

**СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:  
ПОВЫШЕНИЕ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
УНИВЕРСИТЕТОВ**



**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**28-29 ЯНВАРЯ 2021 Г.  
ТОМСК, РОССИЯ**

**Часть 1**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники»  
Администрация Томской области



## **СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УНИВЕРСИТЕТОВ**

Материалы международной  
научно-методической конференции

28–29 января 2021 года  
Томск, Россия

В 2 частях  
Часть 1

Томск  
Издательство ТУСУРа  
2021

УДК 378.1(063)  
ББК 74.584(2)я431  
С56

**Организационный комитет конференции:**

П.В. Сенченко (председатель)  
В.В. Подлипенский (зам. председателя)  
Н.Ю. Бейдерова, А.А. Ефимов, Е.В. Саврук, А.А. Сидоров,  
Е.Р. Менгардт (техн. специалист)

Ответственный редактор В.М. Рулевский

**Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов.** В 2 ч. Ч. 1 : материалы междунар. науч.-метод. конф., 28–29 января 2021 г., Томск, Россия / отв. ред. В.М. Рулевский. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. – Ч. 1. – 332 с.

ISBN 978-5-86889-911-9 (ч. 1)

ISBN 978-5-86889-910-2

Представлены результаты научно-методических исследований сотрудников образовательных организаций, предприятий-работодателей, аспирантов и магистрантов, участвовавших в конференции. Обсуждаются механизмы повышения конкурентоспособности университетов в мировом образовательном пространстве. Рассматриваются вопросы преподавания в условиях дистанционного обучения, формирования конкурентных преимуществ образовательных программ, практической подготовки студентов, маркетинга и экспорта образования, развития инфраструктуры университетов.

Для научно-педагогических работников, представителей работодателей, обучающихся и всех интересующихся вопросами современного образования.

УДК 378.1(063)  
ББК 74.584(2)я431

ISBN 978-5-86889-911-9 (ч. 1)  
ISBN 978-5-86889-910-2

© Томск. гос. ун-т систем упр.  
и радиоэлектроники, 2021

# ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 339.138

Ю.А. Шурыгин, Т.Е. Григорьева, В.М. Зюзьков, Н.Ю. Хабибулина, М.В. Черкашин

## ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТУСУРА

Рассматривается достижение конкурентоспособности на основе применения маркетинга образовательных услуг. Кроме того, кратко перечисляются и некоторые другие инструменты повышения конкурентоспособности, используемые в ТУСУРе.

**Ключевые слова:** образование, конкурентоспособность вуза, маркетинг образовательных услуг, эмоциональный интеллект.

**О современном образовании.** Наступает автономная жизнь цифрового мира: интернет вещей, самоорганизация сетей приводит к новому отбору в социуме – человек должен уметь всем этим пользоваться, владеть. И вместе с тем существует растущее недоверие к информации. Человек современного мира – нет ориентира, нет поводья, человек в растерянности. Мир становится опасным, но в этом мире много возможностей.

Сформулируем основные положения, декларирующие, каким должно быть современное образование. Здесь мы следуем [1]. Каким должно быть современное образование? Все не объять, поэтому многим вещам не научить, и отсюда вывод о цели высшего образования: университет должен научить учиться. Перечисляем требования к современному образованию:

- 1) конвергенция образования;
- 2) образование понимания, а не запоминания;
- 3) воспитание способностей к постоянным переменам;
- 4) формирование навыков верификации информации;
- 5) обучение способности учиться и противостоять стрессу, не бояться ошибаться;
- 6) формирование способности жить в новом, цифровом, мире и сохранять человечность;
- 7) мы не должны перекладывать нашу ответственность на компьютерные программы;
- 8) мы не должны учить тому, что сами знаем только поверхностно.

Прокомментируем некоторые положения. Что имеется в виду под конвергенцией образования? Известно, что знания и деятельность человека параллельно в различных областях дает синергетический эффект. Он может использовать идеи, традиционные из одной области в другой, где до этого никому в голову не приходило использовать такие идеи. В частности, потому с ними не были знакомы. Массовое образование по узким специальностям просто не отвечает сегодняшнему дню. Нужен другой тип учебного учреждения.

**О воспитании способностей к постоянным переменам.** Пандемия Covid-19 показала насущную необходимость готовности к переменам, и в какой-то мере ТУСУР оказался готов, но с потерей качества образования, получаемого студентами. Готовности к переменам в человеческой жизни учат в Финляндии уже в начальных классах. Финское школьное образование готовит сейчас ребенка к таким ситуациям, когда изменения идут постоянно. Ежедневно меняются помещения, люди, уроки, формы обучения... Для каждого ребенка составляется индивидуальный план обучения и развития. Финны полагают, что школа должна научить ребенка главному – самостоятельной будущей успешной жизни. Поэтому здесь учат размышлять и самим получать знания [2].

О требованиях № 6. Коммуникационные технологии позволили ТУСУРу успешно перейти на онлайн-обучение, но важно при этом сохранение человеческого общения в виртуальном мире. В одной анкете, с помощью которой проводили опрос среди студентов, наиболее частый ответ на вопрос «Какими чертами должен обладать преподаватель?» был такого рода: «Он должен меня услышать, чтобы я смог ему довериться, чтобы я смог поговорить с ним» [1]. Оказывается, важно в первую очередь не профессиональная квалификация, а человеческие отношения.

Конкурентоспособность университетов может быть достигнута с помощью различных инструментов. Сотрудники кафедры «Компьютерные системы в управлении и проектировании» (КСУП) предлагают повышение конкурентоспособности университета рассматривать с точки зрения маркетинга образовательных услуг. При этом развитие конкурентоспособности ТУСУРа предполагается осуществить в двух направлениях: чтобы работодатели охотно принимали на работу будущих выпускников и чтобы школьников/абитуриентов привлекали университеты возможностью получить высшее образование, которое соответствует их жизненным интересам, потребностям.

**Конкурентоспособность университета с точки зрения системного подхода.** Под конкуренцией

понимается борьба между экономическими субъектами за максимально эффективное использование факторов производства, при единых правилах для всех её участников [3].

Цель конкуренции – получение максимальной прибыли с экономической точки зрения. В данной статье «товаром», который можно «продать», явля-

ются образовательные услуги, выпускники и результаты научной деятельности университета (выполнение НИР и ОКР). В связи с этим конкуренция Университета должна рассматриваться с точки зрения реализации именно этих видов «продукции».

Рассмотрим университет с точки зрения системного подхода (рис. 1).



Рис. 1. Модель «черного ящика» университета

На рисунке входы – абитуриенты и их родители, студенты, промышленность и организации, заказчики НИР\ОКР, и т.д. Выходы – выпускники, результаты выполнения НИР\ОКР. Управление – законы РФ, указания Минобрнауки, ФГОСы, проф. стандарты, нормативные документы университета и др. Механизмы – студенты, профессорско-преподавательский состав (ППС), научно-педагогические работники (НПР), представителя работодателя и пр.

Входы системы – это то, с чем приходится работать в университете. С точки зрения конкурентоспособности это означает сделать университет привлекательным для тех, кто готов отдать свои ресурсы (деньги, знания, самого себя и пр.), так сказать, «вложиться в этот бизнес». И вот здесь «привлекательность» для разных категорий участников на входе выглядит по-разному.

Абитуриенты и их родители – эта категория участников смотрит на «обложку» товара, его внешний вид, особо не углубляясь в содержательную часть. Да, среди них (особенно это касается родителей) сейчас появились грамотные «пользователи интернета», которые готовы просматривать все сайты, читать отзывы в социальных сетях, учитывать рейтинги, сравнивать учебные планы разных университетов и т.д., но таких людей пока немного. Основная масса абитуриентов сейчас смотрит разделы сайта Университета «для абитуриентов», реагирует на рекламу в социальных сетях

и слушает отзывы своих «старших» товарищей, которые уже учатся или учились в университете. Поэтому для привлечения этой категории участников необходима реклама.

Более того, бурно изменяющиеся реалии требуют «перезагрузки» всей ранее поставленной и эффективно работающей системы профориентационной работы университета.

В настоящее время много уже сделано в ТУСУРе для работы с абитуриентами, например организованы спецклассы ТУСУРа, олимпиады, большой набор различных мастер-классов от представителей всех факультетов университета, отдельная секция школьников на ежегодной международной конференции «Научная сессия ТУСУР» и, конечно же, вовлечение школьников в групповое проектное обучение. Активная жизнь группы «Абитуриент ТУСУРа | Поступай правильно!» также приносит вузу большое количество новых студентов своими увлекательными постами и видео. Причем в период летней приемной кампании многие родители утверждали, что раздел «Абитуриенту» официального портала университета ([abiturient.tusur.ru](http://abiturient.tusur.ru)), где подаётся заявление на поступление, гораздо удобнее, чем у других вузов, и благодарили за такой удобный интерфейс, круглосуточную помощь в период поступления.

Но, к сожалению, переход в режим онлайн для работы с абитуриентами прошел не так гладко, как пере-

ход большей части образовательного процесса. Было проведено мероприятие «День открытых дверей» в режиме онлайн. Но это мероприятие оказалось единственным перед началом приемной кампании. Сотрудники приемных кампаний не были готовы динамично перестроить всё задуманное в онлайн-режим. В этот момент на помощь должен был прийти отдел маркетинга, где опытные цифровые маркетологи подсказали бы, куда направить свои силы, что сделать.

Исходя из всего вышесказанного определены предложения по повышению эффективности работы с абитуриентами:

1) проведение прямых эфиров с приглашением успешных и интересных выпускников университета;

2) разработка портала для поддержки школьников в реализации своих идей «Есть идея!»;

3) разработка университетского чат-бота в разделе «Абитуриент» для круглосуточного ответа на вопросы абитуриента;

4) разработка «Аллеи лучших» с размещением фотографий (а в режиме онлайн в виде отдельного раздела портала), в которой размещать не только фото лучших студентов, но и лучших школьников – партнеров ТУСУРа;

5) запись и размещение на информационном портале, в мессенджерах демороликов с экскурсиями по кафедре, лабораториям;

6) поддержка групп в разных современных социальных сетях, проведение прямых эфиров со студентами на занятиях, во внеучебное время с показом реальной интересной жизни студентов;

7) разработка или модификация мастер-классов под режим онлайн;

8) расширение тем для вовлечения школьников в процесс ГПО.

Конечно, все перечисленные мероприятия – это лишь маленькая часть того, что необходимо сделать для работы с абитуриентами. Главное, по мнению авторов статьи, что в университете необходимо сформировать сильную команду маркетологов, цифровых специалистов для формирования и продвижения «бренда ТУСУРа» путем размещения новостей в разных СМИ, сети Интернет, повышения рейтинга ТУСУРа и пр.

О мероприятиях маркетинга образовательных услуг, связанных непосредственно со студентами, сотрудниками и работодателями, познакомьтесь в докладе авторов «Маркетинг образования как инструмент повышения конкурентоспособности университета».

**Эмоциональный интеллект и «мягкие» компетенции.** Один из выявленных секретов психологии заключается в относительной невозможности безошибочно предсказать, кто преуспеет в жизни. Не служат основанием ни оценки, ни IQ, ни баллы, набранные во время тестирования академических способностей, несмотря на гипнотическое воздействие

всех этих показателей на людей. Разумеется, существует некоторая связь между IQ и устройством в жизни для больших групп в целом: многие люди с очень низким IQ останавливаются на уровне прислуги, а обладатели высокого IQ стремятся занять высокооплачиваемые должности – но ни в коем случае нельзя сказать, что так бывает всегда.

Одна из парадоксальных иллюстраций проблемы измерения интеллекта связана с клубом Менса. Этот клуб, основанный в 1946 году в Великобритании, требует, чтобы кандидаты на вступление в него доказали, что их результат по тесту Стэнфорда Бине или какому-то другому авторитетному тесту интеллекта попадает в два процента наилучших результатов (подтверждающий это документ должен быть заверен нотариусом!). Тем не менее, вы часто можете услышать о «парадоксе Менса»: дело в том, что многие «головастые» члены этого клуба – это самые обычные люди, которые выполняют самую банальную работу.

На веб-сайте Менса сообщается, что среди членов клуба «...есть миллионеры, а есть и безработные, живущие на пособие. Члены клуба Менса – это и профессор, и водители грузовиков, и ученые, и пожарники, компьютерные программисты, фермеры, художники, военные, музыканты, подсобные рабочие, полицейские, стеклодувы...»

Люди, имеющие высокий IQ в молодые годы, впоследствии занимались самыми разными делами: среди них уборщик плавательных бассейнов, человек, осужденный за подделку документов, медицинские доктора, юристы, автор популярного телевизионного сериала.

Парадокс Менса объясняет другой фактор – «эмоциональный интеллект». Этот термин совсем недавно вошел в научный обиход. Оказывается, связь между оценками, полученными на экзаменах, и достижениями заслоняется всей совокупностью других характеристик, которые человек привносит в жизнь.

Определяющий набор этих самых «других характеристик» есть эмоциональный интеллект – способность выработать для себя мотивацию и настойчиво стремиться к достижению цели, несмотря на провалы, сдерживать порывы и откладывать получение удовлетворения, контролировать свои настроения и не давать страданию лишиться себя возможности думать, сопереживать и надеяться [4]. Эмоциональный интеллект – понятие новое, в отличие от коэффициента умственного развития, который вот уже почти столетие определяют у сотен тысяч людей. Пока еще никто не может точно сказать, насколько эмоциональный интеллект изменчив у разных людей на протяжении жизни. Но, как показывают данные, он может оказаться столь же мощным критерием, как коэффициент умственного развития, а иногда и превосходить его. Есть исследователи, утверждающие, что ни опыт, ни образование не могут сильно изменить коэффици

ент умственного развития. Однако при желании даже детей можно научить пользоваться эмоциями в своих интересах [5].

Личностные умственные способности, связанные с определением эмоционального интеллекта следующие:

1) знать свои эмоции и управлять ими – люди, более уверенные в своих чувствах, оказываются лучшими лоцманами своей жизни;

2) мотивировать самого себя – приведение эмоций в порядок ради достижения цели необходимо для сосредоточения внимания, самомотивации и владения собой и для обретения способности созидать;

3) эмпатия – люди, способные сопереживать, больше настроены на тонкие социальные сигналы, указывающие, чего хотят или в чем нуждаются другие;

4) искусство поддерживать взаимоотношения – по большей части заключается в умелом обращении с чужими эмоциями (гении общения).

«Универсальные» компетенции (мягкие, *soft skills*) – составляют формализованную сущность эмоционального интеллекта. В целях развития *soft skills* у студентов высшая школа ищет методологические, методические и организационные инструменты, посредством которых разрабатывает образовательные программы, курсы, практики; обучает студентов создавать стартапы, а также способствует их коммерциализации и т.д. Так, в ТУСУРе в учебные планы всех направлений подготовки была добавлена дисциплина «Education design», которая направлена на проектирование индивидуальной образовательной траектории с каждым обучающимся.

Для определения уровня развития у студентов вышеназванных навыков, наиболее востребованных среди работодателей, сотрудниками кафедры КСУП было проведено тестирование среди студентов первого курса факультета вычислительных систем ТУСУРа. Целью тестирования стало изучение мнения студентов о представлении, потребностях и развитии гибких навыков (*soft skills*). Результаты исследования показали, что *soft skills* в представлении студентов – это навыки, которые необходимы для карьеры, трудоустройства и успешной коммуникации. Были сделаны следующие выводы.

1. Для эффективной и новой системы образования необходимо перестраивать содержательно работу куратора, который должен стать координатором, модератором совместного проектирования со студентом его образовательного маршрута и траектории развития надпрофессиональных компетенций.

2. Актуальность обладания гибких навыков у будущего специалиста стало вызовом для системы высшего образования и ее подсистем. Возникает необходимость разработки внутренней экосистемы вуза, переосмысления учебно-образовательного процесса и его элементов в содержательном, методическом и структурном аспектах.

Причем необходимо формирование поддерживающей подсистемы в формате центра или подсистемы, которая бы оказывала методическую, диагностическую помощь сотрудникам, кураторам по применению образовательных практик и инструментов формирования и развития *soft-компетенций* студенческой молодежи.

**Другие направления исследований и мероприятия по повышению конкурентоспособности ТУСУРа.** В текущем году 13 кафедр из 29 работали над повышением конкурентоспособности ТУСУРа. Укажем выборочно научно-методические исследования и мероприятия, заслуживающие внимание.

Пандемия COVID-19 заставила принять срочные меры для дальнейшего развития удаленного обучения, в частности, повышение эффективности различных платформ взаимодействия преподавателей и студентов и необходимости повышения мотивации последних. Исследования в этом направлении, проводимые на кафедре АСУ, отражены в докладе А.И. Исаковой, А.М. Коринова, С.М. Левина «Платформы взаимодействия со студентами в условиях пандемии COVID-19 и дистанционного обучения».

Кафедра истории и социальной работы представляет результаты социологического исследования, посвященного выявлению отношения студентов ТУСУРа к дистанционному образованию в период самоизоляции. Студенты выявляют ряд трудностей, которые им приходится преодолевать. К их числу можно отнести снижение мотивации к обучению, отсутствие «живой» связи с преподавателями и одногруппниками, проблема концентрации на процессе обучения в домашней обстановке, технические неполадки ТУСУРОВских площадок и неумение некоторых преподавателей пользоваться ими.

В научно-методической работе кафедры философии и социологии усилия направлены на создание гуманитарной среды как необходимого условия конкурентоспособности современного университета. Деятельность сотрудников кафедры дает возможность активизировать творческие потенциалы студентов, повысить мотивацию выбранной профессии, мобилизовать этико-эстетические установки сознания, определяющие векторы волевых усилий для самореализации и успешности в современном мире.

Кафедра РЭТЭМ проводила исследование обучения в эпоху Covid-19 немного с другой стороны. В результате предлагается для снижения уровня напряженности труда отойти преподавателям от устаревшей парадигмы субъект-объектного взаимодействия со студентами, отказаться от репродуктивного стиля преподавания и от стремления к тотальному контролю учебной деятельности. Более эффективными и сберегающими здоровье в условиях ДО следует признать личностно-ориентированные образовательные технологии, основанные на субъект-субъектных, пар-

тнерских взаимодействиях преподавателей и студентов, их совместной творческой работе над учебными проектами. Их широкое внедрение позволит разгрузить преподавателей, с одновременным глубоким вовлечением студентов в образовательный процесс.

Преподаватели кафедры физики декларируют: «конкурентоспособность ТУСУРа, его способность быть лучшим, быть первым, определяется конкурентоспособностью выпускников ТУСУРа». В свою очередь конкурентоспособность, определяется уровнем эмоционального интеллекта. Причем предполагается, что главное в эмоциональном интеллекте – это стрессоустойчивость. Это спорный вопрос, но если считать что правильным, то кафедра физики поставила перед собой задачу – устранить такое препятствие, как низкая стрессоустойчивость, с пути студентов кафедры к успеху и высокой конкурентоспособности. Проработав специальную литературу, выбрали современные методы повышения стресс-резистентности и подготовили несколько методик и предложили их студентам. И если судить по оценкам студентов, то преподаватели кафедры поработали не напрасно.

И наконец, остановимся на кафедре автоматизации обработки информации. Основной тезис, принятый кафедрой АОИ в научно-методической работе, – «процесс повышения конкурентоспособности вуза целесообразно рассматривать через повышение конкурентоспособности отдельных образовательных программ». При этом выделено, что в практике оценивания конкурентоспособности эксперты используют различные методы, которые имеют определенные недостатки. Для решения обозначенных проблем предложена оригинальная модель проведения оценки конкурентоспособности образовательной программы в виде концепции модели жизненного цикла образовательной программы. На основе разработанного подхода проведена оценка конкурентоспособности направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», при этом отдельные аспекты оценки отведены анализу экономических показателей образовательной программы, на основе которого предложен ряд оптимизационных мероприятий.

#### **Заключение**

Как мы видим, повышение конкурентоспособности университета – это сложная, многофункциональная задача, в решении которой задействовано большое количество участников. Для ее успешного решения следует правильно декомпозировать на подзадачи и назначать грамотных и компетентных исполнителей (профессионалов в своей области), а также правильно распоряжаться теми ресурсами, которые имеются в наличии. Только в этом случае университет станет эффективным «производством» и сможет конкурировать на современном «рынке» образования и научных исследований.

#### *Литература*

1. Черниговская Т.В. «Обучение человека в цифровую эпоху». Выступление на научном лектории в МГПУ, 9 сентября 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=7xWjBQTsR5U>, свободный (дата обращения: 03.12.2020).
2. Уокер Т. Финская система обучения. Как устроены лучшие школы в мире / Т. Уокер. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 256 с.
3. Конкуренция (экономика) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция\\_\(экономика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция_(экономика)), свободный (дата обращения: 10.12.2020).
4. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. Почему он может значить больше, чем IQ / Д. Гоулман. – М.: Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2013. – 560 с.
5. Хлевная Е. Где твоя волшебная кнопка? Как развивать эмоциональный интеллект / Е. Хлевная, Л. Южанинова. – СПб.: Питер, 2013. – 260 с.

#### **Шурыгин Юрий Алексеевич**

Д-р техн. наук, заведующий каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-47-17

Эл. почта: [yuriy.shurygin@tusur.ru](mailto:yuriy.shurygin@tusur.ru)

#### **Григорьева Татьяна Евгеньевна**

Канд. техн. наук, ассистент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-39-15

Эл. почта: [tatiana.e.grigoreva@tusur.ru](mailto:tatiana.e.grigoreva@tusur.ru)

#### **Зюзьков Валентин Михайлович**

Канд. физ.-мат. наук, профессор каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-47-17

Эл. почта: [ValentinZuyzkov@rambler.ru](mailto:ValentinZuyzkov@rambler.ru)

#### **Хабидулина Надежда Юрьевна**

Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-47-17

Эл. почта: [hnu@kcup.tusur.ru](mailto:hnu@kcup.tusur.ru)

#### **Черкашин Михаил Владимирович**

Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-47-17

Эл. почта: [mcher@kcup.tusur.ru](mailto:mcher@kcup.tusur.ru)

Y.A. Shurygin, T.Ye. Grigorieva, V.M. Zyuzkov, N.Yu. Khabibulina, M.V. Cherkashin

**Competitive Potential of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)**

Some ways of increasing the competitive potential of the university on the basis of marketing of educational services, as well as necessary tools used in TUSUR are presented in the article.

**Keywords:** education, university competitive potential, marketing of educational services, emotional intelligence.

*References*

1. Chernigovskaya T.V. "Education of Human in the Digital Age". Speech at the scientific lecture hall at Moscow State Pedagogical University, September 9, 2019. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7xWjBQTsRSU> (accessed 10.12.2020).
2. Yoker T. Finnish training system. How the best schools in the world work / T. Yoker. M.: Alpina Publisher, 2018, 256 p. (In Russ).
3. Competition (economics). – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция\\_\(экономика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция_(экономика)) (accessed 10.12.2020).
4. Golemen D. Emotional Intelligence. Why It Can Matter More Than IQ / Golemen D. Emotional Intelligence. Why It Can Matter More Than IQ. M.: Publishing house "Mann, Ivanov and Ferber", 2013. - 560 p. (In Russ)
5. Khlevnaya E. Gde tvoya volshebnyaya knopka? Kak razvivat' emotsional'nyy intellekt. / E. Khlevnaya, L. Yuzhaninova. Sankt-Peterburg: Izd-vo «Piter», 2013. – 260 s.

---

**Yuri A. Shurygin**

Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (38-22) 41-47-17

Email: [yuriy.shurygin@tusur.ru](mailto:yuriy.shurygin@tusur.ru)

**Tatiana Ye. Grigorieva**

Ph.D in Engineering Sciences, Assistant, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (38-22) 41-39-15

Email: [tatiana.e.grigoreva@tusur.ru](mailto:tatiana.e.grigoreva@tusur.ru)

**Valentin M. Zyuzkov**

Ph.D in Engineering Sciences, professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (38-22) 41-47-17

Email: [ValentinZuyzkov@rambler.ru](mailto:ValentinZuyzkov@rambler.ru)

**Nadezhda Yu. Khabibulina**

Ph.D in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (38-22) 41-47-17

Email: [hnu@kcup.tusur.ru](mailto:hnu@kcup.tusur.ru)

**Mikhail V. Cherkashin**

Ph.D in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (38-22) 41-47-17

Email: [mcher@kcup.tusur.ru](mailto:mcher@kcup.tusur.ru)

---

**Исакова А.И., Кориков А.М., Левин С.М.,** Платформы взаимодействия со студентами в условиях пандемии COVID-19 и дистанционного обучения (см. секция 3, подсекция 3.4Б).

**Кречетов И.А., Романенко В.В.** Искусственный интеллект в образовании: реализация адаптивного обучения на основе учебной аналитики (см. секция 3, подсекция 3.4А).

**Франсуа Риве.** Актуальные вызовы международной деятельности в условиях пандемии и их решения. Опыт Франции (*доклад без публикации*).

**Макаренко А.Н.** Конкурентоспособность педагогических университетов в современном образовательном пространстве (*доклад без публикации*).

**Крысанов В.** Создание академических программ на английском языке как элемент повышения конкурентоспособности вуза (*доклад без публикации*).

## **Секция 1**

# **ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ**



УДК 378.4

С.А. Филичев, О.Д. Лукашевич

## ИНТЕГРАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО И КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Обоснована необходимость интеграции компетентностного и деятельностного подходов с целью улучшения преподавания экологических дисциплин в техническом вузе. Выявлены методы обучения, в наибольшей степени способствующие формированию как компетенций по ФГОС 3++, так и важных компонентов учебной деятельности.

**Ключевые слова:** деятельностный подход, компетентностный подход, активные методы обучения.

В российской педагогике высшей школы растет интерес к активному и интерактивному обучению студентов, в том числе через реализацию системного, деятельностного, компетентностного, акмеологического, тезаурусного и других подходов. Однако недостаточно внимания уделяется развитию их интеграции в преподавания вузовских предметов, которая открывает широкие возможности для формирования целого ряда компетенций, имеющих надпредметный характер. Кроме того, меж- и трансдисциплинарное взаимодействие в изучении научных дисциплин обеспечивает формирование целостной, системной картины мира, панорамного и инновационного типов мышления.

Рассмотрим интеграцию двух подходов к обучению экологии в техническом вузе – деятельностного и компетентностного (на примере изучения экологических дисциплин), что позволяет связать компоненты учебной деятельности с компетенциями, формирование которых происходит в курсе общей экологии, а также с методами обучения, которые наиболее эффективно формируют первые и вторые.

Цель экологической подготовки студентов технического вуза – формирование готовности инженера находить оптимальные технические решения, внедрять наилучшие доступные технологии, которые экологически и экономически обоснованы и используют современные ресурсо- и энергосберегающие материалы и процессы. Таким образом, важно не только овладение студентом экологическими знаниями, но и умение использовать их на практике, в профессиональной деятельности.

По А.Н. Леонтьеву, деятельность – это процесс, который осуществляет связь с внешним миром, побуждается и направляется предметом потребности. Гагарин А.В. конкретизирует это понятие в контексте экологического образования. Он выделяет следующие особенности эколого-ориентированной деятельности [2, с. 165–166]: направленность на природу, наличие мотива, связь с другими видами деятельности (например, с трудовой, общественной, исследовательской) и с творчеством.

На основании анализа научно-педагогической литературы [3, 4] можно выделить следующие важнейшие компоненты учебной деятельности студента: гностические, конструктивные, проектировочные, коммуникативные. Среди методов обучения, применяющихся в техническом вузе, их формированию способствуют такие, как исследовательская деятельность, составление интеллект-карт, case-studies, составление списка вопросов к лекции, дискуссии, дебаты (табл.).

Знание, грамотность, информированность – близкие, но разные по смыслу понятия. Все они имеют непосредственное отношение к формированию разных типов компетенций и составляют ее фундамент. Однако сами по себе, без практической реализации в процессе решения профессиональных задач, они «мертвы». Болотов В.А. и Сериков В.В. [1, с. 11] при характеристике компетентностного подхода указывают на приоритетность профессионально ориентированной деятельности обучающегося над его информированностью. На основе [1] нами представлена в виде схемы совокупность ситуаций, требующих от обучающегося качеств «решателя» проблем (рисунок). Приведенный перечень не является единственно верным, однако демонстрирует надпредметную, универсальную сущность практически всех компетенций, что требует многообразия междисциплинарных связей в образовательном процессе и существенных изменений в содержании деятельности преподавателя и студента.

Набор компетенций, формируемых у студентов, должен быть нацелен на смыслы и цели их будущей профессиональной деятельности, т.е. необходимо установление связи и соподчиненности между знаниями и профессиональными умениями (в рамках тематики данной статьи речь идет об эколого-профессиональной деятельности). В этом случае образование становится для обучающегося лично значимым. Образование, максимально приближенное к «образованности» (как истинный его смысл, не всегда достигаемый на практике), невозможно «дать». Оно должно приобретаться студентами в процессе их активной познавательной самостоятельной деятельности: учебной, квазипрофессиональной и профессиональной.

Характеристика взаимосвязей между компонентами деятельности и компетенциями (на примере бакалавриата направления «Строительство») и выбор эффективных методов обучения для их формирования

Компоненты деятельности	Компетенции бакалавра строительства по ФГОС 3++	Методы обучения
Когнитивные умения	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1); способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук и математического аппарата (ОПК-1)	Методы проблемного обучения (диалогическое и проблемное изложение, исследовательская деятельность), наглядные методы (составление интеллект-карт), словесные методы (формирование тезауруса)
Конструктивные умения	Способность участвовать в проектировании объектов строительства и ЖКХ, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов (ОПК-6)	Дискуссия, реферирование научного текста
Проектировочные умения	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)	Исследовательская деятельность
Коммуникативные умения	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках (УК-4)	Дискуссионные методы, case-studies, составление списка вопросов к лекции
Организаторские умения	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)	Дискуссионные методы (например, эко-дебаты)

Следуя пониманию компетентности как результата образования, образовательный процесс в высшей школе должен быть построен так, чтобы на занятиях как можно чаще использовались реально существующие профессиональные ситуации (в нашем случае – включающие экологические аспекты, например, социально-экологический, эколого-экономический, эколого-правовой, эколого-профессиональный, эколого-этический и т.д.).



Ситуации, подталкивающие обучающихся в деятельности по решению проблем

В таблице представлено сопоставление компонентов учебной деятельности с некоторыми компетен-

циями по ФГОС 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) и методами обучения, прошедшими апробацию и применяющимися авторами в рамках деятельностного подхода в учебном процессе Томского государственного архитектурно-строительного университета.

Формированию гностических и проектировочных умений способствуют активные методы обучения, когда студент оказывается субъектом своей собственной деятельности, в идеале – проектирует её сам с помощью преподавателя. Развитие проектировочных умений способствует формированию навыков самообразования, в идеале – переходу к life-long learning. Формирование конструктивных умений осуществляется на основе квазипрофессиональной деятельности. Например, при анализе водных проблем студентам предлагается выступить в роли экспертов и определить, пригодны ли для питья реальные образцы (пробы) воды, взятые из скважин и колодцев в Томском районе.

Будущим инженерам-строителям в условиях развивающегося экологического кризиса, проявляющего себя изменением климата, быстрыми темпами истощения ресурсов и загрязнения среды обитания, ростом экологических катастроф, нужно будет хорошо разбираться в сферах своей профессиональной эколого-ориентированной деятельности. Она включает обеспечение экологической экспертизы техники, технологий, технических проектов на реконструкцию и новое строительство хозяйственных объектов; а также комплексную экологизацию действующего производства; решение вопросов рационального использования

природных ресурсов, вовлечение в рециклинг производственных и коммунальных отходов; реализацию социальных, оздоровительных и этических мероприятий экологического содержания.

На стыке нацпроектов «Экология», «Комфортная среда» и «Образование» лежит решение проблем разработки конкретных мероприятий, методических приемов и рекомендаций по защите окружающей среды, восстановлению нарушенных экосистем, поиск путей оптимизации природопользования и прогнозирования будущего состояния окружающей природной среды, расчеты эффективности природоохранной деятельности, энергосбережения и ресурсосбережения.

Использование представленных методов и форм обучения позволяет вовлечь студентов в активную познавательную деятельность, развить интерес к будущей эколого-ориентированной профессиональной деятельности, получить первичные навыки самообразования.

#### Литература

1. Арефьева О.Д. Компетентностно-деятельностный подход к обеспечению преемственности непрерывного экологического образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Арефьева О.Д. – Владивосток, 2004. – 24 с.

2. Гагарин А.В. Экоантропология: на стыке наук. Аспекты взаимодействия в системе «Человек – Среда – Культура»: учеб. пособие для студентов-психологов / А.В. Гагарин. – М.: Изд-во МААН, 2015. – 208 с.

3. Батакова Е.Л. Интерактивные средства обучения как часть электронно-образовательных ресурсов / Е.Л. Батакова, Н.В. Батакова // Вестник ТГПУ. – 2016. – № 1(166). – С. 105–109.

4. Болотов В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–14.

#### Филичев Сергей Александрович

Магистр физики, методист Томского экономико-промышленного колледжа

Пушкина, 63, строение 28, Томск, Россия, 634006

Тел.: +7 960-972-61-03

Эл. почта: coba77@mail.ru

#### Лукашевич Ольга Дмитриевна

Д-р техн. наук, профессор, профессор каф. охраны труда и окружающей среды Томского государственного архитектурно-строительного университета (ТГАСУ)

Соляная пл., д. 2, г. Томск, Россия, 634003

Тел.: +7 (382-2) 66-01-45

Эл. почта: oduk@yandex.ru

S.A. Filichev, O.D. Lukashevich

#### Integration of Activity- and Competence-Based Approaches in Teaching Ecology at a Technical University

The necessity of integrating competence-based and activity-based approaches in order to improve the teaching ecology at a technical university has been substantiated. Methods of teaching, contributing to the formation of both the competencies in accordance with Federal State Educational Standard 3 ++, and important components of education are revealed.

**Keywords:** activity-based approach, competence-based approach, active teaching methods.

#### References

1. Aref'eva O.D. Kompetentnostno-dejatel'nostnyj podhod k obespecheniju preemstvennosti nepreryvnogo jekologicheskogo obrazovanija: Avtoreferat kand. ped. nauk [Competence-activity approach to ensuring the continuity of continuous environmental education. Cand. Diss. Abstract]. – Vladivostok, 2004, 24 p.

2. Gagarin A.V. Jekoantropologija: na styke nauk. Aspekty vzaimodejstvija v sisteme «Chelovek – Sreda – Kul'tura»: Uchebnoe posobie dlja studentov-psihologov [Eco anthropology: at the intersection of sciences. Aspects of inter-action in the system "Man - Environment - Culture": A textbook for psychology students]. Moscow, MAAN Publ, 2015, 208 p.

3. Batakova E.L., Batakova N.V. Interaktivnye sredstva obuchenija kak chast' jelektronno-obrazovatel'nyh resursov [Interactive learning tools as part of e-learning resources]. Tomsk, Tomsk State Pedagogical University Bulletin, 2016, no. 1(166), pp. 105-109. (In Russ.).

4. Bolotov V.A., Serikov V.V. Kompetentnostnaja model': ot idei k obrazovatel'noj programme [Competence model: from idea to educational program]. Pedagogics, 2003, no. 10, pp. 8–14. (In Russ.).

#### Sergey A. Filichev

Master of Physics, Tomsk College of Economics and Industry

b 63, 28 Pushkina street, Tomsk, Russia, 634006

Phone: +7 960-972-61-03

Email: coba77@mail.ru

#### Olga D. Lukashevich

Doctor in Engineering Sciences, professor, Department of Labor Protection and Environment, Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering

2, Solyanaja sq., Tomsk, Russia, 634003

Phone: +7 (382-2) 66-01-45-

Email: odluk@yandex.ru

УДК 378.244.1

П.Е. Троян, В.В. Каранский, Е.В. Саврук

## ОСНОВА ПОДГОТОВКИ УСПЕШНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года определяет основные направления государственной политики в сфере развития электронной промышленности. Цель стратегии – создание конкурентоспособной отрасли на основе развития научно-технического и кадрового потенциала, оптимизации и технического перевооружения производственных мощностей, создания и освоения новых промышленных технологий, а также совершенствования нормативно-правовой базы для удовлетворения потребностей в современной электронной продукции. Анализ показал, что для решения задачи по подготовке кадров электронной промышленности требуется разработка эффективных образовательных программ.

**Ключевые слова:** стратегия, Росэлектроника, фундаментальная подготовка, кадровое обеспечение отрасли, квалификационные требования.

Экономический анализ развития ведущих стран мира показывает, что в успехах этих государств велика роль радиоэлектронных технологий, составляющих основу современных технологических укладов и финансового благосостояния. К примеру, доля доходов на одного человека от радиоэлектронной отрасли в ВВП составляет в Тайване 13,7 %, Ю. Корею – 10,7 %, Японии – 6,6 %, Германии – 5,6 %, США – 3,4 %, Китае – 3,2 %, России – 0,4 %. Следует иметь в виду, что в мире электронная промышленность демонстрирует темпы роста, превышающие темпы роста в других отраслях и экономике в целом. Кроме того, электроника – это высокотехнологическое производство с высокой добавленной стоимостью.

Научно-технологический прогресс во всем мире определяется на данный момент развитием IT-технологий и компьютерной техники. Но успехи в IT – это прежде всего достижения в развитии компьютерной техники, а следовательно, и в микро- и нанoeлектронике. На вопрос о том, почему своя (отечественная) электроника – это важно, ответил лауреат нобелевской премии академик Ж.И. Алферов. Он ответил: «Один микропроцессор по вкладу в экономику равен цистерне нефти, сто граммов современных микропроцессоров стоят дороже 100 тонн нефти. Микросхемы и электроника – это прежде всего огромная прибыль» [1]. Судя по приведенным цифрам, России просто необходимо принять срочные меры по развитию отечественной электроники и обеспечить значительные доходы, не связанные с сырьевыми ресурсами, в частности с электроникой.

И такие меры, на наш взгляд, приняты. Учитывая, что радиоэлектронная промышленность демонстрирует высокие темпы роста и определяет развитие смежных отраслей, обеспечивая технологическую независимость и безопасность России, распоряжением Правительства № 20-Р от 17.01.2020 г. была утверждена «Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации до 2030 года». Учитывая, что распоряжение подготовлено Минпромторгом по по-

лучению президента РФ, есть надежда, что этот документ будет реализован.

Цель стратегии – создание конкурентоспособной отрасли на основе развития научно-технического и кадрового потенциала, оптимизации и технического перевооружения производственных мощностей, создания и освоения новых технологий, а также совершенствования нормативно-правовой базы для удовлетворения потребностей в современной электронной продукции [2].

Важным элементом в формулировании цели стратегии является проблема кадрового обеспечения отрасли. Томский университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) является одним из университетов, призванных активно решать кадровые проблемы предприятий радиоэлектронного комплекса страны. Важным шагом здесь является заключение государственного контракта между ТУСУРом и Минпромторгом по обеспечению подготовки, развития и управления кадровыми ресурсами отрасли. ТУСУР по этому контракту определен головной организацией. В выполнение проекта участвуют и другие учебные и научные организации. Таким образом, ТУСУР в ближайшие годы должен обеспечить кадрами предприятия электронной отрасли.

Каким же должен быть выпускник ТУСУРа? Ответ на этот вопрос дал на совещании в ТУСУРе руководитель корпорации «Росэлектроника» А.А. Борисов. В своем выступлении он обозначил, что предприятия «Росэлектроники» ждут от ТУСУРа выпускников, обладающих широким спектром компетенций, имеющих хорошую фундаментальную подготовку. Борисов неоднократно подчеркивал важность именно фундаментальной подготовки выпускников ТУСУРа для дальнейшего развития предприятий «Росэлектроники». Он также отметил, что серьезной кадровой проблемой отрасли является неполное соответствие профессиональных компетенций работников предъявляемым квалификационным требованиям.

Рынок труда в России нуждается в трансдисципли-

нарных знаниях у выпускников межотраслевых компетенций, способности креативно работать в команде, высоком уровне их социальной и производственной коммуникабельности.

Для разработки эффективных образовательных программ требуется выявление квалифицированных запросов потребителей. В данном случае они сформулированы корпорацией «Росэлектроника».

При решении задачи по подготовке кадров для электронной промышленности требуется:

1) обеспечить улучшение фундаментальной подготовки бакалавров и профессиональной подготовки магистрантов;

2) задать квалификационные требования в соответствии с профессиональными стандартами;

3) начать разработку оценочных средств по оценке ПКС.

Одной из кафедр, ведущих подготовку специалистов для электронной отрасли, является кафедра физической электроники ТУСУРа. На кафедре реализуются две программы бакалавриата по направлениям подготовки: 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» (программа «Микроэлектроника и твердотельная электроника»), 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (программа «Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике»), а также магистерская программа по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (программа «Твердотельная электроника»). Для улучшения фундаментальной подготовки программ бакалавриата в учебные планы 2019-го и последующих годов добавлены следующие дисциплины: физика, математика (матем.), физика конденсированного состояния (ФКС), физика полупроводников (ФП), физические основы электроники (ФОЭ), методы математической физики (ММФ), физико-химия наноструктурированных материалов (ФХН), химия, материалы электронной техники (МЭТ). На гистограмме (рис. 1) показано распределение объема дисциплин фундаментальной подготовки (ФП) относительно общего объема основной образовательной программы (ООП) в первые два года обучения.

На рисунке показано, что новые учебные планы позволяют повысить уровень фундаментальной подготовки. За первые два года освоения основной образовательной программы 49 % объема дисциплин формируют фундаментальные индикаторы достижений.

Для улучшения профессиональной подготовки магистерской программы в учебный план 2019 г. и последующих лет добавлены дисциплины: гетероструктурные полупроводниковые приборы (ГПП), интегральные схемы СВЧ-диапазона (ИХСВЧД), технология арсенид-галлиевой гетероструктурной электроники (ТАГЭ), технология кремниевой нанoeлектроники (ТКН); измерение СВЧ-параметров элементов ИМС (ИСВЧПЭИМС); интегральная оптоэлектроника (ИО); моделирование и проектирование гетерострук-

турных СВЧ ИМС (МиПГСВЧМИС); проектирование и технология электронной компонентной базы (ПиТЭКБ); физические основы надежности изделий твердотельной электроники (ФОНИТЭ).

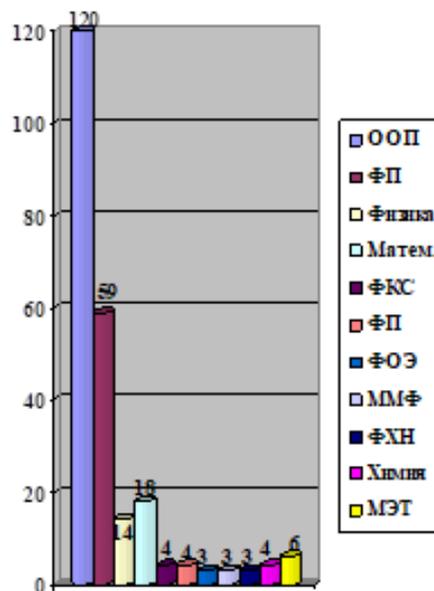


Рис. 1. Гистограмма распределения объема дисциплин (з.е.) фундаментальной подготовки для бакалавров по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

На гистограмме (рис. 2) показано распределение объема дисциплин профессиональной подготовки (ПП) относительно общего объема основной образовательной программы (ООП) в первый год обучения.

На рисунке видно, что новый учебный план позволяет повысить уровень профессиональной подготовки. За первый год освоения основной образовательной программы 53 % объема дисциплин формируют профессиональные индикаторы достижений.

Квалификационные требования в соответствии с профессиональными стандартами задаются в ООП в виде профессиональных компетенций (ПКС). В ООП по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» ПКС «способен проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники» сформулирована на основе трудовой функции А/01.7 «Анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной электроники СВЧ» профессионального стандарта «Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 № 69н.

Создание оценочных средств необходимо осуществлять таким образом, чтобы на выходе выпускники могли сдать профессиональный экзамен «Вход в про-

фессии» и получить свидетельство о присвоении конкретной квалификации.

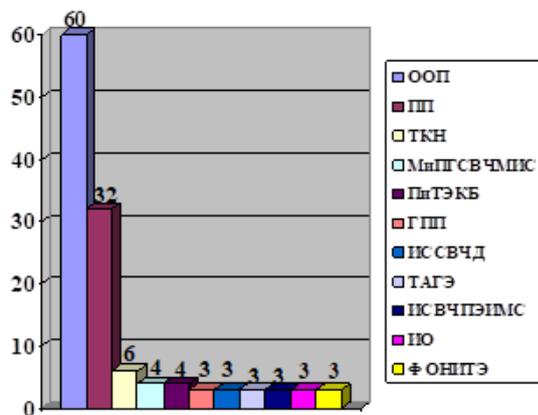


Рис. 2. Гистограмма распределения объема дисциплин (з.е.) профессиональной подготовки для магистрантов по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Таким образом, разработанные эффективные образовательные программы будут способствовать подготовке специалистов в соответствии с требованиями заказчика.

#### Литература

1. Гурдин К. Звезды Российского РЕПа [Электронный ресурс] / К. Гурдин // Аргументы недели. – 2018. – № 16(609). – 26 апреля. – Режим доступа: <https://argumenti.ru/economics/2018/04/570748> (дата обращения: 01.12.2020).
2. Правительство Российской Федерации. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/38795/> (дата обращения: 25.11.2020).

#### Троян Павел Ефимович

Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. физической электроники (ФЭ), Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
 Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
 ORCID ID: 0000-0002-7349-0536  
 Тел.: +7 (913) 110-22-11  
 Эл. почта: [tpe@tusur.ru](mailto:tpe@tusur.ru)

#### Каранский Виталий Владиславович

Ст. преподаватель каф. физической электроники (ФЭ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
 Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
 ORCID ID: 0000-0001-6445-8262  
 Тел.: +7 (923) 440-72-78  
 Эл. почта: [vitalii.v.karanskii@tusur.ru](mailto:vitalii.v.karanskii@tusur.ru)

#### Саврук Елена Владимировна

Канд. техн. наук, нач. учебного управления, доцент каф. физической электроники (ФЭ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
 ORCID ID: 0000-0002-5970-821X  
 Тел.: +7 (923) 406-27-69  
 Эл. почта: [elena.v.savruk@tusur.ru](mailto:elena.v.savruk@tusur.ru)

P.E. Troyan, V.V. Karansky, E.V. Savruk

#### Training Graduates as a Basis for Successful Personnel of the Electronic Complex in Russia

The strategy for the development of the electronic industry of the Russian Federation for the period up to 2030 determines the main directions of state policy in the field of electronic industry development. The purpose of the Strategy is to create a competitive industry based on the development of scientific, technical and human potential, optimization and technical re-equipment of production facilities, creation and development of new industrial technologies, as well as improving the regulatory framework to meet the needs for modern electronic products. The analysis has showed that in order to solve the problem of training personnel in the electronic industry, the development of effective educational programs is required.

**Keywords:** strategy, Ruselectronics, fundamental preparation, industry staffing, qualification requirements.

#### References

1. Gurdin K. Zvezdy Rossijskogo REPa [Elektronnyj resurs] [Stars of the Russian REP]. Argumenty nedeli [Arguments of the week]. 2018, No 16(609), 26 April. Access mode: <https://argumenti.ru/economics/2018/04/570748> (accessed 1 December 2020). (In Russ.)
2. Pravitel'stvo Rossijskoj Federacii. Strategiya razvitiya elektronnoj promyshlennosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda [Elektronnyj resurs] [Government of the Russian Federation. Strategy for the development of the electronic industry of the Russian Federation for the period up to 2030]. Access mode: <http://government.ru/docs/38795/> (accessed 25 November 2020). (In Russ.)

#### Pavel E. Troyan

Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the Department of Physical Electronics, Tomsk State University of Control System and Radioelectronics (TUSUR)  
 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
 ORCID 0000-0002-7349-0536  
 Phone: +7 (913) 110-22-11  
 Email: [tpe@tusur.ru](mailto:tpe@tusur.ru)

#### Vitaly V. Karansky

Senior lector, Department of Physical Electronics, Tomsk State University of Control System and Radioelectronics (TUSUR)  
 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
 ORCID (0000-0001-6445-8262)  
 Phone: +7 (923) 440-72-78  
 Email: [vitalii.v.karanskii@tusur.ru](mailto:vitalii.v.karanskii@tusur.ru)

#### Elena V. Savruk

PhD in Engineering Sciences, Head of the Academic Administration, Associate Professor of the Department of Physical Electronics, Tomsk State University of Control System and Radioelectronics (TUSUR)  
 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
 ORCID (0000-0002-5970-821X)  
 Phone: +7 (923) 406-27-69  
 Email: [elena.v.savruk@tusur.ru](mailto:elena.v.savruk@tusur.ru)

УДК 378.1

И.Г. Боровской, М.Г. Носова

## РИСКИ ЦЕЛЕВОГО ОБУЧЕНИЯ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Рассмотрен вопрос актуальности развития и совершенствования целевого обучения в вузах. Показаны некоторые нежелательные ситуации, которые могут возникнуть при продвижении студента, принятого в вуз по целевой программе, до конечной стадии завершения обучения и гарантированного трудоустройства. Обозначены основные организационные, правовые, материальные и кадровые условия, минимизирующие риски и препятствующие достижению главной цели – подготовке и обязательному трудоустройству квалифицированного специалиста.

**Ключевые слова:** целевое образование, целевое обучение, риски целевого обучения.

**Актуальность проблемы.** Рынок труда дает достаточно четкие сигналы, которые определяют поведение нынешних и потенциальных соискателей. Эти сигналы определяют вектор развития высшего образования.

Сегодня все больше выпускников устраиваются на работу не по специальности [1]. Проблема разрослась настолько, что часть выпускников считают, что зря потратили время, выбрав не ту специальность, другая часть думает, что университет – только способ получения диплома. Согласно исследованию компании HeadHunter, проведенному в 2019 году, среди работающих соискателей, которые получили высшее образование, 41 % – работают не по специальности, 30 % – работают по специальности, полученной в вузе, и 29 % – работают по специальности, смежной с той, что была получена в университете (рис. 1) [1].

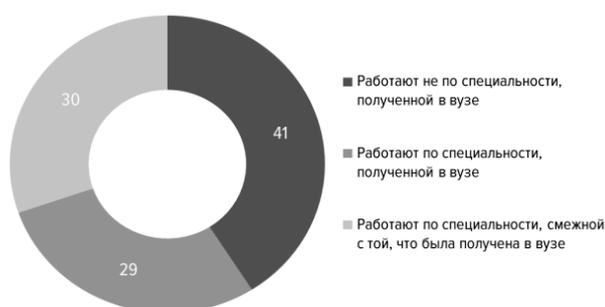


Рис. 1. Диаграмма работающих соискателей

Среди соискателей с высшим образованием, не работающих по специальности, 54 % пытались работать по специальности, но затем бросили. У 45 % опрошенных причиной служила низкая зарплата, ту же причину указали 37 % опрошенных, которые даже не пытались работать по специальности (рис. 2). При опросе нынешних студентов и абитуриентов 61 % планирует работать по специальности, а 21 % – не планируют (рис. 3) [1].

Что касается работодателей, то их большая часть считает, что выпускники вузов не имеют необходимых знаний для реальной трудовой деятельности. На собеседованиях при трудоустройстве работодатели достаточно критично оценивают не только профессиональные, но и личностные качества.

Согласно проведенному опросу АНО «Россия – страна возможностей» главное конкурентное качество, которое отметили 75 % работодателей, – кандидат на вакансию должен быть человеком ответственным. Также работодатели отметили в качестве необходимых качеств у соискателей: коммуникабельность (44 % респондентов), исполнительность (43 %) и целеустремленность (40 %). При этом решающими качествами при приеме на работу оказались: качественное выполнение тестового задания (57 %), опыт работы (44 %), хороший вуз (38 %) и успехи в профессиональных конкурсах (36 %) [2].

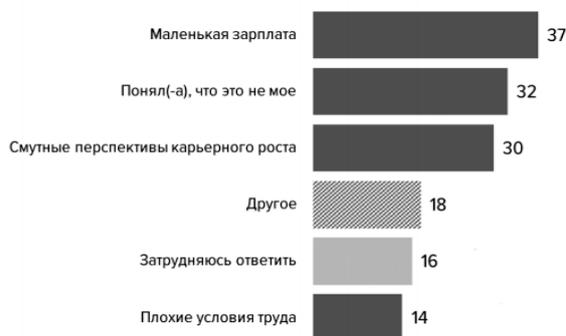


Рис. 2. Диаграмма причин, по которым соискатели прекратили работать по специальности

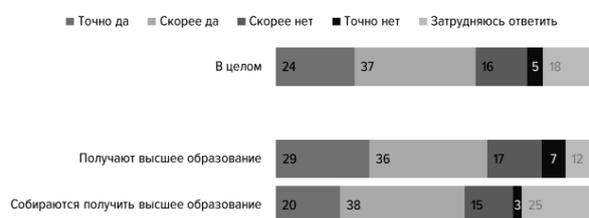


Рис. 3. Диаграмма причин, по которым соискатели прекратили работать по специальности

Сегодня главная и наиболее часто озвученная претензия работодателей к молодым соискателям – это значительный разрыв между полученными знаниями и практикой, что проявляется в неспособности применять полученные в вузе знания при решении реальных практических задач, в неумении пользоваться современными инструментами.

менным оборудованием, в психологической неподготовленности к реалиям работы на производстве и в коллективе.

Выходом из сложившейся ситуации, позволяющим решить проблему поиска работы по специальности молодыми соискателями и проблему поиска квалифицированных специалистов работодателями, является развитие и совершенствование системы целевого образования в вузах.

**Исторический и правовой аспект.** Система целевого образования была введена еще в СССР. В то время стране необходимы были инженеры, врачи, учителя, агрономы. Абитуриенты со всех уголков страны зачислялись в вуз вне конкурса и после завершения обучения были обязаны отработать в тех организациях, которые их направили на учебу.

К середине 1990-х годов в системе целевого образования появились серьезные проблемы. Как показывала статистика, половина студентов, принятых по целевой программе, не завершала обучение в вузе. Со стороны работодателей большая часть договоров на целевое обучение не содержала обязательств по трудоустройству. В результате выпускники-«целевики» не попадали на те предприятия, от которых были направлены на обучение.

В связи с этим в 2018 году по инициативе Минобрнауки были внесены изменения в ст. 71.1 Закона «Об образовании в РФ» касательно особенностей приема абитуриентов на целевое обучение в вузы. С 1 января 2019 года эти изменения вступили в силу и постановлением Правительства от 21.03.2019 г. № 302 были установлены новые правила целевого обучения [3].

Во-первых, расширено количество заказчиков целевого обучения. Теперь заказчиками могут выступать не только крупные государственные предприятия, но и небольшие частные компании, включая индивидуальных предпринимателей. Во-вторых, высшие учебные заведения должны принимать студентов-«целевиков» по отдельному конкурсу в рамках квоты и только на те специальности, которые утверждены правительством. И в-третьих, сторонами целевого договора теперь могут быть не только предприятие-заказчик и абитуриент, но и образовательная организация, которая принимает студента на целевое обучение.

Основная цель внесения изменений в законодательство – усиление ответственности гражданина или заказчика за несоблюдение условий договора. В случае нетрудоустройства выпускника заказчик будет обязан выплатить штраф образовательной организации. Если же гражданин не отработает положенный по договору срок в организации, пославшей его на обучение, то он может быть также оштрафован.

**Исторический и правовой аспекты.** Успешность программы целевого обучения в целом зависит от слаженной и скоординированной деятельности всех

участников образовательного процесса, а именно государственных органов, предприятий-заказчиков, вузов, студентов-«целевиков» [4]. Для выявления возможных рисков, которые могут возникнуть при продвижении студента-«целевика» до конечной стадии завершения обучения и гарантированного трудоустройства, необходимо рассмотреть основные функции и обязательства каждого участника целевого обучения.

Деятельность государственных органов связана с разработкой законодательной базы, определением главных компонентов целевого обучения (направления подготовки, количество квот, выбор вузов), а также с вопросами финансирования. Возможные нежелательные ситуации, которые могут возникнуть, связаны с недостатками в планировании, недофинансировании, с пробелами в законодательной базе. Для их минимизации требуется совершенствование законодательной базы и постоянный мониторинг процесса целевого обучения с регулярной корректировкой направлений и профилей, выбираемых для целевой подготовки в случае необходимости.

В процессе целевого образования от предприятия-заказчика ожидается организационное и материальное обеспечение процесса обучения, создание возможностей для прохождения производственных практик, а также гарантированное трудоустройство. Соответственно возможные неблагоприятные ситуации, возникающие со стороны предприятия-заказчика, связаны с отсутствием шефства над студентами-«целевиками», некачественным проведением производственных практик и невыполнением обязательств по трудоустройству. Для минимизации рисков возникновения подобных ситуаций необходимо введение материальной ответственности за невыполнение обязательств на законодательном уровне посредством договора между заказчиком и студентом, а также организация контроля взаимоотношений сторон государственными органами и вузом.

Для организации целевого обучения от образовательной организации (вуза) требуется в первую очередь кадровое, материальное и информационное обеспечение и соответствующие интересам предприятия-заказчика образовательные программы. Однако вуз может столкнуться со следующими проблемами в процессе организации целевого обучения: недостаточной инфраструктурой, несовершенной оснащенностью учебно-лабораторных аудиторий, нехваткой методических и информационных ресурсов. Для снижения рисков возникновения перечисленных проблем требуется совершенствование кадрового, материального и информационного обеспечения вуза.

Студент, обучающийся по целевой программе по конкретному направлению для некоторого заказчика, должен обладать определенными психофизиологическими и когнитивными способностями, а также достаточной мотивацией к целевому обучению. Для

снижения рисков возникновения ситуаций, связанных с недостаточным стремлением студентов к самосовершенствованию, неспособностью завершить обучение, отказом от трудоустройства на предприятии-заказчике, необходимо проведение разъяснительных работ предприятием-заказчиком и вузом с абитуриентами до заключения целевого договора с целью выявления степени интереса и мотивированности абитуриента. В период обучения целесообразно контролировать успеваемость студента-«целевика» не только вузом, но и предприятием-заказчиком. Кроме того, эффективным инструментом минимизации риска нежелательных ситуаций является материальная ответственность студента за невыполнение условий целевого договора.

**Целевое обучение в ТУСУРе.** Прием на целевое обучение в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники – это зачисление абитуриентов на бюджетные места по отдельному конкурсу для целевого обучения в интересах развития регионов РФ, государственных корпораций, государственных компаний, коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей.

В 2020 году около 35 абитуриентов успешно прошли вступительные испытания на бюджетные места в пределах квоты приема на целевое обучение.

Помимо увеличения числа зачисленных абитуриентов по сравнению с 2019 годом, в 2020 году также увеличилось число предприятий-заказчиков, заинтересованных в целевой подготовке кадров. Новые участники целевой программы: АО «Атомтехэнерго» (Москва) и АО «НПО Микроген» (Москва). Постоянные заказчики мест для приема на целевое обучение: АО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнёва (Железногорск), АО «НПФ Микран» (Томск), НПЦ «Полус» (Томск), АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (Томск), АО «Ижевский радиозавод» (Ижевск), АО «НПО Лавочкина» (г. Химки, Московская область) и другие.

Предприятия-заказчики крайне заинтересованы в целевой подготовке кадров и обеспечивают со своей стороны доступ на предприятие, к производственному оборудованию, прохождение стажировок и практик, некоторые организации выплачивают стипендии, обеспечивают оплату дополнительных образовательных услуг, предоставляют в пользование и (или) оплату жилого помещения в период обучения. ТУСУР со своей стороны разрабатывает специальные образовательные модули, профилированные под индустриального партнёра.

Инвестиции в развитие высокотехнологичных производств в разных регионах нашей страны, в том числе за счёт национальных проектов, позволяют предприятиям-заказчикам строить долгосрочные планы и развивать долгосрочные проекты, и целевая подготовка

кадров для разных сфер экономики становится все более востребованной, а целевой прием действительно обретет реальный смысл.

**Заключение.** Для устранения всех перечисленных нежелательных ситуаций (рисков) и перехода к широкомасштабной целевой подготовке специалистов по всем, без исключения, специальностям необходима слаженная работа всех участников образовательного процесса и выработка единой стратегии по развитию и совершенствованию системы целевого образования. А если будет взаимодействие и понимание – есть шанс, что большинство выпускников вузов будут знать место своей будущей работы.

#### *Литература*

1. Больше половины студентов планируют работать по специальности [Электронный ресурс]: служба исследований HeadHunter. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2019. – Режим доступа: <https://hh.ru/article/25298> (дата обращения: 20.11.2020).

2. Работодатели рассказали, каких выпускников вузов ждут на работу [Электронный ресурс]: RGRU специальный проект. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2020. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/07/14/rabotodateli-rasskazali-kakih-vypusnikov-vuzov-zhdut-na-rabotu.html> (дата обращения: 20.11.2020).

3. Аникин В.М. Целевое обучение как целенаправленная система деятельности / В.М. Аникин, Б.Н. Пойзнер, Э.А. Социн // Высшее образование: критический дискурс. – 2019. – Т. 38, вып. 3. – С. 35–49.

4. Елина Е.Г. Целевое обучение: социальные риски и их преодоление / Е.Г. Елина, В.М. Аникин // Известия Саратовского университета. Нов. сер. Сер. Социология. Политология. – 2018. – Т. 18, вып. 4. – С. 373–377.

#### **Боровской Игорь Георгиевич**

Д-р техн. наук, профессор, профессор каф. экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР),

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0003-2707-7203

Тел.: +7 (3822) 90-01-85

Эл. почта: [igor.g.borovskoi@tusur.ru](mailto:igor.g.borovskoi@tusur.ru)

#### **Носова Мария Геннадьевна**

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0003-3641-7759

Тел.: +7 (983) 348-86-45

Эл. почта: [maria.g.nosova@tusur.ru](mailto:maria.g.nosova@tusur.ru)

I.G. Borovskoy, M.G. Nosova

**Risks of Employer-Sponsored Education and Ways of their Overcoming**

The relevance of developing and improving the system of employer-sponsored university education is considered. Some undesirable situations for students within the course in accordance with the program are demonstrated. Main organizational, legal, material, and personnel conditions for minimizing given risks and blocking the basic educational aim as training and obligatory employment of qualified specialists are stated.

**Keywords:** employer-sponsored education, employer-sponsored learning, risks.

#### References

1. Bol'she poloviny studentov planirujut rabotat' po special'nosti [Elektronnyj resurs]: cluzhba issledovanij HeadHunter [More than half of the students plan to work in their specialty]. HeadHunter research service, Moscow, 2019. (In Russ.). Available at: <https://hh.ru/article/25298> (accessed 20 November 2020).

2. Rabotodateli rasskazali, kakih vypusnikov vuzov zhdut na rabotu [Elektronnyj resurs]: RGRU special'nyj proekt [Employers told which university graduates are expected to work]. RGRU special project, Moscow, 2020. (In Russ.). Available at: <https://rg.ru/2020/07/14/rabotodateli-rasskazali-kakih-vypusnikov-vuzov-zhdut-na-rabotu.html> (accessed 20 November 2020).

3. Anikin V.M. Celevoe obuchenie kak celenapravlenaja sistema dejatel'nosti / V.M. Anikin, B.N. Pojzner, Je.A. Sosnin // Vysshee obrazovanie: kriticheskij diskurs [The Contract Education as a Goal-oriented System of Activity. Higher edu-

cation in Russia], 2019, vol. 28, No 3, pp. 35–49. (In Russ.).

4. Elina E.G. Celevoe obuchenie: social'nye riski i ih preodolenie / E.G. Elina, V.M. Anikin // Izvestija Saratovskogo universiteta. Nov. ser. Ser. Sociologija. Politologija [Purpose Education: Social Risks and Their Overcoming. Izvestia of Saratov University. New Series. Series: Sociology. Politology]. 2018, vol. 18, No 4, pp. 373–377. (In Russ.).

#### Igor G. Borovskoy

Doctor of Engineering Sciences, professor, Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0003-2707-7203)

Phone: +7 (3822) 90-01-85

Email: igor.g.borovskoi@tusur.ru

#### Mariya G. Nosova

Ph.D., Associate Professor, Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID( 0000-0003-3641-7759)

Phone: +7 (983) 348-86-45

Email: mariia.g.nosova@tusur.ru

УДК 339.138

Н.Ю. Хабибулина, М.В. Черкашин, Т.Е. Григорьева, Ю.А. Шурыгин

## МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА

Оценка конкурентоспособности является неотъемлемым элементом деятельности любого университета. Конкурентоспособность может быть достигнута с помощью различных инструментов. Рассматриваются методы повышения конкурентоспособности университета на основе применения маркетинга образовательных услуг.

**Ключевые слова:** образование, конкурентоспособность вуза, маркетинг образовательных услуг.

**Актуальность исследования.** Переход общества и, в частности, образования на новую стадию предполагает существование цифрового мира, где меняется жизнь людей и страны, происходит множество изменений в технологиях, в отношениях между людьми и т.д. [1, 2]. Так, например, внедрение технологий дистанционного обучения в учебный процесс обеспечивает гибкость и динамичность образовательного процесса. Происходящие изменения современного мира актуализируют роль конкурентоспособности университетов.

Анализ литературных источников показывает, что конкурентоспособность университетов может быть достигнута с помощью различных инструментов, например, в работе авторов Киреева Н.С., Слепенкова Е.В., Шипунова Т.С., Искандарян Р.А. повышение конкурентоспособности вузов рассматривается посредством использования международного опыта академического предпринимательства [3]; с другой стороны, Дочкин С.А. показывает, что конкурентоспособность вуза представляется как результат развития системы дополнительного профессионального образования [4]. В свою очередь Моисеева И.В. описывает повышение конкурентоспособности высшего учебного заведения через механизм партнерства (на примере Республики Мордовия) [5].

В данной статье повышение конкурентоспособности университета рассматривается с точки зрения маркетинга образовательных услуг. При этом развитие конкурентоспособности ТУСУРа предполагается осуществить в двух направлениях: чтобы работодатели охотно принимали на работу будущих выпускников, а школьников/абитуриентов привлекали университеты возможностью получить высшее образование, которое соответствует их жизненным интересам и потребностям.

**Конкурентоспособность университета с точки зрения системного подхода.** Под конкуренцией понимается борьба между экономическими субъектами за максимально эффективное использование факторов производства при единых правилах для всех её участников [6].

Цель конкуренции – получение максимальной прибыли с экономической точки зрения. В данной статье «товаром», который можно «продать» являются обра-

зовательные услуги, выпускники и результаты научной деятельности университета (выполнение НИР и ОКР). В связи с этим конкуренция университета должна рассматриваться с точки зрения реализации именно этих видов «продукции».

Рассмотрим университет с точки зрения системного подхода, где его модель в виде «черного ящика» показана на рис. 1.



Рис. 1. Модель «черного ящика» университета

На рисунке входы – это абитуриенты и их родители, студенты, промышленность и организации, заказчики НИР\ОКР и т.д. Выходы – выпускники, результаты выполнения НИР\ОКР. Управление – законы РФ, указания Минобрнауки, ФГОСы, проф. стандарты, нормативные документы университета и др. Механизмы – студенты, профессорско-преподавательский состав (ППС), научно-педагогические работники (НПР), представители работодателя и пр.

Входы системы – это то, с чем приходится работать в университете. С точки зрения конкурентоспособности это означает сделать Университет привлекательным для тех, кто готов отдать свои ресурсы (деньги, знания, самого себя и пр.), так сказать, «вложиться в этот бизнес». И вот здесь «привлекательность» для разных категорий участников на входе выглядит поразным.

Абитуриенты и их родители – эта категория участников смотрит на «обложку» товара, его внешний вид, особо не углубляясь в содержательную часть. Да, среди них (особенно это касается родителей) сейчас появились грамотные «пользователи интернета», которые готовы просматривать все сайты, читать отзывы в социальных сетях, учитывать рейтинги, сравнивать учебные планы разных университетов и т.д., но таких людей пока немного. Основная масса абитуриентов сейчас смотрит разделы сайта университета «Для абитуриентов», реагирует на рекламу в социальных сетях и слушает отзывы своих «старших» товарищей, которые уже учатся или учились в университете. Поэтому для привлечения этой категории участников необходима реклама.

Более того, бурно изменяющиеся реалии требуют «перезагрузки» всей ранее поставленной и эффективно работающей системы профориентационной деятельности университета.

В настоящее время много уже сделано в ТУСУ-Ре для работы с абитуриентами: спецклассы ТУСУ-Ра, олимпиада ТУСУРа, большой набор различных мастер-классов от представителей всех факультетов университета, отдельная секция школьников на ежегодной международной конференции «Научная сессия ТУСУР» и, конечно же, вовлечение школьников в групповое проектное обучение. Активная жизнь группы «Абитуриент ТУСУРа | Поступай правильно!» также привлекает в ТУСУР большое количество новых студентов своими увлекательными постами и видео. Причем в период летней приемной кампании многие родители утверждали, что раздел «Абитуриенту» официального портала университета ([abiturient.tusur.ru](http://abiturient.tusur.ru)), где подаётся заявление на поступление, гораздо удобнее, чем у других вузов, и благодарили за такой удобный интерфейс, а также круглосуточную помощь в период поступления.

Но, к сожалению, переход в режим онлайн для работы с абитуриентами прошел не так гладко, как переход большей части образовательного процесса. Было проведено мероприятие «День открытых дверей» в режиме онлайн. Но это мероприятие оказалось единственным перед началом приемной кампании. Сотрудники приемных кампаний не были готовы динамично перестроить всё задуманное в онлайн-режим. В этот момент на помощь должен был прийти отдел маркетинга, где опытные цифровые маркетологи подсказали бы, куда направить свои силы, что сделать.

Исходя из вышесказанного сформулированы предложения по повышению эффективности работы с абитуриентами:

- 1) проведение прямых эфиров с приглашением успешных и интересных выпускников университета;
- 2) разработка портала для поддержки школьников в реализации своих идей «Есть идея!»;

3) разработка университетского чат-бота в разделе «Абитуриент» для круглосуточного ответа на вопросы абитуриента;

4) разработка «Аллеи лучших» с размещением фотографий (а в режиме онлайн в виде отдельного раздела портала), где располагать не только фото лучших студентов, но и лучших школьников – партнеров ТУСУРа;

5) запись и размещение на информационном портале, в мессенджерах демороликов с экскурсиями по кафедре, лабораториям;

6) поддержка групп в различных социальных сетях, проведение прямых эфиров со студентами на занятиях, во внеучебное время с показом реальной интересной жизни студентов;

7) разработка или модификация мастер-классов под режим онлайн;

8) расширение перечня тем для вовлечения школьников в процесс ГПО.

Конечно, все перечисленные мероприятия – это лишь малая часть того, что необходимо сделать для работы с абитуриентами. Главное, по мнению авторов статьи, что в университете необходимо создать сильную команду маркетологов, цифровых специалистов для формирования и продвижения «бренда ТУСУРа» путем размещения новостей в разных СМИ, сети Интернет, повышения рейтинга ТУСУРа и пр.

**Маркетинг образовательных услуг с целью повышения конкурентоспособности университета.** В экономике есть специальная наука «маркетинг», которая учит правильно продавать товар. Поэтому для достижения максимальной эффективности рекламы образовательных услуг университета следует привлекать профессиональных маркетологов, причем тех, кто занимается продажами в Интернете. И, следовательно, в университете нужен отдельный отдел/служба маркетинга (возможно, в составе ОНИР), которая бы занималась рекламой университета весь год, а не только во время работы отборочных комиссий летом. Отборочные комиссии факультетов не могут заниматься маркетингом, они могут выполнять только техническую работу по приему заявлений и отбору абитуриентов.

Кафедры и факультеты, конечно же, могут участвовать в процессе привлечения абитуриентов, разрабатывая образовательные программы по тем специальностям, которые востребованы на рынке труда, обеспечивая качественную подготовку специалистов, чтобы предприятия охотно их брали после окончания университета, обеспечивая тем самым положительные отзывы и дополнительную рекламу в средствах СМИ, социальных сетях со стороны работодателей и самих выпускников. Но изначально заниматься маркетингом своих образовательных услуг отдельно каждая кафедра или факультет не может, так как это не их область профессиональной деятельности.

Студенты – эта категория участников уже «влезла» в бизнес-процессы университета и заинтересована в получении качественного «товара» от университета. Им уже не так важна «обложка товара», их уже интересует «качество и цена» предоставляемых услуг.

Ясно, что, поступив в университет, студент, с одной стороны, уже не может так просто «выбраться» со своей «траектории обучения», но с другой стороны – сейчас можно достаточно легко перевестись в другой вуз после одного или даже двух лет обучения. Зачастую получается, что перейти учиться на более престижную специальность проще, чем изначально на нее поступить.

Понятно, что теперь студенты оценивают процесс и качество предоставляемых им образовательных услуг, наличие оборудования и средств вычислительной техники в классах и лабораториях, электронную образовательную среду университета, так как сейчас большая часть образовательных ресурсов сосредоточено именно там.

Кроме того, студенты уже оценивают не только то, как и кто их учит, но и другие стороны «услуг» университета – условия проживания в общежитии, возможность занятий внеучебной деятельностью, индивидуального роста в других областях (спорт, искусство и др.), возможность совмещать учебу и работу. И здесь важным является наличие у университета других «сторон», всего того, что сейчас модно называть «экосистемой предприятия»: это и хорошее общежитие, наличие и доступность спортивных сооружений, возможность занятий внеучебной деятельностью, и даже качество, доступность связи в корпусах и общежитиях – все это влияет на имидж и конкурентоспособность университета.

Понятно, что в формировании комфортной образовательной экосистемы университета должны быть задействованы все доступные механизмы – это и руководство, и преподаватели, и все службы университета, и даже сами студенты.

Представители работодателя (отнесем к этой категории и «государство», которое задает КЦП на каждый учебный год) – это самая «привередливая» часть участников нашего «бизнеса».

Вот здесь получается интересная ситуация, так как на качество подготовки студентов и конкурентоспособность университета эта категория участников может влиять непосредственно. Если посмотреть на представленную выше модель, то видно, что представители работодателя участвуют во всех «входах» нашего процесса. Они могут (и должны) влиять на нормативную документацию процесса обучения в университете – формирование ОПОП, перечень вырабатываемых компетенций, содержание РПД, оценку качества обучения через независимые экспертизы и общественные аккредитации – это все те элементы, где представители работодателя принимают (или должны, по крайней

мере, принимать) непосредственное участие с целью «адаптации» товара – выпускника вуза – под свои потребности.

С другой стороны, они должны принимать участие и в самом процессе обучения, как теоретического, так и практического, чтобы студенты «видели», кем и где они смогут работать после окончания университета. Для этого следует привлекать представителей работодателя к проведению учебных занятий, руководству НИР, практиками и собственно ВКР. Очень хорошо, если выполнение НИР и практик будет осуществляться не в стенах университета, а на самом предприятии. По-хорошему, предприятия должны «работать» не только со студентами, но и с преподавателями университета, чтобы не было отрыва обучения в университете от реалий производства. Это можно делать через стажировки преподавателей университета на предприятиях, непосредственное участие преподавателей и студентов в реальных разработках – через выполнение заказных НИР и ОКР.

Таким образом, представители работодателя – важная составляющая для повышения конкурентоспособности университета как на рынке рабочей силы, так и образовательных услуг. Только совместные действия, как со стороны университета, так и со стороны работодателя, позволят достичь результата и повысить конкурентоспособность университета, востребованность его выпускников.

Следует отдельно отметить, что в повышении конкурентоспособности второй части «товара» – выполнении университетом научных исследований – эта категория участников тоже должна принимать непосредственное участие.

#### **Проблемы, мешающие повышению успешности университета, согласно рассматриваемой модели**

1. Разрыв между требованиями ФГОС и профессиональных стандартов. ФГОСы основываются на компетентностном подходе к оценке качества обучения студентов, в то время как в профессиональных стандартах выделены трудовые функции для каждой категории работников. В новых ФГОС ВО++ уже сделана попытка сблизить эти понятия.

2. Слабое желание работодателей принимать участие в процессе непосредственного обучения студентов. Как правило, все хотят получить уже «готового» специалиста с компетенциями, заточенными под свои трудовые функции. Естественно, без активного участия предприятия в обучении студентов этого добиться не представляется возможным.

3. Чтобы быть конкурентоспособным, университету нужно быстро адаптировать учебные программы и ресурсы к требованиям рынка труда, т.е. быстро реагировать на «новые технологии», которые появляются на производстве. Это возможно в том случае, если преподаватели университета сами являются участниками производства или выполняют работы по заказам

от производства, т.е. участвуют в НИР и ОКР. Но, как показывает практика, в университете преподаватель может заниматься или учебной деятельностью, или научной. К сожалению, успешно совмещать эти два направления сейчас никак не удастся.

4. Во время всеобщей цифровизации экономики для активного привлечения абитуриентов и представителей работодателя в университете требуется собственная эффективная служба цифрового маркетинга и менеджмента, а также наличие развитой информационной инфраструктуры. Понятно, что без хорошего веб-портала и общеуниверситетской ЭИОС о какой-либо конкуренции не может быть и речи. Отсюда возникает задача заполнения этих ресурсов своевременной и эффективной информацией. А значит нужно учить студентов и преподавателей пользоваться электронной средой, которую предоставляет им университет. Сама по себе ЭИОС без хорошего наполнения просто останется красивой «оберткой», которая не несет никакой полезной нагрузки по выработке «товара» – предоставления эффективных и современных образовательных услуг.

Таким образом, повышение конкурентоспособности университета – это сложная, многофункциональная задача, в решении которой задействовано большое количество участников. Для успешного решения ее следует правильно декомпозировать на подзадачи и назначать грамотных и компетентных исполнителей (профессионалов в своей области), а также правильно распоряжаться теми ресурсами, которые имеются в наличии. Только в этом случае университет станет эффективным «производством» и сможет конкурировать на современном «рынке» образования и научных исследований.

**Заключение.** Представленная модель конкурентоспособности университета показала, что на успешность высшего учебного заведения влияет много участников и факторов. Оставаясь только в рамках университета, его конкурентоспособность можно повысить только до определенного уровня. Тем не менее авторы статьи надеются оказать родному университету посильную помощь в рамках проделанного исследования и некоторых предложений.

#### *Литература*

1. Шмидт Э. Новый цифровой мир. Как технологии меняют жизнь людей, модели бизнеса и понятие государств / Э. Шмидт, Д. Коэн. – М.: Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2013. – 368 с.
2. Черниговская Т.В. Обучение человека в цифровую эпоху. Выступление на научном лектории в МГПУ, 9 сентября 2019 г. [Электронный ресурс] / Т.В. Черниговская. – Режим доступа <https://www.youtube.com/watch?v=7xWjBQTsR5U> свободный (дата обращения: 03.12.2020).
3. Повышение конкурентоспособности вузов: международный опыт академического предпринимательства /

Н.С. Киреева [и др.] // Российское предпринимательство. – 2017. – № 20 (18). – С. 2909–2922.

4. Дочкин С.А. Конкурентоспособность вуза как результат развития системы дополнительного профессионального образования / С.А. Дочкин // Научный электронный журнал «Непрерывное образование: XXI век». – 2018. – № 2 (22). – Режим доступа: <https://11121.petsu.ru/journal/article.php?id=3969> свободный (дата обращения: 10.12.2020).

5. Моисеева И.В. Повышение конкурентоспособности высшего учебного заведения через механизм партнерства (на примере Республики Мордовия) / И.В. Моисеева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (2). – С. 421–425.

6. Конкуренция (экономика) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция\\_\(экономика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция_(экономика)) свободный (дата обращения: 10.12.2020).

#### **Хабидулина Надежда Юрьевна**

Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (38-22) 41-47-17  
Эл. почта: [hnu@kcup.tusur.ru](mailto:hnu@kcup.tusur.ru)

#### **Черкашин Михаил Владимирович**

Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (38-22) 41-47-17  
Эл. почта: [mcher@kcup.tusur.ru](mailto:mcher@kcup.tusur.ru)

#### **Григорьева Татьяна Евгеньевна**

Канд. техн. наук, ассистент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (38-22) 41-39-15  
Эл. почта: [tatiana.e.grigoreva@tusur.ru](mailto:tatiana.e.grigoreva@tusur.ru)

#### **Шурыгин Юрий Алексеевич**

Д-р техн. наук, зав. каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (38-22) 41-47-17  
Эл. почта: [yuriy.shurygin@tusur.ru](mailto:yuriy.shurygin@tusur.ru)

N.Yu. Khabibulina, M.V. Cherkashin, T.Ye. Grigorieva, Yu. A. Shurygin

#### **Education Marketing as a Tool for Increasing University Competitiveness**

Assessment of competitiveness is an integral part of any university. Competitiveness can be achieved by means of various tools. Thus, methods of increasing the competitiveness of the university through the use of marketing of educational services are presented in the article.

**Keywords:** education, university competitiveness, marketing of educational services

### References

1. Schmidt E. Novyj cifrovoj mir. Kak tehnologii menjajut zhizn' ljudej, modeli biznesa i ponjatie gosudarstv [New digital world. How technologies change people's lives, business models and the concept of states]. Cohen. M.: Pub-lishing house "Mann, Ivanov and Ferber", 2013, 368 p. (In Russ.)

2. Chernigovskaja T.V. Obuchenie cheloveka v cifrovuju jepohu. Vystuplenie na nauchnom lektorii v MGPU, 9 sentjabrja 2019 g. [Jelektronnyj resurs] [Chernigovskaya T.V. "Education of Human in the Digital Age". Speech at the scientific lecture hall at Moscow State Pedagogical University, September 9, 2019]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=7xWjBQTsR5U> (accessed 10 December 2020).

3. Povyshenie konkurentosposobnosti vuzov: mezhdunarodnyj opyt akademicheskogo predprinimatel'stva / N.S. Kireeva [i dr.] // Rossijskoe predprinimatel'stvo [Kireeva N.S. Slepenskova E.V., Shipunova T.S., Iskandaryan R.A. Increasing the competitiveness of universities: international experience of academic entrepreneurship. Russian Entrepreneurship]. 2017, No 20 (18), pp. 2909–2922. (In Russ.)

4. Dochkin S.A. Konkurentosposobnost' vuza kak rezul'tat razvitiya sistemy dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija // Nauchnyj jelektronnyj zhurnal «Nepriyvnoe obrazovanie: XXI vek» [Dochkin S.A. The competitiveness of the university as a result of the development of the system continuing pro-fessional education. Scientific electronic journal "Continuing education: XXI century"]. 2018, No 2 (22). Available at: <https://i1121.petsu.ru/journal/article.php?id=3969> (accessed 1 December 2020). (In Russ.)

5. Moiseeva I.V. Povyshenie konkurentosposobnosti vysshego uchebnogo zavedenija cherez mehanizm partnerstva (na primere Respubliki Mordovija) // Fundamental'nye issledovanija [Moiseeva I.V. Increasing the competitiveness of a higher educational institution through the partnership mechanism (on the example of the Republic of Mordovia). Fundamental research]. 2013, No 6 (2), pp. 421–425. (In Russ.)

6. Konkurencija (jekonomika) [Jelektronnyj resurs] [Competitiveness (economics)]. Available at: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция\\_\(экономика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конкуренция_(экономика))

(ac-cessed 10 December 2020).

### Nadezhda Yu. Khabibulina

Ph.D, Associate Professor,  
Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (38-22) 41-47-17  
Email: [hnu@kcup.tusur.ru](mailto:hnu@kcup.tusur.ru)

### Mikhail V. Cherkashin

Ph.D, Associate Professor,  
Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (38-22) 41-47-17  
Email: [mcher@kcup.tusur.ru](mailto:mcher@kcup.tusur.ru)

### Tatiana Ye. Grigorieva

Ph.D, Assistant,  
Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (38-22) 41-39-15  
Email: [tatiana.e.grigoreva@tusur.ru](mailto:tatiana.e.grigoreva@tusur.ru)

### Yuri A. Shurygin

Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (38-22) 41-47-17  
Email: [yuriy.shurygin@tusur.ru](mailto:yuriy.shurygin@tusur.ru)

УДК 37.07:004.043

Б.В. Илюхин, Е.В. Лепустина, Н.П. Сербина

## ДАнные МАССОВЫХ ПРОЦЕДУР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

Качество приема в вузы Российской Федерации оценивается в настоящий момент по среднему баллу ЕГЭ зачисленных в вуз студентов. Приводятся данные, свидетельствующие о неосознанном выборе частью выпускников предметов ЕГЭ и дефицитах в системе профессиональной ориентации школьников. Сформулированы предложения по повышению конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг и повышению эффективности управления качеством образования.

**Ключевые слова:** массовые оценочные процедуры, ОГЭ, ЕГЭ, ГИА, автоматизация педагогических измерений, разрывы в образовании, проблемы в системе общего образования, бланочное тестирование, качество образования, мониторинг, оценивание в образовании.

**Введение.** Отличительной особенностью развития образования в мире в настоящее время является повышенное внимание правительств большинства стран к проблемам его качества и эффективности. Образование становится стратегической областью, обеспечивающей национальную безопасность. О конкурентоспособности страны начинают судить по уровню образовательной подготовки подрастающего поколения. Страны объединяют усилия в разработке методологии, технологии и инструментария сравнительных исследований качества образования. Организацией объединенных наций сформулированы и приняты цели в области устойчивого развития [1], одной из которых является цель 4: Качественное образование.

Введение Единого государственного экзамена (ЕГЭ) открывает широкие возможности для обеспечения реализации права граждан России на равный доступ к высшему профессиональному образованию и повышения «гласности и прозрачности» процесса поступления в вуз. Впервые в истории отечественного образования ЕГЭ позволяет участвовать в конкурсе на поступление в вуз лицам, не имеющим возможности в силу различных причин, лично прибыть в приемную комиссию данного вуза. Прием вузами Российской Федерации результатов ЕГЭ как результатов вступительных испытаний создал условия для унификации процедур конкурсного отбора в вузы [2]. Вместе с тем при использовании ЕГЭ как основной формы вступительных испытаний для вузов, не занимающихся профориентацией работой, возникает угроза «разрыва связей» между вузом и поступающими.

Проведение агитационных и профориентационных мероприятий по привлечению как можно большего количества поступающих в данный вуз с целью в дальнейшем отобрать из них наиболее подготовленных и профессионально ориентированных является основой

приема в вуз, поскольку зачисление непрофориентированной молодежи снижает общий настрой на обучение группы студентов, что в свою очередь увеличивает процент отчисления на первых курсах обучения. Деятельность по профессиональной ориентации потенциальных поступающих осуществляется, как правило, с привлечением объединений довузовской подготовки и проводится на подготовительных курсах во время проведения разного рода олимпиад школьников, в ходе выездов сотрудников приемных комиссий и т.д.

В ситуации, когда ЕГЭ становится основной формой отбора, изменяется роль и задачи довузовской подготовки, фактически ненужными становятся выездные приемные комиссии. Возникает проблема донесения до поступающего информации о существовании конкретного вуза, направлениях и специальностях, по которым в нем ведется подготовка и, в конечном итоге, о возможностях и условиях поступления в данный вуз.

**Необходимость учета ключевых вызовов и дефицитов региональной системы образования.** Для корректного формирования управленческих решений необходимо обеспечить учет ключевых вызовов и дефицитов региональной системы образования. При этом ориентация системы общего образования на результаты оценочных процедур и понимание результатов оценочных процедур в узком смысле (как количество набранных баллов обучающимся) приводят к непринятию во внимание в управлении образованием агрегированных данных о участниках оценочных процедур, в частности к недостаточному вниманию и учету потребностей региональной системы среднего профессионального образования и высших учебных заведений.

Для Томской области как региона, позиционирующего себя в качестве научно-образовательного кластера, в котором одно из самых высоких в мире значение доли студентов от населения областного центра, мож-

но сформулировать следующие дефициты:

1) падение интереса школьников к выбору предметов естественнонаучного цикла для государственной итоговой аттестации;

2) неосознанный выбор обучающимися предметов для прохождения государственной итоговой аттестации;

3) значительная доля выпускников 9-х классов, получающих неудовлетворительные отметки по результатам государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ по математике.

Об общем падении интереса к выбору предметов естественно-научного цикла для государственной итоговой аттестации говорит тот факт, что количество школ Томской области, в которых физика не выбрана ни одним выпускником в качестве экзамена ни на ОГЭ (основной государственный экзамен – форма ГИА выпускников 9 классов школ), ни на ЕГЭ растет (рис. 1), а количество школ, в которых физика выбрана в качестве экзамена и на ОГЭ, и на ЕГЭ хотя бы одним выпускником, падает (рис. 2).

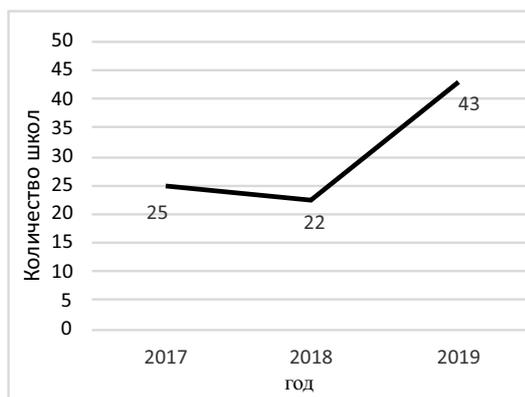


Рис. 1. Количество школ Томской области, в которых физика НЕ выбрана никем в качестве экзамена ни на ОГЭ, ни на ЕГЭ

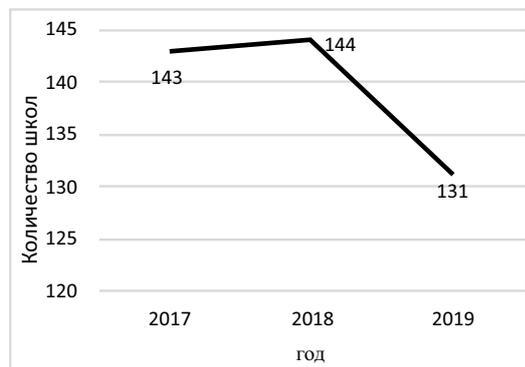


Рис. 2. Количество школ Томской области, в которых физика выбрана хотя бы одним выпускником в качестве экзамена и на ОГЭ, и на ЕГЭ

На графиках (см. рис. 1, 2) и далее представлены данные, полученные авторами самостоятельно при

подготовке и проведении ГИА в форме ЕГЭ и ОГЭ на территории Томской области. В данном случае Томская область выбрана как типовой субъект Российской Федерации и ее данные незначительно отличаются от данных по Российской Федерации в целом.

Другим подтверждением снижения интереса выпускников к выбору предметов естественно-научного цикла для прохождения ГИА является снижение доли выпускников школ Томской области, выбирающих физику как предмет ЕГЭ или ОГЭ (рис. 3) либо биологию как предмет ЕГЭ или ОГЭ (рис. 4).

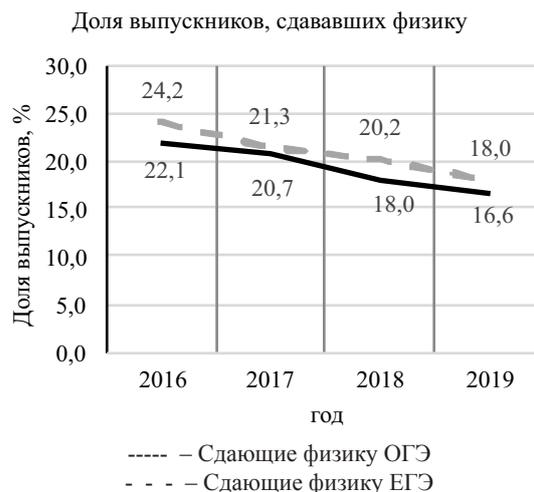


Рис. 3. Доля выпускников школ Томской области, сдававших физику ОГЭ и физику ЕГЭ от общего числа участников ОГЭ и ЕГЭ



Рис. 4. Доля выпускников школ Томской области, сдававших биологию ОГЭ и биологию ЕГЭ от общего числа участников ОГЭ и ЕГЭ

Подобная динамика наблюдается и по другим предметам, естественно-научного и физико-математического циклов (за исключением информатики).

На рис. 5 представлены доли выпускников, выбирающих соответствующие предметы для прохождения государственной итоговой аттестации в 9 и 11 классах,

в формах ОГЭ и ЕГЭ соответственно. Очевидна разница в долях выпускников, выбирающих географию и физику в 9 и 11 классах.

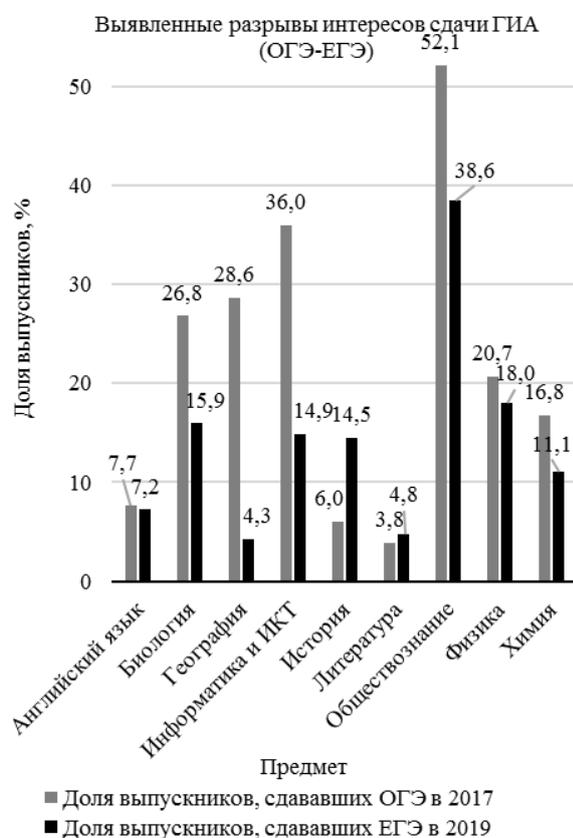


Рис. 5. Доли выпускников школ Томской области, выбравших предметы в качестве экзамена на ОГЭ, и на ЕГЭ

Использованы данные о количестве сдающих ОГЭ 2017 года и сдающих ЕГЭ 2019 года. Таким образом, выпускники, сдававшие ЕГЭ в 2019 году, это те же выпускники (около 70 % от общего числа выпускников 9 классов 2017 года, сдававших ОГЭ). Отдельно необходимо отметить выбор значительной доли выпускников 9-го класса информатики и ИКТ как предмета ОГЭ. На сегодняшний день информатика и ИКТ являются предметами с одним из самых низких порогов преодоления удовлетворительной отметки (5 первичных баллов (заданий) из более чем 30). Данное обстоятельство обуславливает выбор сдачи информатики и ИКТ как предмета ОГЭ выпускниками со слабой предметной подготовкой для преодоления порога положительной отметки, а не как предмета, знание которого понадобится в будущем, в том числе для продолжения образования. Этот вывод подтверждается более низкой долей выпускников, сдающих информатику и ИКТ в форме ЕГЭ (почти в 2,5 раза). Выбор предмета «География» в форме ОГЭ более чем четвертью выпускников 9-го класса также свидетельствует об их неосознанном выборе предметов ГИА в 9-м классе. Только один из

10 выпускников 9-го класса, сдававших географию ОГЭ, выбирает географию ЕГЭ.

Разрыв между КЦП вузов Томской области и количеством сдающих ЕГЭ по физике в большей степени свидетельствует о недостаточной популярности физико-математического образования среди выпускников школ, обусловленного различными причинами: нехваткой квалифицированных учителей физики и их высокой (относительно базовой ставки) нагрузкой, возможной недостаточностью лабораторного оборудования, недостаточным охватом школьников дополнительным образованием естественно-научного профиля и др. По данным, полученным авторами (рис. 6), из 1192 выпускников школ Томской области, сдававших физику в 2018 году, более половины (660 человек) поступили на бюджетные места в томские вузы, а 132 человека – на внебюджетные места.

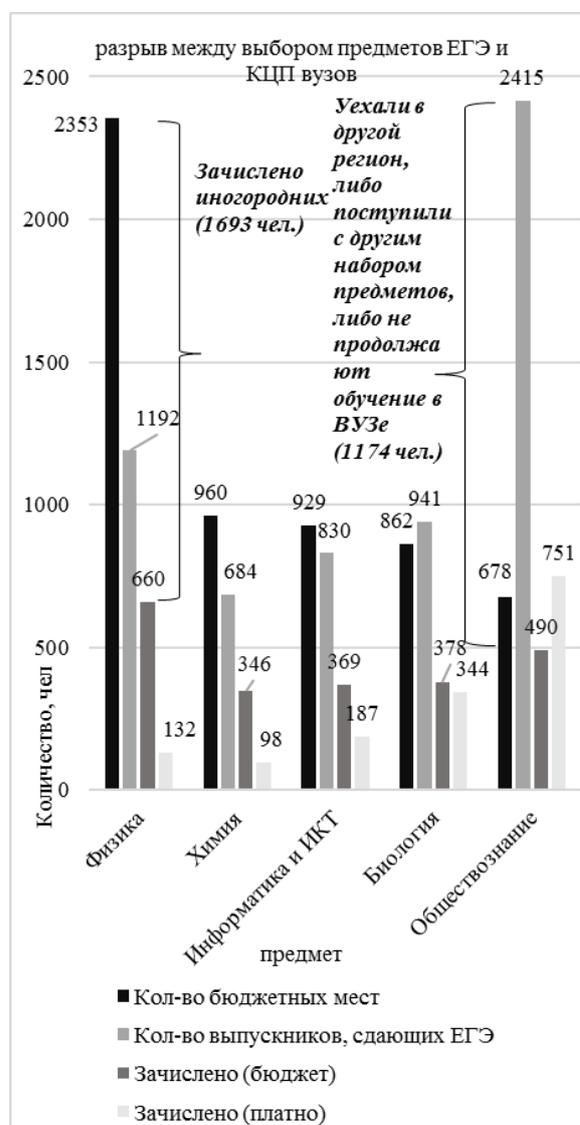


Рис. 6. Разрыв между количеством выпускников школ Томской области и контрольными цифрами приема (КЦП) вузов

Разрывы, показанные на рис. 5, усугубляются при оценке количества выпускников 11-го класса, выбравших соответствующие предметы и бюджетные места в вузах (КЦП по соответствующим группам специальностей) (см. рис. 6).

Пофамильное сопоставление зачисленных в вузы Томской области в 2018 году и участников ЕГЭ по физике – выпускников школ Томской области текущего года – показало неоднородность выборки лиц, не зачисленных в вузы Томска и Северска (рис. 7).



Рис. 7. Распределения баллов ЕГЭ выпускников школ Томской области, сдававших ЕГЭ по физике

Общее количество выпускников школ Томской области 2018 года, набравших на ЕГЭ по физике 59 и более баллов и не зачисленных в вузы Томской области, составило около 150 человек. С высокой долей вероятности можно предположить, что данные выпускники уехали в другие регионы страны и были зачислены на бюджетные места в вузы Москвы, Санкт-Петербурга и иных крупных вузовских центров. Отследить их в приказах о зачислении всех вузов страны не представляется возможным. Из оставшихся примерно 250 выпускников школ Томской области более половины имели шансы на зачисление в вузы Российской Федерации на места с полным возмещением затрат. Таким образом, количество выпускников школ Томской области, сдававших физику и оставшихся вне высшего образования, составляет не более 150 человек, или около 2,7 % от общего числа выпускников.

Подобный анализ, проведенный по выпускникам школ Томской области, сдававшим ЕГЭ по обществознанию, показал следующее:

- из 2415 выпускников 490 были зачислены на бюджетные места в вузы Томской области;

- еще 751 человек (в результате наличия у родителей выпускников средств для оплаты обучения) зачислен на места с полным возмещением затрат;

- из незачисленных в вузы Томской области выпускников школ 2018 года около 150 имеют 78 и более баллов ЕГЭ по обществознанию и, как следствие, шансы быть зачисленными на бюджетные места в иные вузы Российской Федерации. При этом более 1000 человек не имеют шансов на зачисление в вузы.

Следует отметить, что большая часть данной категории выпускников не имела шансов на продолжение образования еще в момент поступления в 10-й класс, т.е. в момент сдачи ОГЭ в 2016 году, а возможно, и ранее.

Таким образом, из 2415 выпускников школ, сдававших обществознание, около половины – более 1000 человек – имела минимальные шансы на получение высшего образования, а вне высшего образования по данной причине оказались в 2018 году 18,6 % от общего числа выпускников школ Томской области.

Одной из причин низкой доли выбора выпускниками 11-х классов предметов естественно-научного и физико-математического направлений являются низкие результаты выпускников 9-х классов на ОГЭ по математике – незнание значительной долей выпускников 9-х классов базовых понятий математики и невладение навыками основных математических операций. Доля таких выпускников (не преодолевших порог ОГЭ по математике в 2018 году с первого раза) составила порядка 12 % (без учета выпускников 9-х классов, сдававших ГВЭ – государственный выпускной экзамен (17 % от общего числа выпускников 9-х классов)).

Исследования ряда авторов показывают, что действенными формами улучшения образовательных результатов являются дополнительное образование (кружки технического творчества и пр.), развитие мотивации на получение образования в ходе непосредственного взаимодействия ребенка с учителем; развитие профильного образования в школе. Реализация подобных программ в настоящее время существенно затруднена нехваткой квалифицированных кадров в образовательных организациях общего и дополнительного образования.

### Выводы

1. Выявленные тенденции свидетельствуют о наличии значительных проблем в системе общего образования, что в ближайшей временной перспективе приведет к дальнейшему сокращению числа выпускников, выбирающих предметы физико-математического профиля как средство для поступления в вузы. Следствием данной тенденции станет усиление конкуренции за абитуриентов технических специальностей среди вузов РФ.

2. Повышение конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг в значительной степени зависит от действий, предпринимаемых вузом по созданию условий для эффективного вовлечения обучающихся 6–10 классов образовательных организаций в программы, реализуемые вузом.

К числу таких программ и проектов относятся:

– реализация с использованием научно-технического потенциала специалистов ТУСУРа комплекса программных продуктов по учету контекстных факторов при управлении региональными системами общего образования [3];

– развитие систем автоматизации процедур оценки образовательных достижений школьников с целью определения их затруднений и оценки индивидуально-прогресса [4];

– широкое вовлечение школьников в проектную деятельность студентов и преподавателей ТУСУРа, активное включение школьников в программы ГПО;

– развитие программ дополнительного образования, реализуемых в различных образовательных организациях и организациях дополнительного образования детей силами студентов и преподавателей ТУСУРа;

– открытие в вузе программы магистратуры по направлению «Педагогика».

С учетом того что в ТУСУРе обучаются на различных программах бакалавриата и магистратуры студенты из более чем 30 субъектов Российской Федерации, подготовка значительного количества выпускников, имеющих два диплома (по основному направлению подготовки (специальности) и по направлению «Педагогика»), позволит не только повысить вероятность успешного трудоустройства выпускников ТУСУРа, но и создаст базу для организации непосредственного взаимодействия с обучающимися, что крайне благоприятно скажется как на имидже университета, так и на качестве приема в ТУСУР.

#### Литература

1. Организация объединенных наций. Цели в области устойчивого развития. – Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 06.12.2020).

2. Илюхин Б.В. Проблемы обеспечения качества приема и направления совершенствования конкурсного отбора в вузы Российской Федерации / Б.В. Илюхин, О.Е. Пермяков // Известия Томского политехнического университета. – 2007. – Т. 310, № 1. – С. 269–275.

3. The stochastic model of the impact of context factors to educational results of Tomsk school graduates / Katsman Yu. Ya., Lepustin A.V., Ilyukhin B.V., Lepustina E.V., Zenkova Zh.N. // 2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Proceedings. – 2016. – P. 767–771.

4. The automatization of the procedures of educational progress assessment as a method of educational quality improving / Lepustin A.V., Spitsyn V.G., Ilyukhin B.V., Smyslova E.V. // 2014 9th International Forum on Strategic Technology, IFOST 2014. 9, Advanced Technology: Recent Trends and Their Implications. – 2014. – P. 109–112.

#### Илюхин Борис Валентинович

Директор научно-исследовательского центра систем управления и оценки качества образования ФИРО РАН-ХиГС

Вернадского пр-т, д. 82, стр.1, г. Москва, Российская Федерация, 119571

ORCID 0000-0002-9439-9942

Тел.: +7 (915) 12-12-722

Эл. почта: baruch371@gmail.com

#### Лепустина Елена Вадимовна

Старший преподаватель каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Российская Федерация, 634050

ORCID (0000-0002-6797-1333)

Тел.: +79131117535

Эл. почта: smysel@yandex.ru

#### Сербина Наталья Павловна

Заведующая центром мониторинга и оценки качества образования Томского областного института повышения квалификации и переподготовки работников образования (ТОИПКРО)

Пирогова ул., д. 10, г. Томск, Россия, 634034

ORCID 0000-0001-7100-7267

Тел.: +7 (906) 954-42-27

Эл. почта: snp@ege.tomsk.ru

B.V. Ilyukhin, E.V. Lepustina, N.P. Serbina

#### Mass Procedures Data for Assessing the Education Quality as an Information Resource for Improving the University Competitiveness at the Market of Educational Services and for Increasing the Effectiveness of Quality Education Management

The quality of admission to higher education institutions in the Russian Federation is currently assessed with the average score of applicants' Unified State Exam (USE). Some data indicating the unconscious choice of subjects for USE as well as the deficits in the system of schoolchildren professional orientation are presented. The proposals for improving the university competitiveness at the market of educational services and for increasing the effectiveness of quality education management are formulated.

**Keywords:** mass assessment procedures, General State Exam, Unified State Exam, State Final Examination, automation of pedagogical measurements, gaps in education, problems in the general education system, blank testing, quality of education, monitoring, evaluation in education.

#### References

1. Organizacija ob#edinennyh nacij. Celi v oblasti ustojchivogo razvitiya [United Nations. The goal of sustainable development]. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.

2. Ilyukhin B.V. Problemy obespechenija kachestva priema i napravlenija sovershenstvovaniya konkurnogo otbora v vuzy Rossijskoj Federacii / B.V. Ilyukhin, O.E. Permjakov // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta [Ilyukhin B.V., Permyakov O.E. Problems of ensuring the quality of admission and ways to improve competitive selection in higher education institutions of the Russian Federation. Proceedings of Tomsk Polytechnic University, 2007, vol. 310, no 1, pp. 269–275. (In Russ.).

3. The stochastic model of the impact of context factors to educational results of Tomsk school graduates / Katsman Yu. Ya., Lepustin A. V., Ilyukhin B. V., Lepustina E. V., Zenkova Zh. N. 2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Proceedings, 2016, pp. 767–771.

4. The automatization of the procedures of educational progress assessment as a method of educational quality improving / Lepustin A. V., Spitsyn V. G., Ilyukhin B. V., Smyslova E. V., 2014 9th International Forum on Strategic Technology, IFOST 2014. 9, Advanced Technology: Recent Trends and Their Implications, 2014, pp. 109–112.

---

**Boris V. Ilyukhin**

Head of the Research Center for Educational Quality Assessment and Management Systems, Federal Education Development Institute RANEPА,

b 1, 82 Vernadsky prosp., Moscow, Russia, 119571

ORCID (0000-0002-9439-9942)

Phone: +7 (915) 12-12-722

Email: baruch371@gmail.com

**Elena V. Lepustina**

Senior Lecturer, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-6797-1333)

Phone: +79131117535

Email: smysel@yandex.ru

**Natalya P. Serbina**

Head of the Center for Monitoring and Assessment of the Quality of Education,

Tomsk Regional Institute of Professional Development and Retraining of Educational Specialists, Tomsk, Russia (TOIPKRO)

10, Pirogova str., Tomsk, Russia, 634034

ORCID (0000-0001-7100-7267)

Phone: +7 (906) 954-42-27

Email: snp@ege.tomsk.ru

УДК 37.07:005.5

Б.В. Илюхин, Е.В. Лепустина, Н.П. Сербина, В.И.Гуслякова

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКЛАДА ШКОЛ В КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕГИОНА – ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Описаны результаты разработки метода определения и расчета оценки вклада образовательной организации в систему образования Томской области. Описан механизм формирования кластеров на основе расчёта индекса социального благополучия школ (ИСБ) для обеспечения корректного сравнения вклада каждой образовательной организации. Приведены результаты расчета и параметры, значимо влияющие на оценку вклада образовательной организации.

**Ключевые слова:** управление системой образования на основе данных, оценка качества образования, индекс социального благополучия, Национальный проект «Образование», информационные системы, агрегация данных.

### Введение

Современная действительность требует от образования совершенно новых результатов, нового качества. Сегодня на территории Российской Федерации осуществляется много проектов в сфере образования, например Национальный проект «Образование», призванный вывести систему российского образования на новый уровень и сделать выпускников школ более конкурентоспособными на рынке труда. Перед системой образования поставлены очень амбициозные цели, одна из которых – вхождение системы образования России в 10 лучших систем мира. Но достижение данной цели не представляется возможным без изменений, которые необходимы для существенного повышения эффективности системы общего образования, в том числе оптимизации управления этой системой. И конечно, реализовать многие проекты и поддерживать соответствующий уровень образования невозможно без современного взгляда на систему управления.

Каковы же эти современные черты? В первую очередь это управление на основе объективной информации. Если мы хотим добиться каких-либо результатов, то должны понимать, в чем эти результаты состоят, уметь эти результаты измерить.

Специалисты, руководители, которые занимаются вопросами управления, должны иметь четкие измеримые цели и показатели, к которым следует стремиться, должны быть механизмы сбора данных, чтобы можно было оценить показатели. Также крайне важными представляются механизмы оценки эффективности проводимых реформ и изменений.

Именно на этих подходах основана разработанная в Томской области система оценки вклада образовательной организации в качество общего образования региона.

Разработка критериев оценки вклада организации была проведена коллективом Центра мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного учреждения дополнительного

профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» под руководством проректора по информатизации и оценке качества образования Б.В. Илюхина. Критерии были представлены в августе 2019 года в рамках проведения Августовской конференции, обсуждены в педагогических коллективах и утверждены распоряжением Департамента общего образования Томской области.

Для корректного сравнения вклада каждой образовательной организации все школы были разделены на кластеры на основе расчёта индекса социального благополучия школ (ИСБ). Образовательные организации были разделены на кластеры относительно ИСБ на две категории: городские и сельские. В дальнейшем школы были ранжированы в каждом кластере относительно вклада.

Рассмотрим более подробно входные данные и механизм расчета ИСБ и вклада организации.

**Расчет индекса социального благополучия.** Входные данные для расчета ИСБ были взяты из ИС «Паспорт школы», которая применяется для сбора данных о системе общего образования на территории Томской области всеми образовательными организациями [1].

Ниже приведен перечень показателей, которые были использованы для расчетов ИСБ (табл. 1).

Таблица 1

Номер	Показатель
1.	Доля учащихся, у которых есть родитель с высшим образованием
2.	Доля учащихся, которые получают бесплатное питание
3.	Доля учащихся, у которых родители являются безработными
4.	Доля учащихся, состоящих на любых формах учета

Данные показатели были определены по результатам предварительных исследований с учетом данных, полученных специалистами центра социально-экономического развития школы Института образования НИУ ВШЭ [2, 3]. Решаемость ГИА-9 по математике была определена как объект влияния, то есть производилась проверка степени влияния (корреляции) всех остальных показателей на нее. При исследованиях была попытка заменить решаемость ГИА-9 на решаемость ЕГЭ, но в этом случае расчеты не могут быть проведены для ООШ. Однако отсечение всех ООШ приводит к тому, что у нас проявляется отдельный кластер школ, которые работают в разных социальных контекстах, поэтому цель сравнивать «равных среди равных» не будет достигнута.

В рамках исследования проанализирована корреляция материально-технических и кадровых показателей, но все они значимо не влияют на результаты ГИА-9 по математике, поэтому в моделировании не были использованы.

Были построены модели линейной регрессии (для конкретных данных были получены коэффициенты для уравнений с несколькими переменными, где в роли переменных выступают показатели). Для сельских и городских школ были получены кардинально разные модели, что еще раз подтверждает, что сравнение ИСБ между группами невозможно.

Значимые переменные для деления на кластеры приведены в табл. 2:

Таблица 2

Факторы, значимые для построения моделей деления на кластеры

Село	Город
Доля обучающихся, у которых родители имеют высшее образование	Доля обучающихся, у которых родители имеют высшее образование
Доля обучающихся из малообеспеченных семей	Доля обучающихся, один или двое родителей которых без работы
Доля обучающихся, состоящих на всех формах учета	

Общий вид модели для сельских школ:  $64,104 + 23,132^*$  (доля учащихся, у которых есть родитель с высшим образованием)  $+ 6,923^*$  (доля учащихся, которые получают бесплатное питание)  $- 9,812^*$  (доля учащихся, у которых родители являются безработными).

Общий вид модели для городских школ:  $69,927 + 20,1^*$  (доля учащихся, у которых есть родитель с высшим образованием)  $- 30,027^*$  (доля учащихся, у которых родители являются безработными).

Деление на три кластера внутри моделей «Город» и «Село» происходило путем анализа значений ИСБ. Были найдены центральные значения и максимально

близкие к ним. В местах значительного разрыва между значениями ИСБ проводилась граница между кластерами.

Итоговое деление на кластеры по ИСБ представлено ниже (табл. 3). Примеры школ, вошедших в соответствующий кластер с указанием их ИСБ, приведены в соответствующих таблицах (табл. 4–7).

Таблица 3

Кластеры					
Село ИСБШ от 63,75 до 89,48			Город ИСБШ от 58,57 до 86,52		
ИСБШ от 63,75 до 67,82	ИСБШ от 68,02 до 73,49	ИСБШ от 74,22 до 89,48	ИСБШ от 58,57 до 67,10	ИСБШ от 68,13 до 74,25	ИСБШ от 75,58 до 86,52

Таблица 4

Сельские школы с наименьшим значением ИСБ

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ
Каргасокский район	МКОУ «К...ая ООШ»	63,753
Кожевниковский район	МБОУ Т...ая ООШ	63,753
Колпашевский район	МКОУ «Д...ая ООШ»	63,753
Кривошеинский район	МБОУ «И...ая ООШ»	63,753
Кривошеинский район	МБОУ «К...ая СОШ»	63,753
Шегарский район	МКОУ М...ая ООШ	63,753
Томский район	МБОУ «К...ая СОШ»	63,941

Таблица 5

Сельские школы с наибольшим значением ИСБ

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ
Каргасокский район	МКОУ «С...ая ООШ»	75,93977
Парабельский район	МБОУ «П...ая гимназия»	75,98737
Кожевниковский район	МКОУ О...ая СОШ	77,14123
Каргасокский район	МКОУ «С...ая СОШ»	78,35941
Каргасокский район	МКОУ «Т...ая ООШ»	81,90005
Каргасокский район	МКОУ «Н...ая ООШ»	84,13315
Колпашевский район	МКОУ К...ая ООШ	89,48548

Таблица 6  
 Городские школы с наименьшим значением ИСБ

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ
Колпашевский район	МКОУ О...Ш	58,57959
г. Северск	МБОУ «СОШ № А»	58,58938
Закрытые учреждения	ОГБОУ «Школа-интернат...»	60,17497
г. Томск	МАОУ СОШ № В	60,3874
г. Томск	МБОУ Школа-интернат ...	62,35477
г. Северск	МБОУ «СОШ № С»	62,45173
Колпашевский район	МАОУ СОШ № Д	63,29968

 Таблица 7  
 Городские школы с наибольшим значением ИСБ

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ
г. Томск	МАОУ «Гимназия № А»	83,22632
г. Томск	ЧОУ «Лицей ...»	84,16891
г. Томск	МАОУ «Гимназия № В»	84,32296
г. Томск	МБОУ № С	85,93046
г. Томск	МАОУ «Гимназия № Д»	86,04554
г. Томск	МАОУ «С...ий лицей»	86,523

В целом для всего массива данных статистически значимым оказался критерий «Доля учащихся, состоящих на всех формах учета», но при анализе групп городских и сельских школ отдельно данный критерий стал незначим. По гипотезе авторов это связано с низким уровнем заполнения данной графы в разрезе каждого обучающегося в ИС «Паспорт школы».

Основной сложностью при расчете вклада стал низкий уровень заполнения данных в ИС «Паспорт школы». В среднем по взятым показателям было заполнено не более 60 % данных по всем школам, но были школы, в которых поля вообще не были заполнены. Таким образом, школы, которые работают в социально стабильных условиях, попали в кластеры с низким уровнем ИСБ, а школы, у которых были заполнены все поля, но на самом деле не всегда работающие в социально благоприятных условиях, попали в кластеры со средним и высоким ИСБ.

В дальнейшем авторами намечена работа по актуализации данных в ИС «Паспорт школы».

**Расчет оценки вклада образовательных организаций.** Вклад для всех школ был рассчитан по единой методике. Для оценки критериев использовались положительные и отрицательные показатели. Положительные – это показатели, значение которых положительно влияют на общую оценку вклада образовательной организации. Отрицательные – показатели, значение

которых отрицательно влияет на общую оценку вклада образовательной организации. Значение вклада рассчитывалось как сумма значений с учетом коэффициентов значимости каждого показателя. Коэффициенты значимости утверждены Департаментом общего образования Томской области (распоряжение Департамента общего образования от 20.01.2020 г. № 34-р).

По окончании расчетов долей в каждом критерии происходило нормирование на наибольшую величину в рамках данного критерия. Так как все доли в критериях были нормированы, удалось избежать большого порядкового различия между вкладами разных школ.

Расчет производился на основании данных, полученных из ИС «Паспорт школы».

Перечень показателей, по которым был рассчитан вклад каждой образовательной организации в качестве общего образования Томской области

Группа показателей «Доступность образования» [5]:

1) доля лиц, получивших справки психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) в год завершения образования по программам основного общего образования (отрицательный показатель);

2) доля лиц, имеющих справки ПМПК и проходящих государственную итоговую аттестацию в форме ОГЭ (положительный показатель);

3) коэффициент выбора предметов ГИА в форме ЕГЭ – среднее количество предметов, выбираемых выпускником для прохождения государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ (положительный показатель);

4) доля выбора предметов (доля обучающихся, выбравших данный предмет) ГИА в форме ОГЭ по иностранным языкам (положительный показатель);

5) отсеб (уход из школы) обучающихся 10–11 классов (отношение количества завершивших обучение – получивших аттестат о среднем общем образовании (по данным ФИС ГИА) и начавших обучение (по форме 100) (отрицательный показатель);

6) отсеб обучающихся 5–9 классов (отношение лиц, завершивших обучение – получивших аттестат о среднем общем образовании (по данным ФИС ГИА) и начавших обучение (по форме 100) (отрицательный показатель) (Корректируется в случае открытия в непосредственной близости от данного ОО новых школ. Порядок коррекции определяется органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации (в данном примере – Томской области), осуществляющим управление в сфере образования);

7) доля лиц, не допущенных к прохождению ГИА (отрицательный показатель);

8) наличие в образовательной организации учителей физики, математики в возрасте до 40 лет, работающих на полную ставку (положительный показатель);

9) доля уроков, пропущенных обучающимися без уважительной причины (отрицательный показатель).

Группа «Оценка на региональном уровне качества подготовки обучающихся и организация на региональном уровне профориентации»:

1) доля обучающихся, явившихся на экзамен в форме ЕГЭ по предметам естественно-математического циклов (физика, информатика, математика профиль, химия, биология, география) при прохождении ими ГИА в форме ЕГЭ (положительный показатель);

2) доля выбора предметов ГИА в форме ОГЭ ((физика+химия+биология) / (география+обществознание) (положительный показатель);

3) доля участников ЕГЭ, преодолевших пороговое значение (ТБ 1) (положительный показатель);

4) доля участников ЕГЭ, преодолевших пороговое значение (ТБ 2) (положительный показатель);

5) доля лиц, не достигших порогового уровня по математике с первого раза при прохождении государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования (отрицательный показатель);

6) доля участников ОГЭ, не вошедших в группу с индексом низких результатов (получивших первичный балл на некоторое значение выше порогового) (положительный показатель);

7) доля участников ЕГЭ, набравших 220 и более баллов по результатам трех предметов (положительный показатель).

Группа «Технологическое обеспечение, обеспечение объективности оценки качества подготовки обучающихся и общественное участие»:

1) внесение образовательной организации в федеральный перечень общеобразовательных организаций с признаками необъективности (отрицательный показатель).

В итоге школы внутри каждого кластера были проанжированы по величине вклада, что позволяет сравнивать между собой школы с похожими социально-экономическими условиями [4].

Итоги расчета вклада для школ различных кластеров представлены ниже (табл. 8–15).

Модель «Село»

Кластер 1 (93 ОО). ИСБШ от 63,75 до 67,82  
Минимальный вклад – отрицательный (7 ОО)

Таблица 8

Итоги расчета вклада для сельских школ с наименьшим значением ИСБ и наименьшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Шегарский район	МКОУ «Г...ая СОШ»	66,147	-1,300
Шегарский район	МКОУ К...ая ООШ	66,090	-1,06
Томский район	МБОУ «Х...ая ООШ»	64,791	-1,000

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Шегарский район	МКОУ М...ая ООШ	63,753	-0,539
Парабельский район	МКОУ «Н...ая ОШ»	65,553	-0,373
Зырянский район	МБОУ Б...ая ООШ	64,534	-0,359
Кожевниковский район	МКОУ Ч...ая СОШ	66,978	-0,277

Максимальный вклад – положительный (10 ОО)

Таблица 9

Итоги расчета вклада для сельских школ с наименьшим значением ИСБ и наибольшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Бакчарский район	МБОУ «Б...ая СОШ»	64,004	8,119
Шегарский район	МКО «Т...ая СОШ»	64,558	8,761
Чаинский район	МАОУ «П...ая СОШ»	66,282	8,766
Томский район	МБОУ «Р...ая СОШ»	65,467	8,799
Томский район	МАОУ «З...ая СОШ»	66,714	9,015
Бакчарский район	МКОУ П...ая СОШ	65,962	9,342
Кривошеинский район	МБОУ «К...ая СОШ»	67,780	9,388
Молчановский район	МБОУ «М...ая СОШ»	67,804	9,631
Первомайский район	МБОУ Б...ая СОШ	66,519	10,408
Кривошеинский район	МБОУ П...ая СОШ	67,090	11,608

Кластер 2 (78 ОО) ИСБШ от 68,02 до 73,49  
Минимальный вклад – отрицательный (3 ОО)

Таблица 10

Итоги расчета вклада для сельских школ со средним значением ИСБ и наименьшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Томский район	МБОУ «С...ая СОШ»	72,21226	-3,091
Колпашевский район	МКОУ К...ая ООШ	68,028	-1
Каргасокский район	Филиал МКОУ «Ки...ая ООШ»	69,453	-0,8

Максимальный вклад – положительный (19 ОО)

Таблица 11

Итоги расчета вклада для сельских школ  
со средним значением ИСБ и наибольшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Кожевниковский район	МАОУ «К...ая СОШ № 1»	69,84247	8,65553
Томский район	МАОУ «К...ая СОШ»	68,62695	8,67984
Первомайский район	МБОУ П...ая СОШ	72,31284	8,7837
Парабельский район	МБОУ «П...ая СШ им. Н.А. Образцова»	73,4955	8,94423
Верхнекетский район	МБОУ «Я...ая СОШ»	71,31494	8,96575
Молчановский район	МАОУ «С...ая СОШ»	68,77737	8,99005
Верхнекетский район	МБОУ «К...ая СОШ»	72,47568	9,11975
Колпашевский район	МБОУ Т...ая СОШ	71,34596	9,12814
Кривошеинский район	МКОУ П...ая ООШ	69,77781	9,14667
Шегарский район	МКОУ «Ш...ая СОШ № 2»	72,60966	9,34158
Шегарский район	МКОУ «А...ая СОШ»	71,52296	9,40928
Зырянский район	МБОУ Зы...ая СОШ	71,25349	9,70145
Верхнекетский район	МБОУ «С...ая СОШ»	70,64101	10,29
Каргасокский район	МБОУ «К...ая СОШ № 1»	72,60678	10,6408
Томский район	МБОУ «Б...ая СОШ ми. Д.А. Козлова»	73,3877	10,9798
Шегарский район	МКОУ «Ш...ая СОШ № 1»	71,01738	11,5757
Парабельский район	МБОУ «Ш...кая СШ»	69,21938	11,6307
Молчановский район	МАОУ «М...кая СОШ № 1»	70,99302	12,4221
Шегарский район	МКОУ «П...кая СОШ»	68,61336	12,9064

Кластер 3 (17 ОО) ИСБШ от 74,22 до 89,48

Максимальный вклад – положительный (5 ОО)

Таблица 12

Итоги расчета вклада для сельских школ  
с наибольшим значением ИСБ и наибольшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Парабельский район	МБОУ «С...ая СШ»	75,0089	8,34162
Верхнекетский район	МБОУ «Б...ая СОШ № 1»	74,22931	10,0567
Каргасокский район	МКОУ «В...кая СОШ»	75,89288	10,8166
Парабельский район	МБОУ «П...кая гимназия»	75,98737	11,4892
Кожевниковский район	МКОУ «О...кая СОШ»	77,14123	12,868

Модель «Город»

Кластер 1 (13 ОО). ИСБШ от 58,57 до 67,10

Минимальный вклад – отрицательный (1 ОО)

Таблица 13

Итоги расчета вклада для городских школ  
с наименьшим значением ИСБ и наименьшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
Колпашевский район	МКО О...Ш	58,579	-1,372

Максимальный вклад – положительный (4 ОО)

Таблица 14

Итоги расчета вклада для городских школ  
с наименьшим значением ИСБ и наибольшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
г. Томск	МАОУ СОШ № А	66,02738	8,289
г. Томск	МАОУ СОШ № Б	60,3874	8,655
г. Томск	МАОУ СОШ № В	67,10694	9,244
Колпашевский район	МАОУ СОШ № Г	66,27742	9,733

Кластер 2 (66 ОО). ИСБШ от 68,13 до 74,25

Минимальный вклад – отрицательный (3 ОО)

Таблица 14

Итоги расчета вклада для сельских школ  
со средним значением ИСБ и наименьшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
г. Томск	МАОУ СОШ № А	68,131	-2,226
Асиновский район	МБОУ В(С)ОШ № ...	69,571	-0,903
г. Томск	МАОУ ООШ №Б	69,927	-0,345

## Максимальный вклад – положительный (17 ОО)

Таблица 14

Итоги расчета вклада для сельских школ со средним значением ИСБ и наибольшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
г. Томск	ОГБОУ КШИ «Т...К»	69,775	10,070
г. Северск	МБОУ «СОШ № А»	69,927	10,180
г. Северск	МАОУ «СОШ № Б»	70,146	10,187
г. Томск	МАОУ СОШ № В	69,927	10,286
Асиновский район	МАОУ-СОШ № Г	71,622	10,342
г. Северск	ОГБОУ КШИ «С...К»	69,927	10,514
г. Томск	МАОУ СОШ № Д	72,500	10,524
г. Томск	МАОУ СОШ № Е	73,750	10,602
г. Томск	МАОУ СОШ № Ж	69,927	10,639
Асиновский район	МАОУ «Гимназия № 3»	72,868	10,744
г. Томск	МАОУ «Гимназия № И»	69,927	10,835
г. Томск	МБОУ А...ий лицей	70,790	11,259
г. Северск	МБОУ «С...ий лицей»	73,505	11,330
г. Томск	МАОУ СОШ № К	70,931	11,403
г. Томск	МАОУ СОШ № Л	72,786	11,473
г. Томск	ОГБОУ «Т...Л»	73,221	15,330
г. Томск	МБОУ лицей	70,000	24,671

## Кластер 3 (27 ОО). ИСБШ от 75,58 до 86,52

Таблица 15

Итоги расчета вклада для городских школ с наибольшим значением ИСБ и наибольшим вкладом

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
г. Томск	МАОУ «Гимназия № И»	84,323	10,255
г. Стрежевой	МОУ «СОШ № Л»	78,270	10,697
г. Томск	МАОУ «Гимназия № А»	86,046	10,975
г. Томск	МАОУ «Гимназия № Б»	77,783	11,076
г. Томск	МАОУ СОШ № В	79,324	11,101
г. Стрежевой	МОУ СОШ № Г	80,036	11,301
г. Томск	МАОУ СОШ № Д	76,269	11,314
г. Томск	МБОУ № Е	85,930	11,351
г. Томск	МАОУ лицей № Ж	79,872	11,428
г. Томск	МАОУ лицей № З	81,876	11,498
г. Северск	МАОУ С...Л	82,388	12,213

Муниципалитет	Образовательная организация	Значение ИСБ	Вклад
г. Томск	МАОУ С...ий лицей	86,523	12,380

В ходе исследования для расчета критериев вклада были запрошены дополнительные данные, которые на данный момент не собираются с использованием автоматизированных систем и не содержатся в ИС «Паспорт школы».

Группа «Методическая работа, в том числе с затруднениями школьников и предупреждение низких образовательных результатов»:

1) наличие в образовательной организации группы обучающихся с риском получения неудовлетворительных результатов оценочных процедур (положительный показатель);

2) доля обучающихся из числа «группы риска получения низких результатов», для которых автоматически сформирован индивидуальный учебный план с включением в него дополнительных занятий (положительный показатель);

3) доля педагогов, прошедших добровольное тестирование профессиональных компетенций (положительный показатель);

4) наличие развитой методической службы (количество уроков, посещенных учителями, количество обсуждений взаимопосещения уроков и пр.) (положительный показатель);

5) наличие системы наставничества (положительный показатель).

Группа «Развитие таланта»:

1) доля участников школьного этапа всероссийской олимпиады школьников от общего числа обучающихся в указанных параллелях (положительный показатель);

2) доля участников муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников, набравших балл олимпиады, отличный от нуля, от общего числа обучающихся в указанных параллелях (положительный показатель);

3) наличие победителей и призеров муниципального, регионального и заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников (положительный показатель).

Группа «Обеспечение системы оценки качества образования»:

1) наличие квалифицированных специалистов в области оценки качества образования в образовательных организациях (положительный показатель);

2) проведение анализа результатов оценочных процедур (положительный показатель);

3) наличие в образовательной организации системы обеспечения достоверности результатов оценочных процедур (положительный показатель);

4) привлечение родителей к проведению оценочных процедур (региональный мониторинг, НИКО, ВПР и др.).

В силу разнородности полученных данных их использование в дальнейших расчетах оказалось весьма затруднительным. Для дальнейшего применения критериев, опирающихся на данные, не содержащиеся в ИС «Паспорт школы», необходимо максимально формализовать данный процесс для сбора однородных данных.

По результатам оценки было проведено совещание с руководителями муниципальных органов управления образованием. На совещании были доложены результаты проведенной оценки и расставлены акценты в развитии системы образования Томской области на 2020–2021 учебный год.

На региональном уровне было решено закрепить данный механизм оценки как объективный инструмент для управления образованием. Рекомендовано руководителям муниципальных органов управления образованием проработать вопросы по внесению информации в ИС «Паспорт школы» и поддержанию ее в актуальном состоянии. Провести зимой 2021 года повторное обсуждение показателей, включенных в перечень, для расчета вклада образовательных организаций в систему образования Томской области. По результатам обсуждения внести соответствующие изменения в перечень показателей.

#### *Литература*

1. The automatization of the procedures of educational-progress assessment as a method of educational quality improving / A.V. Lepustin [et al.] // 9th International Forum on Strategic Technology, IFOST 2014. 9, Advanced Technology: Recent Trends and Their Implications. – 2014. – P. 109–112.
2. Пинская М.А. Школы, эффективно работающие в сложных социальных контекстах / М.А. Пинская, С.Г. Косарецкий, И.Д. Фрумин // Вопросы образования. – 2011. – № 4. – С. 148–177.
3. Поверх барьеров: исследуем резильентные школы / М.А. Пинская [и др.] // Вопросы образования. – 2018. – № 2. – С. 198–227.
4. The stochastic model of the impact of context factors to educational results of Tomsk school graduates / Yu.Ya. Katsman [et al.] // 2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Proceedings. – 2016. – P. 767–771.
5. Центр мониторинга и оценки качества образования ТОИПКРО. – Режим доступа: [http://coko.tomsk.ru/files/monitoring/rasp\\_20\\_01\\_20.pdf](http://coko.tomsk.ru/files/monitoring/rasp_20_01_20.pdf) (дата обращения: 05.12.2020).

#### **Илюхин Борис Валентинович**

Директор научно-исследовательского центра систем управления и оценки качества образования ФИРО РАН-ХиГС Вернадского пр-т, д. 82, стр. 1, г. Москва, Российская Федерация, 119571  
 ORCID 0000-0002-9439-9942  
 Тел.: +7 (915) 12-12-722  
 Эл. почта: baruch371@gmail.com

#### **Лепустина Елена Вадимовна**

Старший преподаватель каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
 Ленина пр., д. 40, г. Томск, Российская Федерация, 634050  
 ORCID (0000-0002-6797-1333)  
 Тел.: +79131117535  
 Эл. почта: smysel@yandex.ru

#### **Сербина Наталья Павловна**

Заведующая центром мониторинга и оценки качества образования Томского областного института повышения квалификации и переподготовки работников образования (ТОИПКРО)  
 Пирогова ул., д. 10, г. Томск, Россия, 634034  
 ORCID 0000-0001-7100-7267  
 Тел.: +7 (906) 954-42-27  
 Эл. почта: snp@ege.tomsk.ru

#### **Гуслякова Валерия Игоревна**

Аспирант 1-го курса, гр. 9320А, Томского государственного университета (ТГУ)  
 Ленина пр., д. 36, г. Томск, Российская Федерация, 634050  
 Тел.: +7 (3822) 42-01-65  
 Эл. почта: vig@ege.tomsk.ru

#### **B.V. Ilyukhin, E.V. Lepustina, N.P. Serbina, V.I. Guslyakova Criteria for Assessing Schools Contribution to Education Quality of the Region as the Basis of Information Management Support at Regional and Municipal Levels**

The results of developing the method for determining and calculating the educational organization contribution assessment to the education system of Tomsk region are considered. The mechanism for the cluster formation based on the calculation of the social well-being index of schools (HMB) aimed at the correct comparison of the contribution of each educational organization is described. The calculation results and parameters significantly affecting the assessment are presented.

**Keywords:** data-based education system management, education quality assessment, social well-being index, national project "Education", information systems, data aggregation.

#### *References*

1. The automatization of the procedures of educational-progress assessment as a method of educational quality improving. Lepustin A.V., Spitsyn V.G., Ilyukhin B.V., Smyslova E.V. 2014 9th International Forum on Strategic Technology, IFOST 2014. 9, Advanced Technology: Recent Trends and Their Implications, 2014, p. 109–112.
2. Pinskaja M.A., Kosareckij S.G., Frumin I.D. Shkoly, jeffektivno rabotajushhie v slozhnyh social'nyh kontekstah // Voprosy obrazovanija [Pinskaya M.A. Schools that work effectively in complex social contexts / M.A. Pinskaya, S.G. Kosaretsky, I.D. Frumin // Education Issues, 2011, No 4, p. 148–177] (In Russ.)
3. Poverh bar'erov: issleduem rezil'entnye shkoly / M.A. Pinskaja, T.E. Havenson, S.G. Kosareckij, R.S. Zvjagincev, A.M. Mihajlova, T.A. Chirkina // Voprosy obrazovanija [Over the Barriers: Exploring Resilient Schools / M.A. Pinskaya [et al.] // Education Issues, 2018, No 2, p. 198–227] (In Russ.)

4. The stochastic model of the impact of context factors to educational results of Tomsk school graduates / Katsman Yu.Ya., Lepustin A.V., Ilyukhin B.V., Lepustina E.V., Zenkova Zh.N. // 2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Proceedings, 2016, p. 767–771.

5. Centr monitoringa i ocenki kachestva obrazovanija TOIPKRO [Center for Monitoring and Evaluation of Education Quality TOIPKRO. – Access mode: [http://coko.tomsk.ru/files/monitoring/rasp\\_20\\_01\\_20.pdf](http://coko.tomsk.ru/files/monitoring/rasp_20_01_20.pdf) (date accessed: 05.12.2020)] (In Russ.)

---

**Boris V. Ilyukhin**

Head of the Research Center for Educational Quality Assessment and Management Systems, Federal Education Development Institute RANEPА

b 1, 82 Vernadsky prosp., Moscow, Russia, 119571

ORCID (0000-0002-9439-9942)

Phone: +7 (915) 12-12-722

Email: baruch371@gmail.com

**Elena V. Lepustina**

Senior lecturer, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-6797-1333)

Phone: +79131117535

Email: smysel@yandex.ru

**Natalya P. Serbina**

Head of the Center for Monitoring and Assessment of the Quality of Education,

Tomsk Regional Institute of Professional Development and Retraining of Educational Specialists, Tomsk, Russia (TOIPKRO)

10, Pirogova str., Tomsk, Russia, 634034

ORCID (0000-0001-7100-7267)

Phone: +7 (906) 954-42-27

Email: snp@ege.tomsk.ru

**Valerya I. Gulyakova**

Graduate student, Department of Computer Science and Engineering, National Research Tomsk State University, (TSU),

36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 42-01-65

Email: vig@ege.tomsk.ru

УДК 378.4

Е.А. Кошкина, Л.А. Мелкая

## КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА УНИВЕРСИТЕТА: ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЯ

На основе анализа публикаций, изданных в период с 2000 по 2010 г., раскрыты подходы к определению корпоративной культуры, признаки и формы проявления корпоративной культуры университета. Выделены мировоззренческие и поведенческие составляющие, на основе которых интерпретируется корпоративная культура. Показана взаимосвязь корпоративной культуры с конкурентоспособностью университета.

**Ключевые слова:** теория управления образованием, корпоративная культура университета, конкурентоспособность университета, академическая культура, научное понятие.

### Введение

Корпоративная культура университета является сравнительно новым понятием отечественной педагогической науки. Первые исследования, посвящённые корпоративной культуре применительно к сфере образования, появились в 2000-х гг., в период становления процессов менеджерализации, интенсивного развития и расширения понятийно-категориального аппарата теории управления образованием. До настоящего времени корпоративная культура университета неоднозначно трактуется исследователями, что требует обращения к первым отечественным работам по данной проблематике. В настоящей статье представлен обзор публикаций, изданных в период с 2000 по 2010 г. и посвящённых сущности и формам проявления корпоративной культуры университета.

**Признаки корпоративной культуры университета.** Понятие «корпоративная культура» образовано из двух ключевых терминов – «культура» и «корпорация». Содержание первого термина не вызывает существенных дискуссий. Культура – это не только исторически определенный уровень развития общества, но и специфические типы, формы организации жизнедеятельности людей, а также созданная ими система ценностей [1]. Центральным смысловым базисом понятия «корпоративная культура университета» является термин «корпорация». От его определения зависит содержательная и контекстуальная интерпретация корпоративной культуры. В большинстве отечественных публикаций в рамках теории управления образованием не дано однозначных определений термина «корпорация», что ведёт к различным вариантам трактовок – корпорация как коллектив, корпорация как замкнутая организованная группа, корпорация как консолидированное сообщество и так далее. Подобная размытость термина «корпорация» ведёт к существенным различиям и проблемам в формировании содержания понятия «корпоративная культура университета».

К примеру, В.Н. Шаповалов определяет корпорацию как консолидированное сообщество, которое обладает особой корпоративной субкультурой [2]. Автор связывает понятие корпоративной культуры универ-

ситета с позиционированием организации в информационном пространстве. В этой связи затронуты аспекты формирования имиджа организации и PR. Несмотря на то что прямой трактовки корпоративной культуры В.Н. Шаповаловым не приводится, она описана с помощью индивидуальной и групповой социальной активности, что составляет модели поведения в организации. Беляев А. рассматривает корпорацию как организованную группу, которая характеризуется замкнутостью, централизацией, авторитетом руководства, причём подобная группа противопоставляется другим социальным общностям в связи с наличием собственных узкоиндивидуалистических интересов группы [3].

**Компоненты корпоративной культуры университета.** Ядром корпоративной культуры университета является система ценностей, разделяемая субъектами, включенными в деятельность образовательной организации. Она выступает своеобразным «мировоззренческим блоком», который отражает принятие субъектами корпорации общеразделяемых ценностей. В данный блок, помимо ценностных ориентаций и корпоративных ценностей, входят «система взглядов», «идеология», «образ коллективного мы» и другие элементы. Наряду с мировоззренческим блоком можно выделить «поведенческий блок», где ценностное ядро корпоративной культуры находит своё практическое приложение в деятельности субъектов. К нему относятся такие элементы, как «культура трудового процесса», «модели поведения», «стандарты поведения» «нормы педагогических отношений».

Обозначенная смысловая двухаспектность понятия «корпоративная культура университета» наиболее полно раскрывается в работе А.В. Погодиной и С.Д. Крыловой [4]. Они рассматривают корпоративную культуру, с одной стороны, как возможность самоидентификации субъектов с организацией, их адаптации к системе норм и ценностей и, с другой стороны, как процесс формирования стандартов поведения в организации. К элементам корпоративной культуры отнесены ценностные ориентации, нормы и стандарты поведения, традиции, символы, что в комплексе образует внутривузовские отношения [4]. Двухаспектность

корпоративной культуры университета отмечена и А. Беляевым, который разделяет её на культуру конкурентной борьбы и традиционную академическую культуру [3]. К первому аспекту относится успешность позиционирования университета на рынке образовательных услуг и реализация его интересов. Составляющими академической культуры являются традиции и педагогические ценности, характерные для университетского образования. В этом ключе корпоративная культура имеет внешний план – достижение рентабельности и социального статуса (конкурентоспособность университета) и внутренний план – становление и развитие педагогических ценностей, норм педагогических отношений, академической культуры.

Обращая внимание на последний тезис, интересно проследить соотношение понятий «корпоративная культура» и «академическая культура». Прохоров А.В. предлагает рассматривать эту взаимосвязь как целое и часть [5]. Академическая культура выступает в качестве составляющей внутреннего плана стратегии формирования корпоративной культуры наряду с корпоративными педагогическими ценностями и нормами педагогических отношений.

Следует отметить, что большинство исследователей отходит от предоставления собственного определения понятия корпоративной культуры университета, сосредоточив внимание на её структурных составляющих, элементах. Певзнер М.Н. и Ширин А.Г. связывают корпоративную культуру университета с организационным развитием как естественным процессом качественных изменений, которое можно охарактеризовать с помощью четырёх стадий – рефрейминга, реструктуризации, оживления, обновления. Подобно указанным стадиям организационного развития исследователи описывают фазы взаимодействия индивида и корпоративной культуры вуза, выделяя фазы ориентации, адаптации, интеграции и интеракции [6]. По мнению авторов, корпоративная культура является слагаемым организационного развития наряду с «управлением отношениями». Подобный подход с акцентированием внимания на понятии «организационное развитие» позволяет провести корреляцию развития вуза с жизненным циклом организации, оптимальным образом сопоставить требования внешней среды и внутренние потребности организации. Корпоративная культура в этом контексте рассматривается как маркетинговый инструмент, позволяющий вузу выстраивать деятельность с целью занятия университетом определённой позиции на рынке образовательных услуг.

Андоминым О.В. и Косиновой С.Н. спроектирована модель корпоративной культуры университета, позволяющая охарактеризовать степень её развития. Каждый уровень – антикультура, нулевой уровень, идеальная модель – описан с помощью компонентов корпоративной культуры, куда отнесены мировоз-

зрение, организационные ценности, нормы, стиль управления, психологический климат, язык общения, одежда и атрибутика, система коммуникации [7]. Применение данной модели на практике позволяет достаточно полным образом охарактеризовать корпоративную культуру университета и дать заключение относительно степени её развития. В целом развитая корпоративная культура позволяет университету успешно адаптироваться к интенсивным изменениям внешней среды, достигать поставленных целей и реализовывать свою миссию.

Заметим, что одним из компонентов вышеуказанной модели является «стиль управления», что позволяет дифференцировать корпоративную культуру на «традиционную», которой свойственны инертность, авторитарный стиль управления, индивидуализм, закрытость, и новую, обладающую мобильностью, демократизмом, командной работой, открытостью [7]. Таким образом, стиль управления целесообразно рассматривать как самостоятельный компонент корпоративной культуры университета в теоретическом и практическом измерениях.

Тихомирова О.Г., анализируя корпоративную культуру как систему взглядов, связанных с управлением корпорацией, выделяет ряд её структурных составляющих. К последним отнесены ценности и знания, цели корпорации, внутренние и внешние коммуникации, культура трудового процесса [8]. Здесь также можно проследить двойственный характер корпоративной культуры университета. С одной стороны, корпоративная культура характеризуется процессами самоорганизации, повышения трудового потенциала, поддержания корпоративизма как чувства причастности, единства, солидарности. С другой стороны, корпоративная культура ориентирована на улучшение показателей и повышение конкурентоспособности университета.

**Взаимосвязь корпоративной культуры университета и его конкурентоспособности.** Семантически понятие «конкурентоспособность» связывается с рентабельностью, социальным статусом, позиционированием университета на рынке образовательных услуг, реализацией имиджевой политики и PR-технологий, что свидетельствует о поступательном повышении внимания отечественных исследователей к маркетинговым моделям управления. Так, А.В. Прохоров, опираясь на идеи академического капитализма Ш. Слотера и Л. Лесли, рассматривает университет как особую предпринимательскую структуру, оперируя понятиями «предпринимательский университет», «университет предпринимательского типа» [5]. Схожие идеи можно отметить у А. Беляева, который при определении содержания понятия «корпоративная культура» использует признаки образовательного учреждения как субъекта конкурентной борьбы, имеющего собственные интересы на рынке образовательных услуг [3].

Наиболее полным образом содержание понятия «корпоративная культура университета» в указанный хронологический период раскрывается у Н.Л. Яблонской [9], которая рассматривает корпоративную культуру как вид организационной (деловой) культуры. Корпоративная культура означает разделение всеми представителями корпорации базовых ценностей, целевых ориентиров, убеждений, негласных соглашений, норм поведения и профессиональной деятельности [9]. По мнению исследователя, корпоративная культура имеет три уровня. Первый уровень составляют миссия организации; сознательно формулируемые, разделяемые и культивируемые сотрудниками ценности и убеждения; стратегия деятельности и развития. Второй уровень образует организационная культура, к которой относятся нормы регулирования поведения сотрудников; кадровая политика; стиль руководства; права и обязанности субъектов организации. Третий уровень включает формальные и неформальные образцы поведения; способы коммуникации; атрибутику и так далее.

#### Выводы

Интерпретация понятия «корпоративная культура университета» в отечественных работах 2000–2010 гг. отличается плюралистичностью авторских трактовок. Его содержание раскрывается через понятия, образующие два взаимосвязанных блока. Первый, условно обозначенный нами как «мировозренческий блок», включает систему ценностей, разделяемых членами корпорации. Второй, «поведенческий блок», включает в себе стандарты, образцы, модели поведения. Целесообразно выделить и третий блок, касающийся управленческих аспектов (стиль управления, характер руководства и пр.), однако он достаточно латентно описан в проанализированных научных работах.

Существенные и значимые признаки корпоративной культуры университета в отечественных исследованиях 2000–2010 гг. установлены крайне ограниченно. Авторские определения «корпорации», «корпоративной культуры» можно отнести к образовательным организациям разных типов, поскольку предлагаемое смысловое и контекстуальное содержание корпоративной культуры практически не коррелирует с университетом как особой корпорацией. Смежное понятие «конкурентоспособность университета» также не отражает специфики понятия «корпоративная культура университета», поскольку положения о конкурентоспособности могут быть перенесены на образовательные организации других типов без существенного изменения содержательных аспектов. В этой связи имеют место вопросы: «В чём заключается специфика корпоративной культуры университета в отличие от корпоративной культуры школы, гимназии, лицея, техникума, колледжа и других образовательных организаций?», «В чём заключается уникальность понятия «корпоративная культура университета?» и так далее.

Корпоративная культура университета в обозначенный хронологический период анализируется несколько отвлечённо от общих управленческих идей отечественной теории управления образованием. Понятие интерпретируется, скорее, через неотъемлемую составляющую образовательной организации, особую характеристику её функционирования. При этом недостаточно раскрыты аспекты корпоративной культуры как управленческого инструмента, как сферы приложения деятельности управленца, субъектов организации и так далее. В целом исследования корпоративной культуры университета в рамках отечественной теории управления образованием были смещены к построению абстрактных теоретических моделей, объяснению развития корпоративной культуры как процесса, имеющего стадии / уровни.

Безусловно, обозначенные идеи относительно корпоративной культуры университета были достаточно прогрессивны для рассматриваемого хронологического периода, когда развитие понятийно-категориального аппарата отечественной теории управления образованием претерпевало сложные тенденции. Расширение терминологического поля корпоративной культуры университета имело свои особенности. Оно происходило не за счёт смыслового уточнения базиса, ядра категории, а за счёт дальнейшей периферии – привлечения терминов, контекстуально связанных с корпоративной культурой университета.

#### Литература

1. Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Академия, 2003. – 176 с.
2. Шаповалов В.Н. Корпоративная культура университета: в начале пути / В.Н. Шаповалов // Вестник Ульяновского государственного технического университета. – 2005. – № 3. – С. 4–5.
3. Беляев А. Корпоративная культура университета: от теории к практике / А. Беляев // Высшее образование в России. – 2007. – № 11. – С. 62–65.
4. Погодина А.В. Модели корпоративной культуры вузов / А.В. Погодина, С.Д. Крылова // Психологическая наука и образование. – 2008. – Т. 13, № 5. – С. 92–97.
5. Прохоров А.В. Современный университет: корпоративная и академическая культура / А.В. Прохоров // Альманах теоретических и прикладных исследований рекламы. – 2010. – № 1 (1). – С. 65–72.
6. Певзнер М.Н. Организационное развитие современного вуза и проблемы корпоративной культуры / М.Н. Певзнер, А.Г. Ширин // Человек и образование. – 2008. – № 2 (15). – С. 16–21.
7. Андомин О.В. Корпоративная культура вуза как педагогическая проблема / О.В. Андомин, С.Н. Косинова // Вестник Самарского университета. – 2008. – № 5/2. – С. 201–209.
8. Тихомирова О.Г. Формирование и развитие корпоративной культуры университета / О.Г. Тихомирова // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского университета информационных технологий, механики и оптики. – 2006. – № 24. – С. 336–340.

9. Яблонскене Н.Л. Корпоративная культура современного университета / Н.Л. Яблонскене // Университетское управление: практика и анализ. – 2006. – № 2. – С. 7–25.

#### Кошкина Елена Анатольевна

Д-р пед. наук, доцент, профессор каф. педагогики и психологии Гуманитарного института Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ) Набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002

ORCID 0000-0003-1590-1752

Тел.: +7 921 244 83 52

Эл. почта: coschkina.el@yandex.ru

#### Мелкая Лия Александровна

Ассистент каф. социальной работы и социальной безопасности, аспирант 3-го курса по направлению подготовки 44.06.01 «Образование и педагогические науки» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ)

Набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002

ORCID 0000-0002-2156-8629

Тел.: +7 911 562 15 28

Эл. почта: l.melkaya@narfu.ru

E.A. Koshkina, L.A. Melkaya

#### University Corporate Culture: Approaches to Defining the Content of the Concept

The approaches to defining the corporate culture, its manifestation signs and forms based on the analysis of the publications from 2000 to 2010 are presented. Some worldview and behavior components on the basis of which the corporate culture is interpreted are revealed. The interconnection between the corporate culture and the university competitiveness is shown.

**Keywords:** education management theory, university corporate culture, university competitiveness, academic culture, scientific concept.

#### References

1. Kodzhaspirova G.M., Kodzhaspirov A.YU. Pedagogicheskij slovar' [Kodzhaspirova G.M., Kojaspirov A. Yu. Pedagogical dictionary, Akademiya, 2003, 176 p.] (In Russ.)
2. Shapovalov V.N. Korporativnaya kul'tura universiteta: v nachale puti [University corporate culture: at the beginning of the road. Bulletin of Ulyanovsk state technical university, 2005, no. 3, pp. 4–5] (In Russ.).
3. Belyaev A. Korporativnaya kul'tura universiteta: ot teorii k praktike [University corporate culture: from theory to practice. Higher Education in Russia, 2007, no. 11, pp. 62–65] (In Russ.).
4. Pogodina A.V. Modeli korporativnoj kul'tury vuzov / A.V. Pogodina, S.D. Krylova // Psihologicheskaja nauka i obrazovanie. – 2008. – Т. 13, № 5. – С. 92–97 [Pogodina A.V.,

Krylova S.D. Models of the corporate culture of Institutions of Higher Education. Psychological Science and Education, 2008, vol. 13, no 5, pp. 92–97] (In Russ.).

5. Prokhorov A.V. Sovremennyy universitet: korporativnaya i akademicheskaya kul'tura // Almanah teoreticheskikh i prikladnyh issledovanij reklamy. – 2010. – No 1 (1). – С. 65–72 [Modern University: Corporate and Academic Culture. Almanac of theoretical and applied research of advertising, 2010, No 1 (1), p. 65–72] (In Russ.).

6. Pevzner, M.N., Shirin, A.G. Organizacionnoe razvitie sovremennogo vuz'a i problemy korporativnoj kul'tury // Chelovek i obrazovanie. – 2008. – No 2 (15). – С. 16–21 [Organizational development of a modern university and corporate culture problems. Man and education, 2008, no 2 (15), pp. 16–21] (In Russ.).

7. Andomin O.V. Korporativnaja kul'tura vuz'a kak pedagogicheskaja problema / O.V. Andomin, S.N. Kosinova // Vestnik Samarskogo universiteta. – 2008. – No 5/2. – С. 201–209 [Andomin O.V., Kosinova S.N. Corporate culture model of high school as pedagogical problem. Bulletin of the Samara University. History. Pedagogy. Philology, 2008, no 5/2. pp. 201–209] (In Russ.).

8. Tikhomirova O.G. Formirovanie i razvitie korporativnoj kul'tury universiteta // Nauchno-tehnicheskij vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta informacionnyh tehnologij, mehaniki i optiki. – 2006. – No 24. – С. 336–340 [Formation and development of the corporate culture of the university. Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics, 2006, no 24, pp. 336–340] (In Russ.).

9. Jablonskene N.L. Korporativnaja kul'tura sovremennogo universiteta / N.L. Jablonskene // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. – 2006. – № 2. – С. 7–25 [Yablonskene N.L. Corporate culture of the modern university. Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz, 2006, no 2, pp. 7–25] (In Russ.).

#### Elena A. Koshkina

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, professor in Pedagogy, Department of Humanities Institution, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

17, Naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, Russia, 163002

ORCID (0000-0003-1590-1752)

Phone: +7 921 244 83 52

Email: coschkina.el@yandex.ru

#### Lia A. Melkaya

Teaching Assistant, Department of Social Work and Social Security, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

17, Naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, Russia, 163002

ORCID (0000-0002-2156-8629)

Phone: +7 911 562 15 28

Email: l.melkaya@narfu.ru

УДК 37.087.4

А.С. Шильников, А.А. Мицель

## ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Обозначены некоторые проблемы сферы современного высшего профессионального образования (ВО). В частности приведена статистика о дефиците кадров, проблемах состава специалистов учреждений ВО, низкой заработной плате и новых «цифровых вызовах». Авторы видят одним из самых эффективных инструментов повышения интереса специалистов к рынку образовательных услуг – заработную плату работников и систему её формирования. Приводятся соответствующие исследования и информация.

**Ключевые слова:** образовательные услуги, заработная плата, система оплаты труда, специалисты высшего профессионального образования, современный труд.

**Актуальность.** Рынок образовательных услуг, представленный государственным и негосударственным сектором, является одним из ключевых и стратегически важных сфер страны. По данным Росстата на 2020 год в сфере образования заняты 9,5 % всего населения [1]. Однако сфера образовательных услуг на данный момент имеет ряд существенных проблем.

1. Доля работников сферы образования относительно населения составляет вдвое меньше, чем, например, в США. По данным американского агентства IBISWorld количество работников в сфере высшего профессионального образования (ВО) составляет 3154855 чел. при населении США 328,2 млн чел., что составляет 0,96 % от всего населения [2]. В России же по данным Минобрнауки – 576 276 чел. на 144,5 млн населения, что составляет 0,4 % [3];

2. В среднем дефицит персонала в сфере образования достигает 12 % (нехватка занятых относительно количества ставок), а по отдельным категориям, таким как «научные работники», дефицит кадров достигает 25 % [3];

3. В 2000-е годы, особенно в период пандемии COVID-2020, остро встал вопрос дистанционного обучения. С этим связано несколько крупных проблем. Во-первых, система подготовки методических и обучающих материалов для дистанционного обучения принципиально отличается от очного преподавания. Во-вторых, нагрузка на работников образования с учётом дефицита кадров значительно повышена. Всё это сопровождается старой системой оплаты труда работников ВО, которая рассчитана на меньшие трудовые затраты. Как следствие, оплата труда работников ВО не соответствует текущим реалиям;

4. Слабый приток молодого персонала в сферу образования (табл. 1). Доля «молодого» преподавательского состава за 7 последних лет сократилась в среднем на 4–7 %. Это особенно негативно сказывается в период новых «цифровых» вызовов в сфере образования [3].

5. По последним данным, представленным Росстатом на конец 2018 года, средняя номинальная на-

численная заработная плата работников сферы ВО составляет 34 000 руб., что является лишь 13-м результатом по величине [4].

Таблица 1  
Доля «молодого» персонала в ВО за 2013 и 2020 годы

Категория работников		Доля работников имеющих общий стаж работы до 5 лет, %
Ст. преподаватели	Доля чел. 2013	9%
	Доля чел. 2020	5%
Преподаватели	Доля чел. 2013	40%
	Доля чел. 2020	33%
Научные работники	Доля чел. 2013	22%
	Доля чел. 2020	20%

Всё это явно указывает на не столь высокую привлекательность для специалистов рынка образовательных услуг. Существует множество инструментов для нормализации ситуации и повышения привлекательности данного рынка – от масштабной популяризации со стороны государства до прямых инвестиций на расширение материально-технической базы и деятельности образовательных учреждений в целом. Однако в данной статье предлагается рассматривать учреждения ВО как организационную структуру или как предприятие. В связи с этим мы полагаем, что заработная плата, система оплаты труда (СОТ), их пересмотр и корректировка в большую сторону будут являться одним из наиболее эффективных инструментов повышения привлекательности рынка образовательных услуг.

**Заработная плата: общие понятия.** Заработная плата имеет экономическую и юридическую основу. В то же время она по-разному трактуется с точки зрения работодателя и работника. Чтобы дать общее определение понятию «заработная плата», обратимся к разъяснениям доктора экономических наук Ю.П. Кокиной. Согласно ее толкованию, заработная

плата – это вознаграждение за труд. Термин применяется преимущественно к наемным работникам, а размер вознаграждения оговаривается заранее и является компенсацией за проделанную работу [5].

С точки зрения экономических категорий заработную плату следует считать личным доходом работника, в то время как для работодателя – это затраты, которые относятся к издержкам предприятия. Очевидно, что интерес работодателя лежит в плоскости если не жесткого снижения, то оптимизации расходов предприятия, где заработная плата наемным работникам занимает весомую долю. Руководитель (или собственник) заинтересован внедрять новые технологии, улучшать логистику, совершенствовать бизнес-процессы, а также принимать на работу высококвалифицированных работников с высоким КПД. С точки зрения экономики заработная плата выступает средством оценки (цены) и мотивирующим фактором. Система оплаты труда – это принятые на предприятии методы начисления денежной компенсации за выполняемые работы [5].

В то же время заработная плата – это комплекс целого ряда правовых отношений, которые регулируются законодательными нормами и множеством юридических документов. Общие понятия о праве на труд закреплены в Конституции РФ, в частности в статьях 30 и 37 [6]. В конвенциях МОТ (Международная организация труда) при ООН, а именно в документах № 95, 98, 100 регулируются общеправовые понятия и вопросы дискриминации [7]. Конкретные нормы трудовых отношений детально изложены в Трудовом Кодексе РФ. Данный документ дает более глубокую формулировку понятию «заработная плата», указывая, что это вознаграждение за труд, которое начисляется в зависимости от совокупности факторов: квалификации работника, сложности работы, затраченного времени, качества продукции, условий производства. ТК РФ к категории зарплат относит также стимулирующие доплаты и надбавки, повышающие мотивацию работника. Что касается СОТ, то Трудовой кодекс подтверждает, что это способ расчета заработной платы [8].

**Эволюция систем оплаты труда.** Системы оплаты труда претерпели значительные изменения, если сравнивать методы исчисления заработной платы на самых ранних этапах развития общества и заканчивая современными реалиями. Ушли в прошлое выплаты в натуральной форме и вознаграждения строго за выполненную работу. Связано это с тем, что содержание и качество человеческого фактора кардинально изменились. Аграрный и ремесленный труд сменился интеллектуальной и творческой работой. Обычный контроль производительности, как это имело место в тейлоровский период, сменился принципиально другим отношением к работнику, когда его труд рассматривается, как ценный нематериальный актив. Это стало характерно в эпоху Свейби и Л. Эдвинсона. Тенденция продолжается и в нынешние времена [9].

Современный труд приобрел качественно новые особенности. Первым фактором стал поступательный рост доли интеллектуальных знаний в процессах производства. Умственный труд стал приоритетным. Изменилось сознание и отношение самих работников к трудовой деятельности [10, 11].

Появился социальный фактор трудовых отношений. Труд стал механизированным, автоматизированным, на предприятиях улучшились условия работы, стали разрабатываться нормы, регламентирующие охрану труда, что положительно сказалось на состоянии здоровья работников. Соответственно изменилось отношение к труду в обществе, в коллективе, возросла мотивация, что является второй значимой особенностью нынешней трудовой деятельности.

Труд стал приносить человеку не просто материальные блага, он стал социальной потребностью, в результате удовлетворения которой повышалась квалификация, статус в обществе, улучшались отношения в семье. Как сказал Л.Ф. Мизес, труд стал приносить радость [12]. И это третий фактор. Трудовая деятельность все больше становилась средством самовыражения личности.

В соответствии с меняющимися трудовыми отношениями корректировке подлежала и СОТ. В настоящее время уже нельзя ограничиться контролем производительности труда и начислением сдельной зарплаты. Кроме повременной оплаты, появились системы, призванные мотивировать работника к творчеству, проявлению инициатив и интеллектуальных знаний. Конец XX и начало XXI века ознаменовались качественным скачком в разработках мотивирующих систем оплаты труда.

**Характер современного труда.** Вместе с развитием общества и производства непрерывно менялся характер труда и отношение людей к трудовой деятельности. Характерными чертами современных трудовых процессов являются три новые особенности.

Первая особенность – это появление и рост доли интеллектуального человеческого потенциала. Возросла роль умственного труда, появилось осознанное отношение работников к результатам своей деятельности, возросла ответственность [13, 14].

Вторая – процессы труда стали все больше строиться на гуманистических принципах. Гуманизация, механизация, автоматизация производственных процессов положительно отразились на эмоциональном состоянии человека и на его здоровье. Изменилось отношение к труду в обществе, то есть появился социальный аспект трудовых отношений. В совокупности с материальным вознаграждением это привело к росту производительности и улучшению качества труда, а также отразилось на жизни человека в целом [15].

Третья – труд стал способом самовыражения и развития личности. Появилось такое понятие, как «радость труда» (формулировка Л.Ф. Мизеса). То есть

человек стал получать удовольствие, моральное удовлетворение от проделанной работы.

Эволюция трудовой деятельности проходила ступенчато. Параллельно с этим совершенствовались методы расчета заработной платы. Системы оплаты труда от сдельных схем зарплаток перешли к оплатам по повременному принципу. Далее в СОТ появились мотивирующие элементы – система дополнительных вознаграждений, нацеленных на усиление мотивации персонала работать лучше и эффективнее.

**СОТ и управление человеческими ресурсами.** Итак, в современном мире появилось такое понятие, как «человеческий капитал». Наиболее точное опре-

деление этому явлению дал В. Генкин. Он считал, что человеческий капитал представляет собой особый набор качеств, которые оказывают влияние на производительность труда, и в совокупности способны стать для человека источником дохода. Можно конкретизировать, назвав среди определяющих качеств успешного труда запас знаний, личных способностей и наличие мотивации. Всё это часто включено в понятие человеческого капитала [16].

В сфере менеджмента используется такое понятие, как «человеческий ресурс». В табл. 2 приведены интерпретации этого понятия из некоторых западных источников.

Таблица 2

Трактовки понятия «человеческие ресурсы»

Термин	Аналог	Значение
«Трудовые ресурсы» (ТР)	«Labor force» (LF)	Трудоспособная часть населения, обладающая физическим развитием и умственными способностями, знаниями, необходимыми для осуществления полезной трудовой деятельности
«Рабочая сила» (РС)	«Work force» (WF)	Совокупность физических и духовных способностей, которыми обладает человек и которые он использует каждый раз, когда производит материальные блага
«Трудовой потенциал» (ТП)	«Labor potential» (LP)	Характеристика населения как производителя материальных благ на основе совокупности качеств: трудоспособности, производительности и прочее
«Экономически активное население» (ЭАН)	«Economically active population» (EAP)	Рабочая сила, которая обеспечивает предложение на рынке рабочей силы

Сегодня для нормального функционирования и привлекательности любого предприятия, коим являются учреждения ВО, нужно выработать эффективную систему управления человеческими ресурсами. Для этого необходимо знать, какие элементы и этапы работ составляют такую систему. Это и планирование персонала, и подбор кадров, переподготовка и обучение, создание систем мотивации и СОТ, а также грамотная организация труда. Перечисленные элементы составляют комплексную систему управления человеческими ресурсами [15, 17, 18]. Схематично такая система представлена на рис. 1.

СОТ является составляющим фактором системы управления человеческим ресурсом и в совокупности с другими элементами должна способствовать мотивации персонала. Так считали исследователи Ф. Тейлор, Г. Эмерсон, Ф. Хэлси, Г. Гантт, Г. Форд, Ш. Бидо, Буханан и Хучински. Удовлетворение от результатов деятельности также является немаловажным стимулирующим фактором, который тоже зависит от СОТ. Этой мысли придерживаются исследователи Е.А. Лакке, А. Брюгеманн, Л. Мизес.

Одно из утверждений Л. Мизеса гласит, что нельзя мотивировать людей к труду, обеспечив им лишь радость от него и самоудовлетворение. Материальное вознаграждение является мощным стимулирующим

фактором, от которого зависит качество человеческой деятельности. Это главное средство, побуждающее работать больше и качественнее. Так считает Л. Мизес.



Рис. 1. Структура системы управления человеческими ресурсами

Смит А. утверждает, что необходимо непременно ввести прогрессивное вознаграждение за труд. Такая система будет способствовать развитию производства. Линейная зависимость между заработной платой и ростом производительности труда была доказана множеством исследований, на которые ссылается А.Л. Мазин [19].

СОТ способна управлять человеческими ресурсами, так как является средством мотивации, несет в себе социальный фактор, а также обеспечивает повышение производительности труда.

#### **Заключение**

Заработная плата и СОТ способны коренным образом изменить ситуацию на рынке образовательных услуг и стимулировать его привлекательность. Сформулируем основные выводы.

1. Рынок образовательных услуг на данный момент имеет много проблем, таких как крупный дефицит кадров, новые «цифровые» вызовы на фоне доминирующей «старой» методики преподавания, низкая оплата труда в соответствии с текущими реалиями и как следствие отток «молодых» кадров.

2. Современный труд, особенно в сфере ВО, характеризуется высочайшей интеллектуализацией и цифровизацией труда, где всё больше требуется творческого и гибкого подхода к работе.

3. Организации на рынке образовательных услуг, по сути, являются предприятием, которые конкурируют за качественные кадры. И как на любом предприятии, вопрос оплаты труда является ключевым.

4. Как показывают специальные исследования, СОТ – это ключевой элемент системы управления человеческими ресурсами, на который следует обратить самое пристальное внимание.

5. Как итог: мы полагаем, что вопрос оплаты труда и особенно правил её начисления (т.е. СОТ) в сфере образовательных услуг является едва ли не самым эффективным инструментом повышения привлекательности данной сферы и повышения конкурентоспособности университетов.

#### *Литература*

1. Отчет Росстат. Занятое население в возрасте 15–72 лет по полу и группам занятий на основной работе в 2016–2019 гг. 25.03.2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_force](https://rosstat.gov.ru/labour_force), свободный (дата обращения: 14.12.2020).

2. Colleges & Universities in the US – Employment Statistics 2004–2026 Updated: September 30, 2020 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ibisworld.com/industry-statistics/employment/colleges-universities-united-states/#:~:text=There%20are%203%2C154%2C855%20people%20employed,in%20the%20US%20in%202020%3F>, свободный (дата обращения: 14.12.2020).

3. Отчет Минобрнауки. Форма N ВО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета,

программам магистратуры» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/>, свободный (дата обращения: 14.12.2020).

4. Отчет Росстат. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по видам экономической деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_costs](https://rosstat.gov.ru/labour_costs), свободный (дата обращения: 14.12.2020).

5. Кокина Ю.П. Экономика труда: учебник для вузов / Ю.П. Кокина, П.Э. Шлендер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Магистр, 2010. – 686 с.

6. Конституция Российской Федерации: принята 12 дек. 1993 г. [Электронный ресурс]. – КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Сетевая версия. – Электрон. дан. – М., 2011. – Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос.ун-та.

7. Конвенция Об охране заработной платы № 95 МОТ, генеральная конференция международной организации труда, 32-я сессия. Женева, 8.06.1949 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.conventions.ru> (дата обращения: 14.12.2020).

8. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (в ред. от 22.07.2008) [Электронный ресурс] / Гарант : справ. правовая система. – Сетевая версия. – Электрон. дан. – М., 2011. – Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос.ун-та.

9. Кесслер Я. Системы оплаты труда / Я. Кесслер. – СПб.: Изд-во «Управление человеческими ресурсами», 2002. – 1200 с.

10. Новикова Н.А. Интеллектуальный труд: историческая ретроспектива и современное состояние / Н.А. Новикова // Человек и научное познание. Социокультурные аспекты науки: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 135–137.

11. Голд Н. Особенности мотивации и стимулирования работников разных поколений / Н. Голд, С.В. Чистякова, Н.Г. Семина // Современные проблемы управления в условиях цифровизации: материалы VII междунар. науч.-практ. конф. – 2020. – С. 29–34.

12. Мизес Л.Ф. Человеческая деятельность. Трактат по экономической теории / Л.Ф. Мизес. – М.: Социум, 2008. – 884 с.

13. Щеглова С.А. Современные системы оплаты труда / С.А. Щеглова // Теория и практика управления человеческими ресурсами: V Междунар. очно-заочная науч.-практ. конф. / отв. ред. И.Р. Казарян. – 2018. – С. 162–166.

14. Худякова П.В. Современные представления о системе мотивации труда / П.В. Худякова, О.В. Аршанская // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 1-2 (59). – С. 160–164.

15. Березникова Е.Н. Организация процесса управления человеческими ресурсами на современном рынке труда / Е.Н. Березникова, З.Ш. Тахтамышева // Современные вызовы и реалии экономического развития России: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Л.И. Ушвицкого, А.В. Савцовой. – 2018. – С. 64–66.

16. Рудович А.А. Человеческий капитал в экономике, основанной на знаниях / А.А. Рудович // Новая парадигма социально-гуманитарного знания: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. В 6 ч. / под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – 2018. – С. 109–113.

17. Ахмедов А.Э. Современный аналитический инструмент оценки эффективности труда и заработной

платы / А.Э. Ахмедов, И.В. Смольянинова, М.А. Шаталов // Современные технологии управления персоналом: сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. / под науч. ред. О.С. Резниковой. – 2018. – С. 16–21.

18. Остапенко Б.С. Современные пути совершенствования системы оплаты труда на предприятии / Б.С. Остапенко, И.А. Горчакова // Вестник Политеха. – 2018. – № 1 (1). – С. 109–111.

19. Мазин А.Л. Экономика труда / А.Л. Мазин. – М.: Юнити-дана. – 2009. – 615 с.

### Шильников Александр Сергеевич

Аспирант, каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

пр. Ленина, д. 40, Томск, РФ, 634050

ORCID 0000-0002-3297-6767

Тел.: 89095402332

Эл. почта: alex.shilnikov@mail.ru

### Мицель Артур Александрович

Д-р техн. наук, профессор, профессор каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), профессор Томского национального исследовательского государственного ун-та (ТГУ)

пр. Ленина, д. 40, Томск, РФ, 634050

Тел.: 89234305290

Эл. почта: maa@asu.tusur.ru

A.S. Shilnikov, A.A. Mitsel

### University Teachers' Salary as a Factor of Attractiveness at the Market of Educational Services

Some problems within the system of higher education are revealed. The statistics about staff deficit, university staff qualifications, low salaries and new digital challenges is given. It is proved by means of some appropriate research that the most effective tool for attracting qualified teaching specialists to the market of educational services is the pay increase.

**Keywords:** educational services, salary, scheme of payment, high education specialists, modern labor.

#### References

1. Otchet Rosstat. Zanjatoe naselenie v vozraste 15-72 let po polu i gruppam zanjatij na osnovnoj rabote v 2016-2019. 25.03.2020 [Rosstat report. Employed population aged 15-72 by sex and groups of occupations in the main job in 2016-2019 03/25/2020 [Electronic resource]. Access mode: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_force](https://rosstat.gov.ru/labour_force), free (accessed 14 December 2020)] (in Russ.).

2. Colleges & Universities in the US – Employment Statistics 2004–2026 Updated: September 30, 2020. Available at: <https://www.ibisworld.com/industry-statistics/employment/colleges-universities-united-states/#:~:text=There%20are%203%2C154%2C855%20people%20employed,in%20the%20US%20in%202020%3F> (accessed 14 December 2020).

3. Otchet Minobrnauki. Forma N VPO-1 «Svedeniya ob organizacii, osushhestvljajushhej obrazovatel'nuju dejatel'nost' po obrazovatel'nym programmam vysshego obrazovanija

– programmam bakalavriata, programmam specialiteta, programmam magistratury» [Report of the Ministry of Education and Science. Form N VO-1 "Information about the organization carrying out educational activities on educational programs of higher education – bachelor's programs, specialty programs, master's programs" [Electronic resource]. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed> (accessed 14 December 2020)] (In Russ.).

4. Otchet Rosstat. Srednemesjachnaja nominal'naja nachislennaja zarabotnaja plata rabotnikov organizacij po vidam jekonomicheskoj dejatel'nosti. – Rezhim dostupa: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_costs](https://rosstat.gov.ru/labour_costs), svobodnyj (data obrashhenija: 14 dekabrja 2020) [Rosstat report. Average monthly nominal accrued wages of employees of organizations by type of economic activity [Electronic resource]. – Access mode: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_costs](https://rosstat.gov.ru/labour_costs), free (date of access: 12/14/2020)] (in Russ.).

5. Kokina U.P. Ekonomika truda: uchebnik dlja vuzov / U.P. Kokina, P.E. Shlender – 2d vol., pererab. i dop. - M.: Magistr, 2010. – 686 p. [Kokina Yu.P., Schlender P.E. Labor economics: textbook for universities. 2nd ed., Rev. and add. M.: Magister, 2010, 686 p.] (In Russ.).

6. Konstitucija Rossijskoj Federacii: prinjata 12 dec. 1993 y. Available at: Konsul'tantPljus: sprav. pravovaja sistema. – Setevaja versija. – Jelektron. dan. – M., 2011. – Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos.un-ta [Constitution of the Russian Federation: adopted on December 12. 1993 [Electronic resource]. ConsultantPlus: ref. legal system. Network version. Electron. Dan. M., 2011. Access from the local network Nauch. b-ki Tom. state university].

7. Konvencija Ob ohrane zarabotnoj platy № 95 ILO, general'naja konferencija mezhdunarodnoj organizacii truda 32-aja sessija. Zheneva, 8.06.1949 [ILO Convention on the Protection of Wages No. 95, General Conference of the International Labor Organization, 32nd Session. Geneva, 06/08/1949 [Electronic resource. Available at: <http://www.conventions.ru> (accessed 14 December 2020)] (in Russ.).

8. Trudovoj Kodeks Rossijskoj Federacii ot 30.12.2001 N 197-FZ (v red. ot 22.07.2008) [Jelektronnyj resurs] // Garant : sprav. pravovaja sistema. – Setevaja versija. – Jelektron. dan. – M., 2011. – Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos.un-ta [Labor Code of the Russian Federation of December 30, 2001, No. 197-FZ (as amended on July 22, 2008) [Electronic resource].]

9. Kessler Ja. Sistemy oplaty truda / Ja. Kessler - SPb.: Izd-vo Upravlenie chelovecheskimi resursami, 2002. – 1200 p. [Kessler J. Labor payment systems. SPb.: Publishing house "Human resources management", 2002, 1200 p.].

10. Novikova N.A. Intellektual'nyj trud: istoricheskaja retrospektiva i sovremennoe sostojanie. [Chelovek i nauchnoe poznanie. Sociokul'turnye aspekty nauki. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Proc. of international scientific conference] – 2018. – P. 135-137 [Novikova N.A. Intellectual labor: historical retrospective and current state. Man and scientific knowledge. Sociocultural aspects of science: collection of articles. scientific. tr. based on materials of Mezhdunar. scientific-practical conf., 2018, pp. 135–137].

11. Gold N., Chistjakova S.V., Semina N.G. Osobennosti motivacii i stimulirovanija rabotnikov raznyh pokolenij. Sovremennye problemy upravlenija v uslovijah cifrovizacii. VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii.– Saratovskij social'no-jekonomicheskij institut (filial). Proc. of international scientific conference. RJeU im. G.V. Plehanova. – 2020. – P. 29-34 [Gold N., Chistyakova S.V., Semina N.G.

Features of motivation and stimulation of employees of different generations. Modern problems of management in conditions digitalization: materials of the VII international. scientific-practical conf., 2020, p. 29–34] (In Russ.)

12. Mizes L.F. Chelovecheskaja dejatel'nost'. Traktat po jekonomicheskoj teorii / L.F. Mizes. – M.: Socium, 2008. – 884 p. [Mises L.F. Human activity. Treatise on economic theory. M.: Socium, 2008, 884 p.]

13. Shheglova S.A. Covremennye sistemy oplaty truda. [Teorija i praktika upravlenija chelovecheskimi resursam. V Mezhdunarodnaja ochno-zaochnaja nauchno-prakticheskaja konferencija. Proc. of international scientific conference]. Otv. red. I.R. Kazarjan. – 2018. – P. 162–166 [Shheglova S.A. Modern systems of labor remuneration. Theory and practice of human management skim resources: V Int. parttime scientific-practical. conf / otv. ed. I.R. Ghazaryan, 2018, p. 162-166] (In Russ.)

14. Hudjakova P.V., Arshanskaja O.V. Covremennye predstavlenija o sisteme motivacii truda // Jekonomika i biznes: teorija i praktika. – 2020. – № 1-2 (59). – pp. 160-164 [Khudyakova P.V., Arshanskaya O.V. Modern ideas about the system of labor motivation. Economics and Business: Theory and Practice, 2020, No 1-2 (59), p. 160-164] (in Russ.)

15. Bereznikova E.N., Tahtamysheva Z.Sh. Organizacija processa upravlenija chelovecheskimi resursami na sovremennom rynke truda [Sovremennye vyzovy i realii jekonomicheskogo razvitiya Rossii. Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Proc. of international scientific conference]. Pod red. L.I. Ushvickogo, A.V. Savcovoj. – 2018. – pp. 64-66 [Bereznikova E.N., Takhtamysheva Z.Sh. Organization of the management process human resources in the modern labor market. Modern challenges and realities of economic development of Russia: materials of the V International. scientific-practical conf. / ed. L.I. Ushvitsky, A.V. Savtsova, 2018, p. 64–66] (In Russ.)

16. Rudovich A.A. Chelovecheskij kapital v jekonomike, osnovannoj na znaniyah [Novaja paradigma social'no-gumanitarnogo znaniya. Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Proc. of 6th international scientific conference] pod obshej redakciej E.P. Tkachevoj. – 2018. – pp. 109-113 [Rudovich A.A. Human capital in the knowledge-based economy. New paradigm of social

and humanitarian knowledge: collection of articles. scientific. tr. based on materials of Mezhdunar. scientific-practical conf. At 6 o'clock / under total. ed. E.P. Tkacheva, 2018, pp. 109–113] (In Russ.)

17. Ahmedov A.Je., Smol'janinova I.V., Shatalov M.A. Sovremennij analiticheskij instrumentarij ocenki jeffektivnosti truda i zarabotnoj platyje [Sovremennye tehnologii upravlenija personalom. Sbornik trudov V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Proc. of international scientific conference]. Pod nauchnoj redakciej O.S. Reznikovej. – 2018. – pp. 16-21 [Akhmedov A.E., Smolyaninova I.V., Shatalov M.A. Modern analytical tools for assessing the efficiency of labor and wages. Modern technologies of personnel management: collection of articles. tr. V Int. scientific-practical conf. / under scientific. ed. O.S. Reznikova, 2018, p. 16–21] (In Russ.)

18. Ostapenko B.S., Gorchakova I.A. Sovremennye puti sovershenstvovaniya sistemy oplaty truda na predpriyatii / Vestnik Politeha. – 2018. – № 1 (1). – pp. 109-111 [Ostapenko B.S., Gorchakova I.A. Modern ways of improving the system of remuneration at the enterprise. Bulletin of the Polytech, 2018, No 1 (1), p. 109-111] (in Russ.)

19. Mazin A.L. Jekonomika truda / A.L. Mazin.- M.: Junitidana. – 2009. – 615 p. [Mazin A.L. Labor Economics. M.: Unitydana, 2009, 615 p.] (in Russ.)

---

#### **Aleksandr S. Shilnikov**

Graduate Student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-3297-6767)

Phone: 89095402332

Email: alex.shilnikov@mail.ru

#### **Artur A. Mitsel**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: 89234305290

Email: maa@asu.tusur.ru

УДК 621.376

А.М. Голиков, А.А. Мещеряков

## ГРУППОВОЕ ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛИТЕТА «РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ» В СКБ «ВОЛНА» ТУСУРА

Представлен анализ результатов научно-исследовательской, учебной и проектно-конструкторской деятельности студентов кафедры радиотехнических систем ТУСУРа, полученных в студенческом конструкторском бюро «Волна» (СКБ «Волна») в период 2018–2020 гг. В СКБ «Волна» студентами третьего, четвертого и пятого курсов было выполнено 26 проектов ГПО. В настоящее время по заданию предприятий и организаций выполняется пять проектов: проектирование беспроводных сетей передачи данных URLLC 5G и 6G; проектирование радара с технологией SAR ADAS / Self-Driving Cars; проектирование MIMO РЛС с АФАР и нейросетевой обработкой радиолокационной информации; разработка системы передачи данных БПЛА повышенной дальности действия; разработка высокоскоростных приемо-передатчиков МКА CubeSat 3U на базе технологии MIMO. Проекты выполняются на современной вычислительной и измерительной, включая СВЧ, технике.

**Ключевые слова:** беспроводные сети передачи данных URLLC 5G, SAR ADAS / Self-Driving Cars, SAR ADAS / Self-Driving Cars, МКА CubeSat 3U, DSP, ПЛИС.

СКБ «Волна» (далее СКБ) наряду с образовательной программой подготовки специалистов в ТУСУРе обеспечивает учебную деятельность по подготовке студентов специалитета 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализация «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

Основная научно-исследовательская и учебная деятельность СКБ «Волна» связана с подготовкой студентов кафедры радиотехнических систем по следующим направлениям:

- радиолокационные, радионавигационные системы, системы радиоуправления и передачи информации для мобильных наземных средств – роботизированных автомобилей, высокоскоростных электропоездов и др.;
- радиолокационные, радионавигационные системы, системы радиоуправления и передачи информации для БПЛА, включая ударные дроны;
- радиолокационные, радионавигационные системы, системы радиоуправления и передачи информации для спутниковых систем, включая наноспутники;
- разработка адаптивных цифровых фазированных антенных решеток (ЦФАР) для радаров, навигаторов и систем связи, включая спутниковые системы;
- разработка систем радиомониторинга и геоинформационных систем для пространственно распределенных спутниковых систем, наземных источников радиоизлучения (ИРИ) и дронов;
- разработка защищенных систем связи и управления для высокоскоростных платформ – ударных БПЛА, высокоточных управляемых снарядов, крылатых ракет, спускаемых аппаратов и др.;
- разработка защищенных адаптивных широкополосных систем связи для высокоскоростных платформ – спутниковых систем мониторинга,

- разработка БПЛА для мониторинга со сверхразрешением и использованием Интернета второго поколения 10 ГГц, видео с разрешением 8К;

- разработка сотовых системы связи 5G для высокоскоростных электропоездов, систем передачи ответственной информации на борт локомотива, автоматизированных систем управления движением локомотива и др.;

- разработка РЛС высокого разрешения с цифровой обработкой сигналов и изображений для роботизированных фур их автоматизированного управления, головок самонаведения ракет и ударных БПЛА, систем мониторинга и др.;

- разработка систем обработки сигналов РЛС и систем мониторинга на основе нейросетевых и вейвлет-фрактальных преобразований, включая задачи сельского хозяйства;

- разработка систем распознавания лиц людей по сигналам камер видеонаблюдения;

- нейросетевая обработка потокового видео для роботизированного автотранспорта.

Проектно-конструкторская деятельность СКБ «Волна» ориентирована на проектирование аппаратно-программных комплексов. С 2018 до 2020 г. проводилась разработка макета сетевого приемопередатчика для «роя» наноспутников CubeSat 3U с использованием ПЛИС и DSP по совместной программе Роскосмос – ТУСУР, макета сетевого приемо-передатчика для «роя» дронов.

По совместному проекту HAUWEI и СКБ студентами разрабатывались макеты систем передачи данных для высокоскоростных платформ – высокоскоростных электропоездов, включая роботизированные подземные туннели и радара со сверхразрешением на цифровых сигнальных процессорах (DSP) для роботизированных автомобильных фур.

При выполнении НИОКТР «Модуль» студенты СКБ были привлечены к разработке двухсторонней широкополосной линии персональной спутниковой связи стандарта GMR-01-3G.

Космическая тематика разработок в СКБ включала в себя разработки макета бортового спутникового приемопередатчика широкополосного интерактивного телевизионного вещания и Интернет второго поколения для МКА на эллиптических орбитах, макета приемопередатчика системы космической связи для роботизированной сети подводных Глайдеров, а также разработку аппаратно-программного комплекса для обработки изображений дистанционного зондирования земли.

Одно из основных направлений СКБ является использование вейвлет-фрактальных преобразований при разработке методов и алгоритмов обработки в системах мониторинга спутникового, морского и подповерхностного зондирования.

Действующие на сегодняшний день проекты по системам связи включают в себя разработку криптошлюзов на базе DSP и ПЛИС, разработку IP-ATC на основе современного ПО Asterisk, разработку систем нейросетевой обработки видео высокого разрешения для распознавания объектов по сигналам камер видеонаблюдения.

Результаты научно-исследовательской деятельности студентов СКБ были представлены на международных, всероссийских и региональных научно-технических конференциях.

Всего за период 2018–2020 гг. в международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Научная сессия ТУСУР» приняло участие 60 студентов кафедры радиотехнических систем ТУСУРа, из которых за лучшие доклады 10 студентов СКБ получили дипломы первой и второй степени. Было сделано 37 докладов по темам разработок СКБ.

На XIV международной научно-практической конференции «Электронные средства и системы управления» 2018 года студенты СКБ представили 3 доклада, один из которых получил диплом второй степени.

Для участников группового проектного обучения ТУСУРа в 2018–2020 гг. проводились VII, VIII и IX региональные научно-практические конференции «Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения», где приняли участие 25 студентов СКБ из пяти проектных групп ГПО с 20 докладами. Все доклады студентов СКБ были опубликованы в сборниках трудов конференций.

Три студента СКБ участвовали в V всероссийской научно-технической конференции «Системы связи и радионавигации», Красноярск, 25–26 октября 2018 г. с докладом «Система связи для наноспутников CUBESAT».

В настоящее время по заказу предприятия АО «НПП «Исток» им. Шокина» (г. Фрязино) на договор-

ной основе с финансовой поддержкой пять студентов третьего курса выполняют проект по разработке системы вейвлет-фрактальной обработки сигналов и изображений доплеровской РЛС.

В учебной деятельности СКБ студенты были привлечены к разработке лабораторных комплексов. Всего за период 2018–2020 гг. было разработано восемь комплексов компьютерных лабораторных работ.

Компьютерные лабораторные работы были разработаны при выполнении проектов ГПО и используются в учебных курсах специалитета 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» кафедры радиотехнических систем ТУСУРа. Студентами СКБ было создано и внедрено в учебный процесс 78 компьютерных лабораторных работ, разработанных на современном программном обеспечении LabView, SystemVue и MATLAB.

Комплекс компьютерных лабораторных работ по циклу «Кодирование в радиоэлектронных системах передачи информации» [1–12] включал в себя исследование модемов сотовой связи FSK, MSK GMSK и спутниковых систем связи M-QAM, M-PSK с численным анализом вероятности символьной ошибки с использованием ПО LabVIEW, исследование эффективных кодов, кодов Лемпеля – Зива, кодов Хемминга, кодов БЧХ (Боуза-Чоудхури-Хоквенгема), кодов Рида-Соломона, циклических избыточных кодов CRC (Cyclic redundancy check), сверточных кодов, турбо кодов и каскадных кодов, а также исследования треллис кодовой модуляции.

Комплекс компьютерных лабораторных работ по циклу «Шифрование в радиоэлектронных системах передачи информации» [13–19] включал исследование классических шифров перестановки и замены, криптоанализ шифров гаммирования. Разработаны лабораторные работы для исследования Российского алгоритма симметричного шифрования ГОСТ и Международного алгоритма симметричного шифрования AES, исследования методов частотного и временного скремблирования.

Компьютерные лабораторные работы в данном комплексе направлены на исследования алгоритма поточного шифрования RC4, отечественных стандартов функции хэширования и цифровой подписи, PGP кодирования и шифрования с открытым ключом, защищенных сетевых протоколов SSL и TLS, а также на исследования алгоритма поточного шифрования A5/1 сотовой системы связи GSM и криптографической защиты беспроводной сети LTE.

Комплекс компьютерных лабораторных работ по циклу «Радиоэлектронные системы передачи информации» [1–12] направлен на исследование распространения радиоволн и зон уверенного приема для мобильных системах радиодоступа с использованием ПО Radio Mobile, автоматизированной системы проектирования и анализ радиосетей (ПИАР), качествен-

ных показателей ЦРПЛ, характеристик сотовой системы мобильной радиосвязи CDMA, характеристик сотовой системы мобильной радиосвязи стандарта IEEE 802.16. Исследование цифровых телевизионных систем эфирного вещания DVB-T и DVB-T2, характеристик широкополосной системы спутниковой связи DVB-RCS2, характеристик системы спутниковой связи для космического аппарата на эллиптической орбите на базе ПО SystemView.

Кроме указанных выше, были разработаны комплексы компьютерных лабораторных работ по циклам «Защита информации в радиоэлектронных системах передачи информации» [13–19]; «Моделирование в радиоэлектронных системах передачи информации» [1–12]; «Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах»; «Транспортные и мультисервисные системы и сети связи»; «Цифровая радиосвязь». Методические пособия по комплексам компьютерных лабораторных работ были опубликованы на научно-образовательном портале ТУСУРа [6–10, 13, 14].

В 2020 году были разработаны компьютерные лабораторные работы: исследование качественных показателей ЦРПЛ; исследование стандарта вейвлет сжатия изображений Jpeg2K; исследование метода защиты трафика систем мобильной связи AES-128.

Таким образом, в научно-исследовательской, учебной и проектно-конструкторской деятельности студентов кафедры радиотехнических систем ТУСУРа в СКБ «Волна» в период 2018–2020 гг. приняло участие 60 студентов специалитета «Радиоэлектронные системы и комплексы» кафедры радиотехнических систем ТУСУРа. Студенты СКБ были участниками восьми международных, всероссийских и региональных конференций

В результате проектно-конструкторской деятельности студенты СКБ разработали восемь комплексов компьютерных лабораторных работ, которые используются в учебном процессе кафедры радиотехнических систем.

В целом работа студентов над проектами ГПО в СКБ «Волна» показала высокую эффективность технологии Группового проектного обучения, которая была разработана в ТУСУРе и продолжает развиваться, что позволяет усилить инженерную подготовку и с третьего курса привлечь студентов к выполнению научно-технических проектов, выработать навыки работы в команде, знакомиться с современными разработками, новой техникой и аппаратно-программными комплексами.

### *Литература*

1. Голиков А.М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика : учеб. пособие / А.М. Голиков. – СПб. : Лань, 2018. – 452 с.
2. Дворкович В.П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. – М. : Техносфера, 2012. – 1008 с.
3. Банкет В.Л. Помехоустойчивое кодирование в телекоммуникационных системах: учеб. пособие / В.Л. Банкет. – Одесса : ОНАС им А.С. Попова. – 2011. – 104 с.
4. Варгаузин В.А. Методы повышения энергетической и спектральной эффективности цифровой радиосвязи: учеб. пособие / В.А. Варгаузин, И.А. Цикин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 352 с.
5. Банкет В.Л. Сигнально-кодовые конструкции в телекоммуникационных системах / В.Л. Банкет. – Одесса: Фенікс, 2009. – 180 с.
6. Голиков А.М. Кодирование в радиоэлектронных системах передачи информации [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сб. компьютерных лабораторных работ, практических занятий и заданий на самостоятельную работу. – Томск, 2018. – 332 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8766> (дата обращения: 01.12.2020).
7. Голиков А.М. Радиоэлектронные системы передачи информации [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сб. компьютерных лабораторных работ. – Томск, 2018. – 172 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8795> (дата обращения: 01.12.2020).
8. Голиков А.М. Моделирование в радиоэлектронных системах передачи информации [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сб. компьютерных лабораторных работ и практических занятий. – Томск, 2018. – 218 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8770> (дата обращения: 01.12.2020).
9. Голиков А.М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сб. лабораторных работ. – Томск, 2012. – 147 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1126> (дата обращения: 01.12.2020).
10. Голиков А.М. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сборник компьютерных лабораторных и практических работ (по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы»). – Томск, 2015. – 289 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5379> (дата обращения: 01.12.2020).
11. Серов А.В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H / А.В. Серов. – СПб : БХВ-Петербург, 2010. – 465 с.
12. Modulation and Coding for Satellite and Space Communications / J.H. Yuen [et al.]. – 1990. – Vol. 78, No 7. – P. 1250–1265.
13. Голиков А.М. Шифрование в радиоэлектронных системах передачи информации [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сб. компьютерных лабораторных работ. – Томск, 2018. – 172 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8836> (дата обращения: 01.12.2020).
14. Голиков А.М. Защита информации в радиоэлектронных системах передачи информации [Электронный ресурс] / А.М. Голиков // Сб. компьютерных лабораторных работ [Электронный ресурс] / А. М. Голиков. – Томск, 2018. – 224 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8806> (дата обращения: 01.12.2020).
15. Шнайер Б. Прикладная криптография: протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке С / Б. Шнайер. – 2-е изд. – М. : Триумф, 2002. – 816 с.
16. Поточные шифры / А.В. Асосков [и др.]. – М.: КУ-ДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 336 с.
17. Романец Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю.В. Романец ; под ред. В.Ф. Шаньгина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Радио и связь, 2001. – 376 с.

18. Столингс В. Криптография и защита сетей: принципы и практика: пер. с англ. / В. Столингс. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2001. – 672 с.

19. Taubman D.S. JPEG 2000: Image Compression Fundamentals, Standards and Practice / D.S. Taubman, M.W. Marcellin. – [Netherlands] : Kluwer Academic Publishers, 2001. – 776 p.

#### Голиков Александр Михайлович

Канд. техн. наук, старший науч. сотр., доцент каф. радиотехнических систем Томского государственного систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (900)-92130-69

Эл. почта: rts\_golikov@mail.ru

#### Мещеряков Александр Алексеевич

Канд. техн. наук, доцент, зав. каф. радиотехнических систем Томского государственного систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (ORCID ID: 0000-0001-9566-7905)

Тел.: +7 (906) 947-36-17

Эл. почта: office@rts.tusur.ru

A.M. Golikov, A.A. Meshcheryakov

#### Group Project-Oriented Learning of Students within the Educational Program ‘Radio-Electronic Systems and Complexes’ in Students’ Design Bureau ‘Volna’ (TUSUR)

The results analysis of research, academic and design activities of students at the Department of Radio Engineering Systems of TUSUR, received in the Students’ Design Bureau ‘Volna’ (TUSUR) within the period from 2018 to 2020 during which the third-, fourth- and fifth-year students completed 26 group practice-oriented projects is presented. Currently, five projects are being carried out on behalf of enterprises and organizations: design of URLLC 5G and 6G wireless data transmission networks; design of radar with SAR ADAS / Self-Driving Cars technology; design of MIMO radar with AFAR and neural network processing of radar information; development of the data transmission system for extended-range UAVs; development of the High-speed cubesat 3U ICA transceivers based on MIMO technology. Projects are carried out with the use of modern computing and measuring equipment, including the microwave technology.

**Keywords:** URLLC 5G wireless data networks, SAR ADAS / Self-Driving Cars, SAR ADAS / Self-Driving Cars, MCA CubeSat 3U, DSP, FPGA.

#### References

1. Golikov A.M. Moduljacija, kodirovanie i modelirovanie v telekommunikacionnyh sistemah. Teorija i praktika : Ucheb. posobie. – SPb. : Lan', 2018. – 452p.

2. Dvorkovich V.P., Dvorkovich A.V. Cifrovye videoinformacionnye sistemy (teorija i praktika). – M.: Tehnosfera, 2012. – 1008 p.

3. Banket V.L. Pomehoustojchivoje kodirovanie v telekommunikacionnyh sistemah : ucheb. posobie. – Odessa: ONAS im A.S. Popova. – 2011. – 104 p.

4. Vargauzin V.A., Cikin I.A. Metody povyshenija jenergeticheskoj i spektral'noj jeffektivnosti cifrovoj radiosvjazi: ucheb. posobie. – SPb.: BHV-Peterburg, 2013. – 352 p.

5. Banket V.L. Signal'no-kodovye konstrukcii v telekommunikacionnyh sistemah. – Odessa: Feniks, 2009. – 180 p.

6. Golikov A.M. Kodirovanie v radioelektronnyh sistemah peredachi informacii [Jelektronnyj resurs] : Sb. komp'juternyh laboratornyh rabot, prakticheskikh zanjatij i zadaniy na samostojatel'nuju rabotu. – Tomsk, 2018. – 332 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/8766> (accessed 1 December 2020).

7. Golikov A.M. Radioelektronnye sistemy peredachi informacii [Jelektronnyj resurs] : Sb. komp'juternyh laboratornyh rabot. – Tomsk, 2018. – 172 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/8795> (accessed 1 December 2020).

8. Golikov A.M. Modelirovanie v radioelektronnyh sistemah peredachi informacii [Jelektronnyj resurs] : Sb. komp'juternyh laboratornyh rabot i prakticheskikh zanjatij. – Tomsk, 2018. – 218 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/> (accessed 1 December 2020).

9. Golikov A.M. Testirovanie i diagnostika v infokommunikacionnyh sistemah [Jelektronnyj resurs] : Sb. laboratornyh rabot. – Tomsk, 2012. – 147 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/1126> (accessed 1 December 2020).

10. Golikov A.M. Transportnye i mul'tiservisnye sistemy i seti svjazi [Jelektronnyj resurs] : Sbornik komp'juternyh laboratornyh i prakticheskikh rabot (po special'nosti - 210601.65 - Radioelektronnye sistemy i komplekсы). – Tomsk, 2015. – 289 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/5379> (accessed 1 December 2020).

11. Serov A. V. Jefirnoe cifrovoe televidenie DVB-T/H. – SPb.: BHV-Peterburg, 2010 – 465 p.

12. Modulation and Coding for Satellite and Space Communications / J. H. Yuen [at al.]. – 1990. – Vol. 78, No 7. – P. 1250–1265.

13. Golikov A.M. Shifrovanie v radioelektronnyh sistemah peredachi informacii [Jelektronnyj resurs]: Sb. komp'juternyh laboratornyh rabot. – Tomsk, 2018. – 172 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/8836> (accessed 1 December 2020).

14. Golikov A.M. Zashhita informacii v radioelektronnyh sistemah peredachi informacii [Jelektronnyj resurs] : Sb. komp'juternyh laboratornyh rabot [Jelektronnyj resurs] / A.M. Golikov. – Tomsk, 2018. – 224 p. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/8806> (accessed 1 December 2020).

15. Shnajer B. Prikladnaja kriptografija: protokoly, algoritmy i ishodnye teksty na jazyke S. – 2-e izd. – M.: Triumf, 2002. – 816 p.

16. Asoskov A.V. i dr. Potochnye shifry / A.V. Asoskov [i dr.]. – M.: KUDIC-OBRAZ, 2003. – 336 p.

17. Romanec Ju.V. Zashhita informacii v komp'juternyh sistemah i setjah / Pod red. V.F. Shan'gina. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Radio i svjaz', 2001. – 376 p.

18. Stolings V. Kriptografija i zashhita setej: principy i praktika / per. s angl. – 2-e izd. – M. : Vil'jams, 2001. – 672 p.

#### Alexander M. Golikov

PhD in Technical Sciences, Senior Research Associate, Associate Professor, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 -900-921-30-69  
Email: rts\_golikov@mail.ru

**Alexander A. Meshcheryakov**

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the  
Department of Radio Engineering Systems of Tomsk State

Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCHID (0000-0001-9566-7905)  
Phone: +7-906-947-36-17  
Email: office@rts.tusur.ru

УДК 378.4:378.6

Л.И. Шарыгина

## ЗАЧЕМ СТУДЕНТАМ XXI ВЕКА ИЗУЧАТЬ ИСТОРИЮ РАДИО?

Рассматривается вопрос о необходимости изучения истории науки, в частности истории радио. Даются примеры, иллюстрирующие высказанное положение.

**Ключевые слова:** история науки, потребность развития, способность порождать идею.

Зачем студентам XXI века изучать историю радио? Вопрос возник не случайно. На некоторых специальностях радиотехнического факультета дисциплина «История радио» переведена на факультатив, а на некоторых ее вообще нет. Однако зачастую на первый курс поступают выпускники школ, которые весьма смутно представляют, какой путь прошло человечество прежде, чем в наш обиход вошли всем сегодня привычные вещи. Многие из них мечтают совершить некое открытие, «научный или инженерный подвиг», но теряют весь энтузиазм и разочаровываются в выбранной профессии после первой же неудачи. Именно история науки может убедить молодых исследователей в том, что стезя инженера довольно ухабиста и трудна.

Радио, телефон, телевидение стали так привычны и очевидны, что кажется, они были всегда. В то, что Пушкин писал свои стихи при лучине, верят немногие. Ведь электричество в каждой квартире – это так просто! О том, что Наполеон воевал только днем, а с наступлением сумерек бой заканчивался и противники отходили на свои позиции, тоже знают не все и даже не задумываются, что ночью солдаты просто не видели друг друга.

Современная наука зародилась не так давно. Период великих открытий отделяют от нас два-три столетия. Молодой человек не представляет себе, что его прадедушки жили при свечах, а родители родились тогда, когда существование Интернета и представить было невозможно.

Нужно понимать, что электроника – сравнительно молодая наука. Всего полтора века назад были открыты электромагнитные волны, пару десятков лет спустя с их помощью был передан первый сигнал. Далее появились радио, радиовещание, телевидение.

Технические знания развивались необычайно быстро, причем скорость развития техники увеличивалась с невероятной быстротой. Например:

- ◆ телефон прошел путь от идеи до первого аппаратного образца за 56 лет;
- ◆ радио покрыло эту дистанцию за 35 лет;
- ◆ радару понадобилось всего 15 лет;
- ◆ телевизору – 14 лет;
- ◆ квантовым генераторам – 9 лет;
- ◆ транзисторам – 5 лет;
- ◆ солнечным батареям и персональному компьютеру – только 2 года.

А сегодня уже срок в год (первый пример – Интернет), а то и меньше, никого особенно не удивляет.

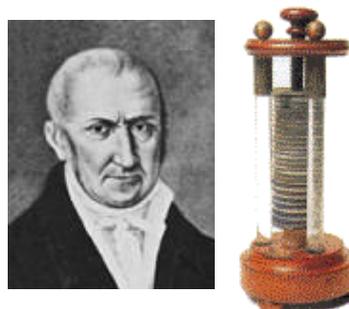
И даже этот быстро протекающий процесс показывает, что ничто не появляется внезапно – нужны потребность (так люди всегда хотели обмениваться информацией), техническая база (электричество, электромагнитные волны открыли путь появлению радио) и, главное, нужна идея.

Идеи рождались в умах физиков и инженеров-исследователей и сто, и двести лет назад. То же происходит и сегодня.

Именно способность рождать идеи должна быть присущей современному инженеру. Когда студент изучает историю радио, ему становится очевидным, что ни одно открытие, ни одно изобретение не рождается внезапно (по легенде, есть лишь одно гениальное исключение – Периодическая таблица Д.И. Менделеева, но и это всего лишь легенда).

Потребность заставляет задавать вопросы – а как? Потребность заставляет внимательно смотреть вокруг, задавать все новые вопросы и изучать факты и явления. Именно способность задавать вопросы, желание найти ответы на них двигают науку и технику вперед. Изучая историю техники, в частности историю радио, студенты могут осознать этот процесс и развить необходимые навыки.

Еще Л. Гальвани и А. Вольта [1] не могли решить спор о том, что является природой электричества – «живое» оно или нет. Создание Вольтова столба могло ответить на этот вопрос.

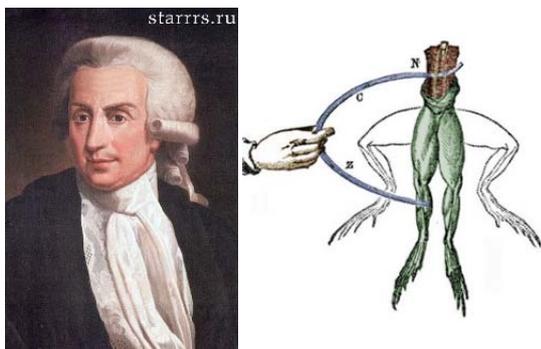


А. Вольта и его столб

Но его нужно было задать.

Можно соединить между собой проводом точки и, замыкая соответствующий контакт, сообщить, какая

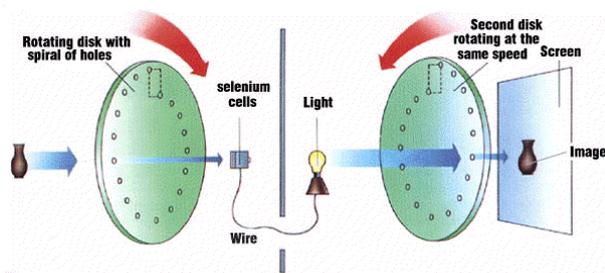
буква передается. Но букв много. Если иметь отдельный провод для каждой из них, система будет громоздкой и дорогой. Если сигнал закодировать (точки, тире), можно обойтись одним проводом, а потом провод заменить электромагнитной волной. Тем более что идея кодирования (фактически оцифровывания) сигнала много лет спустя возродилась в новом качестве – в цифровой передаче сигнала.



Опыт Л. Гальвани

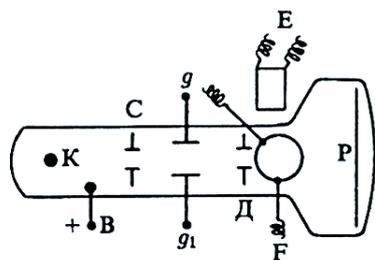
Но эту задачу нужно было поставить.

Еще в 1843 г. А. Бейн предложил построчную развертку при передаче изображений, однако только четыре десятилетия спустя, в 1884 г., П. Нипков предложил, как сделать это механически [1].



Диск П. Нипкова

И только в первой четверти XX в. удалось осуществить развертку электронно – сначала на приемном (Б. Розинг в России в 1907 г.), а затем и на передающем (А. Кемпбелл-Свинтон в Англии в 1908 г.) конце.



Б. Розинг и его электронно-лучевая трубка

Еще в 1905 году (заявка от 30 апреля 1904 года) Х. Хюльсмайер запатентовал «телемобилоскоп» –

действие по обнаружению удаленного металлического препятствия с помощью электрической волны, а применять радиолокацию начали лишь в конце двадцатых годов, когда появились самолеты и опасность их участия в будущей войне.

Но для этого должна была возникнуть потребность. А появление новых технических возможностей позволяло ее удовлетворить и решать задачи наиболее надежным способом.

Выход человека в космос открыл перед наукой новые горизонты и поставил новые задачи. Как осуществить связь с человеком, находящимся в космическом аппарате? Как вообще обеспечить его энергией? Как сделать полеты хотя бы относительно безопасными? И вызов приняли деды и отцы сегодняшних студентов.

Можно привести много примеров, но все они говорят об одном – открытия совершаются, когда работает инженерная мысль. Именно эту способность необходимо развивать у студентов в процессе обучения. Любая из вузовских дисциплин дает необходимые наглядные примеры, но именно история позволяет обобщить полученные знания и научиться ставить задачи.

Часто молодым людям кажется, что все открытия давно совершены, и на их долю ничего не осталось. Они имеют весьма слабое представление об исследованиях, которые были проведены и продолжают сейчас их современниками, в том числе и преподавателями, с которыми они встречаются каждый день на занятиях, о вкладе их факультета, вуза, города в развитие науки и техники. В рамках курса «История радио» студенты знакомятся, хотя бы в общих чертах, с направлениями исследований, которые проводились и проводятся на кафедре, что может помочь им выбрать свое собственное направление в науке.

Томск был первым городом за Уралом и четвертым в Союзе, где началось регулярное телевизионное вещание. В решении этой задачи решающую роль сыграли сотрудники радиотехнического факультета (тогда политехнического института) А. Бакатин, В.С. Мелихов и Е.Н. Силов.



В.С. Мелихов

Сегодня на самом высоком уровне, в том числе и Президентом России, много говорится о патриотизме, о воспитании у молодежи любви к Родине, уважения к

ее истории. Однако школьный курс истории построен довольно однобоко, делая акцент на территориальных завоеваниях и общем развитии экономики. При этом история науки, в том числе и история радио, может оказать большое влияние на мировоззрение нового поколения в этом ключе.



Е.Н. Силов



А. Бакатин

Курс «История радио» показывает роль советских и российских ученых в становлении современной науки, в разработке новых технических решений. Узнать о том, что имена российских ученых и инженеров А.С. Попова, С.П. Королева, Л.С. Термена, А.Ф. Иоффе, С.П. Капицы и других [1] входят в «золотой фонд» мировой науки – это ли не будет способствовать развитию патриотизма! А В.К. Зворыкин, хоть и американец, но в школе-то учился в России! Молодые люди могут и должны гордиться достижениями нашей страны, в том числе и в радиоэлектронике, знать советских и российских ученых – Нобелевских лауреатов.

К сожалению, в науке и технике существуют примеры сложностей в установлении приоритета открытий и разработок. Самый «заезженный пример» – с приоритетом в открытии радио [2]. Кому принадлежит пальма первенства – А.С. Попову, М. Лумису или Г. Маркони – невозможно установить до сих пор. И студентам необходимо знать об этом, понимать необходимость фиксации результатов исследований в публикациях, знать о лицензировании и патентной защите. И об этом на примерах они также могут узнать из курса истории науки.

Для изучения дисциплины «История радио» предусмотрено два вида занятий – лекции и практические занятия. На лекционных занятиях студенты знакомятся с основными и наиболее яркими научными открытиями, с хронологией развития науки и техники. Задача лекций – вызвать интерес к предмету.

На практических занятиях студенты выступают с подготовленными ими сообщениями. Обычно темы сообщений студентам не задаются. Задание звучит следующим образом: «Какое из применений электроники вам кажется наиболее интересным, в чем его суть и какова история применения?» Такого рода выступления позволяют студентам глубже понять изучаемое

явление, вместе с его первооткрывателем пройти весь исследовательский путь и научиться ставить задачи – формулировать идеи, как было сказано выше.

Изучение дисциплины требует и самостоятельной работы студентов: им необходимо отыскать интересный материал и представить его аудитории. Следует отметить, что подобная работа не только способствует успешному освоению курса, но и помогает формулировать мысли, ясно их излагать, что также является важным элементом университетского образования.

Иногда результаты этих поисков бывают неожиданными даже для опытных преподавателей. Так один из студентов заинтересовался вопросом двусторонней связи с подводными лодками, выяснив, что морская вода обладает особенностями в плане распространения электромагнитных волн, что обычно в публикациях не отмечается.

Иногда студенты говорят: «Зачем изучать историю? Это уже было и прошло. Да, было. Были победы и поражения. Но если история может научить людей не повторять ошибок прошлого, то история техники демонстрирует еще одну особенность – история может повториться. Если потребность осталась, а появились новые возможности, старая задача может решаться вновь, но уже по-другому. Так например, произошло с телефоном. Сначала провод соединял одного пользователя с другим. Потом пользователей стало много, появились коммутаторы, а затем вызов абонента без телефонистки. С наступлением эры радио появился радиотелефон, ставший со временем мобильным.

На практическом занятии студенты могут виртуально пройти этот же путь, и отслеживая технические особенности задачи, и ощущая ход истории.

При изучении дисциплины «История радио» важным моментом является тестирование. Не только для того, чтобы оценить уровень усвоения материала, сколько для того, чтобы дополнительно обратить внимание студентов на те или иные вопросы. Существуют различные методики тестирования, но если иметь в виду необходимость подчеркнуть некоторые аспекты изучаемого материала, лучше отдать предпочтение наиболее простой. Например, спросить – верно ли, что радио было изобретено в XX веке? Ответ – да или нет. Или: верно ли, что радиолокация используется для определения местоположения объекта? Ответ тот же – да или нет. Тестирование обычно вызывает интерес у слушателей, пробуждая одновременно интерес к изучаемой дисциплине

Таким образом, курс «История радио» – важнейший элемент введения молодых людей в мир науки и техники. В результате освоения курса они смогут понять место науки в жизни общества, а также место радиоэлектроники в развитии человечества и в современной жизни. Курс призван также развивать патриотизм, что является одной из самых главных задач воспитания молодежи, в том числе и в высшей школе.

### *Литература*

1. Шарыгина Л.И. События и даты в истории радиоэлектроники / Л.И. Шарыгина. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – 306 с.
  2. История в именах: На пути к современному радио [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.radioman-portal.ru/history/2/?page=7> (дата обращения: 4.12.2020).
- 

### **Шарыгина Людмила Ивановна**

Канд. техн. наук, профессор каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т., д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID (0000-0002-4803-0327)  
Тел.: +7 (3822) 41-36-70  
Эл. почта: [gssh@mail.tomsknet.ru](mailto:gssh@mail.tomsknet.ru)

L.I. Sharygina

### **What is the history of radio for the students of the XXI century?**

The issue of necessary studying science history, particularly the history of radio, is considered. Some illustrative examples to prove the need are presented.

**Keywords:** history of science, requirement for development, ability to generate an idea.

### *References*

1. Sharygina L.I. Sobitiya i dati v istorii radioelektroniki [Events and dates in the history of radio electronics]. Tomsk, TUSUR Publ., 2011. 306 p.
  2. History in Names: Towards Modern Radio [Electronic resource], Available at: URL:<http://www.radioman-portal.ru/history/2/?page=7> (ac-cessed 4 December 2020).
- 

### **Ludmila I. Sharygina**

Doctor of Engineering Sciences, Assistant Professor,  
Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State  
University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-4803-0327)  
Phone: +7 (3822) 41-36-70  
Email: [gssh@mail.tomsknet.ru](mailto:gssh@mail.tomsknet.ru)

УДК 378.4

Т.Е. Григорьева, Н.Ю. Хабибулина

## САМООБСЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

В рамках обеспечения глобальной конкурентоспособности российского образования этап самообследования образовательных программ становится значимым в их реализации и позволяет выявить их сильные и слабые стороны посредством проведения внутреннего аудита. Проведено самообследование на предмет процедуры разработки, утверждения и корректировки образовательных программ; процедуры формирования индивидуальной траектории обучения студента и уровня компетентности преподавателей. Объектом исследования является реализация образовательных программ всех направлений подготовки кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Полученные результаты позволяют сформировать направления повышения эффективности образовательных программ, а также подготовиться к процедуре независимой оценки качества образования.

**Ключевые слова:** самообследование, образовательные программы, SWOT-анализ.

**Актуальность проведения самообследования.** В Российской Федерации до 2024 года реализуется национальный проект «Образование», основной целью которого является обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования и вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования [1]. Более того, законодательно независимая оценка качества образования определена в Федеральном законе от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (глава 12. Управление системой образования. Государственная регламентация образовательной деятельности) [2]. В связи с этим проведение этапа самообследования является значимым в реализации образовательных программ и нацелено на выявление сильных и слабых сторон программ посредством осуществления внутреннего аудита.

**Степень изученности данной тематики.** Анализ литературных источников показывает, что вопрос оценки реализации образовательных программ системно рассматривается как российскими, так и зарубежными исследователями. Так, С.А. Горовой и Р.А. Шичихя особо подчеркивают роль оценки в обеспечении качества профессионального образования в целом, а также в повышении конкурентоспособности конкретной образовательной программы [3].

Оценка качества реализации образовательных программ высшего образования с точки зрения определения соответствия целей, содержания, условий, созданных в вузе для освоения ООП и ее результатов, а также многообразным потребностям внешних и внутренних заинтересованных сторон прослеживается в работах О.П. Денисовой, В.И. Звонникова, М.Б. Челышева [4, 5]. Огородникова Э.Ю. связывает процедуру оценки с доказательством того, что требования к качеству образования выполнены [6]. В свою очередь ученые Е.В. Сергеева и М.Ю. Чандра описывают многоаспектность критериев оценки качества реализации образовательных программ, включая учет требований

к качеству образовательной программы в лице государства, работодателей как потенциальных потребителей образовательных услуг, а также обучающихся как заказчиков услуги и т.д. [7].

Многие авторы отмечают, что предварительным этапом независимой оценки качества образования является самообследование. В данной статье этап самообследования/оценки организации и реализации образовательных программ рассматривается с точки зрения SWOT-анализа посредством выявления сильных и слабых сторон. В качестве предмета исследования выбрана кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Объектом исследования является реализация образовательных программ всех направлений подготовки кафедры.

Представим результаты проведения самообследования кафедры по трем наиболее важным направлениям: анализ процедуры разработки, утверждение и корректировка образовательных программ; анализ процедуры формирования индивидуальной траектории обучения студента и анализ уровня компетентности преподавателей.

**Процедура разработки, утверждения и корректировки образовательных программ.** В ТУСУР данная процедура регламентирована положением о формировании основных профессиональных образовательных программ высшего образования и рядом методических указаний, касающихся разработки и актуализации рабочих учебных планов, а также рабочих программ учебных дисциплин и фонда оценочных средств [8].

В соответствии с тенденциями развития науки, производства и запросом рынка периодически осуществляется корректировка образовательных программ, основаниями которой являются:

- ♦ инициатива и предложения руководителя основной профессиональной образовательной программы (ОПОП);

♦ результаты оценки качества ОПОП со стороны студентов, выпускников и представителей профессионального сообщества (работодателей);

♦ объективные изменения условий реализации ОПОП, включая смену нормативных документов, например федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО).

Процесс разработки и корректировки ОПОП учитывает мнение всех заинтересованных сторон – администрации, преподавателей, студентов и работодателей.

Так, привлечение работодателей к проектированию содержания ОПОП, разработке рабочих учебных планов и рабочих программ дисциплин реализуется следующими механизмами:

♦ включение представителей работодателей в рабочую группу по разработке и корректировке ОПОП;

♦ привлечение работодателей к ведению занятий по учебным дисциплинам;

♦ привлечение работодателей в качестве руководителей групп проектного обучения (ГПО);

♦ согласование с работодателями тем и содержания выпускных квалификационных работ, условий проведения практик, отзывы работодателей на работу студентов по итогам практик;

♦ рецензирование работодателями выпускных квалификационных работ;

♦ участие работодателей в государственной итоговой аттестации;

♦ проведение научно-методических и научно-практических семинаров кафедр, в том числе с привлечением студентов с докладами о профессиональной и научной деятельности представителей организаций работодателей.

Также студенты выступают как активные участники процедуры разработки и корректировки ОПОП посредством заполнения анкет обратной связи, участия в работе круглых столов научно-практических конференций, во время которых получают представление о смежных научных, производственных, предпринимательских направлениях и предлагают инициативные разработки в рамках ГПО и ВКР.

Анализ представленной процедуры и учет мнения всех заинтересованных сторон позволяет сформировать общую картину подготовки выпускников. Таким образом, можно выделить следующие сильные и слабые стороны.

Сильные стороны:

1) наличие четкого механизма актуализации и корректировки образовательных программ;

2) привлечение заинтересованных сторон (администрация, преподаватели, студенты, работодатели) в процесс разработки, утверждения, корректировки и реализации образовательных программ;

3) ориентация образовательных программ на требования рынка и профессиональных стандартов.

Среди областей, требующих улучшения, можно выделить: расширение и укрепление системности взаимодействия с представителями профессионального сообщества; мониторинг конъюнктуры рынка и конкурентов на образовательном рынке в целях эффективной корректировки программ; учет требований международного сообщества.

**Формирование индивидуальной образовательной траектории студентов.** В вузе большое внимание уделяется организации процесса обучения, направленного на формирование индивидуальной траектории развития студента. Так, индивидуальная образовательная траектория студентов начинает формироваться с первого курса бакалавриата в рамках дисциплины «Education design», содержание которой направлено на развитие надпрофессиональных (soft skills) компетенций [9]. Например, среди студентов первого курса кафедры КСУП по методике soft skills было проведено анкетирование «Самооценка развития ключевых компетенций», которое позволило оценить, на каком уровне развития сейчас находятся компетенции у студентов. По результатам анкетирования студентам даны рекомендации по формированию «Индивидуального плана развития» соответствующих компетенций.

Кроме того, в рабочих учебных планах предусмотрены дисциплины по выбору и факультативные дисциплины, которые изучаются по желанию студента и усиливают его профессиональную подготовку. Причем среди дисциплин студент может выбрать участие в ГПО, в ходе выполнения которого имеется возможность получать знания из смежных областей.

С целью оценки процесса обучения по каждой отдельной дисциплине в личном кабинете студента проводится опрос/анкетирование по поводу актуальности и наполненности современными темами лекций, практических и/или лабораторных занятий. Также проводится анкетирование по оцениванию всего образовательного процесса с целью получения объективной информации, отражающей сильные и слабые стороны в его организации, что может служить основой для совершенствования программы и построения индивидуальной траектории образовательного процесса.

Важное влияние на формирование индивидуальной образовательной траектории имеет выбор мест прохождения практик, а следовательно, и индивидуального задания. Студенты для прохождения практик могут быть направлены как на предприятия из базы данных ТУСУРа и кафедры, так и на предприятие, которое предлагает студент. Кроме того, студенты могут остаться на кафедре.

Выбирая тему выпускной квалификационной работы (ВКР), студенты ориентируются на свои предпочтения, а также опыт практической деятельности. Все темы ВКР индивидуальны и направлены на развитие профессиональных и общекультурных компетенций. Более того, в университете студентам предоставляет-

ся возможность защитить ВКР в формате стартап, что представляет собой самостоятельный логически завершённый бизнес-проект, в котором содержится обоснованное решение практической задачи.

Дифференцированный подход к организации учебной деятельности для различных групп студентов подтверждается формированием различных групп изучения иностранного языка в зависимости от уровня его владения, в том числе интенсивные курсы английского языка; отдельных групп по разным видам физической культуры и спорта; разработкой и утверждением индивидуального графика прохождения практик; индивидуальным расписанием занятий в проекте ГПО под руководством преподавателя-практика; графиками проведения ГИА. Более того, для адаптации иностранных студентов бакалавриата проводятся дополнительные занятия по русскому языку.

В качестве дополнительного образования студентам предлагается пройти обучающие курсы ИДО ТУСУРа и МООС, например массовый открытый онлайн-курс «Математическая логика и теория алгоритмов», автор Зюзьков В.М. [10]. Для личностного развития студентам предоставлена возможность выбора и участия во внеучебных мероприятиях.

Сформированная образовательная среда дает возможность студентам проявить интеллектуальные способности и творческий потенциал через участие в конкурсах повышенных стипендий, грантах, конференциях, научных семинарах и т.д. Таким образом, можно сформулировать следующие сильные стороны:

- 1) образовательные программы построены с учетом потребностей различных групп студентов;
- 2) образовательная среда способствует развитию студентов в разных направлениях деятельности;
- 3) высокий уровень информированности студентов.

К областям, требующим улучшения можно отнести:

- 1) усиление работы со студентами, обучающимися по индивидуальным планам;
- 2) внедрение существующего опыта и разработка новых форм по работе со студентами разного уровня успеваемости;
- 3) привлечение представителей работодателей для проведения промежуточного контроля выполнения научно-исследовательской работы студентов;
- 4) усиление информирования студентов посредством применения популярных социальных сетей и мессенджеров.

**Компетентность преподавателей.** Уровень квалификации преподавателей играет важную роль в качественном обучении студентов, а также в приобретении ими знаний, умений, навыков и компетенций.

Реализация образовательных программ кафедры КСУП осуществляется профессорско-преподавательским составом (ППС), имеющим высокий уровень

квалификации, что подтверждается следующими показателями:

1) высоким уровнем острепенности преподавателей;

2) преподаватели являются лауреатами различных конкурсов и премий, среди которых наиболее распространёнными являются конкурс грантов президента Российской Федерации (Калентьев А.А., Горяинов А.Е.), ежегодный конкурс «Лауреат премии Томской области в сфере образования, науки, здравоохранения и культуры» (например, Отто А.И., Сухорук М.П., Торгаева Д.С.) и др.;

3) преподаватели ежегодно разрабатывают (актуализируют) учебные и учебно-методические пособия по дисциплинам образовательных программ в целях совершенствования учебного процесса. Более того, учебные материалы многих преподавателей размещены в электронно-библиотечной системе «Лань», например: Калентьев А.А. «Новые технологии в программировании» [11];

4) преподаватели кафедры ведут активную научно-исследовательскую работу. Многие результаты научных исследований преподавателей кафедры КСУП внедрены в учебный процесс. Например, результаты диссертаций Григорьевой Т.Е. «Методика и комплекс имитационных моделей планирования процесса снегоуборки» и Кочергина М.И. «Методика и алгоритмы визуального моделирования непрерывных и дискретно-непрерывных физико-технических задач методом компонентных цепей» используются для проведения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное моделирование систем» [12, 13].

Для формирования конкурентоспособных выпускников, владеющих не только профессиональными компетенциями, но и компетенциями в области инновации и предпринимательства, преподавателями кафедры широко используются как традиционные активные методы обучения, так и инновационные методы, передовые технологии.

Среди активных методов, побуждающих студентов к активной мыслительной и практической деятельности, применяются метод мозгового штурма, метод перевернутого класса, семинары-дискуссии, взаимооценивание, интерактивные лекции, тренинги и др.

Среди инновационных методов, прежде всего, выделяется проектная деятельность и групповая проектная деятельность. Работая под руководством наставника – сотрудника успешной организации, профессионала в своей области, студенты изучают самые передовые технологии и развивают собственные навыки в разработке инновационных проектов. Многие группы для управления своими проектами используют метод Scrum.

К передовым технологиям можно отнести используемую в университете систему обучения LMS Moodle. В настоящий момент все преподаватели кафе-

дры КСУП владеют данной технологией и используют ее в организации учебного процесса. Более того, преподаватели осваивают цифровые инструменты и сервисы в работе педагога, такие как MS PowerPoint, Prezi, Canva, Microsoft Excel, MathCAD, MathType, Google-формы и др.

Подводя итог, можно сделать вывод, что применение инновационных методов обучения и передовых технологий позволяют формировать у студентов навыки планирования, организации индивидуальной и групповой проектной деятельности, а также творческих и инициативных качеств, что является актуальным для профессионального развития.

Кроме того, среди сильных сторон можно отметить высокий уровень квалификации/компетентности преподавателей и активную их научную деятельность, что позволяют гарантировать качественную подготовку выпускников. В то же время к областям, требующим улучшения, можно отнести:

1) усиление работы по расширению программ академической мобильности, стажировок и курсов повышения квалификации по профилю образовательных программ;

2) усиление работы по привлечению к образовательному процессу зарубежных специалистов;

3) повышение публикационной активности преподавателей в журналах, включенных в Web of Science и Scopus.

### Заключение

Проведенный анализ основных факторов организации образовательного процесса кафедры позволяет критично оценить собственные сильные и слабые стороны, сформировать направления повышения эффективности образовательных программ, подготовиться к процедуре независимой оценки качества образования, что является одним из важных показателей в понимании и признании конкурентоспособности университета.

### Литература

1. Национальный проект «Образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/> свободный (дата обращения: 20.11.2020).

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://legalacts.ru/doc/273\\_FZ-ob-obrazovanii/#:~:text=Федеральный%20закон%20от%2029%20декабря,N%202036-р](https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/#:~:text=Федеральный%20закон%20от%2029%20декабря,N%202036-р) свободный (дата обращения: 23.11.2020).

3. Шичих Р.А. Оценка качества реализации образовательных программ / Р.А. Шичих, С.А. Горовой // Сб. ст. по материалам межфакультетской учеб.-метод. конф. «Качество современных образовательных услуг – основа конкурентоспособности вуза». – Краснодар, 2016. – С. 124–125.

4. Денисова О.П. Общетеоретические и методологические предпосылки к подготовке работников вуза к экспертизе качества / О.П. Денисова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – № 07. – С. 78–86.

5. Звонников В.И. Оценка качества результатов высшего образования в условиях реализации компетентностно-ориентированных образовательных программ / В.И. Звонников, М.Б. Челышкова // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2010. – № 4. – С. 109–114.

6. Огородникова Э.Ю. Тестовые технологии в оценке качества реализации образовательных программ в медицинском вузе / Э.Ю. Огородникова // Современное образование в России и за рубежом. – 2016. – № 1. – С. 32–35.

7. Сергеева Е.В. Качество проектирования и реализации основных образовательных программ в вузе как объект оценки / Е.В. Сергеева, М.Ю. Чандра // Известия Волгоградского государственного технического университета. Сер. Проблемы социально-гуманитарного знания. – 2013. – Т. 13, № 9 (112). – С. 126–131.

8. Нормативные документы ТУСУРа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru>, свободный (дата обращения: 28.11.2020).

9. Методические указания по организации и проведению дисциплины «Education design» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1037> свободный (дата обращения: 28.11.2020).

10. Зюзьков В.М. Массовый открытый онлайн-курс «Математическая логика и теория алгоритмов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/mathlogic>, <https://stepik.org/course/48679/promo>, свободный (дата обращения: 26.11.2020).

11. Калентьев А.А. Новые технологии в программировании: учеб. пособие / А.А. Калентьев. – М.: ТУСУР, 2014. – 176 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110361> (дата обращения: 30.11.2020).

12. Григорьева Т.Е. Методика и алгоритмы визуального моделирования непрерывных и дискретно-непрерывных физико-технических задач методом компонентных цепей: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 : защищена 26.12.2019 : утв. 21.10.2020 / Григорьева Татьяна Евгеньевна. – Томск, 2019. – 179 с.

13. Кочергин М.И. Методика и комплекс имитационных моделей планирования процесса снегоуборки: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18 : защищена 26.12.2019 : утв. 21.10.2020 / Кочергин Максим Игоревич. – Томск, 2019. – 185 с.

### Григорьева Татьяна Евгеньевна

Канд. техн. наук, ассистент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-39-15

Эл. почта: [tanya\\_grig\\_1991@mail.ru](mailto:tanya_grig_1991@mail.ru)

### Хабидулина Надежда Юрьевна

Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-47-17

Эл. почта: [hnu@kcup.tusur.ru](mailto:hnu@kcup.tusur.ru)

T.Ye. Grigorieva, N.Yu. Khabibulina

### Self-Examination of Educational Programs as a Way of Improving their Implementation Quality

Within the assurance of the global competitiveness of Russian education, the stage of self-examination of educational programs is becoming a significant one in their implementation and allows to identify the programs advantages and disadvantages by means of the internal audit. The article is devoted to the self-examination procedure within the development, conformation and correction of the educational programs. It also deals with the procedure of the formation of students' individual learning trajectories and the level of teachers' competence. The object of the research is the implementation of educational programs at the Department of Computer Control and Design Systems of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics. The obtained results make it possible to form some directions for increasing the effectiveness of educational programs, as well as to be prepared for the procedure of the independent assessment of the education quality.

**Keywords:** self-examination, educational programs, SWOT analysis.

#### References

1. The national project "Education". Available at: <https://edu.gov.ru/national-project/> (accessed 20 November 2020).
2. Federal Law of December 29, 2012 N 273-FZ (as amended on July 31, 2020) "On Education in the Russian Federation". Available at: [https://legalacts.ru/doc/273\\_FZ-ob-obrazovanii/#:~:text=Федеральный%20закон%20от%2029%20декабря,N%202036-п](https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/#:~:text=Федеральный%20закон%20от%2029%20декабря,N%202036-п) (accessed 23 November 2020).
3. Shichiyah R.A., Gorovoy S. A. Assessment of the quality of implementation of educational programs. Articles on the materials of the conference "Quality of modern educational services - the basis of the competitiveness of university". Krasnodar, 2016, pp. 124-125.
4. Denisova O.P. General theoretical and methodological prerequisites for training university workers for quality expertise. Scientific and methodological journal "XXI century: the results of the past and the problems of the present plus", 2013, vol.7, pp.78-86.
5. Zvonnikov V.I., Chelyshkova M.B. Assessment the quality of the results of higher education in the context of the implementation of competence-oriented educational programs. Bulletin of the University (State University of Management), 2010, vol.4, pp. 109-114.
6. Ogorodnikova E. Yu. Test technologies in assessing the quality of the implementation of educational programs in a medical university. Modern education in Russia and abroad, 2016, vol. 1, pp. 32–35.
7. Sergeeva E.V., Chandra M. Yu. The quality of design and implementation of basic educational programs at the university as an object of assessment. Bulletin of the Volgograd State Technical University. Series: Problems of social and humanitarian knowledge, 2013, T. 13, vol. 9 (112), pp. 126-131. (In Russ).
8. Regulatory documents of TUSUR. Available at: <https://regulations.tusur.ru> (accessed 28 November 2020).
9. Methodical instructions for the organization and conduct of the discipline "Education design". Available at: <https://regulations.tusur.ru/documents/1037> (accessed 28 November 2020).
10. Zyuzkov V.M. Massive open online course "Mathematical logic and theory of algorithms". Available at: <https://www.lektorium.tv/mathlogic>, <https://stepik.org/course/48679/promo> (accessed 26 November 2020).
11. Kalentyev A.A. New technologies in programming: a tutorial / A. A. Kalentyev. Moscow: TUSUR, 2014, 176 p. - Text: electronic // Lan: electronic library system. Available at: <https://e.lanbook.com/book/110361> (accessed 30 November 2020).
12. Grigorieva T.E. Methodology and complex of simulation models for planning the process of snow-cleaning: PhD tech. sciences, Diss 05.13.10: is protected 12.26.2019: approved 10 October 2020. Tomsk, 2019, 179 p.
13. Kochergin M.I. Methodology and algorithms for visual modeling of continuous and discrete-continuous physical and technical problems by the method of component circuits: PhD tech. sciences, Diss. protected 12.26.2019: approved 10 October 2020. Tomsk, 2019, 185 p.

#### Tatyana Ye. Grigorieva

PhD in Technical Sciences, Assistant,  
Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (38-22) 41-39-15  
Email: [tanya\\_grig\\_1991@mail.ru](mailto:tanya_grig_1991@mail.ru)

#### Nadezhda Yu. Khabibulina

PhD in Technical Sciences, Associate Professor,  
Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (38-22) 41-47-17  
Email: [hnu@kcup.tusur.ru](mailto:hnu@kcup.tusur.ru)

УДК 378.4

Е.Ж. Сарсикеев

## К ВОПРОСУ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ СВОБОДЕ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ КАЗАХСТАНА

Проведен анализ основных регламентирующих документов системы высшего образования в Республике Казахстан, их изменения, имеющиеся противоречия и неточности. Представлены направления государственной политики в сфере подготовки кадров и ее реализация на практике. Приводятся системные и масштабные проблемы при организации учебного процесса. Даны предложения по улучшению ситуации и преодолению созданных барьеров.

**Ключевые слова:** высшее образование, бакалавриат, государственный стандарт, учебный план.

**Актуальность темы.** Система высшего образования (ВО) всегда являлась обсуждаемой темой, как на уровне государственных масштабов, так и на уровне народных масс. Образование, в целом, является своеобразным отображением происходящих событий в обществе и, кроме того, еще должно учитывать перспективные изменения в науке, технике и социуме. Высшее образование последние тридцать лет неустанно претерпевает изменения и уже находится в состоянии непрерывной модернизации, реновации и т.п., при которых нет четких границ начала и завершения одного процесса и следующего за ним.

**Обоснование проблемы.** Постоянные изменения в системе подготовки кадров, начиная от перехода подготовки специалистов и переходя к разноуровневой подготовке бакалавров, магистров и докторов PhD в Казахстане (в России аспирантуры), происходили в первую очередь по инициативе регулятора в данной сфере, а именно Министерства образования и науки Республики Казахстан (далее МОН РК). Основными документами, которые регламентируют действия высших учебных заведений (ВУЗ) можно назвать: Закон РК «Об образовании» (1999, 2007) [1], Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Об утверждении Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов» [2], Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования» 2012 [3] и 2018 [4] годов (далее ГОСО), Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан «Об утверждении квалификационных требований, предъявляемых к образовательной деятельности, и перечня документов, подтверждающих соответствие им» 2015 года [5] (далее Квалификационные требования) и т.д. Перечисленные основополагающие документы и сопровождающие их нормативные документы меньшего уровня регулярно изменялись, зачастую не способствуя развитию и совершенствованию ВО, а наоборот, внося еще больше неопределенностей.

**Цель исследования.** Целью настоящей работы является анализ основополагающих документов и тенденции к достижению академической свободы вузами.

**«Регулятор» и вузы.** Следуя примеру глобальных тенденций в области ВО, МОН РК модернизирует нормативную базу в соответствующей области. Стандарты, регламентирующие обязательные дисциплины и их трудоемкость, по каждой специальности бакалавриата на уровне общеобразовательных (ООД), базовых (БД) и даже профилирующих (ПД) дисциплин четко обозначали количество и дисциплины обязательного компонента (ОК). Например, ООД составляло 28 кредитов, из них ОК – 21 кредит, БД составляло 69 кредитов, из них ОК – 20 кредитов, ПД всего – 32 кредита, из них 5 кредитов приходилось на ОК. Таким образом, из 129 кредитов теоретического обучения дисциплины ОК составляли 46 кредитов.

Таблица 1  
Структура образовательной программы ВО  
согласно ГОСО 2012 года [3]

Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
	в акад. часах	в кредитах
1 Цикл общеобразовательных дисциплин (ООД)	1215	28
1) Обязательный компонент	810	21
Современная история Казахстана	135	3
Философия	135	3
Иностранный язык	270	6
Казахский (русский) язык	270	6
Информационно-коммуникационные технологии	135	3
2) Компонент по выбору	405	9
2 Цикл базовых дисциплин (БД)	3150	69
1) Обязательный компонент	900	20
Профессиональный казахский (русский) язык	90	2
Профессионально-ориентированный иностранный язык	90	2
2) Компонент по выбору	2250	49

Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
	в акад. часах	в кредитах
3 Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	1440	32
1) Обязательный компонент	225	5
2) Компонент по выбору	1215	27
4 Итого теоретического обучения	5805	129
5 Дополнительные виды обучения (ДВО)		
1) Обязательный компонент		
Физическая культура	240	8
Профессиональная практика (ПП) (по видам)	в зависимости от вида практики	не менее 6
2) Компонент по выбору		
6 Итоговая аттестация		
1) Государственный экзамен по специальности	105	1
2) Написание и защита дипломной работы (проекта) или сдача государственных экзаменов по двум профилирующим дисциплинам	210	2

В 2018 году с введением нового ГОСО [4] регламентировались наименование и количество кредитов общеобразовательных дисциплин, что составило всего 51 кредит из 240 кредитов за 4 года обучения. Если сравнить: согласно ГОСО 2012 обязательных компонентов из 146 кредитов составляло 46 кредитов (31,5 %); согласно ГОСО 2018 обязательных компонентов из 240 кредитов составляет 51 кредит (21,2 %) (табл. 2). Дисциплины циклов БД и ПД описывались лишь соотношением кредитов вузовских и элективных компонентов.

Таблица 2  
Структура образовательной программы высшего образования согласно ГОСО 2018 года [4]

Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
	в акад. часах	в акад. кредитах
1 Цикл общеобразовательные дисциплины (ООД)	1680	56
1) Обязательный компонент	1530	51
Современная история Казахстана	150	5
Философия	150	5

Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
	в акад. часах	в акад. кредитах
Иностранный язык	300	10
Казахский (Русский) язык	300	10
Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	150	5
Модуль социально-политических знаний (социология, политология, культурология, психология)	240	8
Физическая культура	240	8
2) Вузовский компонент и (или) компонент по выбору	150	5
2 Цикл базовых дисциплин (БД)	3360	112
1) Вузовский компонент и (или) компонент по выбору		
2) Профессиональная практика		
3 Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	1800	60
1) Вузовский компонент и (или) компонент по выбору		
2) Профессиональная практика		
4 Дополнительные виды обучения (ДВО)		
1) Компонент по выбору		
5 Итоговая аттестация	Не менее 360	Не менее 12
1) Написание и защита дипломной работы, дипломного проекта или подготовка и сдача комплексного экзамена	360	12
Итого	Не менее 7200	Не менее 240

Более сложная ситуация сложилась после введения ГОСО 2018 года с учебными планами, которые начали функционировать до 2018 года включительно, т.е. это учебные планы с обучающимися 2–4 курсов, когда 1 кредит был равен 45 часам, а по новому стандарту 1 кредит был равен 30 часам. При этом по новому ГОСО необходимо было освоить не менее 240 кредитов. При таком подходе транскрипт обучающихся не насчитывал требуемых 240 кредитов, особенно это было ощутимо для обучающихся, которые перешли на 4-й курс. К примеру, годовая нагрузка бакалавров составляла 36 кредитов или 1620 часов, таким образом, закончив 3-й курс, обучающийся имел в транскрипте 108 кредитов или 4860 часов, а по новому ГОСО годовая нагрузка составляла 60 кредитов или 1800 часов, что явно не хватало для выхода на итоговую аттестацию. При обращении МОН РК не дало точного ответа, что обуча-

ющихся, принятых до 2018 года включительно можно выпускать по старому ГОСО. В результате у вузов была единственная возможность – варьируя часами практик, вывести необходимое количество 240 кредитов.

Следующей особенностью ГОСО 2018 года был пункт, касающийся комплексного экзамена по специальности, который ранее назывался государственным экзаменом (ГЭ). В ГОСО 2012 года четко были прописаны и госэкзамен и государственная аттестация (ГА) в виде подготовки и защиты дипломной работы или проекта (ДР/П). В ГОСО 2018 комплексный экзамен мог быть назначен обучающимся вместо защиты ДР/П. Однако при переходе на дистанционный формат обучения из-за пандемии COVID-19 МОН РК сочло необходимым проведение и комплексного экзамена, и защиты ДР/П, которые не были запланированы ни кафедрами в расчете часов, ни для студентов, которым пришлось в гораздо меньшее время готовиться к сдаче комплексного экзамена и при этом готовить и защищать выпускную работу.

Именно в 2019 году МОН РК и Центр Боллонского процесса запустили проект по созданию единого Реестра образовательных программ (Реестр ОП), в который должны были быть загружены учебный план и матрица результатов обучения в соответствии с имеющимися дисциплинами. Каждая ОП проходила экспертизу и получала свой персональный код. Образовательная программа вуза считалась принятой в том случае, если набирала более 50 % и устраняла все замечания экспертов.

Другим важным документом, осуществляющим жесткий контроль деятельности вуза, являются квалификационные требования [5], которые дают основания для выдачи лицензии на ведение образовательной деятельности. В этом документе четко и подробно расписываются позиции и их количественные данные, например количество ППС с базовым образованием по профилю, доля ППС с ученой степенью, требования к аудиториям, библиотечному фонду, пунктам питания, медицинским пунктам, спортивным и культурным помещениям и сооружениям, материально-технической базе, наличию компьютерной техники, доступности и качества интернет-сети и т.п.

На сегодняшний день первым пунктом квалификационных требований является полное соответствие рабочего учебного плана Реестру ОП. Этот факт уже не позволяет ежегодно совершенствовать образовательные программы, в противном случае потребуются снова проходить процедуру экспертизы, причем, вероятнее всего, уже за счет средств вуза.

2019 год для системы высшего образования Казахстана оказался сложным, поскольку в этот год был введен новый классификатор специальностей [6], суть которого заключалась в укрупнении последних. Было сформировано 8 областей образования, в каждой из которых было несколько направлений. Необходимо

отметить, что распределение государственного заказа на образовательные гранты (бюджетные места) осуществлялось по другой классификации, называемой группами образовательных программ.

Таблица 3  
Направления подготовки в бакалавриате [7]

Код и классификация области образования	Код и классификация направлений подготовки
6В01 Педагогические науки	6В011 Педагогика и психология
	6В012 Педагогика дошкольного воспитания и обучения
	6В013 Подготовка учителей без предметной специализации
	6В014 Подготовка учителей с предметной специализацией общего развития
	6В015 Подготовка учителей по естественно-научным предметам
	6В016 Подготовка учителей по гуманитарным предметам
	6В017 Подготовка учителей по языкам и литературе
	6В018 Подготовка специалистов по социальной педагогике и самопознанию
	6В019 Специальная педагогика
6В02 Искусство и гуманитарные науки	6В021 Искусство
	6В022 Гуманитарные науки
	6В023 Языки и литература
6В03 Социальные науки, журналистика и информация	6В031 Социальные науки
	6В032 Журналистика и информация
6В04 Бизнес, управление и право	6В041 Бизнес и управление
	6В042 Право
6В05 Естественные науки, математика и статистика	6В051 Биологические и смежные науки
	6В052 Окружающая среда
	6В053 Физические и химические науки
	6В054 Математика и статистика
	6В055 Геология
6В06 Информационно-коммуникационные технологии	6В061 Информационно-коммуникационные технологии
	6В062 Телекоммуникации
	6В063 Информационная безопасность
6В07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли	6В071 Инженерия и инженерное дело
	6В072 Производственные и обрабатывающие отрасли

Код и классификация области образования	Код и классификация направлений подготовки
	6В073 Архитектура и строительство
	6В074 Водное хозяйство
	6В075 Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям)
6В08 Сельское хозяйство и биоресурсы	6В081 Агрономия
	6В082 Животноводство
	6В083 Лесное хозяйство
	6В084 Рыбное хозяйство
	6В085 Землеустройство
	6В086 Водные ресурсы и водопользования
	6В087 Агроинженерия
6В09 Ветеринария	6В091 Ветеринария
6В10 Здравоохранение	6В101 Здравоохранение
6В11 Услуги	6В111 Сфера обслуживания
	6В112 Гигиена и охрана труда на производстве
	6В113 Транспортные услуги
	6В114 Социальная работа
6В12 Национальная безопасность и военное дело	6В121 Военное дело
	6В122 Национальная безопасность
	6В123 Общественная безопасность

Безусловно, высшее образование в первую очередь ориентировано на удовлетворение запросов народного хозяйства и экономики. Государственное планирование в этом направлении преимущественно заключается в государственном заказе определенных направлений и специальностей, для которых на конкурсной основе выделяются государственные гранты (бюджетные места). В этом случае наблюдается зачастую диспропорция как между областями, так и между направлениями, поскольку гранты выдаются не по областям и направлениям, а по группам образовательных программ. В результате система высшего и послевузовского образования, куда входят магистратура и PhD докторантура, вынуждена работать по двум параллельным траекториям (табл. 4).

Другим важным аспектом функционирования образовательной программы является ее аккредитация органом, имеющим право на подобную деятельность. Зачастую подобные агентства (например, НААР – Национальное агентство рейтинга и аккредитации, НАОКО – Независимое агентство по обеспечению качества в образовании) имеют свой чек-лист, который чаще всего отличается от государственных нормативных

требований и вынуждает вузы готовить документы и проходить процедуру аккредитации.

Таблица 4  
Количество грантов бакалаврита на 2020–2021 учебный год в разрезе групп образовательных программ в области «6В07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли»

Направление подготовки	Шифр	Группа образовательных программ	Кол-во грантов	
6В071 Инженерия и инженерное дело	В060	Химическая инженерия и процессы	600	
	В061	Материаловедение и технологии	200	
	В062	Электротехника и энергетика	1800	
	В162	Теплоэнергетика	25	
	В063	Электротехника и автоматизация	720	
	В064	Механика и металлообработка	1500	
	В065	Автотранспортные средства	600	
	В066	Морской транспорт и технологии	130	
	В067	Воздушный транспорт и технологии	300	
	В167	Летная эксплуатация летательных аппаратов и двигателей	100	
	6В072 Производственные и обрабатывающие отрасли	В068	Производство продуктов питания	800
		В069	Производство материалов (стекло, бумага, пластик, дерево)	200
		В070	Текстиль: одежда, обувь и кожаные изделия	700
В071		Горное дело и добыча полезных ископаемых	1702	
В171		Металлургия	20	
В271		Нефтегазовое дело	30	
В072		Технология фармацевтического производства	800	
6В073 Архитектура и строительство	В073	Архитектура	300	
	В074	Градостроительство, строительные работы и гражданское строительство	2500	
	В075	Кадастр и землеустройство	300	

Направление подготовки	Шифр	Группа образовательных программ	Кол-во грантов
6В075 Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям)	В076	Стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям)	400
		Итого	13727
		Квота для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей (1%)	147
		Квота для инвалидов I, II групп, инвалидов с детства, детей-инвалидов (1%)	147
		Квота для лиц, приравненных по льготам и гарантиям к участникам и инвалидам Великой Отечественной войны (0,5%)	73
		Квота для лиц казахской национальности, не являющихся гражданами Республики Казахстан (4%)	587
		Итого	954
		ВСЕГО	14681

Для новых образовательных программ проводится первичная аккредитация с выдачей свидетельства сроком не более 5 лет. В случае отсутствия контингента в течение двух лет подряд ОП лишается лицензии, для действующих ОП проводится повторная аккредитация с выдачей свидетельства сроком не более 7 лет.

Преимущественно по трем основным критериям вуз имеет право реализовывать образовательную программу: 1 – наличие лицензии на образовательную деятельность в рамках Квалификационных требований; 2 – иметь образовательную программу, состоящую в Ресстре ОП; 3 – образовательная программа должна быть аккредитована легитимными агенством.

Существует еще ряд других документов государственного уровня, которые обозначают права и обязанности вузов и обучающихся – Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения 2011 года; Критерии оценки знаний обучающихся 2016 года и т.п.

#### **Заключение**

В условиях быстро изменяющихся процессов в экономике, политике система подготовки кадров при высоком реагировании на различные факторы в силу своей

инерционности не имеет возможности, а в некоторых случаях и не должна, мгновенно реагировать на изменяющиеся процессы. Другим важным фактором развития образования должно стать долгосрочное планирование как на уровне государства, так на уровне одной образовательной программы, которая должна обладать как минимум способностью гибкости и адаптивности к изменяющимся государственным требованиям, запросам потенциальных работодателей, профессиональных сообществ. Для этого недостаточно только изменений в составе и количестве дисциплин. В таких случаях требуются более масштабные изменения, которые затрагивают материально-техническую базу, дидактические вопросы, развитие педагогических компетенций профессорско-преподавательского состава, выступающего одним из главных элементов.

Академическая свобода в первую очередь должна выражаться не в свободе действий, а в прозрачности и четкости этих действий. Государственная поддержка в этом случае заключается в разработке и корректировке понятных и точных регуляторов в виде законов, указов, приказов, распоряжений и т.п., которые не противоречат друг другу, создают свободное пространство для работы организаций образования. При таком подходе в перспективе у каждого вуза будет сформирован свой стиль, брендовый подход к образованию, применению оригинальных образовательных и научных технологии. Безусловно, определенные функции вуза должны регулярно контролироваться уполномоченными органами.

#### *Литература*

1. Закон «Об образовании» Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III.
2. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 19 июля 2013 года № 289 «Об утверждении типовых правил деятельности видов специализированных организаций образования».
3. Постановление Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 года № 1080 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования соответствующих уровней образования».
4. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования».
5. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 июня 2015 года № 391 «Об утверждении квалификационных требований, предъявляемых к образовательной деятельности, и перечня документов, подтверждающих соответствие им».
6. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 13 октября 2018 года № 569 «Об утверждении Классификатора направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием».
7. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 18 мая 2020 года № 210 «О распределении государственного образовательного заказа на подготовку кадров с высшим и послевузовским образованием в разрезе групп образовательных программ на 2020-2021 учебный год».

**Сарсикеев Ермак Жасланович**

PhD, заведующий каф. эксплуатации электрооборудования  
Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина

Проспект Победы, д. 62, г. Нур-Султан, Казахстан, 010000

ORCID 0000-0002-7209-5024.

Тел.: +7 (777) 939-3666.

Эл. почта: sarsikeev.ermek@yandex.ru.

Ye. Zh. Sarsikeev

**On the Issue of Academic Freedom of Higher Educational Institutions in Kazakhstan**

The article is devoted to the analysis of the main regulatory documents of the higher education system in the Republic of Kazakhstan, their changes, existing contradictions and inaccuracies. The directions of state policy in the field of personnel training and its implementation in practice are presented. Systemic and large-scale problems in the organization of the educational process are considered. Suggestions to improve the situation and overcome the existing barriers are made.

**Keywords:** higher education, bachelor's degree, state standard, curriculum.

*References*

1. Zakon Respubliki Kazakhstan ot 27 iyulya 2007 goda № 319-III «Ob obrazovanii».

2. Prikaz Ministra obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 19 iyulya 2013 goda № 289 "Ob utverzhdenii tipovykh pravil deyatelnosti vidov spetsializirovannykh organizatsiy obrazovaniya".

3. Postanovleniye Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 23 avgusta 2012 goda № 1080 "Ob utverzhdenii gosudarstvennykh obshcheobyazatel'nykh standartov obrazovaniya sootvetstvuyushchikh urovney obrazovaniya".

4. Prikaz Ministra obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 31 oktyabrya 2018 goda № 604 "Ob utverzhdenii gosudarstvennykh obshcheobyazatel'nykh standartov obrazovaniya vseh urovney obrazovaniya".

5. Prikaz Ministra obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 17 iyunya 2015 goda № 391 "Ob utverzhdenii kvalifikatsionnykh trebovaniy, pred'yavlyayemykh k obrazovatel'noy deyatelnosti, i perechnya dokumentov, podtverzhdayushchikh sootvetstviye im".

6. Prikaz Ministra obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 13 oktyabrya 2018 goda № 569 "Ob utverzhdenii Klassifikatora napravleniy podgotovki kadrov s vysshim i poslevuzovskim obrazovaniyem".

7. Prikaz Ministra obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 18 maya 2020 goda № 210 "O raspredelenii gosudarstvennogo obrazovatel'nogo zakaza na podgotovku kadrov s vysshim i poslevuzovskim obrazovaniyem v razreze grupp obrazovatel'nykh programm na 2020-2021 uchebnyy god".

**Yermek Zh. Sarsikeev**

PhD, Head of the Department of Electrical Equipment Operation, S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

62, Pobeda prosp., Nur-Sultan, Kazakhstan, 010000

ORCID (0000-0002-7209-5024)

Phone: +7 (777) 939-3666.

Email: sarsikeev.ermek@yandex.ru.



## **Секция 2**

### **РАБОТОДАТЕЛИ И ВЫПУСКНИКИ: ОЖИДАНИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ**



УДК 378.147

Т.Е. Григорьева, Н.А. Дегтярева

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ SOFT SKILLS КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ

Современные трансформации общества привели к изменениям рынка труда и новым требованиям к специалистам, которые должны владеть не только профессиональными компетенциями, но и целым комплексом надпрофессиональных навыков, получивших название «soft skills». Эти изменения стали значимым ориентиром включения надпрофессиональных компетенций в образовательные программы студентов, включая специальные образовательные курсы по развитию гибких навыков студенческой молодежи. Для понимания уровня развития soft skills у студентов авторами статьи проведено исследование, нацеленное на выявление представлений о гибких навыках в студенческой среде. Полученные результаты подтверждают гипотезу об отсутствии комплексного понимания soft skills студенческой молодежью; о необходимости содержательного перестраивания работы куратора в рамках совместного проектирования образовательного маршрута; а также о разработке внутренней экосистемы вуза для формирования и развития soft-компетенций студентов.

**Ключевые слова:** soft skills, hard skills, рынок труда, студенческая молодежь, университет, куратор.

**Актуальность исследования.** В начале XXI века гибкие навыки, а именно компетенции soft skills, обретают всю большую популярность и являются необходимым требованием при трудоустройстве. Так, в целях успешной жизнедеятельности современная трансформация общества предполагает наличие у специалистов не только профессиональных навыков (hard skills), но и «универсальных» компетенций (soft skills) [1].

Анализ системы занятости и рынка труда показывает, что наблюдается рост потребности в специалистах, обладающих социально-личностными компетенциями, такими как управление эмоциональным интеллектом и конфликтными ситуациями; умение формировать и работать в команде; тайм-менеджмент и др. В теории и практике считается, что сформированные социально-личностные навыки ведут к профессиональной успешности и позволяют на новом уровне овладеть общепрофессиональными и профессиональными компетенциями [2]. Данный факт подтверждается результатами проведенного исследования, которые говорят о том, что успех человека на 85 % зависит от гибких компетенций и только на 15 % от профессиональных. Кроме того, многие работодатели в процессе собеседований акцентируют внимание на выявлении и определении уровня владения гибкими навыками у соискателей [3].

Таким образом, значимость формирования soft skills-компетенций у студентов, которые станут соискателями на рынке труда и потенциальными сотрудниками организаций, не подлежит сомнению. Проблема заключается в том, что формальная система образования в силу внутренней инертности и «тяжеловесности» ограничивает возможность формирования soft skills у студенческой молодежи, поскольку акцент делается на профессиональные компетенции (hard skills) [4]. По результатам комплексного исследования С.Н. Бацунова, современные выпускники

высших учебных заведений, в случае если изначально не устроились на работу, в дальнейшем становятся невостребованными, некомпетентными на рынке труда, поскольку приобретенный за годы обучения набор профессиональных навыков быстро устаревает, а гибкие навыки не развиты надлежащим образом [1]. В связи с этим обозначился разрыв между ожиданиями студенческой молодежи, вызовами рынка труда и образовательно-методическими практиками высшей школы. Для преодоления данного разрыва перед вузами встает стратегическая задача – создание экосистемы по формированию и развитию востребуемых профессиональных и надпрофессиональных навыков конкурентоспособного специалиста на рынке труда.

**Степень изученности проблемы.** Согласно результатам проведенных исследований видно, что делается попытка классификации гибких навыков и определяются границы различия профессиональных от надпрофессиональных компетенций. Так, исследователи Яркова Т.А. и Черкасова И.И. актуализируют внимание на организации и формах деятельности по формированию и развитию гибких навыков, к которым относится модель «перевернутого класса». Также они акцентируют внимание на внеучебном пространстве как подсистеме высшей школы, которое должно быть ориентировано на развитие soft skills студенческой молодежи. Кроме того, исследователями сделан вывод, что гибкие навыки позволяют достичь успеха в профессиональной деятельности будущего специалиста [5]. Другая группа ученых (Чуланова О.Л., Ивонина А.И. и Давлетшина Ю.М.) на основе контент-анализа выделили характеристики навыков soft skills и актуализировали одну из компетенций – эмоциональный интеллект. Авторами представлена модель компетенций будущего специалиста, которая соотнесена с учебными дисциплинами и способствует формированию soft и hard skills [3].

**Концепция развития уровня компетенций soft skills у студентов.** В данной статье под навыками soft skills понимается комплекс важных для карьеры над-профессиональных компетенций, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность и эффективность, а также в целом за успех в социуме [6].

В целях развития таких компетенций у студентов высшая школа ищет методологические, методические и организационные инструменты, посредством которых разрабатывает образовательные программы, курсы, практики; обучает студентов создавать стартапы, а также способствует их коммерциализации и т.д. Так, в ТУСУРе в учебные планы всех направлений подготовки была добавлена дисциплина «Education design», которая направлена на проектирование индивидуальной образовательной траектории с каждым обучающимся. В результате освоения дисциплины студенты научатся:

- ◆ формулировать цели личностного (профессионального) роста и декомпозировать их на задачи (этапы);
- ◆ применять инструменты тайм-менеджмента для повышения личной работоспособности, достижения целей обучения и личностного (профессионального) роста;
- ◆ владеть навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач;
- ◆ выявлять проблемные ситуации и находить рациональные решения;
- ◆ владеть навыками организации и (или) участвовать в корпоративных / массовых / культурных / командных мероприятиях [7].

Для достижения представленных результатов дисциплины и последующей координации по формированию и развитию гибких навыков студентов куратору предварительно необходимо определить, какими навыками и в какой степени обладают молодые люди, а также какой опыт образовательных практик они уже имеют. Организация и проведение такого мониторинга позволит студенту увидеть свои «точки роста» формирования гибких навыков, а куратору – совместно со студентом скоординировать и разработать его индивидуальный образовательный маршрут, а также траекторию развития компетенций. Именно эти аспекты стали задачами проведенного пилотного исследования, представленного в данной статье.

**Методы исследования.** Для определения уровня развития у студентов вышеперечисленных навыков, наиболее востребованных среди работодателей, использовалась методика «Лаборатории компетенций soft skills». Согласно данной методике выделяют следующие уровни развития компетенций: мастерство, опыт, развитие и начальный уровень [8].

При анализе результатов тестирования использовалось методологическое средство немецкого социолога М. Вебера «идеальный тип», что позволило определить когнитивный (знаниевый), поведенческий и оценочный уровни восприятия студенческой молодежи гибких навыков [9].

**Результаты исследования.** Тестирование проведено среди студентов первого курса факультета вычислительных систем (ФВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Целью тестирования стало изучение мнения студентов о представлении, потребностях и развитии гибких навыков (soft skills). В тестировании приняли участие 102 респондента, из них 80,9 % – юноши и 19,1 % – девушки. Основной возраст респондентов составил 18 лет – 67,7 %. В географию тестирования вошли: г. Томск и Томская область (г. Стрежевой, г. Кедровый, г. Северск), Кемеровская область, Бурятия, Узбекистан и Казахстан.

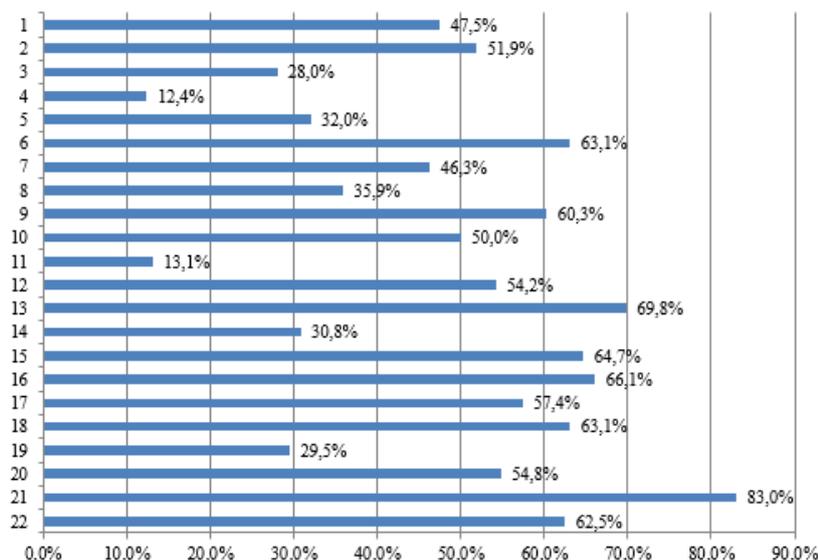
**Когнитивный аспект.** Результаты исследования показали, что soft skills в представлении студентов – это навыки, которые необходимы для карьеры, трудоустройства и успешной коммуникации. Интересен тот факт, что респонденты воспринимают гибкие навыки как инструменты, которые позволяют человеку быстрее адаптироваться, настроить процесс взаимодействия с незнакомыми людьми. В ходе тестирования была выявлена корреляция между степенью развития soft skills, успешной карьерой и обладанием коммуникативностью. Так, более 81 % респондентов считают, что они развивают свои гибкие навыки. Именно эта группа первокурсников понимают soft-компетенции как «умения, которые важны для карьеры... отвечающие за успешное участие в рабочем процессе, ... которые позволяют достичь высокой производительности».

Дальнейшая интерпретация результатов анкетирования показала, что у студентов отсутствует комплексное видение гибких навыков. То есть в их когнитивной парадигме актуализируется навык обладания коммуникативностью и совсем отсутствуют лидерские и волевые компетенции. Обобщенное восприятие гибких навыков показывает, что студенты определяют приоритетность навыков в рамках тех социальных практик, которые значимы для них в процессе адаптации и социализации в высшей школе: а именно, актуальными маркерами являются трудоустройство, успех в работе, коммуникация и процесс успешного взаимодействия.

**Оценочный аспект.** Используя результаты исследований, сравним компетенции, которые требуют работодатели от сотрудников, и те компетенции, которые необходимы в настоящее время, по мнению студентов. Работодатели хотят видеть коммуникабельного (32 %), ответственного (30 %), мобильного (14 %), стрессоустойчивого (12 %) и внимательного (12 %) сотрудника. Другими словами, хорошего исполнителя [10].

По мнению первокурсников, человеку в современных условиях необходимы: коммуникабельность (83%), обучаемость (69,8%), умение работать

с информацией (66,1%), видеть и решать проблему (64,7%), ответственность (63,1%), гибкость и принятие критики (63,1%) (рис. 1).



1 – мотивация и самомотивация; 2 – критическое мышление; 3 – умение разрешать конфликты; 4 – наставничество; 5 – умение сформировать команду и работать в ней; 6 – ответственность; 7 – умение принимать решения; 8 – упорство; 9 – стрессоустойчивость; 10 – управление временем; 11 – мышление «результатами» и «процессами»; 12 – креативность; 13 – обучаемость; 14 – хорошая память; 15 – умение видеть и решать проблему; 16 – работа с информацией; 17 – аналитический склад ума; 18 – гибкость и принятие критики; 19 – эмоциональный интеллект; 20 – умение выступать на публике; 21 – коммуникабельность; 22 – грамотная письменная и устная речь

Рис. 1. Компетенции, необходимые человеку, по мнению студентов

Следовательно, можно сделать вывод, что студенты осознают значимость компетенций, требуемых работодателями. Это в свою очередь актуализирует содержательно-методическую работу системы высшей школы, в частности дисциплины «Education design», с целью создания образовательно-проектных практик для развития именно таких гибких навыков.

Также одной из задач данного тестирования было определение уровня владения респондентов компетенциями soft skills. Так, студенты обладают умением работать с информацией (60,3%), воспринимают критику (55,6%), развивают интенции к обучаемости (54,5%) (рис. 2).

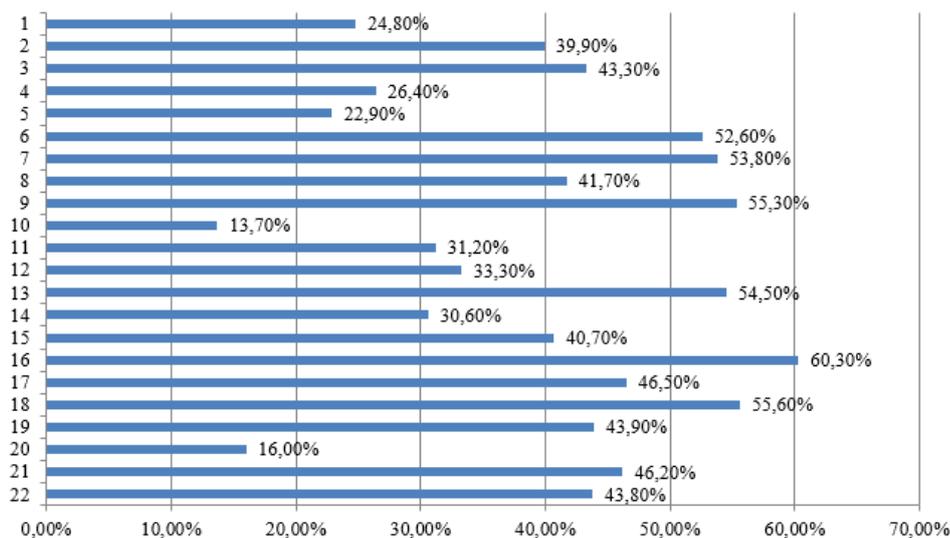


Рис. 2. Самооценка респондентов на предмет развитых гибких навыков (обозначения 1–22 см. на рис. 1)

Наиболее развитые навыки молодые люди начали приобретать еще на школьной ступени образования посредством участия в школьных конференциях, а также образовательных и учебных проектах в рамках дополнительного образования. В то же время умение выступать на публике проявилось только у 16 % респондентов.

Также в ходе тестирования студенты определили те навыки, которые не развиты. В первую тройку попали soft-компетенции лидерской и социальной группы, а именно выступление на публике, формирование и работа в команде, наставничество (рис. 3).

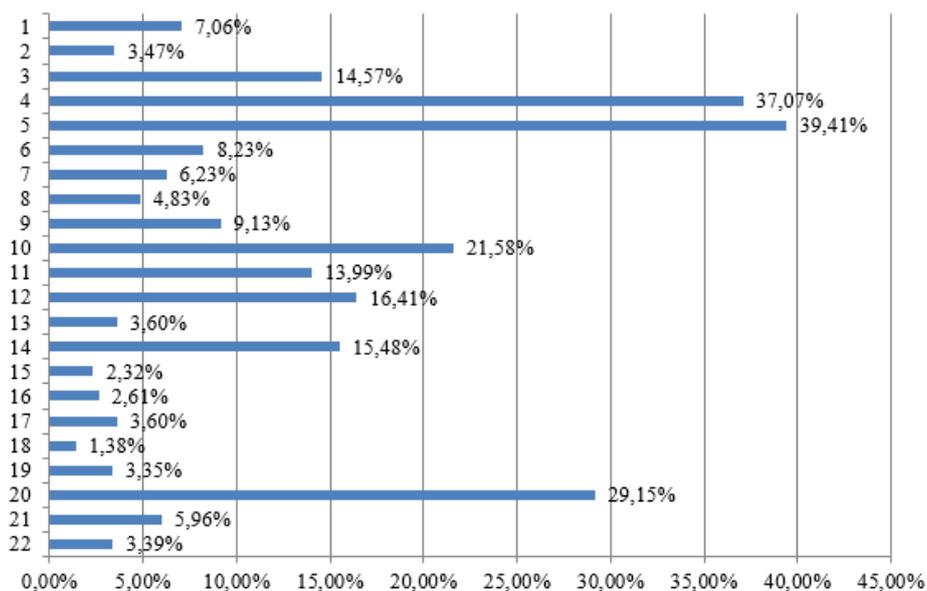


Рис. 3. Самооценка респондентов на предмет навыков, которые совсем не развиты (обозначения 1–22 см. на рис. 1)

Рассматривая результаты оценки респондентов своего уровня владения компетенциями soft skills, можно сделать вывод, что только 4 компетенции находятся на уровне развития (больше 15 баллов), остальные на начальном (менее 15 баллов) (табл. 1).

Таблица 1  
Уровни владения студентами компетенциями soft skills

Вид компетенций	Средний балл
1. Комплексное многоуровневое решение проблем	14,02
2. Критическое мышление	14,7
3. Креативность	12,2
4. Управление людьми	13,5
5. Сотрудничество с другими	15,1
6. Эмоциональный интеллект	14,4
7. Суждение и принятие решений	15,3
8. Клиентоориентированность	17,1
9. Умение вести переговоры	13,6
10. Когнитивная гибкость	14,6
11. Эффективный поиск работы	16,15

Одной из компетенций, набравшей наибольший балл стала «клиентоориентированность», под которой

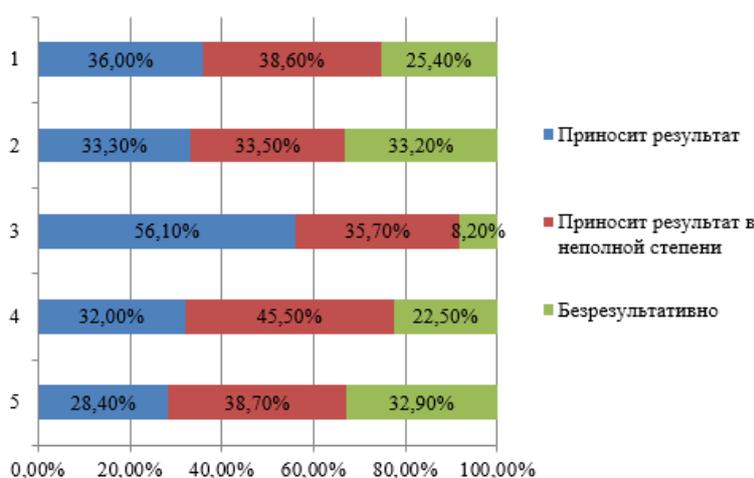
понимается взаимодействие с окружающими и решение проблем людей на основе понимания их ценностей и потребностей. Вторую позицию занял навык «эффективный поиск работы», то есть активное применение в поиске работы различных методов для реализации оптимального сочетания потребностей работодателей и собственных целей. Скорее всего, причинами высоких баллов являются актуализация поиска работы, в процессе которого молодежь стремится выстроить взаимодействие с людьми, обмениваться информацией, смыслами, стремиться сотрудничать для решения своих задач. Вместе с тем формируются собственные суждения, собственное мнение, а в силу возрастных особенностей принимаются смелые решения.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что студенты находятся на начальном уровне некомпетентности soft skills. В связи с этим необходимо привлекать студентов в групповые проекты, а также использовать разные аспекты вузовского пространства, в том числе внеучебного направления. В данной ситуации важна кооперация не только внутренних компонентов и элементов системы, но и внешних заинтересованных сторон, ресурсов региона. Например, это может быть сотрудничество с представителями исполнительных органов власти в рамках реализации национальных, региональных проектов и программ;

с представителями НКО и бизнес-структурами региона по разработке и реализации социальных проектов. Так, для студентов первого курса факультета вычислительных систем Центром опережающей профессиональной подготовки было организовано и проведено два вебинара «Искусство коммуникации» и «Управление мотивацией и контроль времени» с целью развития компетенций soft skills [11].

**Поведенческий аспект.** Несмотря на неоднозначную оценку овладения гибкими навыками, в ходе тестирования выявлены методы и формат приобретения и развития компетенций студентов. Согласно полу-

ченным данным, большинство респондентов (81,25 %) развивает свои soft-компетенции через «саморазвитие», а именно «смотрю видео...», «читаю книги». Достаточно большое количество студентов развивали коммуникативные навыки через участие в школьных конференциях по предметам. Так или иначе, респонденты возлагают большие надежды на получение гибких навыков во время учебных дисциплин в университете, в результате чего можно сделать вывод, что на образовательные стратегии первокурсников влияют адаптационные факторы вузовской среды (рис. 4).



1 – онлайн-курсы; 2 – тренинги личностного роста; 3 – во время учебных дисциплин в университете; 4 – образовательные проекты, форумы; 5 – школы актива

Рис. 4. Оценка студентами выбранного метода развития гибких компетенций

Следовательно, в вуз «пришел» студент, который ожидает получить не только профессиональные компетенции, но и надпрофессиональные, о чем свидетельствует 83,1 % респондентов. Причем корреляции между полем и ожиданиями, открытости к развитию гибких навыков в рамках анализа не прослеживается. Это подтверждает важность обладания soft-компетенций как характерной чертой современного человека вне зависимости от гендерной принадлежности.

Таким образом, актуализируется вопрос о формах, методах и содержании пространства, в котором будут развиваться soft skills студентов. В связи с этим необходимо подключать внеучебное пространство, которое должно способствовать определенным категориям развития гибких технологий, переформатировать содержательную и методическую часть роли куратора, а также интенсивно подключать преподавателей гуманитарно-социальных дисциплин и их практические, семинарские занятия. Иными словами, предстоит серьезная работа по формированию экосистемы в вузе, которая способствовала бы формированию и развитию гибких навыков молодого человека. Данная работа затрагивает все аспекты функционирования высшей

школы – от стратегического до операторного, включая реинжиниринг учебно-образовательного процесса и его элементов.

#### Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В когнитивной парадигме студенческой молодежи отсутствует комплексность понимания гибких навыков и их вариативность. То есть студенты понимают и осознают, что гибкие навыки важны и необходимы. Но полная картина восприятия до уровня поведенческих и оценочных суждений отсутствует.

2. Для эффективной новой системы образования необходимо перестраивать содержательно работу куратора, который должен стать координатором, модератором совместного проектирования со студентом его образовательного маршрута и траектории развития надпрофессиональных компетенций.

3. Актуальность обладания гибких навыков у будущего специалиста стало вызовом для системы высшего образования и ее подсистем. Возникает необходимость разработки внутренней экосистемы вуза, переосмысления учебно-образовательного процесса и его элементов в содержательном, методическом и структурном аспектах.

Необходимо формирование поддерживающей подсистемы в формате центра или подсистемы, которая бы оказывала методическую, диагностическую помощь сотрудникам, кураторам по применению образовательных практик и инструментов формирования и развития soft-компетенций студенческой молодежи.

### Литература

1. Бацунов С.Н. Современные детерминанты развития soft skills / С.Н. Бацунов, И.И. Дереча, И.М. Кунгурова // Концепт. – 2018. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-determinanty-razvitiya-soft-skills> (дата обращения: 17.11.2020).

2. Требования к личностным качествам работника инновационной организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/studconf/science/ii/27256>, свободный (дата обращения: 20.11.2020).

3. Ивонина А.И. Современные направления теоретических и методических разработок в области управления: роль soft skills и hard skills в профессиональном и карьерном развитии сотрудников / А.И. Ивонина, О.Л. Чуланова, Ю.М. Давлетшина // Интернет-журнал «Науковедение». – 2017. – Т. 9, № 1. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/90EVN117.pdf> (дата обращения: 13.11.2020).

4. Российские ВУЗЫ должны обучать навыкам XXI века [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20161207/1483041883.html>, свободный (дата обращения: 03.11.2020).

5. Яркова Т.А. Формирование гибких навыков у студентов в условиях реализации профессионального стандарта педагога / Т.А. Яркова, И.И. Черкасова // Вестник Тюменского государственного университета. – 2016. – Т. 2, № 4. – С. 222–234.

6. Перечень навыков soft-skills и способы их развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.cfin.ru/management/people/dev\\_val/soft-skills.shtml](https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml), свободный (дата обращения: 05.11.2020).

7. Методические указания по организации и проведению дисциплины «Education design» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1037>, свободный (дата обращения: 28.10.2020).

8. Лаборатория компетенций soft skills [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://softskills.sfedu.ru>, свободный (дата обращения: 25.10.2020).

9. Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма / М. Вебер. – М. ; СПб.: Центр гуманитарных инициатив, 2017. – 656 с.

10. О ком мечтают работодатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tomsk.hh.ru/article/15219>, свободный (дата обращения: 09.11.2020).

11. Мероприятия Центра опережающей профессиональной подготовки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://copp70.ru/events> (дата обращения: 05.10.2020).

### Григорьева Татьяна Евгеньевна

Канд. техн. наук, ассистент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники

(ТУСУР), методист Центра опережающей профессиональной подготовки (ЦОПП)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Московский тракт ул., д.12, г. Томск, Россия, 634055

Тел.: +7 (38-22) 41-39-15

Эл. почта: [tanya\\_grig\\_1991@mail.ru](mailto:tanya_grig_1991@mail.ru)

### Дегтярева Наталия Алексеевна

Канд. истор. наук, доцент каф. автоматизации обработки информации (АОИ), каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (38-22) 41-39-15

Эл. почта: [zhasqw@scalpnet.ru](mailto:zhasqw@scalpnet.ru)

T.E. Grigorieva, N.A. Degtyareva

### Research of the Development Level of Soft Skills Competence among Students

Modern transformations of society have led to the changes in the labor market and some new requirements for specialists who must possess not only professional competencies, but also a whole range of supra-professional skills called 'soft skills'. These changes have become a significant reference for the inclusion of supra-professional competencies in the educational programs of students, including special educational courses for the soft skills development of young people. The authors of the article conducted a study aimed at identifying ideas about flexible skills in the student environment to understand the level of soft skills development among students. The obtained results confirm the hypothesis that students have no comprehensive understanding of soft skills, the need for the substantive restructuring of the curators' work in the collective design of the educational route as well as the hypothesis of the development of the internal ecosystem of the university for the formation and development of competencies 'soft skills' of students.

**Keywords:** soft skills, hard skills, labor market, young people, university, curator.

### References

1. Batsunov S.N., I.I. Derecha I.I., Kungurova I.M. Modern determinants of the soft skills development. Scientific-methodical electronic journal "Concept", 2018, no. 4. (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-determinanty-razvitiya-soft-skills> (accessed 17.11.2020).

2. Requirements of an employee of an innovative organization for the personal qualities (In Russian). Available at: <https://sibac.info/studconf/science/ii/27256> (accessed 20.11.2020).

3. Ivonina A. I., Chulanova O. L., Davletshina J. M. Modern directions of theoretical and methodological developments in the field of management: the role of soft-skills and hard skills in professional and career development of employees. Internet journal "Science", 2017, vol. 9, no. 1. (In Russ.). Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/90EVN117.pdf> (accessed 13.11.2020).

4. Russian universities should teach of the 21st century skills (In Russ.). Available at: <https://ria.ru/20161207/1483041883.html> (accessed 03.11.2020).

5. Yarkova T.A., Cherkasova I.I. Forming soft skills of students in the implementation of professional standard of a teacher. Tyumen State University Herald, 2016, vol. 2, no. 4, pp. 222-234. (In Russ.).

6. List of soft-skills and ways to develop them (In Russ.). Available at: [https://www.cfin.ru/management/people/dev\\_val/soft-skills.shtml](https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml) (accessed 05.11.2020).

7. Methodical instructions for organizing and conducting the discipline «Education design» (In Russian). Available at: <https://regulations.tusur.ru/documents/1037> (accessed 28.10.2020).

8. Laboratory of the soft skills competence (In Russ.). Available at: <http://softskills.sfedu.ru> (accessed 25.10.2020).

9. Weber M. Protestantskaja jetika i duh kapitalizma [Protestant ethics and the spirit of capitalism]. St. Petersburg, Center of humanitarian initiatives, 2017. 656 p.

10. Whom employers dream of (In Russian). Available at: <https://tomsk.hh.ru/article/15219> (accessed 09.11.2020).

11. The activities of the Advanced Training Center (In Russian). Available at: <https://copp70.ru/events> (accessed 05.10.2020).

---

**Tatyana E. Grigorieva**

PhD in Engineering Sciences, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR), methodologist, Center of Advanced Professional Training (ZOPP)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

12, Moskovskiy Tract st, Tomsk, Russia, 634055

Phone: +7 (38-22) 41-39-15

Email: [tanya\\_grig\\_1991@mail.ru](mailto:tanya_grig_1991@mail.ru)

**Natalia A. Degtyareva**

PhD in Historical Sciences, Department of Data Processing Automation, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (38-22) 41-39-15

Email: [zxasqw@scalpnet.ru](mailto:zxasqw@scalpnet.ru)

УДК 378.147.88

И.А. Лариошина, М.Н. Янушевская

## ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 27.04.02 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»

Обобщены теоретические взгляды российских и зарубежных учёных-педагогов по аспектам практико-ориентированного обучения. Рассмотрены вопросы проектирования основной профессиональной образовательной программы по требованиям ФГОС 3++ и профессиональных стандартов по направлению подготовки 27.04.02 «Управление качеством». Описаны главные педагогические условия внедрения практико-ориентированного подхода в процесс подготовки магистров.

**Ключевые слова:** основная профессиональная образовательная программа, практико-ориентированная подготовка, ФГОС ВО 3++, профессиональный стандарт, профессиональные задачи.

Педагогическим моделям и аспектам практико-ориентированного обучения посвящены труды российских и зарубежных учёных А. Вербицкого, Г. Ковальчук, Д. В. Варнеке, Т. Пушкаревой, А.В. Астафьевой, W. Aldridge, S. Mitchell других авторов.

В научных публикациях ученых-педагогов мы можем отметить, что практико-ориентированному подходу выделяется основное место, когда речь заходит о формировании профессиональных компетенций студентов. В многочисленных статьях подчёркивается одна важная составляющая этого подхода – создание условий для профессионального роста будущих бакалавров и магистров.

На современном этапе развития педагогики высшей школы, её моделей и технологий одним из передовых подходов (наряду с компетентностным), предлагающим путь к совершенствованию образовательного процесса, считается практико-ориентированный подход.

Проанализировав точки зрения российских и зарубежных педагогов, можно выделить схожие теоретические положения и основные педагогические моменты внедрения практико-ориентированного подхода в учебный процесс [1].

1. Содержание учебных дисциплин и образовательные технологии должны быть ориентированы на будущую практическую деятельность студентов.

2. Обязательное внедрение в учебный процесс моделирования ситуаций и задач профессиональной деятельности (в виде мозговых штурмов, стратегических сессий, аудитов, Дней качества) и др. в зависимости от профессиональных функций, работ и обязанностей.

3. Формирование у студентов компетенций, с помощью которых они научатся оперативно решать нестандартные производственные задачи.

4. Мотивация студентов и педагогов (материальная и моральная), создание условий, обсуждение проблем внедрения практико-ориентированного подхода.

5. Привлечение к процессу работодателей заинтересованных сторон [2].

Профессиональное становление студентов в вузе – это важный элемент модели организации образовательного процесса с точки зрения работодателей, выпускников и преподавателей.

По мнению работодателей, основная проблема неконкурентоспособности выпускников вузов и слабой профессиональной компетентности кроется в отсутствии в большинстве вузов практики решения разнообразных задач в области будущей профессиональной деятельности. Чаще программы магистратуры ориентированы на теоретическую подготовку к научной деятельности.

Но большинство студентов, заканчивая магистратуру, идет работать на производственные предприятия, в коммерческие фирмы и сферу услуг. Это важно учитывать при проектировании образовательной программы для магистров в России.

Есть ещё один нюанс при подготовке магистров по направлению 27.04.02 «Управление качеством» в ТУСУРе – на программу часто приходят студенты с других направлений бакалавриата, а за 2 года приобрести достойную профессиональную подготовку сложно, этот процесс требует от будущих магистров умения учиться и осваивать самостоятельно большой объём материала (начинать приходится с теоретических азов – нормативной документации в области качества, а далее осваивать практико-ориентированные дисциплины, например «Планирование качества продукции и услуг», «Управление качеством инновационных проектов»).

Мы считаем, что практические задачи будущей профессиональной деятельности магистры должны решать с первых дней обучения, поэтому преподаватели при обучении по дисциплинам в самостоятельную работу студентов включают работу над групповыми проектами, например, при изучении дисциплины «Методы управления качеством» магистры работают над проектом создания дорожной карты внедрения процессного подхода в организации. Это реальная практи-

ческая задача, над которой работают сегодня специалисты в области качества на российских предприятиях. Но объём и содержание профессиональных задач необходимо совершенствовать, актуализировать.

Как выстроить качественную систему практико-ориентированной подготовки магистров, удовлетворяющую потребностям и студентов, и работодателей? Какие задачи профессиональной деятельности должен решать магистр на практиках, стажировках, в процессе подготовки выпускной квалификационной работы в соответствии с новыми нормативными документами?

Чтобы ответить на эти вопросы обратимся к анализу ФГОС ВО 3++ по направлению 27.04.02 «Управление качеством» и профессиональных стандартов (разработанных работодателями), рекомендованных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по данному направлению подготовки, утверждённому приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 11.08.2020 № 947 [4].

Задачи будущей профессиональной деятельности выпускников-магистров по направлению «Управление качеством» определены в новом Федеральном государственном образовательном стандарте 3++, они разделены на виды, которые представляют собой разнообразный спектр задач:

- научно-исследовательских;
- научно-педагогических;
- проектно-конструкторских;
- проектно-технологических;
- производственно-технологических;
- организационно-управленческих.

В соответствии с пунктом 3.6 Федерального государственного образовательного стандарта 3++ совокупность компетенций, установленных основной профессиональной образовательной программой, должна обеспечивать выпускнику способность решать профессиональные задачи одного вида (не менее), установленного стандартом.

При проектировании основной профессиональной образовательной программы «Управление качеством» мы выбрали два вида профессиональной деятельности, к которым будут готовиться будущие выпускники: научно-исследовательскую и организационно-управленческую.

При подготовке к профессиональной и общественной аккредитации в 2020 году мы провели мониторинг мнений наших выпускников и работодателей и убедились, что эти два вида входят в число ведущих в профессиональной деятельности по нашей образовательной программе.

На кафедре «Управление инновациями» в процессе разработки новой образовательной программы магистратуры по направлению «Управление качеством» с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта 3 ++ была определена не-

обходимость анализа профессиональных стандартов, представляющих трудовые функции в данной области.

Для анализа мы выбрали следующие документы, которые направлены на профессионализацию учебного процесса: профстандарты специалиста по техническому контролю, специалиста по сертификации, по качеству продукции, по контролю качества механосборочного производства, по управлению качеством в авиастроении и специалиста в области оценки качества и экспертизы градостроительной деятельности [5, 6].

Профессиональные стандарты 40.090, 32.008 и 10.004 (специалист по контролю качества механосборочного производства, по управлению качеством в авиастроении и в области оценки качества и экспертизы градостроительной деятельности относятся к узким областям профессиональной деятельности: авиастроение, механосборочное производство, градостроительная деятельность. Перечислим примеры трудовых функций данных профессиональных стандартов, так как они коррелируют с будущими задачами профессиональной деятельности магистров и, следовательно, мы сможем исследовать необходимую область реальных практико-ориентированных задач. В профессиональном стандарте 32.008 «Специалист по управлению качеством в авиастроении» прописаны следующие трудовые функции:

- систематизация: сбор и анализ данных о работе системы качества на авиастроительном предприятии;
- планирование работы системы качества на авиастроительном предприятии;
- анализ эффективности и результативности системы качества организации;
- планирование и организация проектных, проектно-технологических исследований по снижению уровня дефектности авиационной продукции;
- координация работ по созданию системы качества организации;
- методическое сопровождение работы системы качества организации авиастроительной отрасли;
- оценка развития системы качества организации авиастроительной отрасли;
- риск-менеджмент внедрения системы качества в организации авиастроительной отрасли;
- координация работ по подтверждению соответствия систем качества требованиям стандартов авиационной отрасли.

Данные трудовые функции уже не все актуальны и определяют лишь часть функциональных обязанностей инженера по качеству, бизнес-аналитика систем управления качеством.

Ориентируясь на эти трудовые функции (без несения их к конкретной отрасли – авиастроение), можно формулировать практико-ориентированные задачи для практик, стажировок и ВКР.

Когда студенты приходят на практику или стажировку, чаще всего система менеджмента качества уже внедрена в организации и главные задачи, которые ставят руководители практик от организаций, сводятся к внедрению новых основополагающих и отраслевых стандартов, разработке документов для системы качества или актуализации рабочих документов, анализу результативности системы качества, управлению рисками системы качества.

Мы считаем, что для практико-ориентированной подготовки магистров по направлению 27.04.02 «Управление качеством» более подходят профессиональные стандарты, относящиеся к сквозным видам профессиональной деятельности, например 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции» и 40.060 «Специалист по сертификации продукции», 40.062 «Специалист по качеству продукции».

Анализ данных стандартов показал, что трудовые функции, прописанные в них, соответствуют задачам профессиональной деятельности выпускника образовательной программы 27.04.02 «Управление качеством», например:

- координация и проведение работ по управлению качеством бизнес-процессов производства и оказания услуг;

- выполнение анализа бизнес-процессов и участие в их оптимизации, а также исследование этапов жизненного цикла изделий и услуг в организации;

- координация деятельности по планированию качества выпускаемой предприятием продукции, выполнения работ или услуг в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, утвержденными образцами, эталонами и технической документацией, условиями договоров и поставок;

- подготовка и проведение работ по внутреннему аудиту системы менеджмента качества организации;

- координация деятельности по подтверждению соответствия конкурентоспособных продукции и услуг и систем менеджмента качества.

На основе выбранных обобщённых трудовых функций будут сформулированы профессиональные компетенции, которые войдут в новую основную профессиональную образовательную программу по направлению 27.04.02 «Управление качеством».

Надо учесть, что профессиональные стандарты, включённые в ФГОС ВО 3++ по нашему направлению, были утверждены в 2014–2015 гг. Для стремительно меняющегося мира сегодня – это очень большой срок и некоторые обобщённые трудовые функции для нашего направления подготовки стали уже неактуальны.

Переход к практико-ориентированному подходу позволит моделировать предметное содержание дисциплин учебного плана (в части профильных). На выбор содержания информации по дисциплине будет влиять конечный продукт профессионального обучения – конкретизированные виды действий, которые

составляют основу профессиональных компетенций. Основным средством реализации практико-ориентированного подхода становятся:

- при реализации дисциплин профиля обязательный акцент на решение профессиональных ситуаций, кейсов и нестандартных проблем;

- на практиках погружение студентов в атмосферу рабочего коллектива, обязательное присутствие студентов на Днях качества, работа в кружках качества над реальными производственными и управленческими задачами, исследование и решение проблем в области качества для организаций;

- непрерывные практики – это новый вид практик, когда магистр на одном предприятии проходит все виды практик (учебную, научно-исследовательскую, организационно-управленческую и преддипломную);

- на стажировках внедрение современных концепций менеджмента, например бережливое производство, шесть сигм, теория ограничений, внедрение отраслевых стандартов;

- при написании ВКР все темы должны быть практико-ориентированными и включать раздел с разработкой документации системы менеджмента качества или отраслевых систем, например системы менеджмента безопасности пищевой продукции и др.

Такой подход возможен, если меняется цель деятельности преподавателей, обучающихся магистров по направлению «Управление качеством».

Преподаватели становятся прежде всего разработчиками учебно-профессиональной среды. Они изучают лучшие современные профессиональные практики, применяют лучшие технологии, методы работы. Преподаватель не просто собирает массив информации, но он им оперирует, демонстрирует образцы профессионального мышления специалиста в области качества, способы аргументации, логику решения проблем, связанных с качеством продукции, процессов и систем [3]. Основная функция преподавателя становится другой – он уже не носитель и информатор того учебного материала, который должен запомнить студент, а специалист, организующий учебно-профессиональную среду и межличностное общение студентов.

Как создать на учебных занятиях среду погружения в профессиональный контекст, которая будет стимулировать обучающихся к профессиональному развитию? При этом магистранты должны понимать и принимать образовательную цель курса. Ещё одна задача преподавателя – подобрать соответствующие технологии обучения и оценивания, которые будут способствовать достижению цели. Это сложная задача. К тому же цель дисциплины, например «Аудит системы менеджмента качества», должна ещё и работать на конкретный результат – формирование компетенций (универсальных, профессиональных и общепрофессиональных). Например, магистрант должен уметь планировать аудит системы менеджмента качества, анализировать риски

планирования и проведения аудита, проектировать чек-лист для того, чтобы последовательно проинтервьюировать аудируемого сотрудника организации.

Современные педагогические тенденции таковы, что преподаватель должен стать ещё и менеджером, быть способным управлять учебно-профессиональной средой, выстраивать не только модель своего поведения, но и обсуждать совместно со студентами наиболее продуктивные способы взаимодействия. Преподаватель должен проявлять сочувствие к трудностям студентов, выстраивать обратную связь, способствовать толерантным отношениям в группе.

Очень хочется ещё остановиться на мечтах преподавателя – находить время, вдохновение и силы, чтобы самим успевать постоянно совершенствоваться в профессиональном плане: ездить в ведущие вузы на повышение квалификации, проходить стажировки на предприятиях, участвовать в аудитах систем менеджмента качества, мастер-классах, профессиональных конференциях, онлайн-мероприятиях гуру в области качества.

Итак, выделим несколько условий практико-ориентированной подготовки магистров по направлению 27.04.02 «Управление качеством».

1. Ориентация в проектировании основных образовательных программ на профессиональные стандарты.

2. Создание на кафедре профессионального контекста, который станет вдохновлять и мотивировать студентов проявлять интерес к решению профессиональных задач, к саморазвитию в профессиональной сфере, к развитию профессиональных компетенций (мастер-классы аудиторских и экспертов СМК, молодёжный клуб профессионалов в области качества, онлайн-встречи с выпускниками, участие в групповом проекте «Качество-это»).

3. Внедрение практико-ориентированных технологий и методов, что обеспечит формирование у студентов значимых для будущей профессиональной деятельности качеств личности (например, аудиторского или риск-ориентированного мышления).

4. Организация непрерывных практик, стажировок и проектирование ВКР в профильных, базовых организациях.

#### *Литература*

1. Mitchell S. Der Einsatz von handlungs-, erfahrungs- und erlebnisorientierten Methoden in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung von pädagogischen Führungskräften zur Initiierung von Lernen. Studien zur Verknüpfung von Erfahrung, Reflexion und Transfer / S. Mitchell. – London: Univ. Daff, 2018. – 280 p.

2. Aldridge W. Begleiten und begleitet werden. Praxisnahe Fallarbeit – ein Beitrag zur Professionalisierung in der universitären Lehrerbildung / W. Aldridge, S. Pietsch. – Kassel: Kassel University Press, 2015. – 320 p.

3. Астафьева А.В. Практико-ориентированное обучение как технология профессиональной подготовки будущих спе-

циалистов в университете // Тр. междунар. симп. «Надежность и качество». – 2018. – Т. 1. – С. 247–288.

4. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 11 августа 2020 г. № 947 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством». – Режим доступа: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/270402\\_M\\_3\\_31082020.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/270402_M_3_31082020.pdf) (дата обращения: 20.11.2020).

5. Профессиональный стандарт: 40.060 «Специалист по сертификации продукции». – Режим доступа: <https://classinform.ru/profstandarty/40.060-spetsialist-po-sertifikacii-produktsii.html> (дата обращения: 21.11.2020).

6. Профессиональный стандарт: 40.062 «Специалист по качеству продукции». – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/40.062.pdf> (дата обращения: 21.11.2020).

#### **Лариошина Ирина Анатольевна**

Канд. техн. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ), Томский гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники (ТУСУР) Вершинина, ул., д. 74, г. Томск, Россия, 634045  
ORCID (0000-0003-0551-7984)  
Тел.: (382-2) 701-738  
Эл. почта: irinalarioshina@mail.ru

#### **Янушевская Марина Николаевна**

Канд. пед. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ), Томский гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники (ТУСУР) Вершинина, ул., д. 74, г. Томск, Россия, 634045  
ORCID (0000-0001-5940-469X)  
Тел.: (382-2) 701-738  
Эл. почта: ymn@2i.tusur.ru

I.A. Larioshina, M.N. Yanushevskaya

#### **‘Features of Practice-Oriented Training of Master Students in ‘Quality Management’**

The article examines the theoretical aspects of practice-oriented learning. It considers the issues of designing the main professional educational program according to the requirements of the Federal State Educational Standard 3++ and professional standards in the educational program 27.04.02 ‘Quality Management’. The conditions for implementing a practice-oriented approach in the process of Master’s training are de-scribed.

**Keywords:** main professional educational program, practice-oriented training, FSES HE 3++, professional standard, professional tasks.

#### *References*

1. Mitchell Der Einsatz von handlungs-, erfahrungs- und erlebnisorientierten Methoden in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung von pädagogischen Führungskräften zur Initiierung von Lernen. Studien zur Verknüpfung von Erfahrung, Reflexion und Transfer / London: Univ. Daff, 2018. – 280 p.

2. W. Aldridge Begleiten und begleitet werden. Praxisnahe Fallarbeit – ein Beitrag zur Professionalisierung in der univer-

sitären Lehrerbildung / S. Pietsch. – Kassel: Kassel University Press, 2015. – 320 p.

3. Astafyeva A.V. Practice-oriented training as a means of professionalizing the training of future specialists at the University // Proceedings of the international Symposium «Reliability and quality. – 2018. – Vol. 1. – pp. 247–288. (In Russ.).

4. Order of the Ministry of science and higher education of the Russian Federation No. 947 dated August 11, 2020 «On approval of the Federal state educational standard of higher education-master's degree in the field of training 27.04.02 Quality Management» (In Russ.). Available at: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++ / Mag/270402\\_M\\_3\\_31082020.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++ / Mag/270402_M_3_31082020.pdf) (accessed 20 November 2020).

5. Professional standard: 40.060 «Special list for product certification» (In Russ.). Available at: <https://classinform.ru/profstandarty/40.060-spetcialist-po-sertifikacii-produktsii.html> (accessed 21 November 2020).

6. Professional standard: 40.062 «Product quality Specialist» (In Russ.). Available at: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/40.062.pdf> (accessed 21 November 2020).

---

**Irina A. Larioshina**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0003-0551-7984)  
Phone: (382-2) 701-738  
Email: irinalarioshina@mail.ru

**Marina N. Yanushevskaya**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0001-5940-469X)  
Phone: (382-2) 701-738  
Email: ymn@2i.tusur.ru

УДК 378.14

С.В. Глухарева, О.В. Кочетков, Ю.О. Лобода, О.И. Рекундаль

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Коммуникационно-когнитивная платформа (ККП) – эффективный инструмент для формирования метакоманд, выполняющих междисциплинарные проекты на основе передовых технологий. Платформа реализует модель связи источника информации (многообразие образовательного и научного контента) и адресата (участника платформы). Усвоение информации происходит в ходе активного взаимодействия с другими участниками платформы (коллективная проектная деятельность), обеспечивающего высокую вовлеченность адресата и формирование у него устойчивых навыков (компетенций) различного характера (профессиональных, социальных, личностных). Банк проектов, имеющих практическую ценность, и генерируемые платформой на основе анализа когнитивных особенностей рекомендации позволяют эффективно выстраивать индивидуальные образовательные и профессиональные траектории участников.

**Ключевые слова:** коммуникационно-когнитивная платформа (ККП), метакоманды, стейкхолдеры, групповое проектное обучение (ГПО), большие данные, цифровые технологии, нейросети.

### Введение

Сегодня одной из ключевых тенденций развития современного общества как на территории Российской Федерации, так и за рубежом является цифровизация процессов деятельности. Живя в век развития высоких информационных технологий, современное общество претерпевает регулярную трансформацию, переходя к новейшему современному информационному уровню развития. При этом современное общество трактуется как «цифровое», чья деятельность напрямую связана с использованием цифровых технологий.

Полученные теоретические знания, а также практические навыки и умения показывают, что сегодня процесс цифровизации ограничивается не только сегментами экономики, но и социальной жизнью в целом, предоставляя экономике и обществу новые цифровые возможности.

Современные цифровые технологии оказывают значительное влияние на социально-экономическую жизнь общества, меняя его экономический уклад и образ жизни в целом.

Начало цифровой экономике на территории Российской Федерации было положено в конце 2016 года, когда Президент Российской Федерации поручил разработать и в последующем утвердить программу «Цифровая экономика» с целью создания технических, правовых, информационных, управленческих условий для развития цифровизации на территории государства, а также для последующей интеграции цифровой экономики в пространство государств, которые образуют Евразийский экономический союз.

Сегодня цифровые платформы занимают доминирующее положение в рамках социально-экономического развития общества. Создание и последующая эксплуатация цифровых платформ в той или иной индустрии приводят к сокращению издержек и одновременному

росту операционных циклов участников цифрового пространства. За счет внедрения цифровых платформ в деятельность компаний происходит создание новых профессиональных стандартов, развитие конкуренции, а также формирование их рейтинга.

Основные предпосылки использования цифровых технологий в деятельности компаний [1]:

- рост потребности в качественном выпуске продукции, а также предоставлении услуг;
- потребность в снижении производственных и управленческих издержек;
- потребность в проведении оперативных диагностик неисправностей, возникающие в процессе осуществления деятельности, в том числе в нестандартных ситуациях;
- энергоемкость производственных мощностей;
- потребность в обеспечении наиболее высокой производительности труда кадров;
- потребность в обеспечении информационной безопасности кадров;
- интеграция производственных и бизнес-процессов компаний.

В настоящее время существуют различные формы взаимодействия высших учебных заведений и предприятий. По исследованиям [2] современные вузы страны предпочитают следующие формы взаимодействия с предприятиями:

- участие работодателей в формировании учебных планов и рабочих программ подготовки специалистов;
- организация производственных практик и дипломного проектирования студентов в организации-партнере;
- целевая подготовка специалистов по заказу организации-партнера;
- использование кадрового и научно-технического потенциала организации-партнера в учебном процессе, в том числе путем создания базовых кафедр.

Благодаря представленным формам взаимодействия выпускники имеют возможность правильно оценить сложившуюся ситуацию на рынке труда, познакомиться с современными системами кадрового менеджмента ведущих компаний. Предприятия, участвуя в таких формах взаимодействия, рекламируют себя и формируют свой имидж в среде молодых специалистов.

Однако произошедшие изменения в правилах приема целевых абитуриентов пока негативно сказываются на привлечении мотивированных выпускников школ. Происходит спад в зачислении абитуриентов по целевой подготовке обучения.

Ещё одним сдерживающим фактором выступает массовый переход в режим самоизоляции и дистанционного обучения. В связи с этим личная взаимо-

связь по отбору кандидатов для выполнения научно-исследовательской работы сводится к минимуму. Возникает вопрос: каким образом привлечь студентов к проектам работодателей и как работодателям можно активно презентовать свои проекты?

Решением вопросов и выходом из непростой ситуации может стать создание коммуникационно-когнитивной платформы для подбора метакоманд, базирующейся на нейросети для анализа первичных данных и распределения возможных участников по проектам.

Для прототипа платформы предлагается использовать двухуровневую нейросеть Кохонена (рис. 1), подбирающего «победителя» по результатам входной анкеты (первый уровень) и критериям, созданным на основе анализа успешных проектов групп ГПО и требований работодателей (второй уровень).

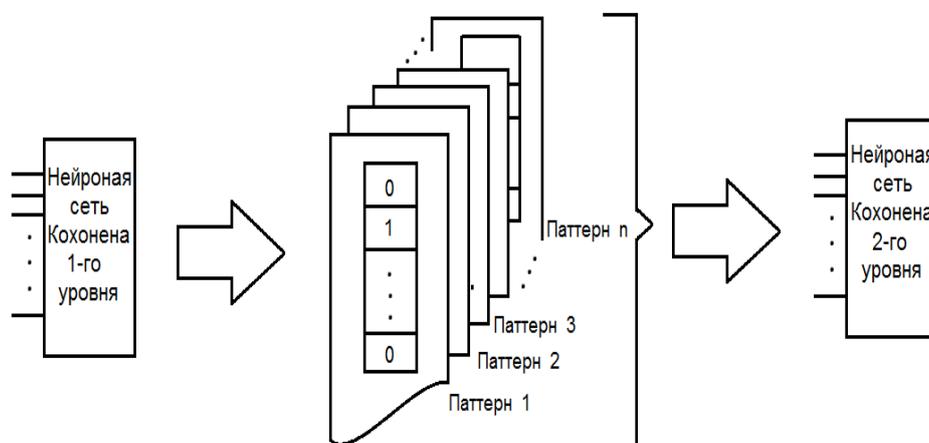


Рис. 1. Модель двухуровневой нейросети Кохонена для проекта взаимодействия вуза с предприятиями

Датасеты для обучения нейросети можно формировать и из нейро-, и из биоданных, показывающих отношение студентов к тому или иному заданию. Хочется отметить, что сегодня цифровизация затронула все сферы деятельности. В основе цифровизации лежат высокий уровень качества предоставляемых услуг, применение индивидуального подхода, увеличение скорости принятия решений и т.п. Постоянно увеличивающийся объем информации, большие данные, информационные технологии, автоматизация, искусственный интеллект привели к появлению качественно новых методов принятия решений. Принятие решений является неотъемлемой частью жизни человека в любой сфере – от личной до управленческой. В теории принятия решений широкое распространение получили методы психологии, философии, математики, информатики. В прошлом обрабатывали данные с помощью структурированных таблиц, баз данных. В период цифровизации данные уже невозможно обработать традиционными методами. Обработка данных является актуальной и для системы образования [3].

Все вышеизложенные предпосылки позволили составить концепцию платформы ККП. Коммуникационно-когнитивная платформа (ККП) помогает сформиро-

вать успешность участников через развитие *softs skills*, *hard skills*, *self skills*, обеспечить сферы приложения сил и интересов, создать условия для осмысленной цифровой трансформации образовательных траекторий, способствовать эффективному взаимодействию со стейкхолдерами. Использование модели «Четырехкомпонентная образовательная модель» (4C/ID model) позволит организовать междисциплинарные связи, расширить сферу проектной деятельности и улучшить результат обучения. Применение цифровых технологий Big Data позволит активизировать межпредметные связи. Платформа создается для масштабирования группового проектного обучения (ГПО).

ККП в качестве отправной точки, основного источника кадров и информации для анализа на начальном этапе за основу берёт технологию ГПО (ТУ-СУР).

Технология ГПО реализуется в университете на протяжении более 15 лет, но требует модернизации из-за активного и прогрессирующего внедрения цифрового обучения. ККП должна обеспечить уникальные возможности участия в междисциплинарных проектах по передовым технологиям, в том числе совместно с ведущими компаниями/работодателями.

Модель ГПО может выступать в качестве инструмента для формирования метакоманд междисциплинарной направленности, так как позволяет определять актуальные проблемы и подбирать весь спектр ресурсов, необходимых для их решения, а также компоненты обучения в рамках ГПО для успешной реализации проекта. ККП позволит настроить эффективный обмен информацией между заинтересованными сторонами, существующими группами ГПО, потенциальными участниками и стейкхолдерами.

Инициативной группой были проведены аналитические исследования и обобщен опыт деятельности образовательных, проектных, экспертных наработок по нескольким направлениям: образовательная среда, проектная работа, подбор кадров. На основе анализа выявлены особенности, которые могут быть применены в дальнейших разработках, и сформулированы ограничения, помогающие в дальнейшем развитии проекта.

В настоящее время существуют различные формы взаимодействия высших учебных заведений и предприятий. По исследованиям [5] современные вузы страны предпочитают следующие формы взаимодействия с предприятиями:

- участие работодателей в формировании учебных планов и рабочих программ подготовки специалистов;
- организация производственных практик и дипломного проектирования студентов в организации-партнере;
- целевая подготовка специалистов по заказу организации-партнера;
- использование кадрового и научно-технического потенциала организации-партнера в учебном процессе, в том числе путем создания базовых кафедр.

Предприятия формируют ТЗ и определяют совместно с вузами и экспертами цифровой платформы набор компетенций, необходимых для успешного выполнения проекта в заданные сроки. Результатом модели взаимодействия является способность команды успешно выполнять задания в рамках проекта для конкретного заказчика. Оценивают результат предприятия через форму обратной связи.

Математически модель можно представить следующим образом. Пусть  $A = \{a_1, \dots, a_n\}$  – множество студентов,  $B = \{b_1, \dots, b_n\}$  – множество вузов,  $C = \{c_1, \dots, c_n\}$  – предприятия,  $D = \{d_1, \dots, d_n\}$  – множество проектов. У каждого студента есть предпочтения  $adi$  на множестве вузов и предприятий, их можно представить в виде упорядоченного списка  $P(adi)$  элементов множества  $B \cup \{adi\}$  и  $C \cup \{adi\}$ . Аналогично предпочтения вузов и предприятий  $bi$  и  $ci$  выражаются упорядоченным списком  $P(cdi)$  элементов множества  $A \cup \{cdi\}$ . Обозначим через  $P$  набор предпочтений всех игроков (студентов, вузов, предприятий)  $P = \{P(a_1), \dots, P(a_n), P(b_1), \dots, P(b_m), P(c_1), \dots, P(c_m), P(d_1), \dots, P(d_m)\}$ .

На этапе вхождения в платформу каждый студент

проходит 3 вида оценки: анкетирование, тестирование, и нейросети.

При этом вузы и предприятия заходят на платформу с запросами по проекту –  $D$ . Они формулируют определенные задачи ( $d1i, d2i \dots dii$ ) и требования к проекту и команде проекта. На этапе работы на платформе по конкретному проекту формируется набор компетенций  $K$  ( $K1, K2 \dots Ki$ ) и определяются конкретные роли в проекте  $R$  ( $R1, R2 \dots Ri$ ). Затем ИИ ( $N$ ) дает оценку и определяет роль конкретного кандидата и соотносит с проектом  $Nd$ . Отобранные члены команды начинают работать над проектом. После окончания проекта предприятия, вузы дают обратную связь по итогам работы. Итогом является успешно выполненный проект  $Di+$ . В случае неуспешного выполнения проекта вносятся соответствующие коррективы в набор компетенций или оценку кандидата:  $Di+ = Ai (Kij, Rij)$ .

Однако произошедшие изменения в правилах приема целевых абитуриентов пока негативно сказываются на привлечении мотивированных выпускников школ. Происходит спад по зачислению абитуриентов по целевой подготовке обучения.

Таким образом, сотрудничество и партнерство университетов с предприятиями и работодателями выступает важным фактором конкурентоспособности вузов с точки зрения организации научно-исследовательской работы. Модель двухуровневой нейросети позволит на основе анализа успешных проектов групп ГПО и требований работодателей обеспечить активное овладение компетенциями, необходимыми для современного уровня развития цифрового производства.

#### Литература

1. Субботина Т.А. Роль цифровых технологий в экономике современной России / Т.А. Субботина // *Beneficium*. – 2018. – № 3 (28) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyyh-tehnologiy-v-ekonomike-sovremennoy-rossii>, свободный (дата обращения: 25.11.2020).
2. Куприц В.Ю. Взаимодействие университета с предприятиями оборонно-промышленного комплекса / В.Ю. Куприц, Д.О. Ноздревых, В.А. Громов // *Современное образование: повышение профессиональной компетентности преподавателей вуза – гарантия обеспечения качества образования: сб. тр. конф.* – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2018. – С. 152–153.
3. Куприц В.Ю. Взаимодействие Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники с предприятиями оборонно-промышленного комплекса / В.Ю. Куприц, С.В. Мелихов, Д.О. Ноздревых // «Шарьгинские чтения – 2019»: сб. тр. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – С. 237–241.
4. Подходы к принятию решений в сфере образования на основе обработки дополнительных биометрических данных обучающихся / З.А. Гасымов [и др.] // *Электронные средства и системы управления: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф.* – Томск: В-Спектр, 2019. – С. 147–150.
5. Платонова Т.А. Вузы и предприятия: формы взаимодействия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nmk.ulstu.ru>, свободный (дата обращения: 25.11.2020).

**Глухарева Светлана Владимировна**

Старший преподаватель каф. комплексной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Красноармейская ул., д. 146, г. Томск, Россия, 634034  
Тел.: +7 (3822) 70-15-29  
Эл. почта: gsv@keva.tusur.ru

**Кочетков Олег Викторович**

Старший преподаватель каф. комплексной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Красноармейская ул., д. 146, г. Томск, Россия, 634034

**Лобода Юлия Олеговна**

Канд. пед. наук, доцент каф. комплексной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Красноармейская ул., д. 146, г. Томск, Россия, 634034  
Эл. почта: lyo@keva.tusur.ru

**Рекунда Ольга Игоревна**

Канд. техн. наук, доцент каф. комплексной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Красноармейская ул., д. 146, г. Томск, Россия, 634034  
Эл. почта: rek\_olga@mail.ru

**S.V. Glukhareva, O.V. Kochetkov, Y.O. Loboda, O.I. Rekundal  
Use of a Digital Platform for Collaboration between Employers and Educational Institutions**

Communication and cognitive platform (CCP) is an effective instrument to form meta-commands per-forming interdisciplinary projects on the basis of the advanced technologies. The platform realizes the model of the communication between the source of information (educational and scientific content) and the addressee (the party of the platform). The information is learned in the process of the active communication with other platform addressees (collective project activity) which involves participants into the activity and forms sustainable skills (competences) of different kinds (professional, social, personal). The bank of the practically useful projects and projects generated by the platform on the basis of the cognitive advices allows us to effectively create individual educational and professional trajectories of the participants.

**Keywords:** cognitive platform (CCP), meta-commands, stakeholders, group project study (GPS), data, digital technologies, neuronetworks.

*References*

1. Subbotina T.A. Rol' tsifrovyykh tekhnologiy v ekonomike sovremennoy Rossii [The role of digital technologies in the economy of modern Russia] // Beneficium. 2018. №3 (28). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyyh-tehnologiy-v-ekonomike-sovremennoy-rossii> (accessed 25 November 2020) (In Russ.)

2. Kupritz V.Ju., Nozdrevatykh D.O., Gromov V.A. Vzaimodeystviye universiteta s predpriyatiyami oboronno-promyshlennogo kompleksa [Cooperation of the University and industry of the defence complex]. Sovremennoye obrazovaniye: Povysheniye professional'noy kompetentnosti prepodavateley VUZa – garantiya kachestva obrazovaniya [Modern education. Improvement of the University teacher's competence – guarantee of the education quality. Proc. of the conference]. Tomsk, TUSUR, 2018. pp.152–153 (In Russ.).

3. Kupritz V.Ju., Melichov S.V., Nozdrevatykh D.O. Vzaimodeystviye Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki s predpriyatiyami oboronno-promyshlennogo kompleksa [Cooperation of the University and industry of the defence complex]. «Sharygin'skiye chteniya 2019» [Sharygin reading 2019. Proc. of the first international conference]. Tomsk, TUSUR, 2019. pp. 237-241 (In Russ.).

4. Gasymov Z.A., Nemirovich-Danchenko M.M., Loboda Ju.O., Glukhareva S.V. Podkhody k prinyatiyu resheniy v sfere obrazovaniya na osnove obrabotki dopolnitel'nykh biometricheskikh dannykh obuchayushchikhsya [Method of solution in the sphere of education on the basis of the student's bio-data processing] Elektronnyye sredstva i sistemy upravleniya. Materialy dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Electronic means and systems of control. Proc. of the international conference]. Tomsk, TUSUR, 2019. pp. 147–150 (In Russ.).

5. Platonova T.A. Vuzy i predpriyatiya: formy vzaimodeystviya [Universities and enterprises: forms of interaction] Available at: <http://www.nmk.ulstu.ru>, (accessed 25 November 2020) (In Russ.)

**Svetlana V. Glukhareva**

Senior Lecturer, Department of Complex Information Security of Computer Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (3822) 70-15-29  
Email: gsv@keva.tusur.ru

**Oleg V. Kochetkov**

Senior Lecturer, Department of Complex Information Security of Computer Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (3822) 70-15-29

**Yulia O. Loboda**

Candidate of Sciences in Pedagogy, Associate Professor, Department of Complex Information Security of Computer Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (3822) 70-15-29  
Email: lyo@keva.tusur.ru

**Olga I. Rekundal**

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Complex Information Security of Computer Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (382-2) 70-15-29  
Email: rek\_olga@mail.ru

УДК 378.14 : 004.891.2

Н.В. Казначеева, Е.Ю. Кунц, И.О. Сучков, А.Н. Полетайкин

## ПРОТОТИП ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА

Решается задача построения индивидуального образовательного маршрута обучающегося на основе его цифрового двойника. Этот цифровой двойник является комплексной моделью, объединяющей в себе данные обо всех значимых этапах обучения – от школы до вуза, включая этап поступления в вуз в роли абитуриента. Разработанный прототип цифрового двойника позволяет выстраивать шаблонный индивидуальный маршрут для эффективной подготовки специалиста.

**Ключевые слова:** индивидуальный маршрут, образовательная траектория, цифровой двойник, область профессиональной деятельности, образовательный контент.

### Введение

Спрос на персонализированные образовательные траектории растет с каждым годом. Социальный заказ на подготовку специалистов, способных мобильно и гибко реагировать на новые веяния времени, создавать инновационные продукты и быстро внедрять их в производство, способствовал переходу от устоявшейся за десятки лет парадигмы «обучение на всю жизнь» к «обучению на протяжении всей жизни» [1]. Обновление обучающих сред во времена цифровой трансформации тесно связана с повышением уровня осознанности студента в отношении актуальных тенденциях во внешней среде. Повсеместная цифровизация в нашей жизни существенно повлияла на широкое распространение цифровых технологий на образование и рынок труда. При этом рынок труда можно определить «как систему социально-экономических отношений между собственниками рабочей силы, нуждающимися в работе по найму, владельцами средств производства, предъявившими спрос на наемную рабочую силу, по поводу вовлечения рабочей силы в общественное производство, ее функционирования и воспроизводства, а также распределения и перераспределения» [2]. Сегодня на рынке появляется все больше новых профессий, требующих цифровых компетенций. Цифровая трансформация стимулирует образовательный процесс к вызовам

внешних изменений путем применения адаптивных систем и создание условий для реализации индивидуальных маршрутов обучения. Ответом на этот вызов станет информационная технология (ИТ) построения индивидуального образовательного маршрута, представляющая собой приложение с готовыми траекториями обучения для студентов высшей школы. Данное приложение предполагает выработать образовательные решения по запросам студентов и на основе их цифровых двойников по конкретным достижениям студента для выбора оптимального персонализированного маршрута по нужному направлению подготовки.

**Постановка задачи.** Целью создания ИТ является, усовершенствование образовательного процесса путем внедрения в него технологии построения индивидуальных образовательных маршрутов. Данная информационная технология предназначена для визуализации персонализированной траектории обучения и создания образовательного маршрута с учетом пожеланий студента, учитывая требования федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и запросов рынка труда.

В основу данной ИТ положена информационная модель планирования индивидуальной траектории студента [3] в рамках жизненного цикла подготовки специалиста (ЖЦ ПС) (рис. 1).



Рис. 1. Структурная схема жизненного цикла подготовки специалиста

ИТ ориентирована на структуру соотношения области профессиональной деятельности (ОПД) и образовательного контента, разработанную авторами [4]. При этом данные агрегируются в контексте жизненного цикла подготовки (см. рис. 1) в форме цифрового двойника обучающегося (ЦДО). Решением будет визуализация динамики образовательной траектории [5], что обусловлено множественностью целей различных групп обучающихся, профессиональных и академических единиц, магистральных образовательных траекторий.

Главной задачей создаваемой ИТ является автоматизированное построение образовательного маршрута посредством реализации следующих функций:

- ◆ построение индивидуальных маршрутов обучения;
- ◆ структурирование данных о состоянии рынка труда и образовательного контента;
- ◆ автоматический учёт требований ФГОС;
- ◆ визуализация предложенного маршрута;
- ◆ агрегирование данных ЦДО по конкретным достижениям обучающегося на протяжении всего ЖЦПС для выбора оптимального персонализированного маршрута;
- ◆ модификация индивидуальных маршрутов обучения в реальном времени.

Маршрут должен отражать траекторию обучения студента, построенную на структуре образовательного контента вуза [3].

**Решение задачи.** Персонализированная образовательная траектория – это образовательная программа, предназначенная для обучения одного конкретного обучающегося, определяется образовательными потребностями, индивидуальными способностями и возможностями обучающегося (уровень готовности к освоению программы).

Такой подход поможет каждому студенту раскрыть все свои таланты и определиться с направлением обучения, поддерживая высокую мотивацию во время всего периода обучения.

Информационная технология построения информационного образовательного маршрута учитывает все данные, касающиеся отдельного студента: олимпиады, ЕГЭ, секции, кружки, научные публикации, опыт работы, студенческие отряды, дополнительные курсы подготовки, кружки, спортивные секции, диплом/аттестат, промежуточная успеваемость, текущая успеваемость, учебные практики, научные конференции и др. параметры, которые входят в цифровой двойник студента/школьника/абитуриента.

ИТ предполагает взаимодействие с цифровым двойником школьника/абитуриента/студента, информационная модель которого содержит данные об успеваемости, а также персональные способности: дополнительные курсы подготовки, кружки, спортивные секции (рис. 2).

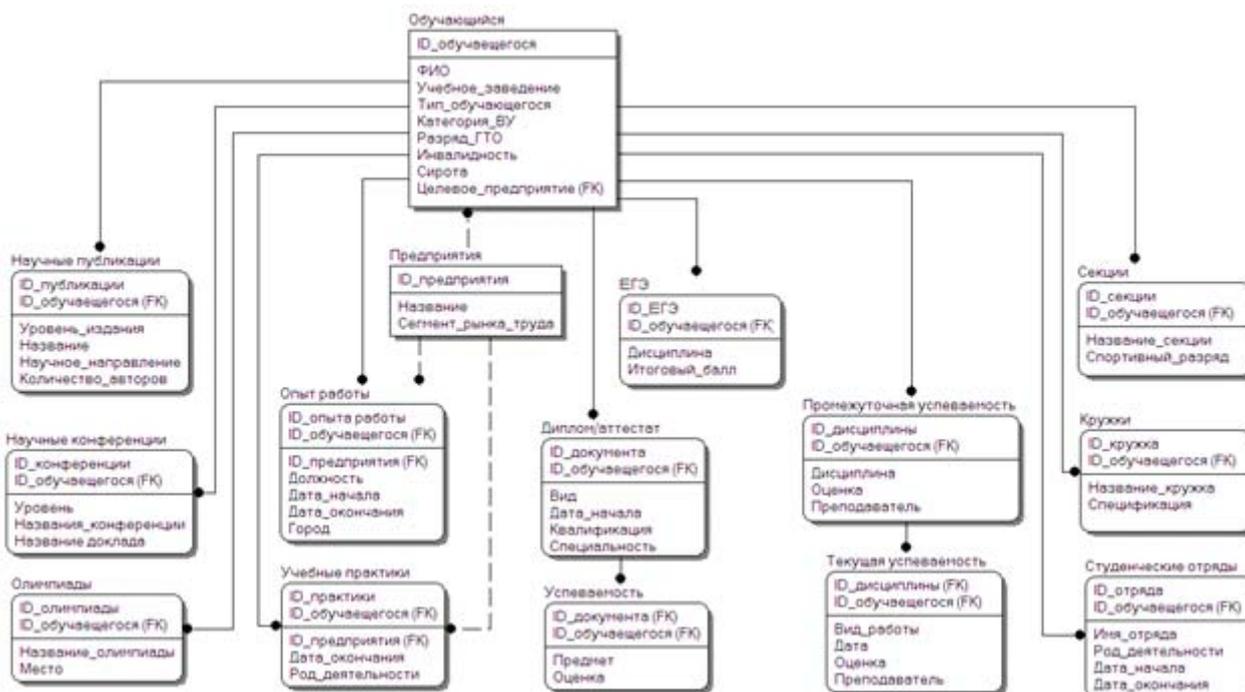


Рис. 2. Логическая модель данных цифрового двойника обучающегося

Основными компонентами данной модели являются сущности. Сущности спроектированы таким

образом, чтобы каждая из них отражала информацию об одном обучающемся (школьник/абитуриент/

студент). Базовая сущность «Обучающийся» связана с остальными сущностями отношениями «один-ко-многим», что позволяет одновременно осуществлять множественную обработку данных.

Базовая сущность идентифицирует личность обучающегося как школьника (либо учащегося какого-либо другого суза/вуза), затем абитуриента, и в итоге студента вуза, учесть его индивидуальные достижения при поступлении, относится ли он к льготным категориям граждан, поступающим на места в пределах особой либо целевой квоты, и др. В дальнейшем эти данные помогут корректировать образовательную траекторию обучающегося. Некоторые из атрибутов базовой сущности содержатся в личном кабинете абитуриента и автоматически переносятся из него в систему 1С:Университет Проф. Из внешних источников можно назвать сайт [gto.ru](http://gto.ru), электронную почту приемной комиссии, куда школьники и абитуриенты пишут свои данные.

Сущность «Олимпиады» необходима для учета дополнительных баллов при поступлении в качестве индивидуального достижения. Информация об увлеченности абитуриента предметом олимпиады и соответственно – наличие глубоких знаний по нему поможет в будущем правильно направить его по образовательной траектории, предложив ему направления подготовки, связанные с предметом олимпиады. Данные о дипломе олимпиады можно найти в личном кабинете абитуриента и 1С:Университет Проф либо посмотреть на сайте олимпиады.

Сущность «ЕГЭ» – это основной критерий для конкурсного отбора при поступлении в вуз. Баллы, полученные за ЕГЭ, также помогают понять профессиональные наклонности абитуриента и уровень знаний по определенным предметам. Данные о результатах ЕГЭ хранятся в ФИС ГИА и могут быть оттуда выгружены, а также содержатся в 1С университет и личном кабинете абитуриента.

Набор сущностей «Студенческие отряды» и «Кружки» и «Секции» отражает наличие у обучающегося спортивного разряда и могут повлиять на выбор направления подготовки, определить его профессиональные наклонности, увлечения. Данные по этой сущности предоставляются абитуриентом по желанию при поступлении.

Сущности «Научные конференции» и «Научные публикации» позволяют определить стремления студента к научной карьере. Показывает способности студента грамотно выражать свои мысли в письменной и устной формах, умение структурировать знания и оформлять их в виде научных статей и других работ. Информация о научных публикациях и участия в научных конференциях поможет выстроить ему индивидуальную траекторию в область научно-исследовательской деятельности.

Практическая деятельность обучающегося представлена его отношениями типа «многие-ко-многим» с

сущностью «Предприятия» через сущности «Опыт работы» и «Учебные практики», а также отражена в его атрибуте «Целевое предприятие».

Комплексная структура «Успеваемость» содержит сущности «Диплом/аттестат», «ЕГЭ» и «Промежуточная аттестация», и описывает эволюцию полученных оценок за время всего обучения субъекта, упорядоченную во времени.

Структура «Диплом/Аттестат»–«Успеваемость» отражает документ об образовании абитуриента и его средний балл, данные об оценках из диплома (аттестата). Эти данные позволяют выявить сильные и слабые места абитуриента в определенных дисциплинах, понять, какие предметы ему более интересны. Копия документа об образовании подается при поступлении и хранится в его личном деле.

Структура «Текущая успеваемость» – «Промежуточная успеваемость» содержит данные об оценках, полученных студентом по итогам текущей и промежуточной аттестации в вузе, и отражает текущее состояние его успеваемости.

Алгоритм построения образовательной траектории представлен на рис. 3. Построение образовательной траектории происходит следующим образом. Сначала система анализирует входные данные (ФГОС, данные по востребованным профессиям на рынке труда, текущее состояние обучающегося и его пожелания, отраженные в ЦДО). После анализа данных система формирует ключевые дисциплины и строит предварительный образовательный маршрут. Далее методист кафедры проверяет полученную траекторию, в случае необходимости корректирует её, и после этого публикует.

Интерфейсная часть ИТ представляет собой карту с возможностью выбора, специальности, курса. На данном этапе происходит выбор интересующей студента специальности (рис. 4). На рис. 4, а представлена карта в масштабе полного курса обучения, где с помощью инструмента масштабирования можно выбрать интересующую область (рис. 4, б). Рис. 4, в демонстрирует возможность просмотра описания предмета и предстоящие работы в нём. Для учёта пожеланий обучающегося предусмотрена подсистема, в которой он может выбрать предпочитаемые дисциплины (рис. 4, г). Все эти данные загружаются в структуру ЦДО и учитываются при построении образовательной траектории.

#### **Заключение**

Информационная технология направлена на построение индивидуальной траектории, внедрение в учебный процесс и решает несколько проблем одновременно. Для обучающихся – это возможность закончить высшее учебное заведение с индивидуальным набором уникальных компетенций и быть востребованным на рынке труда. Для работодателей – это готовые молодые компетентные кадры, которых не нужно переучивать после вуза. Для вуза – это возможность повысить собственную привлекательность как в отно-

шении абитуриентов, так и работодателей. Внедрение прототипа планируется вписать в экосистему вуза.

Полученные результаты будут использованы для разработки прототипа цифровой образовательной сре-

ды и для формирования образовательного контента, отвечающего требованиям рынка труда в сегменте цифровой экономики.

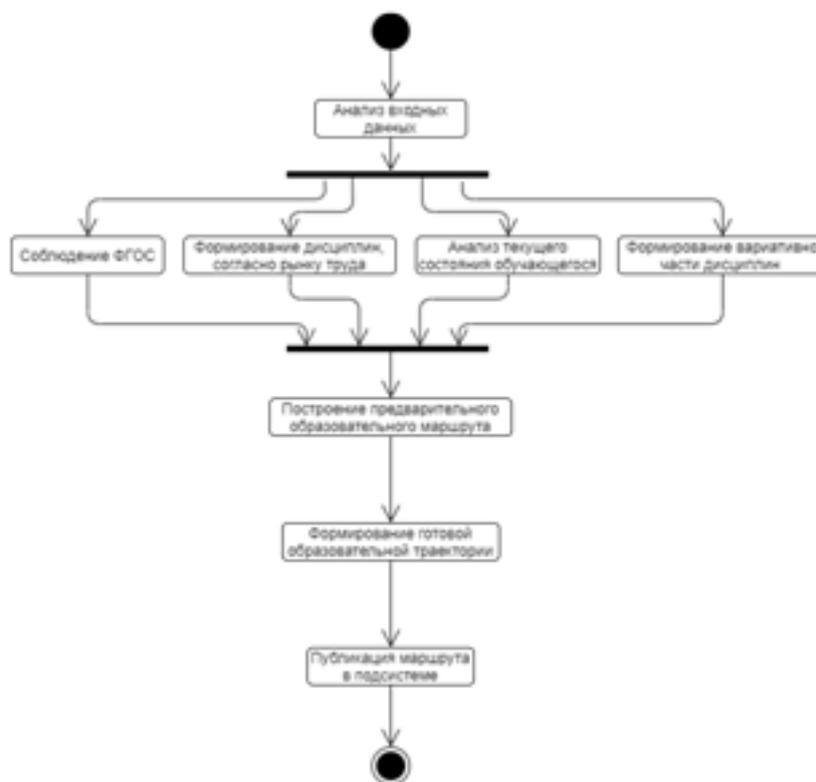


Рис. 3. Алгоритм построения образовательной траектории

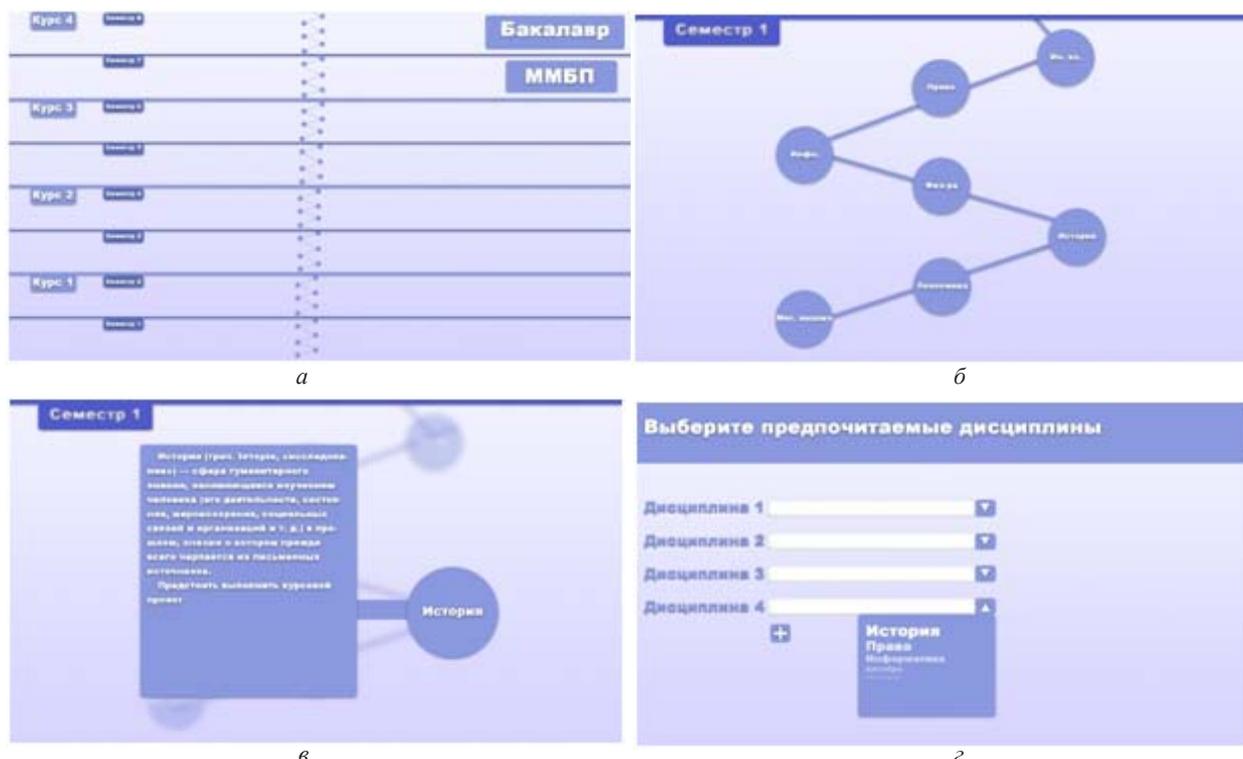


Рис. 4. Интерфейсные средства ИТ построения индивидуального образовательного маршрута

*Литература*

1. Сысоев П.В. Обучение по индивидуальной траектории / П.В. Сысоев // Язык и культура. – 2013. – № 4(24). – С. 121–131.
2. Бахматова Е.Е. Анализ занятости молодежи на российском рынке труда / Е.Е. Бахматова // Молодой ученый [Электронный ресурс]. – 2020. – № 14 (304). – С. 244–246. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/304/68502/> (дата обращения: 15.04.2020).
3. Устинова К.А. Информационная модель планирования профессиональной траектории ИТ-специалистов / К.А. Устинова, А.Н. Полетайкин, Е.Ю. Кунц // Материалы рос. науч.-техн. конф. «Обработка информации и математическое моделирование». – Новосибирск: СибГУТИ, 2020. – С. 179–188.
4. Полетайкин А.Н. Технология разработки и верификации профессиональных стандартов, их применения в системах управления обучением на основе онтологий / А.Н. Полетайкин, С.Г. Синеца, Е.Ю. Кунц // Экономика и управление: теория и практика. – 2020. – Т. 6, № 2. – С. 37–46.
5. Амелина Ю.В. Визуализация образовательной траектории: перспективы и сферы применения / Ю.В. Амелина // Гуманизация образовательного пространства: материалы междунар. науч. конф. – 2016. – С. 655–662.

**Казначеева Надежда Владиславовна**

Начальник отделения профориентации отдела дополнительного образования и организации набора студентов Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ)  
Кирова ул., д. 86, г. Новосибирск, Россия, 630102  
Тел.: +7 (383) 269-82-29  
Эл. почта: [kaznana@sibguti.ru](mailto:kaznana@sibguti.ru)

**Кунц Екатерина Юрьевна**

Начальник отдела дистанционного обучения межрегионального учебного центра переподготовки специалистов студентов Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ)  
Кирова ул., д. 86, г. Новосибирск, Россия, 630102  
ORCID 0000-0003-3903-4737  
Тел.: +7 (383) 269-82-99  
Эл. почта: [kuntsey@sibguti.ru](mailto:kuntsey@sibguti.ru)

**Сучков Илья Олегович**

Студент каф. математического моделирования бизнес-процессов (ММБП) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ)  
Кирова ул., д. 86, г. Новосибирск, Россия, 630102  
Тел.: +7 (383) 269-82-78  
Эл. почта: [ilyalon1999@gmail.com](mailto:ilyalon1999@gmail.com)

**Полетайкин Алексей Николаевич**

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. информационных технологий (КИТ) Кубанского государственного ун-та (КубГУ) Ставропольская ул., д. 149, г. Краснодар, Россия, 350040  
ORCID 0000-0002-5128-1952  
Тел.: +7 (861) 219-95-77  
Эл. почта: [alex.poletaykin@gmail.com](mailto:alex.poletaykin@gmail.com)

N. Kaznacheeva, E. Kunts, I. Suchkov, A. Poletaykin  
**Prototype of a Student's Digital Twin for Building an Individual Educational Route**

The problem of constructing an individual educational route for a student based on his or her digital twin is considered. This digital twin is a complex model that combines data on all significant stages of education: from school to university, including the stage of entering a university as an applicant. The developed prototype of the digital twin allows to build a template individual route for effective training of a specialist.

**Keywords:** individual route, educational trajectory, digital twin, professional field, educational content.

*References*

1. Sysyoev P.V. Training on an individual trajectory Language and culture, 4 (24) 2013.P. 121 - 131. (In Russ.).
2. Bakhmatova E.E. Analysis of youth employment in the Russian labor market, E. E. Bakhmatova. - Text: direct Young scientist. 2020. No. 14 (304). S. 244-246. (In Russ.). Available at: <https://moluch.ru/archive/304/68502/> (accessed 15 April 2020),
3. Ustinova K.A., Poletaykin A.N., Kunts E.Yu. Information model for planning the professional trajectory of IT specialists, Materials of the Russian scientific and technical conference "Information processing and mathematical modeling", Novosibirsk, SibSUTI, 2020. pp. 179-188. (In Russ.).
4. Poletaykin A.N., Sinita S.G., Kunts E.Yu. Technology of development and verification of professional standards, their application in learning management systems based on ontologies, Economics and Management: Theory and Practice. 2020. Vol.6, No. 2. S. 37-46. (In Russ.).
5. Amelina Yu.V. Visualization of educational trajectory: prospects and scope of application // In collection: Humanization of educational space. Materials of the international scientific conference. 2016.S. 655-662. (In Russ.).

**Nadezhda V. Kaznacheeva**

Head of the Department of Career Guidance, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)  
86, Kirova st., Novosibirsk, Russia, 630102  
Phone: +7(383) 269-82-29,  
Email: [kaznana@sibguti.ru](mailto:kaznana@sibguti.ru).

**Ekaterina Yu. Kunts**

Head of Distance Learning Department, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)  
86, Kirova st., Novosibirsk, Russia, 630102  
ORCID (0000-0003-3903-4737)  
Phone: +7 (383) 269-82-99  
Email: [kuntsey@sibguti.ru](mailto:kuntsey@sibguti.ru)

**Iliya O. Suchkov**

Student, Department of Business Processes Mathematical Modeling, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)  
86, Kirova st., Novosibirsk, Russia, 630102  
Phone: +7 (383) 269-82-78  
Email: [ilyalon1999@gmail.com](mailto:ilyalon1999@gmail.com)

**Alexey N Poletaykin**

Doctor of Engineering Sciences, Assistant Professor,  
Department of Information Technology, Kuban State University  
(KubSU)

149, Stavropol'skaya st., Krasnodar, Russia, 350040

ORCID (0000-0002-5128-1952)

Phone: +7 (861) 219-95-77

Email: alex.poletaykin@gmail.com

УДК 378.147

А.А. Захарова, А.Н. Важдаев, И.А. Редькина

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ МОНОГОРОДА

Рассматриваются роль и задачи высшего учебного заведения в подготовке кадров для рынка труда моногорода как условия преодоления монопрофильности, создания комфортной среды населения города. Приводятся особенности организации практико-ориентированной подготовки, обеспечивающей взаимодействие основных участников рынков труда и образования моногорода: работодателей и учебных заведений. Представлена модель практико-ориентированной подготовки, реализуемая в Юргинском технологическом институте Томского политехнического университета для формирования ИТ-компетенций студентов в соответствии с требованиями работодателей и администрации моногорода Юрга.

**Ключевые слова:** практико-ориентированная подготовка, высшее учебное заведение, моногород, работодатель, предпринимательство, информационные технологии.

**Роль высшего учебного заведения в развитии моногорода.** Рынок труда моногорода находится в сильной зависимости от одного или нескольких предприятий одной отрасли. Ухудшение финансово-экономической ситуации на таких градообразующих предприятиях может привести к серьезным социальным и экономическим потрясениям в городе, поэтому администрации моногородов стремятся преодолеть монопрофильность, снижая потенциальные риски дисбаланса спроса и предложения рабочей силы на рынке труда.

Основные направления развития моногородов связывают с диверсификацией экономики путем создания предприятий с разнообразными видами экономической деятельности, стимулированием развития малого и среднего бизнеса, созданием комфортной среды проживания как инструмента конкуренции за население [1].

Одним из факторов успешного развития моногорода [2] называется «развитие образовательного и научного секторов (университеты, исследовательские центры и т. д.)». Этому есть несколько причин:

- учреждения образовательного сектора могут являться относительно крупным работодателем для экономики города, что прямо влияет на снижение уровня безработицы;

- высшие учебные заведения могут являться источником инноваций, что создает условия для появления новых предприятий высокотехнологического сектора и/или диверсификации видов экономической деятельности существующих предприятий;

- профессиональные учебные заведения могут формировать и реализовывать образовательные программы, соответствующие существующей и потенциальной структуре рынка труда [3];

- учебные заведения могут стать площадкой для формирования предпринимательского климата в моногороде, в том числе осуществляя обучение не-обходимым знаниям и навыкам и /или создавая

условия и инфраструктуру для осуществления технологического предпринимательства [4];

- наличие высших и средних профессиональных учебных заведений является одним из условий предотвращения оттока квалифицированных кадров из города, а также немаловажным условием создания комфортной среды для населения города.

Вышесказанное позволяет сделать вывод, что успешное развитие моногорода должно быть связано с формированием эффективной системы опережающей подготовки кадров, обеспечивающей существующие и прогнозируемые потребности рынка труда. При этом эффективной такая система может стать только при условии организации тесного взаимодействия основных участников рынков труда и образования моногорода: администрация города, работодатели, учебные заведения, население [5, 6].

Таким образом, на высшее учебное заведение, находящееся на территории моногорода, возлагается дополнительный спектр задач, связанный, во-первых, с подготовкой кадров необходимой профессионально-квалификационной структуры для рынка труда моногорода, во-вторых, с преодолением монопрофильности экономики города. Это обуславливает повышение значимости практико-ориентированной подготовки, основанной на активном взаимодействии с работодателями моногорода (существующими и потенциальными) моногорода.

**Особенности практико-ориентированной подготовки в ЮТИ ТПУ.** Город Юрга (Кемеровская область) является моногородом, так как исторически его развитие как города связывалось с градообразующим предприятием «Юргинский машиностроительный завод». В настоящее время город Юрга имеет статус ТОСЭР – территории опережающего социально-экономического развития. На территории города Юрга находится Юргинский технологический институт, являющийся филиалом Национального исследовательского Томского политехнического университета (ЮТИ

ТПУ). В институте всегда уделялось огромное внимание практико-ориентированной подготовке, так как основной формой обучения являлась система «завод-вуз», а основной задачей – подготовка кадров для градообразующего предприятия.

В институте с 1987 года в рамках программ специалитета реализовывалась интегрированная модель обучения, которая обеспечивала подготовку кадров с нужными компетенциями для конкретного предприятия за счет комбинирования очной и очно-заочной форм обучения. Пять из двенадцати семестров студент проводил на распределенной в течение семестра практики на предприятии: днем студент работал, а вечером учился в институте. Это позволяло освоить практические навыки и умения последовательно на рабочих и инженерных должностях, и к выпуску студент уже имел рабочее место, а зачастую уже был на нем трудоустроен [7].

Изменения в системе образования РФ (переход на двухуровневую систему), в финансово-экономическом положении Юргинского машзавода (приведшее к банкротству), поставили перед ЮТИ определенные вызовы, реакция на которые требовала существенного реформирования форм и методов практико-ориентированной подготовки:

– существовавшая модель интегрированной подготовки не вписывалась в государственные образовательные стандарты, а реализовать её за четыре года в полной мере не представлялось возможным;

– отсутствие одного предприятия – основного потребителя выпускников и места организации практико-ориентированной подготовки – повлекло, во-первых, существенное расширение мест практик и трудоустройства, многие из которых находятся за пределами города Юрга, во-вторых, поставило перед необходимостью учета в подготовке бакалавров требований гораздо большего количества потенциальных работодателей, то есть возникла объективная необходимость в формировании индивидуальных траекторий обучения в рамках одного учебного плана.

Кроме того, объективная необходимость повышения роли ЮТИ в социально-экономическом развитии моногорода Юрга, требует организации подготовки кадров именно для этой территориальной единицы, а существенная часть выпускников стала уезжать из города.

Учитывая факт, что ЮТИ ТПУ является филиалом, результаты его образовательной и научной деятельности должны обеспечивать стратегические задачи развития головного университета. Эти, зачастую несопоставимые условия, стали основой для разработки новой формы организации практико-ориентированного обучения по образовательным программам ЮТИ ТПУ.

**IT-лаборатория TOP.** В настоящее время в РФ большое внимание уделяется процессам цифровизации

экономики. При этом рассматриваются как аспекты, связанные с повышением эффективности предприятий в различных отраслях экономики за счет внедрения цифровых технологий, так и собственно развитие отрасли цифровых технологий как источника конкурентоспособных продукции РФ.

Кроме того, в контексте развития моногородов ИТ-сектор рассматривается как потенциальный источник новых (в т.ч. дистанционных) рабочих мест для развития на депрессивных территориях цифровой экономики, опирающейся на высокий уровень сервисных технологий и Интернета [8].

Эти факторы определили новый вектор практико-ориентированной подготовки в ЮТИ ТПУ, связанный с созданием ИТ-лаборатории «TOP».

Цель ИТ-лаборатории «TOP» (далее – лаборатории, или TOP) – создание среды генерации знаний и инноваций в области информационных технологий для подготовки кадров в области ИТ (информационных технологий), обеспечивающих потребности цифровой экономики.

#### **Задачи**

1. Реализация новой модели взаимодействия образования и предприятий, обеспечивающей сближение требований работодателей и образовательного учреждения к составу и уровню профессиональных компетенций.

2. Формирование интегрированной инновационно-ориентированной траектории обучения для формирования ИТ-компетенций на различных уровнях: среднее образование, бакалавриат, магистратура, послевузовское и дополнительное образование.

3. Подготовка высококвалифицированных ИТ-специалистов, способных включаться в инновационные процессы в разных ролях: исследователь, разработчик, специалист по внедрению и эксплуатации, предприниматель, инвестор, инновационный менеджер и др.

4. Обеспечение мультидисциплинарности и предоставления свободы траекторий обучения в ЮТИ для всех направлений обучения.

5. Участие в конкурсах, олимпиадах, выставках различного уровня и масштаба для представления совместных результатов и привлечения инвестиций в ИТ-проекты.

6. Формирование имиджа ЮТИ ТПУ как лидера в сфере ИТ-образования и ИТ-разработок в Юрге и Кузбассе.

7. Проведение открытых семинаров для жителей города по ликвидации безграмотности в цифровой экономике.

**Модель практико-ориентированной подготовки в сфере информационных технологий в ЮТИ ТПУ.** Организация работы в TOP осуществляется в двух основных взаимосвязанных форматах: «Micro-skills» и «Проектная деятельность».

Micro-skills – решение слушателями лаборатории (студентами, школьниками и др. заинтересованными лицами) микрозадач для получения конкретных узких практических навыков в различных ИТ-областях: веб-задачи, робототехника, 1С, электронный документооборот, CISCO и др. В результате качественного выполнения задач слушатели формируют документально подтвержденное skills-портфолио, повышают уровень ИТ-компетенций, что повышает их конкурентоспособность на рынке труда.

Основной результат работы в данном формате заключается в: формировании ИКТ-компетенций на различных уровнях (среднее образование, бакалавриат, дополнительное образование); обеспечении мультидисциплинарности и предоставлении свободы траекторий обучения в ЮТИ для всех направлений обучения; формировании имиджа ЮТИ ТПУ как лидера в сфере ИТ-образования в Юрге и Кузбассе; привлечении абитуриентов-высокобалльников и др.

Проектная деятельность – решение крупных междисциплинарных проектных задач, имеющих конкретного заказчика и/или являющихся основой для создания ИТ-стартапов. Для решения задач в рамках лаборатории создаются команды, включающие слушателей лаборатории (студенты, школьники и т.п.), представителей заказчиков, руководителя НИРС, практических ИТ-консультантов от ИТ-предприятий – партнеров ЮТИ и др.

Основной результат работы в данном формате заключается в создании и реализации новой модели взаимодействия образования и предприятий, обеспечивающей сближение требований работодателей и образовательного учреждения к составу и уровню профессиональных компетенций; формировании интегрированной инновационно-ориентированной траектории обучения для формирования ИТ-компетенций на различных уровнях: среднее образование, бакалавриат, магистратура, послевузовское и дополнительное образование; подготовке высококвалифицированных ИТ-специалистов, способных включаться в инновационные процессы; обеспечении мультидисциплинарности и предоставления свободы траекторий обучения в ЮТИ для всех направлений обучения; привлечении инвестиций в ИТ-проекты; формировании имиджа ЮТИ ТПУ как лидера в сфере ИТ-образования и ИТ-разработок в Юрге и Кузбассе.

Для обеспечения работы лаборатории в обоих форматах (Micro-skills и проектная работа) формируется база заказов (задач, требующих решения) от предприятий-заказчиков, партнеров, руководителей НИР и НИРС и др. В зависимости от масштаба данные заказы распределяются по видам и возможным исполнителям, формируются проектные группы. В результате выполнения задач (заказов) слушатели формируют два вида портфолио: skills-портфолио и портфолио научных результатов.

Тематика разработок лаборатории условно включает в себя два уровня:

1) практико-ориентированный уровень связан с автоматизацией и оптимизацией бизнес-процессов предприятий. В ходе решения задач данного уровня слушатель, помимо приобретения практических навыков, накапливает для себя данные о бизнес-процессах конкретной организацией, обобщение которых может служить в дальнейшем основой для последующего интеллектуального анализа данных. Выпускник ЮТИ может перейти на этот уровень, поступив, например, в магистратуру, а затем аспирантуру ТПУ;

2) фундаментально-ориентированный уровень связан с разработкой интеллектуальных технологий для цифровой экономики и созданием новых моделей и технологий повышения эффективности бизнес-процессов организаций. Реализация таких исследований в кооперации с магистратурой и аспирантурой ТПУ позволит осуществлять в дальнейшем восполнение кадров высшей квалификации для ЮТИ, привлекать инвестиции, повышать уровень публикационной активности и т.д.

Схема организации работы в ТОР и взаимосвязи с ТПУ представлены на рис. 1. Траектории дальнейшего обучения и/или трудоустройства слушателя лаборатории (выпускника ЮТИ) описаны ниже.

После окончания бакалавриата выпускник может выбрать траекторию «Практический инженер (бакалавр для рынка труда моногорода)», имея существенный козырь в виде накопленного опыта выполнения реальных проектов, а также skills-портфолио и портфолио научных результатов). Трудоустроившись, выпускник уже может стать новым источником постановок задач и заказов для лаборатории, а их решение совместно с лабораторией ТОР может привести выпускника к осознанию необходимости обучения в технологической магистратуре ТПУ.

После окончания бакалавриата выпускник может выбрать траекторию «Исследователь», поступив в магистратуру ТПУ, а затем аспирантуру ТПУ. При этом важно обеспечить преемственность проведенных им исследований в ЮТИ, что возможно за счет, например, руководства магистрантом (аспирантом) сотрудниками ЮТИ или совместного руководства с сотрудниками ТПУ.

Выпускник может выбрать траекторию «Технологический предприниматель» на любой стадии обучения. Наличие ИТ-предприятий-партнеров позволит осуществлять проектные работы не только по разработке, но и по продвижению, внедрению, коммерциализации и монетизации ИТ-продуктов. Это в целом оказывает влияние на расширение сферы малого и среднего бизнеса моногорода, а также создание новых рабочих мест.

Для наглядности перечень, функции и формы взаимодействия основных участников лаборатории представлены в таблице 1.

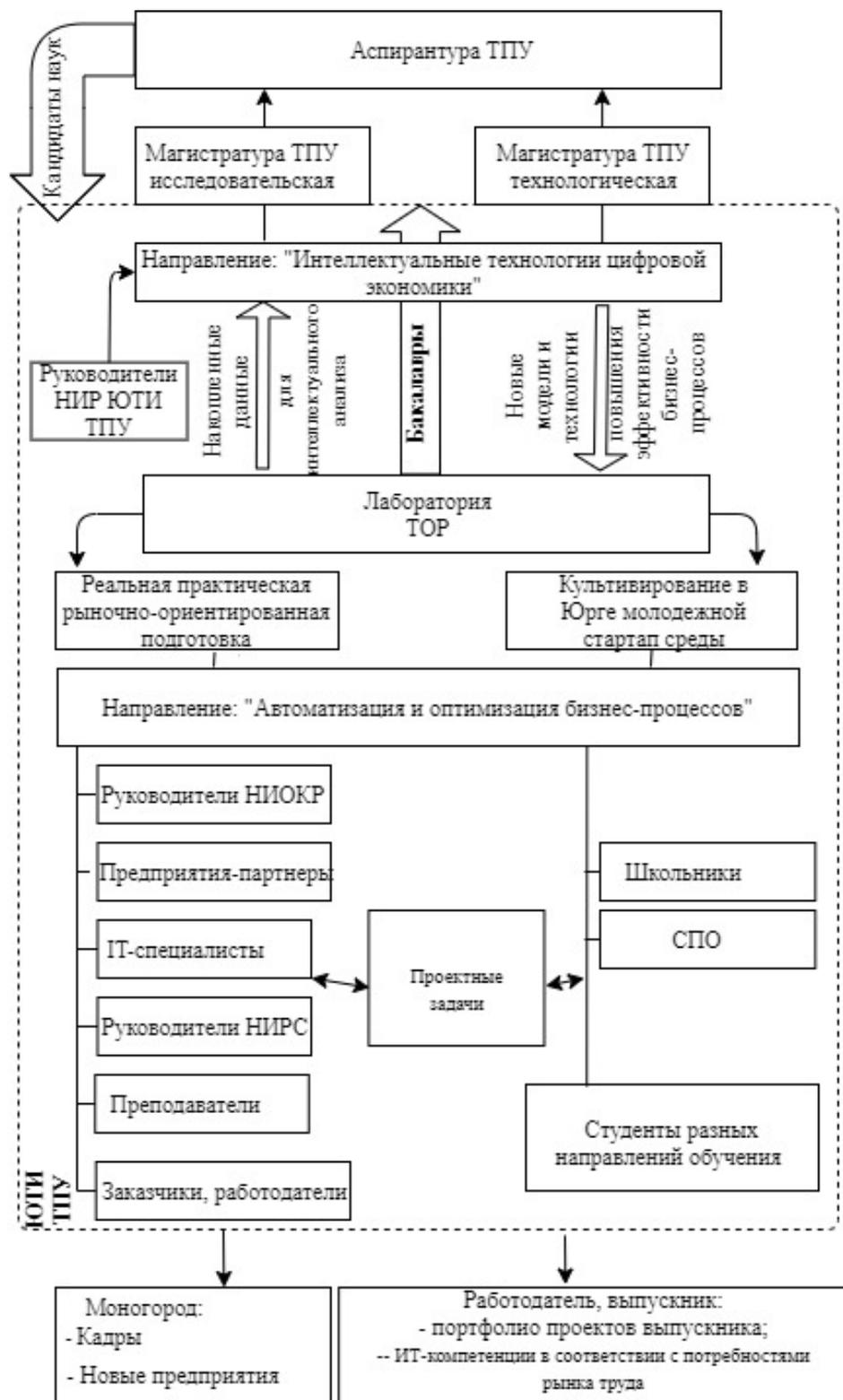


Рис. 1. Модель практико-ориентированной подготовки в сфере информационных технологий в ЮТИ ТПУ

**Основные преимущества реализации концепции лаборатории.** В заключение отметим основные особенности и преимущества реализации представленной выше модели практико-ориентированного обучения для ЮТИ и города Юрга:

- 1) обучение ИТ-компетенциям осуществляется в сочетании учебной, научной и практической деятельности студентов;
- 2) реализуются различные траектории: «Инженер», «Исследователь» и «Технологический пред-

приниматель», что позволяет осуществлять подготовку кадров для предприятий города Юрга, развивать малый и средний бизнес, создавать предпосылки для создания дистанционных мест трудоустройства населения города в сфере цифровых технологий (а следовательно, препятствовать оттоку населения из города);

3) ЮТИ позиционирует два уровня научных исследований в ИТ – практико-ориентированный и фундаментально-ориентированный; таким образом мы растим и лучших выпускников на рынок труда с портфолио проектов (то есть профессиональных навыков), и лучших исследователей для магистратуры и аспирантуры ТПУ (с исследовательским портфолио). И, что немаловажно, в дальнейшем эти аспиранты и

магистранты могут являться источником восполнения кадров высшей квалификации в ЮТИ и городе Юрга;

4) выпускники ЮТИ востребованы, конкурентоспособны и полностью соответствуют требованиям работодателей, поскольку уже выполняли для них задачи, имеют портфолио ИТ-проектов.

5) ЮТИ культивирует вокруг себя молодежную стартап-среду, осуществляет подготовку предпринимателей для моногорода.

6) достигается тесное взаимодействие основных участников рынков труда и образования моногорода: администрация города, работодатели, учебные заведения, население.

Таблица 1

Функции и взаимодействие основных участников ИТ-лаборатории «ТОР»

Участники	Направления деятельности в ИТ-лаборатории «ТОР»	
	Micro-skills (MS)	Проектная деятельность (ПД)
(1) Кафедра информационных систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация и координация микро-занятий</li> <li>• Студенты, получившие навыки в рамках ПД, могут сами вести микро-занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ППС кафедры курирует свой проект (проекты). Примерный состав рабочей группы проекта: 1 ППС, 1–3 студента, 1 Эксперт-консультант от работодателя</li> <li>• ППС выступают в качестве внутренних экспертов в проектах</li> <li>• Проекты должны наследоваться между новыми участниками и новыми проектами</li> <li>• Студенты могут «перетекать» между проектами</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создается информационная система учета деятельности участников (обучающихся) с указанием компетенций, рейтинга слушателей и коучеров, информации по прошедшим мероприятиям, этапам проектов</li> </ul>	
(2) Предприятия-партнеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Являются коучерами на отдельных микрозанятиях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интегратор по сбору заявок и тем от (4)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Публикация материалов, освещающих деятельность ТОР</li> <li>• Разработка и ведение базы выпускников ЮТИ ТПУ, их текущих достижений и карьеры</li> <li>• Консультирование по вопросам продвижения информации по деятельности ЮТИ ТПУ в интернете</li> </ul>	
(3) Другие кафедры ЮТИ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ППС и студенты как участники, так и коучеры на микрозанятиях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студенты участники проектов</li> <li>• ППС кураторы и внутренние эксперты проектов</li> </ul>
(4) Компании и организации-работодатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Как участники, так и коучеры на микрозанятиях</li> <li>• Обеспечивают возможность практического применения учащимися полученных навыков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечивают задания и темы новых проектов, которые актуальны для их деятельности</li> <li>• Выступают в качестве внешних экспертов в проектах</li> <li>• Финансируют выполнение проектов</li> <li>• Обеспечивают места практик для участников проектов</li> <li>• Обеспечивают возможность практического применения результатов выполнения проектов</li> </ul>
(5) Школы и ССУЗы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Школьники и студенты как участники, так и коучеры на микрозанятиях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Школьники и студенты участники проектов</li> </ul>

#### Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00486А.

#### Литература

1. Шаститко А.Е. Моногорода России: возможные варианты развития / А.Е. Шаститко, А.Ф. Фатихова // Государственное управление. Электронный вестник. – 2019. – № 76. – Режим доступа: [http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk\\_76\\_oktjabr\\_2019\\_g./shastitko\\_fatikhova.pdf](http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk_76_oktjabr_2019_g./shastitko_fatikhova.pdf) (дата обращения: 02.12.2020).

2. Крюкова Е.М. Определение моделей диверсификации и развития моногородов на основе применения методики экономической оценки эффективности / Е.М. Крюкова // Вестник ТГУ. – 2015. – Вып. 5 (145). – С. 178–186

3. Иванова М.В. Тенденции и особенности развития моногородов в России и повышение их конкурентоспособности / М.В. Иванова // Вестник Кемеровского государственного университета. Сер. Политические, социологические и экономические науки. – 2018. – № 1. – С. 86–91.

4. Дмитриева Е.О. Модели развития малого предпринимательства в моногородах Российской Федерации / Е.О. Дмитриева // Ars Administrandi (Искусство управления). – 2017. – Т. 9, № 2. – С. 195–216.

5. Захарова А.А. Специфика и технология создания информационного обеспечения системы опережающей подготовки кадров моногородов – территорий опережающего развития / А.А. Захарова, Я.В. Гребенюк, Л.Ю. Захаров // Информатизация образования и науки. – 2020. – № 2 (46). – С. 162–180.

6. Degree and Higher Level Apprenticeships: an empirical investigation of stakeholder perceptions of challenges and opportunities / J. Mulkeen [et al.] // Studies in higher education. – 2019. – Vol. 44, No 2. – P. 333–346.

7. Новый подход к подготовке инженерных кадров на основе интегрированной системы обучения / В.А. Клименов [и др.] // Машиностроение и инженерное образование. – 2007. – № 1. – С. 53–62.

8. Шуклина З.Н. Социально-экономические факторы развития территориального маркетинга моногородов / З.Н. Шуклина // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2017. – № 6. – Режим доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/139EVN617.pdf> (дата обращения: 02.12.2020).

#### Захарова Александра Александровна

Д-р техн. наук, доцент, профессор каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID 0000-0002-2379-8698  
Тел.: +7 (3822) 70-15-36  
Эл. почта: zacharova@mail.ru

#### Важдаев Андрей Николаевич

Канд. техн. наук, ст. преподаватель Юргинского технологического института (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета (ЮТИ ТПУ) Ленинградская ул., д. 26, г. Юрга, Россия, 652055  
ORCID 0000-0002-7925-7903  
Тел.: +7 (923) 6123550  
Эл. почта: wazdaev@ngs.ru

#### Редькина Ирина Александровна

Магистрант каф. автоматизированных систем управления

(АСУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-36  
Эл. почта: ira\_tigra1998@mail.ru

#### A.A. Zakharova, A.N. Vazhdaev, I.A. Red'kina Organization of Practice-Oriented Training in a Higher Educational Institution of a Monotown

The article presents the role and tasks of a higher educational institution in training personnel for the labor market of a monotown as a condition to change its monopole status, creating a comfortable environment for the town population. The peculiarities of the organization of practice-oriented training which ensures the interaction of the main participants in the labor markets and education of a monotown: employers and educational institutions are considered. A model of practice-oriented training is implemented at Yurga Technological Institute of Tomsk Polytechnic University for the formation of IT competencies of students in accordance with the requirements of employers and the administration of the monotown of Yurga.

**Keywords:** practice-oriented training, higher educational institution, monotown, employer, entrepreneurship, information technology.

#### References

1. Shastitko A.E. Monotowns of Russia: possible development options / A.E. Shastitko, A.F. Fatihova. – Public administration. Electronic newsletter. – 2019. – no 76. – Available at: [http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk\\_76\\_oktjabr\\_2019\\_g/shastitko\\_fatikhova.pdf](http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk_76_oktjabr_2019_g/shastitko_fatikhova.pdf) (accessed 2 December 2020).

2. Krjukova E.M. Determination of models for diversification and development of monocities based on the application of the method of economic efficiency assessment / E.M. Krjukova // TSU Bulletin. – 2015. – vol. 5 (145). – pp.178-186.

3. Ivanova M.V. Trends and features of the development of single-industry towns in Russia and increasing their competitiveness / M.V. Ivanova // Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences. – 2018. – no 1. – pp. 86-91.

4. Dmitrieva E.O. Small business development models in monocities of the Russian Federation / E.O. Dmitrieva // Ars Administrandi. 2017. – vol. 9, no 2. – pp. 195-216.

5. Zaharova A.A. Specificity and technology of creating information support for the system of advanced training of personnel in single-industry towns – territories of advanced development / A.A. Zaharova, Ja.V. Grebenjuk, L.Ju. Zaharov // Informatization of education and science. – 2020. – no 2 (46). – pp. 162-180.

6. Mulkeen J. Degree and Higher Level Apprenticeships: an empirical investigation of stakeholder perceptions of challenges and opportunities / J. Mulkeen, H.A. Abdou, J. Leigh, P. Ward // Studies in higher education. – 2019. – vol. 44, – no. 2. – pp.333–346.

7. A new approach to the training of engineering personnel based on an integrated training system / V.A. Klimenov, V.L. Bibik, A.B. Efremkov, M.V. Morozova // Mechanical engineering and engineering education. 2007. no 1. – pp. 53–62.

8. Shuklina Z.N. Socioeconomic factors in the development of territorial marketing of single-industry towns / Z.N. Shuklina

// Online magazine «Science». – 2017. – no. 6. – Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/139EYN617.pdf> (accessed 2 December 2020)

**Alexandra A. Zakharova**

Doctor of Engineering Sciences, professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-2379-8698)  
Phone: +7 (3822) 70-15-36  
Email: zacharovaa@mail.ru

**Andrey N. Vazhdaev**

PhD in Engineering Sciences, Senior Lecturer, Yurga Technological Institute (YuTI)  
26, Leningradskaya str., Yurga, Russia, 652055  
ORCID (0000-0002-7925-7903)  
Phone: +7 (923) 6123550  
Email: wazhdaev@ngs.ru

**Irina A. Red'kina**

Student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (3822) 70-15-36  
Email: ira\_tigra1998@mail.ru

УДК 378.14 : 004.891.2

А.Н. Полетайкин, С.Г. Сеница, Л.Ф. Данилова, И.В. Черногорова

## МЕТОДИКА АНАЛИЗА СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СОСТОЯНИЮ РЫНКА ТРУДА

Представлена технология структурирования области профессиональной деятельности посредством он-тологий и образовательного контента профессиональной образовательной программы. Рассмотрена возможность построения когнитивной карты профессиональной подготовки и ее применения для формирования образовательной траектории студентов сообразно заданным параметрам. Показана перспектива решения задачи организации образовательной программы с верификацией компетенций на основе онтологий.

**Ключевые слова:** область профессиональной деятельности, парсинг, образовательный контент, профессиональные требования, онтологии, семантическая разметка контента, анализ соответствия.

### Введение

Постоянная динамика меняющихся современных условий заставляет предъявлять всё возрастающие требования к улучшению качества теоретической и практической подготовки специалистов в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). При этом важно организовать поддержку будущему специалисту в его становлении как профессионала при помощи построения индивидуальной профессиональной траектории развития студента как в период профессионального обучения в вузе, так и после его окончания.

Проблема трудоустройства и профессионального направления развития студентов является важнейшей проблемой для социально-экономического состояния страны и всей системы российского профессионального образования. Решение этой проблемы заключается в разработке механизмов, которые позволят гарантировать эффективную взаимосвязь между рынком труда и рынком образовательных услуг. При подготовке специалистов очень важно учитывать перспективы их будущего трудоустройства и карьерного развития, основываясь на реальных потребностях и требованиях рынка труда. Помимо этого, для будущих специалистов очень важно знать и понимать возможности трудоустройства и вектор своего индивидуального профессионального развития после завершения обучения [1].

Другой актуальной проблемой является разбалансированность рынков высшего образования и интеллектуального труда, во многом связанная с их неразвитостью. Закономерно наблюдаемый уровень

квалификации молодых специалистов, доступных на рынке труда, ниже ожидаемого. При этом компетенции выпускников как результаты реализации образовательных продуктов вуза являются основными координирующими факторами, которые обеспечивают взаимодействие рынка высшего образования и рынка интеллектуального труда (рис. 1). Оптимизация взаимодействия этих рынков необходима для эффективного развития национальной экономики.

Для создания конкурентоспособных образовательных программ (ОП) вузу необходимо одновременно работать на двух независимых рынках – высшего образования и интеллектуального труда и осуществлять совместную разработку и реализации практико-ориентированных и проектно-организованных ОП (см. рис. 1), что закономерно приведет:

- а) к подготовке специалистов и выполнению реальных инновационных проектов, обеспечивающих устойчивое развитие и конкурентоспособность экономики регионов и страны;
- б) к трансформации вузов в центры инновационного, технологического и социального развития регионов и страны.

Поэтому задача управления процессом подготовки специалистов с учетом индивидуальных приоритетов развития в соответствии с потребностями работодателя становится всё более актуальной. Согласование содержания образования с интересами работодателей, а также индивидуализация профессионального развития студентов позволит реализовать социально-профессиональную адаптацию выпускников вузов к постоянным изменениям на рынке труда.



Рис. 1. Схема взаимодействия вузов и работодателей при организации образовательных программ

**Постановка задачи.** Одним из основных требований, предъявляемых к профессиональному образованию согласно современному ФГОС ВО 3+, является профессиональная направленность образовательного контента. Поэтому его разработка должна полностью соответствовать области профессиональной деятельности (ОПД). Доказано [2], что ОПД может быть адекватно представлена онтологической моделью. Необходимо реализовать онтологию ОПД так, чтобы она наиболее полно отражала структуру ОПД в ее соотношении с профессиональной деятельностью специалиста-выпускника образовательной организации. Для этого необходимо широкое привлечение специалистов соответствующего профиля – экспертов в данной ОПД.

При рассмотрении с некоторым приближением онтологической модели как графовой и аналогичном формальном представлении структуры образовательного контента данные модели могут быть сравнимы посредством единого математического аппарата, реализуемого посредством онтологий. При осуществлении информатизации такого моделирования может применяться реляционная модель представления онтологий. Это позволит использовать наличествующие в образовательной организации информационные ресурсы, соотношенные с элементами ОПД и образовательного контента. Задача вузов – достичь баланса интересов сторон в отношении подготовки выпускников к профессиональной деятельности и социализации в обществе. Максимальный консенсус интересов дол-

жен быть достигнут в части согласования планируемых результатов освоения ОП: профессиональных и универсальных компетенций.

Таким образом, необходима методика структурирования ОПД и образовательного контента посредством разметки последнего сообразно онтологии ОПД, позволяющая достичь баланса в интересах социума, рынка труда и вуза, включая личные интересы обучающихся и обучающихся при соответствии требованиям ФГОС.

**Решение задачи.** Рассмотрим задачу профессионализации подготовки IT-специалистов в подобласти ОПД, относящейся к web-технологиям. Это многогранное направление деятельности включает многие десятки вакансий на рынке труда. Так, парсинг основных агрегаторов вакансий на рынке интеллектуального труда г. Новосибирска, таких как Joooble.org, hh.ru, trud.com позволил обнаружить на этом направлении 89 вакансий с уникальным названием. Всего на момент написания статьи было обнаружено более 200 актуальных вакансий. Из них 40 вакансий с уникальным названием были выбраны для анализа.

Для представления модели ОПД в памяти ЭВМ была разработана реляционная база данных (рис. 2). В процессе парсинга была сформирована структура EL\_ONTOLOGY, элементы которой типизированы четырьмя категориями: class, subclass, request, property. Всего модель включает 221 элемент, частотное распределение которых по вакансиям показано в табл. 1.

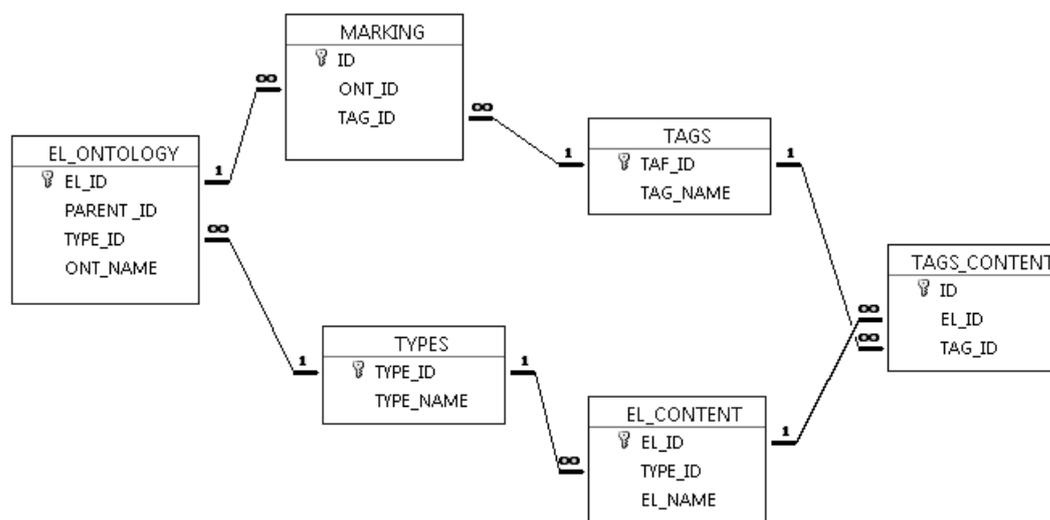


Рис. 2. Схема структурированных данных ОПД и образовательного контента

С другой стороны модели данных (см. рис. 2) находится структура EL\_CONTENT–TAGS, представляющая образовательный контент по учебной дисциплине «Web-программирование» [3]. Типизация элементов контента осуществлена по 12 категориям. Формулировке каждого элемента поставлены в соответствие теги (отношение TAGS\_CONTENT), выступающие в

качестве образцов для разметки контента. Тэг представляет собой ссылку на элемент и образец для поиска (строковые литералы для поиска по базе данных, как правило, это основа слова либо комбинация основ слов, в данных примерах: тестир, разработ\*прил, возможны аббревиатуры, например, CSS). Количественные параметры данной структуры показаны в табл. 2.

Таблица 1

Параметры разметки образовательного контента учебной дисциплины «Web-программирование»

Вакансия (subclass)	Частота вхождения	Число меток при разметке контента
Java/JavaScript разработчик	0,072	86
Инженер сопровождения и техподдержки Linux/Java	0,056	69
Руководитель web отдела	0,033	56
Web-разработчик	0,050	54
PHP-программист	0,067	53
Руководитель web-отдела	0,022	53
Fullstack-разработчик	0,072	52
Инженер-программист	0,006	52
Веб-разработчик Bitrix	0,028	51
Специалист по Web-безопасности	0,033	48
Веб-мастер/веб-программист	0,006	45
Программист .NET	0,022	35
Разработчик PL/SQL	0,033	33
Middle Senior C# разработчик	0,039	32
Web-мастер	0,011	32
Web-разработчик Программист Битрикс Yii 2	0,033	31
Web-программист Full Stack	0,028	30
Embedded Web developer	0,044	27
Web-Developer Junior	0,017	27
Программист	0,006	24
Web-программист Middle JS ReactJS	0,017	23
Ведущий js-программист	0,017	21
Frontend-разработчик	0,028	20
Senior Web Developer C#	0,028	20
Web-разработчик ASP.NET	0,028	18
UI/UX Designer	0,022	15
Ведущий программист Python	0,022	15
Стажер-программист PHP	0,011	15
IOS разработчик	0,022	14
Программист Golang	0,011	12
Web-дизайнер и php-программист в стартап	0,011	10
Программист C#	0,017	10
Программист 1C	0,022	9
Senior Software Developer	0,017	8
Web-аналитик	0,006	7
Python developer	0,028	5
Инженер-программист FPGA	0,017	5

Разметка контента осуществлена соотносением элементов онтологии с тэгами образовательного контента. В модели данных на рис. 2 разметка представлена отношением MARKING. Количественные параметры выполненной разметки показаны в табл. 2.

Таблица 2

Параметры структуры образовательного контента учебной дисциплины «Web-программирование» [3]

Тип элемента	Число элементов	Число тэгов
Знания	5	18
Умения и навыки	5	23
Компетенции	2	14
Разделы дисциплины	7	28
Лекции	17	35
Лабораторные работы	18	41
Курсовые работы	22	38
Оценочные средства текущего контроля	16	47
Оценочные средства промежуточной аттестации	31	61
Необходимое ПО	9	11
Всего	132	316

В результате автоматической разметки образуется когнитивная карта учебной дисциплины (рис. 3), а в пределе – образовательной программы. На этой карте могут быть построены образовательные маршруты сообразно заданным параметрам со стороны рынка интеллектуального труда, а также выявленным предпочтениям и склонностям обучающихся.

При наличии системы оценивания результатов освоения компетенций такое формализованное описание модели ОПД–ОП может быть использовано для автоматизации профориентации и тьюторинга, сообщая студентам с применением технологии гей-мификации обучения, какие технологии и компетенции им необходимо освоить, чтобы «прокачаться» для успешного трудоустройства с учетом текущих требований работодателей. Опыт работы авторов в ИТ-сфере, взаимодействия с компаниями, преподавания информационных технологий в вузе говорит о том, что наличие таких инструментов профориентации и передачи знаний было бы востребовано как студентами, так и работодателями.

Представленная на рис. 3 когнитивная карта демонстрирует концептуальное покрытие элементами образовательного контента дисциплины «Web-программирование» вакансий на региональном рынке труда г. Новосибирска. Маркером на ней обозначено логическое соответствие 132 элементов контента, параметры которого показаны в табл. 1, вакансиям из табл. 2.

Первое, что обращает на себя внимание, это пробелы на карте, свидетельствующие о слабом покрытии некоторых вакансий. Предварительный анализ позволил обнаружить нерелевантные вакансии из ТОП-10 наименее размеченных вакансий, не имеющих прямого отношения к веб-разработке: Программист C#, Программист 1C, Senior Software Developer, Python developer, Инженер-программист FPGA. Данные вакансии могут быть удалены без ущерба для результа-

та. С другой стороны, такие релевантные вакансии из указанного ТОП-10, как Web-аналитик, Web-дизайнер и php-программист в стартап, IOS разработчик характеризуются явно недостаточным покрытием элементами контента. В такой ситуации необходимы решения по доработке курса, критерием успешности которой может быть рациональное покрытие всех значимых вакансий.

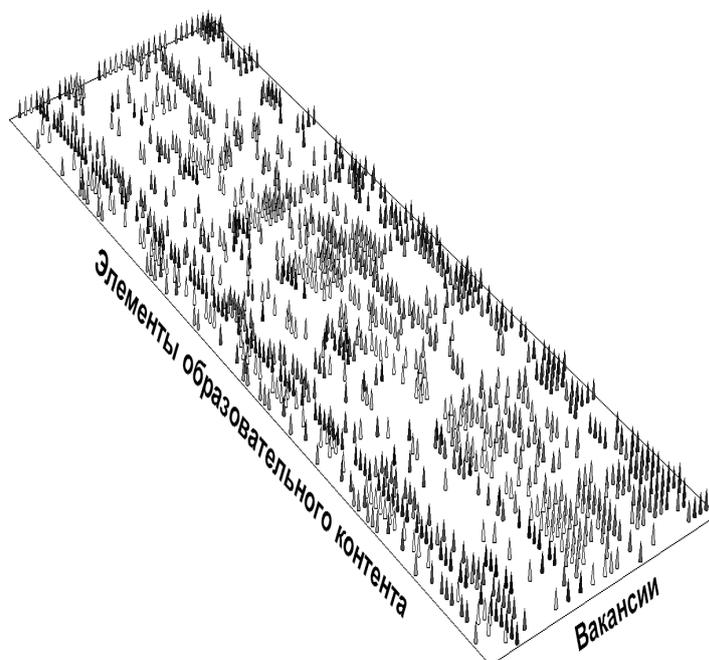


Рис. 3. Когнитивная карта разметки образовательного контента учебной дисциплины «Web-программирование»

Далее рассмотрим другие актуальные задачи организации образовательного контента на основе онтологии области профессиональной деятельности.

**Принцип организации ОП с верификацией компетенций на основе онтологий.** Таким образом, индивидуальные траектории обучения и повышения квалификации, требования к уровню квалификации при найме сотрудников и повышении их в должности могут автоматически генерироваться и поддерживаться в актуальном виде с помощью алгоритмов на основе онтологии ОПД. Онтология может быть построена с более высокой достоверностью на основе анализа первичных для носителей компетенций неструктурированных данных (описания вакансий и опыта работы, регламентов, стандартов, технических заданий, документации и исходных кодов программ) с привлечением профильных специалистов. Пример фрагмента онтологии ОПД показан на рис. 4. В отличие от открытых ресурсов агрегаторов вакансий, где достоверность данных является, мягко говоря, невысокой, информация из первых рук всегда является более ценной и релевантной.

Для повышения качества образования в области

информационных технологий и решения проблем недостаточной подготовки выпускников вузов к требованиям работодателей требуется наладить эффективную передачу знаний от носителей (профессионалов) к преподавателям и студентам. Это можно реализовать с помощью онтологии с генерируемым на ее основе динамическим цифровым ПС следующим образом:

- ◆ специалисты и рекрутеры непосредственно участвуют в формировании и поддержании в актуальном виде онтологии и требований к уровню компетенций при найме на работу с учетом региональной специфики;

- ◆ преподаватели формируют адаптивные учебные программы и создают учебный контент с привязкой элементов фонда оценочных средств и фрагментов учебного контента к онтологии;

- ◆ студенты под присмотром тьюторов на старших курсах выбирают индивидуальную траекторию обучения на уровне курсов по выбору и отдельных задач в учебных курсах и курсовых работах в соответствии покрытием получаемыми компетенциями онтологии предметной области в расчете на примерные требования вакансий конкретных работодателей.

Предлагаемая авторами модель верификации освоения компетенций может быть дополнена сохранением цифрового следа обучения в открытых источниках (портфолио студента на сайте университета, программный код в публичных сервисах контроля версий) с фиксацией времени и авторства в публичных

сетях блокчейн для создания доверия работодателей к результатам обучения и упрощения найма сотрудников за счет автоматизации проверки наличия требуемых компетенций без применения тестовых заданий, собеседований и пр.

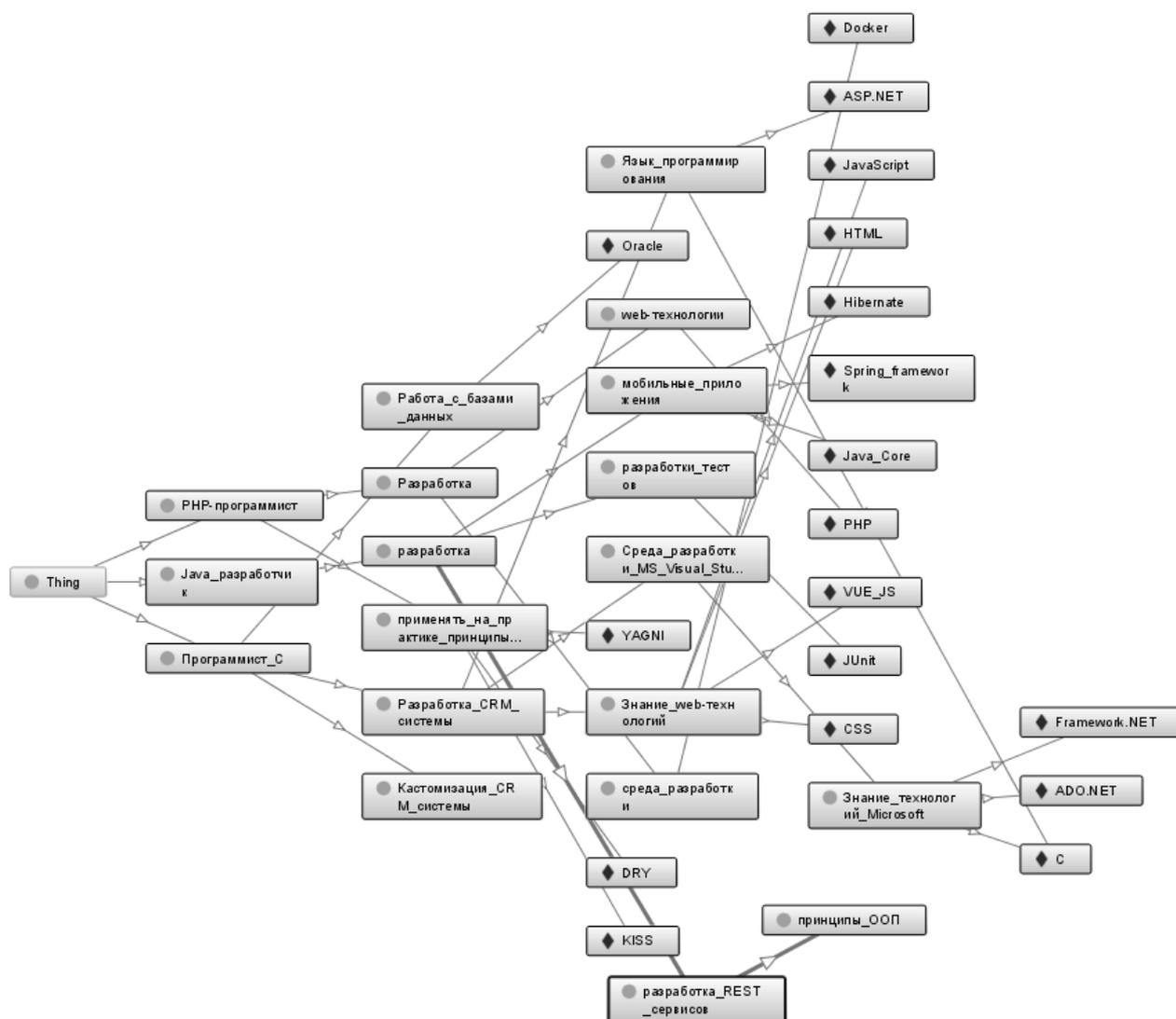


Рис. 4. Фрагмент онтологии по вакансиям, соотнесенным с дисциплиной «Web-программирование»

Реализация предложенной модели эффективного взаимодействия работодателей, учебных заведений, преподавателей и студентов с учетом жестких требований и регламентов ФГОС ВО, очевидно, потребует серьезных усилий по изменению бизнес-процессов на уровне факультетов, разработки, внедрения и поддержки автоматизированной системы, которая, помимо разработки и верификации ПС, адекватных ОПД, и генерации всех необходимых отчетов и документов, должна включать в себя следующие компоненты:

1) модель формализованных процессов извлечения, приобретения и использования профессиональ-

ных знаний [4, 5] для решения задач в области цифровых технологий;

2) технологию автоматизированного построения онтологий предметных областей, обучающего контента [2] и тестов на основе анализа неструктурированных данных (вакансии, технические задания, исходные тексты программ, открытые базы данных, инструкции, документация);

3) оптимизационную модель автоматического построения эффективной траектории персонализированного адаптивного модульного обучения цифровым технологиям и проверки компетенций специалистов

на соответствие требованиям конкретного проекта или вакансии;

4) технологию создания и методiku использования автоматических цифровых помощников и геймификации для профориентации, обучения, развития профессиональных компетенций и контроля знаний студентов;

5) технологию автоматического захвата цифрового следа при обучении и верификации компетенций с фиксацией результатов обучения в публичном блокчейне.

Такая система может быть востребована не только в вузах, но и в технологических компаниях и ИТ-компаниях для поддержки работы корпоративных университетов и программ внутрикорпоративного обучения, автоматизации работы HR-служб и повышения эффективности взаимодействия с вузами.

#### **Заключение**

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о сверхактуальности в настоящее время задачи профессионализации высшего образования. Предлагаемый авторами онтологический подход может быть использован для повышения качества высшего образования, создания эффективной системы взаимодействия работодателей, вузов и профессионального сообщества, повышения эффективности процессов найма и обучения сотрудников не только в сфере IT, но и в любой другой области профессиональной деятельности.

Дальнейшие исследования будут направлены на расширение когнитивной карты до масштабов образовательной программы и построение на ней образовательных траекторий в рамках автоматизированной системы профессионализации высшего образования с целью оптимизации профессиональной подготовки в вузах и наиболее глубокой их интеграции в формирующуюся цифровую экономику.

#### *Литература*

1. Вербицкий А.А. Инварианты профессионализма: проблемы формирования: моногр. / А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова. – М.: Логос, 2011. – 288 с.
2. Темникова Е.А. Онтологическое моделирование предметной области учреждения ДПО / Е.А. Темникова, В.С. Асламова, О.Г. Берестнева // Онтология проектирования. – 2015. – Т. 5, № 4 (18). – С. 369–386.
3. Рабочая программа дисциплины «Web-программирование» для направления подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профиль «Технология программирования» квалификация (степень) академический бакалавр / сост. С.Г. Снина. – Краснодар, 2018. – 17 с. – Режим доступа: [https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/file\\_export.do?fid=3348372](https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/file_export.do?fid=3348372) (дата обращения: 01.11.2020).
4. Костенко К.И. О синтезе реализаций когнитивных целей для задачи управления содержанием областей знаний / К.И. Костенко // Программная инженерия. – 2017. – Т. 8, № 7. – С. 319–327.
5. Kostenko K. The intelligent office engineering by rational and reactive mind invariants / K. Kostenko, A. Lebedeva,

B. Levitskii // Proceedings of the 6th International Conference Actual Problems of System and Software Engineering, Moscow, Russia, 12–14 November, 2019. – 2019. – Vol. 2514. – P. 106–116.

#### **Полетайкин Алексей Николаевич**

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. информационных технологий (КИТ) Кубанского государственного ун-та (КубГУ) Ставропольская ул., д. 149, г. Краснодар, Россия, 350040  
ORCID 0000-0002-5128-1952  
Тел.: +7 (861) 219-95-77  
Эл. почта: alex.poletaykin@gmail.com

#### **Снина Сергей Геннадьевич**

Канд. техн. наук, доцент каф. информационных технологий (КИТ) Кубанского государственного ун-та (КубГУ) Ставропольская ул., д. 149, г. Краснодар, Россия, 350040  
Тел.: +7 (861) 219-95-77  
Эл. почта: sin@kubsu.ru

#### **Данилова Любовь Филипповна**

Канд. техн. наук, доцент каф. математического моделирования бизнес процессов (ММБП) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ) Кирова ул., д. 86, г. Новосибирск, Россия, 630102  
ORCID 0000-0003-0907-0200  
Тел.: +7 (383) 269-82-78  
Эл. почта: lubermolenko@yandex.ru

#### **Черногорова Ирина Владимировна**

Студент каф. математического моделирования бизнес-процессов (ММБП) Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ) Кирова ул., д. 86, г. Новосибирск, Россия, 630102  
Тел.: +7 (383) 269-82-78  
Эл. почта: irina.chernogorova@gmail.com

A.N. Poletaikin, S.G. Sinitsa, L.Ph. Danilova, I.V. Chernogorova  
**Method of Educational Program Validation for Labor Market Requirements**

The article presents the professional activity area structuring technology using ontologies and professional educational program content. The authors construct a professional training cognitive map and consider its application for the construction of a student's personalized educational trajectory according to the given parameters. The proposed technology can be used to create flexible ontology based educational programs with competencies verification.

**Keywords:** professional activity area, parsing, educational content, professional requirements, ontologies, semantic content markup, analysis of correspondence.

#### *References*

1. Verbitsky A.A., Ilyazova M.D. Professionalism invariants: problems of formation. Monograph. M.: Logos, 2011, 288 p. (In Russ.).
2. Temnikova E.A., Aslamova V.S., Berestneva O.G. Continuing education institution subject area ontological mod-

eling. *Ontology of Designing*, 2015. no. 4 (18), vol. 5, pp. 369-386. (In Russ.).

3. Sinita S.G. Teaching program for discipline "Web-development", "Mathematical software and administration of information systems", bachelors profile "Programming technology". Kuban State University, Krasnodar, 2018, 17 p. (In Russ.). Available at: [https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/file\\_export.do?fid=3348372](https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/file_export.do?fid=3348372) (accessed 1 November 2020).

4. Kostenko K.I. On the synthesis of cognitive goals de-velopment for the task of managing the knowledge areas content. *Software Engineering*, 2017, no. 7, vol. 8, pp. 319-327.

5. Kostenko K., Lebedeva A., Levitskii B. The intelligent office engineering by rational and reactive mind invariants. *Proceedings of the 6th International Conference Actual Prob-blems of System and Software Engineering*, Moscow, Russia, 12-14 November, 2019, vol. 2514, ph. 106-116.

---

**Alexey N. Poletaikin**

Doctor of Engineering Sciences, Assistant Professor,  
Department of Information Technologies, Kuban State University (KubSU)  
149, Stavropol'skaya St, Krasnodar, Russia, 350040  
ORCID (0000-0002-5128-1952 )  
Phone: +7 (861) 219-95-77  
E-mail: alex.poletaykin@gmail.com

**Sergey G. Sinita**

Doctor of Engineering Sciences, Assistant Professor,  
Department of Information Technologies, Kuban State University (KubSU)  
149, Stavropol'skaya St, Krasnodar, Russia, 350040  
Phone: +7 (861) 219-95-77  
E-mail: sin@kubsu.ru

**Lyubov Ph Danilova**

Doctor of Engineering Sciences, Department of Business Processes Mathematical Modeling, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)  
86, Kirova st., Novosibirsk, Russia, 630102  
Phone: +7 (383) 269-82-78  
E-mail: lubermolenko@yandex.ru

**Irina V. Chernogorova**

Student, Department of Business Processes Mathematical Modeling, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)  
86, Kirova st., Novosibirsk, Russia, 630102  
ORCID (0000-0003-0907-0200)  
Phone: +7 (383) 269-82-78  
E-mail: irina.chernogorova@gmail.com

УДК 331.1

С.В. Глухарева

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ НА РЫНКЕ ТРУДА КОМПЕТЕНЦИЙ

Живя в век развития высоких информационных технологий, мир создает все новые вызовы, а также требования для выпускников высшей школы. Цифровизация экономики, изменение подхода к трудовым процессам в компаниях, неизбежно влечет за собой изменение подходов к определению ключевых компетенций выпускников, путем цифровизации данных процессов за счет внедрения цифровых технологий. Показано, что сегодня процесс цифровизации диктует новые требования к знаниям, а также практическим навыкам и умениям пользователям, которые осуществляют свою деятельность с использованием цифровых технологий.

**Ключевые слова:** компетенции, цифровизация, модель компетенций, уровень благонадежности.

На сегодняшний день одной из ключевых тенденций развития современного общества как на территории Российской Федерации, так и за рубежом является цифровизация процессов ее деятельности. Процесс цифровизации ограничивается не только сегментами экономики, но и социальной жизнью в целом, предоставляя экономике и обществу новые цифровые возможности. Современные цифровые технологии оказывают значительное влияние на социально-экономическую жизнь общества, меняя его экономический уклад и образ жизни в целом.

Систематизация большого объема данных позволяет применять регулирование на основе алгоритмов, способствует упрощению задач по анализу и синтезу производственных, управленческих процессов, а трансграничность и мультиязычность способствуют скоростному вовлечению пользователей в цифровой режим как на локальном, так и на международном уровне.

Цифровизация на территории Российской Федерации осуществляется на основании единой работы государственных регуляторов, а также государственных корпораций, у которых имеются в наличии новейшие технологические и промышленные ресурсы для реализации программ как на федеральном, так и на региональном уровне.

На международной арене Российская Федерация занимает далеко не лидирующее положение, однако положительная динамика указывает на движение государства в правильном направлении относительно вопросов развития цифровизации. Отставание в рейтингах связано с определенными недостатками развития цифровизации в государстве, а именно:

- ◆ более низкое развитие цифровой инфраструктуры;
- ◆ нехватка квалифицированных кадров;
- ◆ несовершенство в вопросах согласованности процессов цифровизации между федеральным и региональным уровнем;
- ◆ недоверие граждан к хранению персональных данных, а также иной конфиденциальной информации в цифровой среде;

- ◆ несовершенство нормативной базы в сфере цифровизации;
- ◆ недостаточное финансирование региональных проектов;
- ◆ проблематика IT-импортозамещения;
- ◆ рост безработицы;
- ◆ иные причины [1].

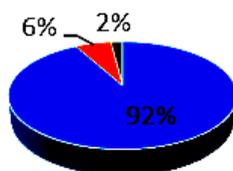
Цифровизация способствует преобразованию социализации жизнедеятельности граждан, предоставляя им возможность получения новых знаний, расширения кругозора, освоения новых компетенций и новых профессий, а также повышения квалификации. Если обратиться к Атласу будущих профессий, то благодаря развитию цифровизации на рынке труда набирают актуальность такие профессии, как, например, виртуальный адвокат, бренд-менеджер, цифровой лингвист, веб-дизайнер, разработчик моделей Big-data и иные, должностные инструкции которых подразумевают работу трудовых ресурсов в информационной среде.

По мнению Б. Паньшина, ключевой особенностью цифровизации является то, что «вследствие «знаниемкости» процесс цифровизации напрямую зависит от качества человеческого капитала или, иными словами, от соответствующей подготовки специалистов, его профессиональных способностей и умений, а также последующему их адекватному восприятию, с целью дальнейшего применения их в своей профессиональной деятельности» [2].

Аналитический центр «НАФИ» при поддержке технопарка «Сколково» провело исследование среди 600 респондентов, являющиеся представителями бизнеса, в вопросе их подготовки к осуществлению деятельности в цифровой экономике.

Одним из блоков исследования был связан с «подготовкой кадров компаний к осуществлению деятельности в условиях цифровизации. На вопрос «Проводили ли вы в рамках Ваших компаний мероприятия по повышению квалификации трудовых ресурсов в области цифровизации?» 92 % опрошенных респондентов ответили, что данные мероприятия в рамках их компаний проведены не были, либо они затрудняются

ответить, 6 % респондентов подтвердили, что оплачивают своим кадрам тренинги в области цифровизации или же оплачивают подбор благонадежных сотрудников, которые обладают навыками и умениями работы в условиях цифровизации. И только лишь у 2 % опрошенных имеются собственные цифровые платформы с образовательными программами по обучению кадров работе в условиях цифровизации (рис. 1)» [3].



- Нет, не проводили/затрудняюсь ответить
- Да, оплачиваем тренинги, мероприятия по подбору благонадежных сотрудников
- Собственные цифровые платформы по обучению персонала

Рис. 1. Исследование на тематику развития кадров в области цифровизации

Исследование показало, большинство руководителей опрошенных компаний не осознает необходимость переориентации профессиональной пригодности трудовых ресурсов, которые являются не только основными активами, но и главными источниками угроз для деятельности компании, так как именно сотрудник участвует в той или иной степени во всех производственных и управленческих процессах. Сегодня от специалистов требуется не только соответствующий уровень компетентности относительно занимаемой должности, но и теоретические знания, а также практические навыки и умения работы в цифровой среде.

Процесс цифровизации стремительными темпами видоизменяет и усложняет профессиональную деятельность специалистов, требуя от них постоянного усовершенствования уровня компетенций.

Практика показывает, что большинство компаний при оценке компетенций своих сотрудников делают акцент на уровне развития его личных и профессиональных компетенций. При этом не берется в расчет особенность деятельности компании, постоянно изменяющиеся условия действительности, а также повышение требований относительно соответствия сотрудника выдвигаемых требований компании в связи с ожесточенной конкуренцией на рынке.

В настоящее время, помимо личных и профессиональных компетенций, необходимо определять и безопасность сотрудника, его способность подстраиваться под постоянно изменяющиеся условия и требования, ориентированность на будущее. Учет и анализ данных факторов способствует определению уровня благонадежности сотрудника.

Исходя из того что уровень компетентности сотрудника напрямую способствует определению уровня его благонадежности, первоочередной задачей при работе с персоналом является создание модели компетенций сотрудников относительно конкретных должностей. Следовательно, модель компетенций представляет собой совокупность компетенций, позволяющих сотруднику успешно осуществлять свой функционал относительно занимаемой им должности, учитывая при этом специфику отрасли, особенности организации, функционал должности (основной и дополнительный), изменяющиеся условия, вопросы безопасности.

Разработанная в рамках рекомендательной системы кадровой безопасности предприятия структура компетенций включает в себя следующие основные блоки (рис. 2), что позволяет более точно определить уровень владения компетенциями будущего выпускника и кандидата на соискание вакантной должности.



Рис. 2. Основные блоки модели компетенций

Блок личных компетенций содержит в себе компетенции, отражающие внутренние ресурсы сотрудника, процесс формирования которых осуществляется под влиянием его характера и личных качеств, а также иные психологические установки, которые он несет во внешнюю среду. При этом анализируется стрессоустойчивость сотрудника, способность анализировать собственные поступки и нести за себя ответственность, быть целеустремленным, организованным и уверенным в себе, аналитически подходить к оценке собственной трудовой деятельности, уметь доводить дело до конца, стремиться к совершенству.

Блок профессиональных компетенций способствует анализу знаний, навыков и умений, необходимых для выполнения трудовых полномочий сотрудником. В данном случае большое внимание уделяется уровню интеллектуальных способностей сотрудника, его умению применять полученные знания на практике, способности логически и аналитически мыслить, уровню его работоспособности. От уровня развития

профессиональных компетенций, прежде всего, зависит качество выполняемых им трудовых функций.

Корпоративные компетенции отражают ценности, а также стандарты поведения, которые приветствуются компанией. Среди корпоративных компетенций выделяют лояльность, социальный интеллект, клиентоориентированность, социальную гибкость и проницательность сотрудника. Специалист, который не способен брать на себя ответственность, не ориентированный на результат, не заинтересованный в успешной деятельности компании и не разделяющий ее ценности – не способен отвечать поставленным требованиям компании.

Самоконтроль, высокий уровень избегания неудач, самообладание, способность проявлять психологическую устойчивость в сложных и экстремальных условиях и другие занимают ключевое место среди компетенций безопасности. Особое внимание стоит обратить на оценку уровня эмоционального интеллекта сотрудника. Важность эмоционального интеллекта объясняется тем, что он, по сравнению с уровнем интеллекта, способен объяснить особенности мотивации, а также поведения человека. Сотрудник, который владеет данной компетенцией, способен управлять своими эмоциями, подстраиваться под окружающую среду, чувствовать настроение собеседников и действовать в зависимости от этого с целью повышения уровня безопасности компании.

Специальные компетенции проявляются в процессе решения сотрудником жизненно важных задач того или иного уровня сложности, связанные с его профессиональной деятельностью. Особое внимание уделяется организаторским способностям сотрудника, его способности вести за собой коллектив, стратегически мыслить, а также уметь делегировать полномочиями с целью повышения эффективности деятельности компании.

Оценка компетенций будущего основывается на том, что быстро изменяющиеся условия рынка и труда, появление новых информационных технологий, внедрение «искусственного разума» приводит к стремительному изменению требований работодателей относительно сотрудников компании. Например, сегодня сотруднику необходимо выполнять один набор функций, а через 5 лет данный набор может кардинально измениться. Следовательно, особое место необходимо уделять таким компетенциям, как гибкость сотрудника к изменениям, его проницательность, фасеточное мышление, когнитивная гибкость и умение предвидеть. Владение данными компетенциями способствуют востребованности сотрудника в будущем.

Поведенческие компетенции отражают уровень гибкости сотрудника в изменяющихся условиях (мобильность), уровень его владения деловой культурой и этикетом, способность быть инициативным и соблюдать дистанцию, а также отсутствие стремления утверждаться за счет иных лиц.

Суть социально-психологических компетенций заключается не только в особенностях психологического состояния сотрудника, но и в специфике его взаимодействия с иными лицами, которое обусловлено обстоятельствами его профессиональной деятельности. При анализе социально-психологических компетенций сотрудника анализируется его коммуникативные компетенции, способность быть тактичным и обладать навыками активного слушателя, а также способность координировать отношения с людьми, устанавливать с ними контакты. Кроме этого, не менее важное внимание уделяется способности сотрудника приспосабливаться как к отдельным личностям, так и к ситуациям в целом.

Компетенции успешности отражают требования относительно ожидаемого рабочего поведения сотрудника и его личностным качествам. К данным компетенциям относят гибкость мышления сотрудника, способность к дивергентному мышлению, влиянию на ситуацию, реализации собственного потенциала, многозадачности, наличие активной жизненной позиции, и иные.

Стоит отметить, что в настоящее время ни одна из существующих компаний не рассматривает в совокупности перечисленные группы компетенций. Также многие компании при оценке сотрудника не берут во внимание его владение компетенциями будущего и безопасности.

В общем виде процесс оценки компетенций представлена схемой на рис. 3.



Рис. 3. Этапы оценки уровня благонадежности

Каждый из этапов способствует детальной оценке потенциального сотрудника на основе как фактической, так и дополнительной информации о нем, что в совокупности дает комплексную оценку компетенций, а также уровню благонадежности будущего сотрудника организации. По мере прохождения каждого из этапов происходит отсев неблагонадежных претендентов, который осуществляется на основе единой системы оценивания.

Главной целью подбора персонала в томских компаниях является своевременное формирование персонала в необходимом объеме для достижения тактических

и стратегических целей предприятия. Осуществляется данный подбор на вновь вводимые в организационную структуру предприятия должности или при замене увольняющегося/увольняемого сотрудника.

Процедура отбора кандидатов на замещение вакантной должности (профессии) проводится в три этапа:

- ♦ первый этап отбора претендента на замещение вакантной должности (профессии) проводится руководителями отделов: проводится подбор и анализ резюме, отвечающие формальным требованиям (образование, квалификация, опыт работы), уточняется недостающая информация посредством телефонного собеседования;

- ♦ отобранные специалисты приглашаются на собеседование;

- ♦ собеседование проводит руководитель отдела и директор.

Для оценки специалистов было предложено проведение тестирования в рамках разработанной системы кадровой безопасности предприятия. Для интерпретации полученных результатов каждому тестируемому был прикреплен персональный идентификатор пользователя. Было обследовано 130 специалистов, вновь принятых на работу.

Результаты тестирования представлены на рис. 4–5.

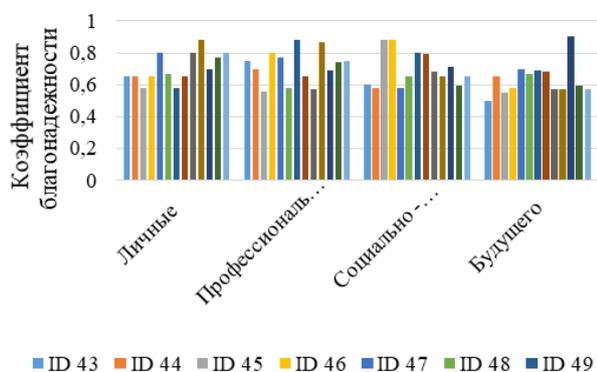


Рис. 4. Результаты этапа тестирования

30 % специалистов показали очень низкие результаты и нежелание работать на все 100 %. 40 % показали наиболее высокий уровень оценки компетенций, оставшиеся 30 % – средний уровень, что говорит о том, что у данных специалистов есть недостаток развития тех или иных компетенций.

Результаты тестирования показали, что более половины сотрудников обладают высоким уровнем компетенций и 50 % средним уровнем компетенций, что подтверждает корректность созданной структуры компетенции относительно должностей, которую можно будет применять в дальнейшем при определении уровня благонадежности потенциальных сотрудников относительно проанализированной должности.

Однако, несмотря на высокие показатели уровня

благонадежности рассматриваемых специалистов, необходимо отдельно проанализировать их готовность к осуществлению своей профессиональной деятельности в условиях развития цифровизации.

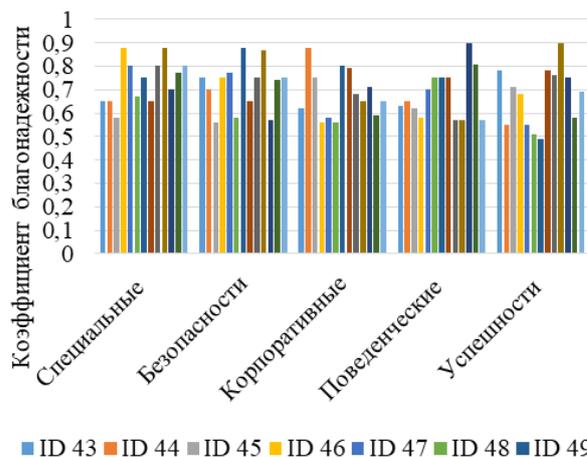


Рис. 5. Результаты этапа тестирования

После проведения детального мониторинга результатов каждого тестируемого относительно разработанных структур компетенций должностей, выделен перечень компетенций с наименьшим коэффициентом благонадежности, а именно:

- способность осуществлять сбор, анализ, систематизацию, интерпретацию данных, для решения профессиональных задач в цифровом формате;
- способность к цифровому сотрудничеству;
- способность работы с цифровыми платформами;
- способность работы в условиях неопределенности.

Низкий коэффициент благонадежности по данным компетенциям говорит о том, что, несмотря на достаточно высокие показатели уровня благонадежности проанализированных специалистов относительно разработанных структур компетенций, осуществлять свою профессиональную деятельность в цифровом режиме будет для них достаточно проблематично, в связи с низким уровнем компетентности в данных вопросах. Сегодня, процесс цифровизации диктует новые требования к знаниям, а также практическим навыкам и умениям пользователям, которые осуществляют свою деятельность с использованием цифровых технологий.

Процесс цифровизации в обществе требует от компаний и их специалистов владения цифровыми технологиями и знаний об их особенностях, способности к работе в цифровой среде и приспособления к ее изменениям, а также практические навыки и умения грамотного использования цифровых методик в своей профессиональной деятельности без лишних затрат. Вышесказанное оказывает прямое влияние на структуру компетенций сотрудников и анализ уровня их благонадежности относительно конкретных долж-

ностей. Таким образом, для обеспечения эффективности деятельности компании и повышения ее конкурентоспособности на рынке в условиях цифровизации необходимо анализировать не только благонадежность сотрудников в соответствии с выдвигаемыми требованиями, а также должностными инструкциями, но и с учетом особенностей влияния цифровизации на деятельность той или иной должности с целью обеспечения кадровой безопасности компании.

#### *Литература*

1. Субботина Т.А. Роль цифровых технологий в экономике современной России / Т.А. Субботина // *Beneficium*. – 2018. – № 3 (28) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyyh-tehnologiy-v-ekonomike-sovremennoy-rossii> (дата обращения: 01.12.2020).
2. Панышин Б. Интеллектуализация деловых услуг как основной фактор формирования «Новой экономики» / Б. Панышин // *Наука и инновации*. – 2016. – № 138. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualizatsiya-delovykh-uslug-kak-osnovnoy-faktor-formirovaniya-novoy-ekonomiki> (дата обращения: 01.12.2020).
3. Цифровая экономика российских компаний // Электронный ресурс аналитического центра НАФИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nafi.ru/en/projects/predprinimatelstvo/tsifrovaya-ekonomika-i-rossiyskie-kompanii/> (дата обращения: 01.12.2020).

#### **Глухарева Светлана Владимировна**

Ст. преподаватель каф. КИБЭВС, Томский гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр., д. 40, г. Томск, РФ, 634050  
ORCID ID: 0000-0002-7155-329X  
Тел.: +7-913-8894842.  
эл.почта: [gsv@fb.tusur.ru](mailto:gsv@fb.tusur.ru)

S.V. Glukhareva

#### **Determination of Competencies Required in Labor Market**

Living in the age of development of high information technologies, the world creates the latest challenges and re-quirements for graduates. The digitalization of the economy, the change in the approach to labor processes in companies inevitably entails the change in approaches to determining the key competencies of graduates by digitizing these processes through the introduction of digital technologies. The article shows that today, the digitalization process dictates new re-quirements for knowledge, as well as practical skills and abili-ties of users who carry out their activities using digital tech-nologies.

**Keywords:** competencies, digitalization, competency model, level of reliability

#### *References*

1. Subbotina T.A. The role of digital technologies in the economy of modern Russia // *Beneficium*. 2018. No. 3 (28). [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsifrovyyh-tehnologiy-v-ekonomike-sovremennoy-rossii> (date of access: 01.12.2020).
2. Panshin Boris Intellectualization of business services as the main factor in the formation of the "New Economy" // *Science and Innovations*. 2016. No. 138. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualizatsiya-delovykh-uslug-kak-osnovnoy-faktor-formirovaniya-novoy-ekonomiki> (date of access: 01.12.2020).
3. The digital economy of Russian companies // Electronic resource of the NAFI analytical center [Electronic resource]. Access mode: <https://nafi.ru/en/projects/predprinimatelstvo/tsifrovaya-ekonomika-i-rossiyskie-kompanii/> (date of access: 01.12.2020).

#### **Svetlana V. Glukhareva**

Senior Lecturer, Department of Complex Information Security of Computer Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7-913-8894842.  
Email: [gsv@fb.tusur.ru](mailto:gsv@fb.tusur.ru)

УДК 621.396.41

К.Ю. Попова, Е.В. Рогожников, Я.В. Крюков, А.И. Попова

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И САПР КОМПАНИИ KEYSIGHT TECHNOLOGIES ПРИ ПОДГОТОВКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Представлена информация об опыте использования измерительного оборудования и САПР компании Keysight при подготовке конкурентоспособных специалистов направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Системы радиодоступа и радиосвязи». Предложены примеры внедрения указанного оборудования и программного обеспечения на примерах конкретных дисциплин учебного плана

**Ключевые слова:** Keysight, System Vue, измерительное оборудование, кадры для цифровой экономики, обучение с применением дистанционных образовательных технологий, модуляция, системы связи.

### Введение

Стратегия развития цифровой экономики Российской Федерации, принятая Правительством в 2017 г., предполагает внедрение всех цифровых технологий, предусмотренных Программой, в новые инфраструктурные системы жизнедеятельности [1]. К основным сквозным цифровым технологиям относятся технологии беспроводной связи нового поколения. Для обеспечения внедрения и реализации указанных технологий уже сейчас существует потребность подготовки специалистов как в области эксплуатации оборудования беспроводной связи, так и в области проектирования указанных технологий. Основной задачей при подготовке конкурентоспособных выпускников является использование современного высокотехнологичного оборудования и актуального программного обеспечения. Однако представленное на рынке учебное оборудование по специализированным дисциплинам не всегда позволяет полностью закрыть компетенции, заявленные в профессиональных стандартах, участвовать в научно-исследовательской работе, не говоря уже о соответствии требованиям рынков НТИ [2]. Одним из путей решения подобной задачи является внедрение в образовательный процесс

реального измерительного оборудования и программных продуктов радиотехнического направления.

На кафедре телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) ТУСУРа последние восемь лет активно используется в образовательном процессе продукция компании Keysight. В представленной статье авторы делятся опытом внедрения ряда программных продуктов, а также измерительного оборудования и образовательных модулей компании в дисциплины учебного плана.

**Анализ трудоемкости основной образовательной программы.** В качестве примера внедрения комплексных решений компании Keysight была выбрана основная образовательная программа (ООП), которая напрямую связана со сквозными цифровыми технологиями. Это программа в рамках направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа» [3]. В табл. 1 представлен состав основной образовательной программы с точки зрения модульности и трудоемкости, а также информация об использовании или потенциальной возможности использования предлагаемой компанией Keysight продукции.

Таблица 1

Трудоемкость ООП, профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа»

Наименование обобщенного блока дисциплин	Кол-во дисциплин в блоке, ед.	Общая трудоемкость		Трудоемкость технических дисциплин		Кол-во техн. дисциплин с применением продукции Keysight
		ЗЕТ	час	ЗЕТ	час	
Б1.Б. Базовая часть	20	106	3816	21	756	4
Б1.В.ОД. Вариативная часть. Обязательные дисциплины	14	74	2664	52	1872	9
Б1.В.ДВ. Вариативная часть. Дисциплины по выбору	7	36	2554	28	1008	5
Б2. Практики	4	18	648	+	+	+
Итого:	45	234	8424	101	3636	18

\* Возможно использование по усмотрению преподавателя

При анализе трудоемкости образовательной программы не учитывалась трудоемкость государственной итоговой аттестации и факультативные дисциплины. Все дисциплины основной образовательной программы были объединены в две категории: технические дисциплины (дисциплины, в которых возможно использование измерительного оборудования и/или систем автоматизированного проектирования) и остальные.

Таким образом, анализ табл. 1 показал, что при подготовке специалистов профиля «Системы радиосвязи и радиодоступа» 43 % общей трудоемкости можно обеспечить с использованием продукции компании. Если рассматривать только блок вариативной части ОП, где в основном собраны специализированные дисциплины, то внедрение измерительной и/или программной продукции достигает 55 %. Следует отметить, что анализ использования САПР и измерительного оборудования в блоке дисциплин «Практики» при расчетах не использовался, однако применение оборудования возможно для части студентов, обучающихся в рамках указанной ООП при прохождении практик.

**Сравнение имеющихся аналогов измерительного оборудования.** Основным и наиболее распространенным измерительным устройством, применяемым при исследовании радиотехнических систем и устройств, является осциллограф, поэтому для оценки актуальности, наглядности и удобства использования данного измерительного оборудования было проведено исследование уже имеющихся на кафедре аналогов. В качестве сравнения возможностей измерительного оборудования были выбраны осциллограф компании Keysight серии DSOX1102A и уже внедренное в образовательный процесс измерительное оборудование компании Velleman приставка PC-Lab200LT, которые были поставлены на кафедру в 2012 г. и на тот момент позволили упростить и расширить возможности экспериментальных исследований различных дисциплин. Следует отметить, что исследования проводились не только по техническим характеристикам, но и по степени удобства использования в образовательном процессе, в том числе с применением ДОТ. Результаты представлены в табл. 2.

Согласно табл. 2 использование измерительного оборудования компании Keysight позволяет применять его как в очном образовании, так и для преподавания дисциплин дистанционно. Кроме того, внедрение измерительного оборудования с младших курсов позволяет повысить уровень овладения компетенций выпускников в области измерений.

Следует подробнее описать ряд недостатков измерительного оборудования компании Velleman. Во-первых, для использования приставки PC-Lab200LT необходимо сопряжение с ПК, что порой ограничивает возможность измерений в аудиториях, где не установлены ЭВМ. Во-вторых, хотя интерфейс электронной

лаборатории максимально приближен к реальному измерительному устройству, управление электронной лабораторией упрощено.

Таблица 2

Таблица сравнения измерительного оборудования

Критерий сравнения	Исследуемое измерительное оборудование	
	DSOX1102A	PCLab2000
Наличие встроенного генератора сигналов	да	да
Количество каналов измерения	2	2
Возможность автоматического построения АЧХ и ФЧХ	да	да
Возможность исследования спектров сигналов	да	да
Масштаб, используемый при построении спектров сигналов	логарифм. / лин.	логарифм.
Необходимость использования ПК при работе с оборудованием	нет, измерения можно проводить автономно	да, устройство работает только через ПК
Возможность использования разных форм сигналов (в том числе формирование нестандартных)	да	да
Возможность удаленного управления измерительным устройством по сети	да	нет
Возможность применения измерительного оборудования в профессиональной деятельности	да	с погрешностями в измерении
Распространенность измерительного оборудования в профессиональной деятельности специалистов	широкое применение	применение только в образовательных целях

В связи с этим у большинства обучающихся не фиксируются ассоциативные связи с реальным осциллографом и впоследствии возникают трудности адаптации при натурных измерениях. В качестве третьего недостатка следует отметить невозможность его использования при удаленной работе с измерительными приборами, что уже решено в программном продукте BenchVue компании Keysight. Данное программное обеспечение снимает ряд вопросов по лабораторным практикумам для студентов заочного обучения и с применением ДОТ.

**Сравнение имеющихся аналогов программного обеспечения.** При подготовке специалистов профиля «Системы радиосвязи и радиодоступа» большое внимание уделяется развитию у студентов навыков моделирования устройств и систем связи. При выборе программного обеспечения кафедра руководствовалась рядом критериев (табл. 3). В качестве сравнения было использовано эквивалентное программное обеспечение, в том числе и с открытым кодом. Так же как и для измерительного оборудования, исследования САПР проводились с точки зрения доступности и простоты внедрения в образовательный процесс, в том числе с применением ДОТ (см. табл. 3).

Отметим, что сравнение проводилось больше субъективно, по отзывам преподавателей, применяющих в своей педагогической практике указанные в табл. 3 программные продукты, поэтому возможно предоставление информации, не совсем достоверной с точки зрения объективности.

Таблица 3  
Таблица сравнения аналогов программного обеспечения

Критерий сравнения	Исследуемые САПР		
	SystemVue	LabView	Simulink
Удобство интерфейса	высокое	низкое	среднее
Возможность разработки собственных функциональных блоков	да	да	да
Возможность графического отображения результатов	да	да	да
Стоимость САПР (ценовой диапазон)	средняя	бесплатно	выше среднего
Возможность бесплатного использования САПР	30 дней	бесплатно	30 дней
Возможность согласования САПР с измерительным оборудованием	да	нет	нет
Возможность удаленного доступа к САПР	да	да	да
Возможность применение САПР в профессиональной деятельности	да	да	да
Распространенность САПР в профессиональной деятельности инженеров	низкая	средняя	широкая

Согласно результатам таблицы следует отметить, что программное обеспечение компании Keysight про-

игрывает эквивалентным продуктам в ценовом диапазоне, однако удобство использования ПО и возможность сопряжения с измерительными устройствами с точки зрения позволяет считать это программное обеспечение лидером с точки зрения подготовки специалистов как очной формы обучения, так и заочной и дистантной формы.

**Примеры внедрения решений компании Keysight в образовательный процесс.** Помимо использования оборудования и программного обеспечения компании Keysight в основной образовательный процесс, на кафедре активно ведется разработка и внедрение продукции в дополнительное профессиональное образование. В табл. 4 представлена информация о дисциплинах и курсах ДПО, которые разработаны и преподаются с использованием измерительного оборудования и/или программного обеспечения компании Keysight в последние 6 лет. Следует отметить, что информация представлена только по отдельной кафедре, в целом в университете применение оборудования и САПР более широкое. Внедрение в образовательный процесс бакалавриата и магистратуры исследовалось по одному профилю каждого уровня на примерах 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа» (бакалавриат) и 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Инфокоммуникационные системы беспроводного широкополосного доступа» (магистратура).

Таблица 4  
Применение решений компании Keysight в образовательном процессе

Уровень программы	Количество дисциплин, использующих решения
Бакалавриат	13
Магистратура	6
Дополнительное профессиональное образование	10

Отдельно следует отметить, что измерительное оборудование применяется и при работе в рамках группового проектного обучения, а также при прохождении всех видов практик кафедры.

В качестве примеров использования комплексных решений были выбраны несколько специализированных дисциплин ООП уровня бакалавриат.

В рамках изучения дисциплины «Системы и сети цифровой передачи данных» был разработан лабораторный практикум, состоящий из 6 лабораторных работ. Целью лабораторного практикума является изучение процессов формирования, обработки и передачи OFDM-сигнала в программном пакете SystemVue с учетом требований международных стандартов связи.

В рамках лабораторного практикума студенты проектируют модель приемо-передающего тракта с генерированием случайной битовой последовательности и с

последующей QAM-модуляцией. Структурная схема модели представлена на рис. 1.

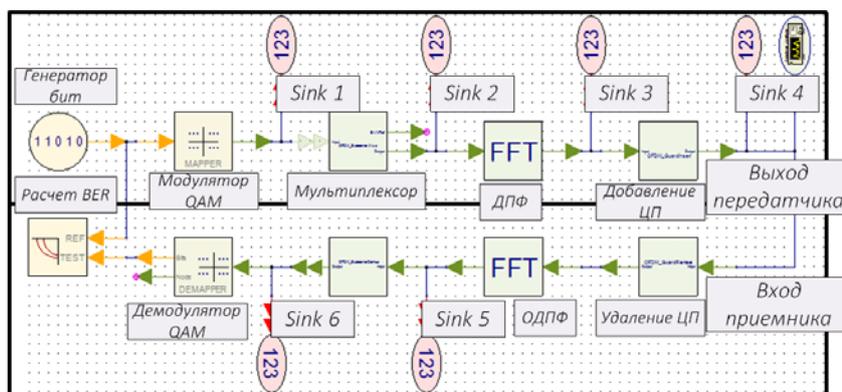


Рис. 1. Структурная схема модели генерирования случайной битовой последовательности с использованием SystemVue

При изучении обобщенной модели происходит исследование нескольких подмодулей:

1) модуля генерирования случайной битовой последовательности с последующей QAM-модуляцией;

2) модуля канала передачи, который включает в себя модель многолучевого распространения сигнала и модель аддитивного белого гауссовского шума (АБГШ). Характеристика канала передачи и мощность АБГШ регулируется пользователем с помощью математических выражений;

3) модуля обработки OFDM-сигнала, который содержит последовательное выполнение следующих операций: удаление циклического префикса, БПФ, канальное демультимплексирование и QAM-демодуляцию. После демодуляции сигнала студенты проводят расчет вероятность битовой ошибки от отношения сигнал/шум в канале связи, который позволяет оценить пропускную способность канала.

На каждом этапе моделирования студенты могут наблюдать временную форму OFDM-сигнала и его спектр.

В ходе выполнения компьютерного практикума студентам предлагается как исследование имеющихся сигналов, так и самостоятельная работа по формированию OFDM-символа с заданными значениями типов квадратурной модуляции, длины циклического префикса и размерности БПФ.

Студенты в рамках практикума осваивают компетенции моделирования физического уровня современных систем связи, исследования процессов в системах связи и возможностей устранения возникающих помех, а также навыки формирования цифровых сигналов и их распространение.

В качестве второго примера использования оборудования компании Keysight был выбран лабораторный практикум «Основы цифровой связи», преподаваемый в рамках дисциплины «Системы радиодоступа» [4, 5],

состоящий из 9 лабораторных работ. Структурная схема лабораторного стенда представлена на рис. 2.

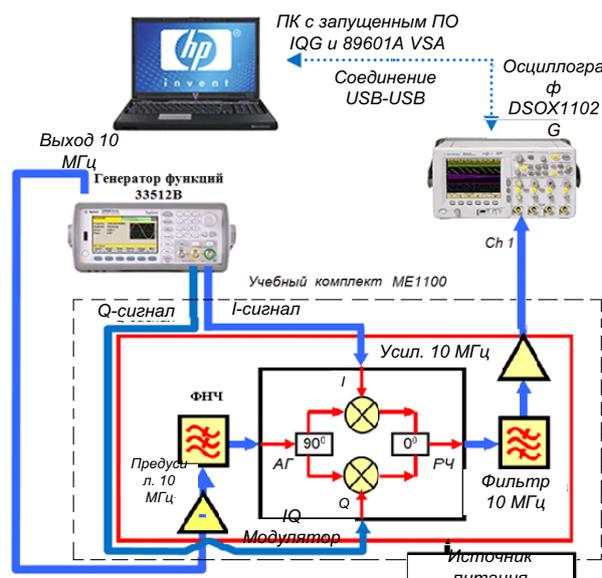


Рис. 2. Лабораторный стенд исследования квадратур модулированного сигнала

Лабораторный стенд состоит из нескольких модулей:

- 1) учебный комплект для цифровой радиосвязи ME1100;
- 2) генератор функций Keysight 33512B;
- 3) осциллограф Keysight DSOX1102G, 100 МГц.

При выполнении практикума студенты получают навыки формирования типовых модулированных сигналов, исследования шумов в модулированном радиосигнале с помощью осциллографа и программного обеспечения VSA, осваивают методы анализа эффективности восстановления сигнала при наличии шумов.

**Выводы**

Таким образом, анализ образовательных программ показал, что наблюдается потенциал для использования комплексных решений от компании Keysight Technologies как в основных дисциплинах учебного плана, так и в области дополнительного образования. В рамках дисциплин, где уже внедрено оборудование и программные продукты компании, студенты осваивают компетенции моделирования, исследования процессов в системах связи, получают способность анализа и устранения помех в системах связи, а также приобретают навыки формирования цифровых сигналов и методов их распространения. Внедрение в учебный процесс решений компании Keysight Technologies существенно повышает цифровые компетенции обучающихся и делает студентов более конкурентоспособными на рынке труда в рамках имеющихся профессиональных стандартов.

*Литература*

1. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р : опубликовано 31.07.2017 на официальном сайте Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 16.12.2020).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nti2035.ru/documents/Normative/> (дата обращения: 16.12.2020).

3. Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Системы радиосвязи и радиодоступа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/orops/900/download> (дата обращения: 16.12.2020).

4. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи: учеб. пособие для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 376 с.

5. Крюков Я.В. Основы построения систем беспроводного широкополосного доступа: учеб.-метод. пособие для лабораторных работ / Я.В. Крюков, Е.В. Рогожников, А.А. Шибельгут. – Томск: ТУСУР, 2015. – 49 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5107> (дата обращения: 16.12.2020).

**Попова Ксения Юрьевна**

Канд. физ.-мат. наук, декан радиотехнического факультета (РТФ), заведующий каф. телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Вершинина ул., д.47, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID ID: M-4564-2018  
Тел.: +7-913-818-18-35  
Эл. почта: [popovaky@tor.tusur.ru](mailto:popovaky@tor.tusur.ru)

**Рогожников Евгений Васильевич**

Канд. техн. наук, доцент каф. телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Вершинина ул., д.47, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 923 441-40-95  
ORCID ID: 0000-0001-7599-0393  
Эл.почта: [evgenii.v.rogozhnikov@tusur.ru](mailto:evgenii.v.rogozhnikov@tusur.ru)

**Крюков Яков Владимирович**

Канд. техн. наук, доцент каф. телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Вершинина ул., д.47, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7913-104-44-06  
ORCID ID: 0000-0002-4115-9080  
Эл.почта: [kryukov.tusur@gmail.com](mailto:kryukov.tusur@gmail.com)

**Попова Августина Ивановна**

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Вершинина ул., д.47, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7-913-846-88-51  
Эл. Почта: [avgpopova1@tor.tusur.ru](mailto:avgpopova1@tor.tusur.ru)

K. Yu. Popova, E. V. Rogozhnikov, Ya. V. Kryukov, A. I. Popova  
**Keysight Equipment and CAD Implementation Experience in Training Competitive Radio Engineering Specialists**

The article provides the information on the experience of using Keysight measuring equipment and CAD in training competitive specialists in the educational program 11.03.02 'Infocommunication Technologies and Communication Systems', profile 'Radio Access and Radio Communication Systems'. The examples of implementation of the mentioned review and software on the examples of specific disciplines of the curriculum are offered.

**Keywords:** Keysight, System Vue, measuring equipment, frames for the digital economy, training using remote educational technologies, modulation, communication systems.

*References*

1. On approval of the program "Digital Economy of the Russian Federation": Order of the Government of the Russian Federation dated July 28, 2017 No. 1632-p//Published 31.07.2017 on the official website of the Government of the Russian Federation <http://government.ru/> (in Russ.).

2. National Technical Initiative. Action plan ("road map") "Technet" (advanced production technologies). URL: <http://www.nti2035.ru/docs/DC%20Tehnet%20-%20Append%20c%20protocol%20presidium%20presidium%20Seta.pdf> (in Russ.).

3. Krukhmalev V.V., Gordienko V.N., Mochenov A.D. Digital transmission systems: Educational manual for universities/edited by A.D. Mochenov. - 2nd ed., converted. And additional - M.: Hotline - Telecom, 2012. - 376 p. (in Russ.).

4. Kryukov, Y.V. Fundamentals of building bespoke broadband access systems: Educational and methodological manual for laboratory work [Elektronnyy resurs] / Y.V. Kryukov, E.V. Rogozhnikov, A.A. Shibelgut. - Tomsk: TUSUR, 2015. - 49 p. - Access mode: <https://edu.tusur.ru/publications/5107> (in Russ.).

---

**Kseniya Yu. Popova**

PhD in Physics and Mathematical Sciences, Dean of Radio Engineering Faculty, Head of Department of Telecommunications and Basic Principles of Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (M-4564-2018)  
Phone: + 7-913-818-18-35  
Email: popovaky@tor.tusur.ru

**Evgeniy V. Rogozhnikov**

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Telecommunications and Basic Principles of Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0001-7599-0393)  
Phone: +7- 923 -441-40-95  
Email: evgenii.v.rogozhnikov@tusur.ru

**Yakov V. Kryukov**

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Telecommunications and Basic Principles of Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: + 7-913-104-44-06  
ORCID (0000-0002-4115-9080)  
Email: kryukov.tusur@gmail.com

**Avgustina I. Popova**

PhD in Physics and Mathematical Sciences, Dean of Radio Engineering Faculty, Head of Department of Telecommunications and Basic Principles of Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7-913-846-88-51  
Email: avgpopova1@tor.tusur.ru

УДК 378. 374

А.М. Исаков, А.И. Исакова

## ВАЖНЫЕ АСПЕКТЫ СОТРУДНИЧЕСТВА РАБОТОДАТЕЛЕЙ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассмотрены некоторые вопросы интеграции вуза и работодателей в повышении качества подготовки выпускников, важные аспекты взаимодействия работодателя с образовательными организациями профессионального и высшего образования.

**Ключевые слова:** работодатель, интеграция обучения, производство, вуз, профессиональное обучение.

Настоящее время отмечается повышенным интересом в сфере взаимодействия между производством, наукой, образованием. Это органическое соединение в деле подготовки специалиста по избранной профессии, специальности имеет место как в профессиональной образовательной организации, так и в вузе.

Успех и конкурентоспособность любой образовательной организации зависит от востребованности на рынке труда ее выпускников. Именно этот показатель учитывается Министерством науки и высшего образования РФ, Министерством просвещения при оценке эффективности деятельности учебных заведений [1].

Но многие выпускники образовательных организаций, не имеющие опыта работы, сталкиваются с острой проблемой трудоустройства [2]. Поэтому любое образовательное учреждение должно решать и эту проблему, обеспечив тесное и глубокое взаимодействие с работодателями.

ТУСУР – один из ведущих технических вузов России, его выпускники, особенно IT-специалисты, составляют кадровую основу многих предприятий в России и за рубежом [3].

В работе рассмотрены опыт интеграции обучения, науки и производства, полученный на кафедре автоматизированных систем управления (АСУ) за последние годы, и представлена некоторая модель взаимодействия профессиональной образовательной организации с работодателями.

**Факторы, влияющие на качество подготовки выпускников вузов.** Известно, что с давних пор в вузе создавались творческие коллективы преподавателей и студентов. Они работали в рамках факультативов, различных проектных групп и благотворно влияли как на повышение качества подготовки будущих специалистов, так и на развитие творческих способностей студентов.

Наш век характеризуется быстрой сменой одних технологий другими, это приводит к оперативным ежегодным обновлениям учебных планов, отражающих знания будущих специалистов и непрерывному повышению качества переподготовки кадрового состава. Весь этот динамический процесс зависит от многих факторов.

Современный подход управления качеством инженерно-технического образования ориентирован на создание интеграции образования с наукой и производством [2, 4]. Данная интеграция должна быть динамичной многокомпонентной системой, в которой присутствуют определенные, четко обозначенные связи между ее компонентами.

**Некоторые проблемы интеграции вуза и работодателей.** Интеграция вуза и работодателей в России является еще слабоэффективной. Известно, что многие специалисты необходимы на рынке труда, но многие компании считают, что полученные в вузе теоретические и практические знания недостаточны, чтобы выпускникам сразу включиться в работу. Мнение многих работодателей крупных компаний и производств таково, что выпускника вуза, только что закончившего свое обучение, нельзя сразу допускать в производственный процесс, так как ему необходимо адаптироваться в коллективе и пройти некоторое «доучивание» по специфике его новой работы. И на это необходимо время от нескольких недель до нескольких месяцев.

Кафедра АСУ ТУСУРа неоднократно проводила опросы работодателей тех предприятий г. Томска, где, как правило, студенты кафедры проходят производственные практики. Руководители этих компаний присылают отзывы и благодарственные письма на кафедру, где выражают искреннюю благодарность и удовлетворенность тем уровнем базовых знаний, который студент получает в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

«Главный принцип – обучение на реальном производстве, когда теория подкрепляет практические навыки», – отметил В.В. Путин в ежегодном Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию в 2013 г. [5].

В таком взаимодействии все заинтересованы: предприятия получают квалифицированного специалиста, уже прошедшего «доучивание» на предприятии во время практики, вуз выпускает специалиста, уже пригодного для работы.

Работодатели коммерческих компаний самостоятельно определяют уровень знаний и требований к вы-

пускникам вузов и оплату их труда. Поэтому ориентация вузов на текущие требования бизнеса к качеству образования выпускников является важной предпосылкой к их взаимному сотрудничеству.

Способов интеграции вузов и предприятий существует много [6].

*Наиболее успешный способ взаимодействия – это производственная практика.* Студенты совмещают учебный и производственные процессы в рамках производственной практики. На каф. АСУ организована система взаимодействия вуза с будущими работодателями (научными центрами, научными институтами, промышленными предприятиями, организациями, коммерческими компаниями), где студенты выполняют работу по своему профилю. Целью производственной практики является приобретение умений, навыков и опыта работы по профилю подготовки. Кроме того, студент получает опыт самостоятельной работы, опыт взаимодействия с сотрудниками подразделения, выполняет задания и от университета, и от компании [7].

Такая схема партнерства выгодна всем. Организации, допускающие до своих рабочих мест студентов во время прохождения их практики (своего рода стажировки), имеет возможность увидеть недипломированных специалистов при выполнении конкретных заданий по работе. Известно, что крупные предприятия избегают брать неопытных выпускников сразу в штат, во время прохождения практики на долю ставки, опасаясь получить не совсем подходящих по профессиональным навыкам сотрудников, и такого рода взаимодействие является для них достойным выходом [8].

Рассмотрим некоторый опыт кафедры АСУ по интеграции вуза и работодателей, которые заинтересованы в наборе квалифицированных молодых специалистов. Их можно разделить на несколько категорий. Это, прежде всего, наши выпускники.

Кафедра АСУ поддерживает тесные связи и контакты со своими выпускниками, начиная с 1992 г. – года выпуска молодых специалистов первого набора по специальности 2204 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». Многие выпускники кафедры занимают руководящие должности на предприятиях России и за рубежом.

Наши выпускники работают на руководящих должностях в ведущих организациях России, таких как ООО «Телебриз», ООО «Контек-Софт», г. Томск и т.д. Многие выпускники кафедры проходили дополнительное обучение за рубежом (Франция, Америка, Нидерланды, Швейцарии), защищали кандидатские диссертации, принимали участие в различных международных проектах, конкурсах своих ВКР, завоевывали там призовые места. Наши выпускники работают за рубежом ведущими специалистами и являются нашими партнерами в реализации научной деятельности.

И таких примеров можно привести множество.

При взаимодействии с вузами работодатели отдают предпочтение некоторым объектам профессиональной деятельности кафедры, которые оказались наиболее интересными для работодателей и востребованными ими. Рассмотрим опыт этих предпочтений на примере некоторых фирм и предприятий.

#### **Наиболее предпочтительные для работодателей объекты профессиональной деятельности каф. АСУ**

Кафедра АСУ ТУСУРа, осуществляющая подготовку бакалавров по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.03 «Прикладная информатика» имеет многолетние традиции подготовки ИТ-кадров для многих отраслей и предприятий России [9, 10].

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», с точки зрения работодателей – представителей ведущих компаний Томского рынка ИТ-отрасли, преимущественно включает:

- ◆ проектирование архитектуры предприятия;
- ◆ разработку методов и алгоритмов поддержки принятия решений управления предприятием;
- ◆ стратегическое планирование развития информационных систем и компьютерных технологий на предприятиях.

В соответствии с требованиями работодателей выпускник направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» [9] должен быть подготовлен для разработки и создания программного обеспечения, а также владеть современными методами и инструментами разработки программного продукта.

Прикладные и информационные процессы, информационные технологии, информационные системы являются объектами профессиональной деятельности бакалавров направления 09.03.03 «Прикладная информатика», которые определяются характером прикладной области, уточняемой спецификой профиля подготовки, к которой относится профиль «Прикладная информатика в экономике».

Работодатели, заинтересованные в бакалаврах направления 09.03.03 «Прикладная информатика», участвующие в учебном процессе подготовки бакалавров по данному направлению, отмечают следующие востребованные объекты [10]:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- промышленные технологии управления жизненным циклом разработки (RUP, IDE);
- модели и процессы управления программными проектами;
- профили и стандарты жизненного цикла программных продуктов.

Со стороны компании «Первый БИТ», крупнейшей региональной сети среди 1С: Франчайзи, разработчика ИТ-решений для учета и управления в лице руко-

водителя Нимиткина Юрия Валерьевича, выпускника каф. АСУ, который ежегодно проводит среди студентов кафедры PR-компании, поступило предложение по созданию новой группы ГПО по 1С.

Выпускники кафедры востребованы на многих предприятиях г. Томска: АО НПФ «Микран»; ЗАО «СпецСибСнаб»; Департамент по вопросам семьи и детей Томской области; АНО «Томский центр содействия инновациям»; ООО «Персонал-консалт»; ООО «КонтекСофт», г. Томск; Институт оптики и атмосферы СО РАН, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН; Институт сильноточной электроники; Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН; ПАО «Томскпромстройбанк»; Управление Федерального казначейства по Томской области; ООО «Томский инструмент»; АО «Томскнефть»; АО «Востокгазпром»; АО «Элеси»; ООО «Элком+»; ООО «Сибирская Электротехническая компания»; «КонсультантЪ плюс»; компания «ТомскСофт»; компания «Элекард»; АО «Сибкабель»; ООО «Элект»; ВНИИТФ, г. Снежинск и др.

С предприятиями и компаниями ООО «КонтекСофт», ЗАО «Элекард Девайсез», ООО «МэйнКонцепт-ДивИкс», ООО «Томск-Софт» и другими предприятиями г. Томска каф. АСУ имеет договоренность о стратегическом партнерстве в подготовке бакалавров по направлениям кафедры. Руководители и ведущие специалисты перечисленных выше компаний, проявляя заинтересованность в выпускниках каф. АСУ, принимают участие в учебном процессе бакалавриата.

В названных компаниях студенты каф. АСУ проходят производственную практику, выполняют выпускные квалификационные работы, проекты ГПО и трудоустраиваются.

**Модель взаимодействия профессиональной образовательной организации с работодателями.** Модернизация форм и методов практической подготовки является одной из приоритетных задач в развитии современного профессионального образования. В ноябре 2019 года были внесены поправки в закон «Об образовании в Российской Федерации», которые направлены на правовое регулирование организации практической подготовки обучающихся. Федеральным законом даётся определение понятия «практическая подготовка». Устанавливается, что практическая подготовка может быть организована непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность, в том числе в её структурном подразделении, предназначенном для проведения практической подготовки с привлечением представителей работодателей к реализации образовательного процесса.

Для реализации указанных задач на базе ОГБПОУ «Северский промышленный колледж» (далее СПК) в 2019 году был создан студенческий ИТ-инкубатор с целью усиления практической подготовки студентов колледжа в соответствии с требованиями работодате-

лей, а также формирования реальных практических навыков у выпускников ИТ-специальностей и их последующего трудоустройства в профильные компании.

Студенческий ИТ-инкубатор функционирует на базе Центра развития компетенций в области информационных технологий. Центр создан в СПК в 2019 году на средства гранта Министерства Просвещения в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» национального проекта «Образование» государственной программы «Развитие образования».

В состав Центра входят пять мастерских, оборудованных по международным стандартам WorldSkills. Данные мастерские функционируют как лаборатории по следующим компетенциям:

- ◆ «Веб-дизайн и разработка»;
- ◆ «Программные решения для бизнеса»;
- ◆ «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений»;
- ◆ «ИТ-решения для бизнеса на платформе "1С: Предприятие 8.3"»;
- ◆ «Разработка мобильных приложений».

Инкубатор уже в первый год своего существования стал точкой роста профессиональных и общих компетенций как студентов, так и наставников из числа преподавателей при взаимодействии со специалистами компаний, осуществляющими функции тьюторов. В рамках деятельности инкубатора обучающиеся получают опыт в общении с реальными заказчиками, отрабатывают на практике полный цикл разработки программного продукта от момента альфа-версии до выхода в «production», получают консультационную поддержку и сопровождение разработки программных продуктов от наставников-тьюторов ведущих ИТ-компаний региона.

Критерием отбора в инкубатор становится не рейтинг студентов или средний балл успеваемости, а заинтересованность самих обучающихся получить нужные профессиональные навыки. Также членами инкубатора становятся студенты – участники чемпионатного движения WorldSkillsRussia (наиболее мотивированные студенты).

Основными задачами ИТ-инкубатора являются:

- ◆ выявление молодежных инициатив в сфере ИТ-деятельности для формирования студенческих команд и подготовки студентов Колледжа к конкурсам профессионального мастерства WorldSkills, Абилимпикс и другие;
- ◆ осуществление ИТ-поддержки и предоставление ИТ-услуг студенческим проектам, структурным подразделениям Колледжа, а также любым заинтересованным компаниям;

- ◆ содействие развитию научно-исследовательской работы и проектной деятельности студентов и сотрудников Колледжа.

- ◆ содействие продвижению и коммерциализации созданных студентами программных продуктов;

- ◆ интеграция студентов, принимающих участие в разработке программных продуктов в федеральные, региональные и международные ИТ-программы и проекты.

Цель наставника-тренера от работодателя в инкубаторе – обеспечить через прозрачные и понятные механизмы плодотворную работу студентов и «заказчика» программного продукта, способствовать освоению профессиональных и практических компетенций обучающихся. Студенты получают задачу от клиента (стороннего или администрации колледжа), после чего проходят полный цикл разработки программного обеспечения.

В инкубаторе внедряются современные методы работы с командами, например, такой механизм, как SCRUM – метод управления проектами, по которому рабочие команды выполняют отчеты о сделанной работе, отчитываются по затраченным часам, а также собираются на совещание для решения возникающих проблем.

В задачи педагога-наставника входит своевременная помощь для освоения студентами стека технологий их будущей профессии через реальные проекты, умение работать в команде, а также решать реальные проблемы с реальными заказчиками проекта.

Также в список задач входит организация работы инкубатора таким образом, чтобы он оставался привлекательным для студентов, в том числе через отбор новых интересных задач, которые обучающиеся решали бы в своих командах на практике.

Через профессиональную деятельность в инкубаторе студенты могут понять, что больше им подходит в профессиональном плане. Так как инкубатор реализует ИТ-проекты, в ходе их реализации студент может выбрать одну из ролей, как бы это было при устройстве в реальную ИТ-компанию. В инкубаторе студент может попробовать себя в роли дизайнера интерфейсов, стать frontend- или backend-разработчиком (когда студент-программист пишет клиентскую или серверную часть соответственно), в роли разработчика базы данных или верстальщика. Все эти роли команды полностью закрывают профессиональные компетенции рабочих программ специальностей по ФГОС.

За каждой из команд закреплена роль Менеджера команды, который отчитывается в целом за производительность команды, трудозатраты, а также представляет проект и ведет переговоры с реальным заказчиком. В команде, как и в реальной компании, есть роль аналитика, который расписывает документацию на создание продукта и т.д.

В инкубаторе формируется атмосфера реального ИТ-проекта, где команда разработчиков, получая реальный опыт программирования и командной работы, должна пройти полный цикл создания продукта, который должен удовлетворить потребности заказчика. После завершения работы над проектом осуществляется его поддержка, а команда переходит для решения более сложных задач.

#### **Заключение**

Руководство каф. АСУ, исходя из опыта предыдущих лет взаимосвязи с работодателями, приняло решение об использовании новых методов интеграции, которые будут внедряться на кафедре в несколько этапов.

Во-первых, необходимо устраивать в аудиториях университета встречи с работниками (бывшими выпускниками каф. АСУ), устроенными по специальности, на которой обучаются студенты. Эти лица освещали бы разные стороны своей деятельности, делились практическим опытом, мотивировали студентов к более тщательному изучению важных дисциплин из учебного плана, отвечали на возникающие вопросы.

Для студентов набора 2019 года в рамках дисциплины «Введение в профессию» такие встречи уже проводились и студенты 1-го курса очень активно интересовались аспектами будущей профессии.

Новая дисциплина «Education design» также предусматривает интересные встречи с представителями ИТ-компаний.

Во-вторых, необходимо проводить студентам каф. АСУ экскурсии по тем предприятиям и учреждениям, куда студенты хотели бы трудоустроиться. Это могут быть и предприятия, с которыми каф. АСУ заключила договора о сотрудничестве. В результате учитываются интересы студента, который получал бы более качественные знания о будущей профессии, что являлось бы повышением его уровня образования.

В рамках экскурсий на ОАО «Манотомь» студенты каф. АСУ могут ознакомиться с производственным процессом организации, посетить музей и пообщаться с представителями организации.

ООО «Интерс» регулярно приглашает магистрантов ИТ-направлений подготовки на встречу и собеседование для стажировки и трудоустройства.

В 2020 г. в рамках ограничений проводятся онлайн-встречи с представителями разных компаний (30 ноября компания «1С-Форус» и Фирма «1С» встречались на традиционный День 1С:Карьеры; 10 декабря – ФНПЦ АО «НПО «Марс» и др.).

За многие другие встречи и экскурсии на предприятия г. Томска руководство каф. АСУ выражает глубокую благодарность учебному управлению ТУСУРа.

В-третьих, преподаватели каф. АСУ, отвечающие за процесс дипломирования и руководство ВКР, должны осуществлять помощь своим выпускникам в их дальнейшем трудоустройстве, предоставляя варианты

свободных мест в различных организациях, которые связаны со специальностью студентов и нуждаются в новых кадрах.

Каждый студент должен понимать, что залог получения любой работы – это, прежде всего, наличие знаний, ответственности и способности принимать решения в различных ситуациях.

Что касается взаимодействия профессиональной образовательной организации с работодателями, в работе был рассмотрен пример создания на базе Центра развития компетенций в области информационных технологий ОГБПОУ «Северский промышленный техникум» студенческого ИТ-инкубатора.

По результатам деятельности ИТ-инкубатора в 2019–2020 годах были достигнуты следующие результаты.

1. Организовано обучение студентов проектной деятельности, ориентированной на практическое внедрение решений, имеющих реального конечного пользователя.

2. Формируются и совершенствуются навыки работы в команде, в том числе через создание временных творческих коллективов.

3. Идет освоение информационных технологий, связанных с ними знаний, навыков, платформ и инструментов.

4. Повышается информированность о сфере информационных технологий, популяризация профессий ИТ-профиля.

5. Формируются навыки прикладного применения информационных технологий, в том числе через создание коммерческих продуктов.

6. Включение студентов в процесс решения внутренних задач Колледжа при помощи ИТ-инструментов.

7. Содействие дальнейшему профессиональному росту студентов и их адаптации в условиях реального рынка труда, повышения их конкурентоспособности;

8. Закрепление за студентами наставников из числа наиболее опытных преподавателей Колледжа в целях выполнения поставленных задач ИТ-инкубатора.

Дальнейшее совершенствование форм взаимодействия колледжа с работодателем позволит не только повысить уровень трудоустройства выпускников, но и обеспечить постоянную трансформацию образовательного процесса в колледже в соответствии с быстро растущим рынком программных продуктов и изменениями в требованиях к уровню компетенции ИТ-специалистов.

#### *Литература:*

1. Аношин А.В. Интеллектуальный потенциал трудовых ресурсов современной России: формирование, сохранение, использование / А.В. Аношин // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2014. – № 2. – С. 4.

2. Семенова Н.С. Взаимодействие вуза с работодателями как условие качественной подготовки выпускников /

Н.С. Семенова // Проблемы и перспективы развития образования: материалы II междунар. науч. конф. (г. Пермь, май 2012 г.). – Пермь: Меркурий, 2012. – С. 161–162.

3. Официальный сайт ТУСУРа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cstv.tusur.ru/ru/novosti/prosmotr/-/novost-v-tusure-bolee-2-000-tysyach-studentov-uznali-kak-postroit-svoyu-karieru> (дата обращения: 07.12.2020).

4. Вадова Л.Ю. Система взаимодействия вуза и работодателей в подготовке будущих специалистов / Л.Ю. Вадова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5-2. – С. 311–315.

5. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 12 декабря 2013г. // Российская газета. – 2013. – 13 декабря. – № 6258.

6. Миронов В.В. О государственных мерах по организации взаимодействия образовательных организаций профессионального образования и работодателей в целях успешного трудоустройства выпускников / В.В. Миронов, Е.П. Илясов, В.А. Гуторов // Высшее образование в России – 2013. – № 11. – С. 17–21.

7. Малышева А.А., Невраева И.В. Компетенции молодых выпускников вузов глазами работодателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-molodyh-vypusnikov-vuzov-glazami-rabotodateley> (дата обращения: 03.12.20).

8. Давыденко Т.М. Роль работодателей в процессе развития профессиональных компетенций студентов при реализации учебных и производственных практик / Т.М. Давыденко, А.П. Пересыпкин, Л.В. Верзунова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5753> (дата обращения: 05.12.2020).

9. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://edu.tusur.ru/subdepartment\\_methodist/opops/818](https://edu.tusur.ru/subdepartment_methodist/opops/818) (дата обращения: 07.12.2020).

10. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (Прикладная информатика в экономике) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://edu.tusur.ru/subdepartment\\_methodist/opops/819](https://edu.tusur.ru/subdepartment_methodist/opops/819) (дата обращения: 07.12.2020).

#### **Исаков Александр Михайлович**

Методист Центра опережающей профессиональной подготовки

Московский тракт, д.12, г. Томск, Россия

Тел.: +7 9234041050

Эл. почта alexis983@yandex.ru

#### **Исакова Анна Ивановна**

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. АСУ ТУСУРа

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7-923-408-53-88

Эл. почта: iai2@yandex.ru

A.M. Isakov, A.I. Isakova

### Important Aspects of Cooperation between the Employers and Organizations of Professional and Higher Education

Some issues of integration of higher education institutions and employers in improving the quality of graduates' training, as well as the important aspects of interaction between employers and organizations of professional and higher education are considered.

**Keywords:** employer, integration of training, production, university, vocational training

#### References

1. Anoshin A.V. [Intellectual potential of labor resources of modern Russia: formation, preservation, use]. Management of personnel and intellectual resources in Russia, 2014, no. 2, p. 4.
2. Semenova N. C. Interaction of the University with PA-boodalee as a condition of qualitative training of graduates. Problems and prospects of education development: materials of the II Intern. scientific. conference. May, 2012, Perm, Russia. Perm, Mercury publ., 2012, pp. 161–162 (in Russ.).
3. [Official website of TUSUR] (in Russ.). Available at: <https://cstv.tusur.ru/ru/novosti/prosmotr/-/novost-v-tusure-bolee-2-000-tysyach-studentov-uznali-kak-postroit-svoyu-karieru> (accessed: November 24, 2020) (in Russ.).
4. Vadova L.Yu. [System of interaction between the University and employers in the training of future specialists]. International journal of applied and fundamental research, 2016, no. 5-2, pp. 311–315 (in Russ.).
5. [Message of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly on December 12, 2013]. Rossiyskaya Gazeta, 2013, no. 6258 of December 13 (in Russ.).
6. Mironov V.V. [On state measures to organize interaction between educational organizations of professional education and employers in order to successfully employ graduates] / V.V. Mironov, E. P. Ilyasov, V. A. Gutorov Higher education in Russia, 2013, no. 11, pp. 17-21 (in Russ.).
7. Malysheva A.A., Nevraeva I.V. [Competence of young University graduates through the eyes of employers]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-molodyh-vypusnikov-vuzov-glazami-rabotodateley> (accessed: December 03, 2020) (in Russ.).
8. Davydenko T.M., Peresypkin A.P., Verzunova L.V. [The role of employers in the development of professional competencies of students in the implementation of educational and production practices]. Modern problems of science and education, 2012, no. 2. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5753> (accessed: December 5, 2020) (in Russ.).
9. [The Main professional educational program of higher education in the direction of training 09.03.01 Computer Science and computer engineering (Software for computer equipment and automated systems)]. Available at: [https://edu.tusur.ru/subdepartment\\_methodist/opops/818](https://edu.tusur.ru/subdepartment_methodist/opops/818), free (accessed: December 7, 2020) (in Russ.).
10. [The Main professional educational program of higher education in the direction of training 09.03.03 Applied Informatics (Applied Informatics in Economics)]. Available at: [https://edu.tusur.ru/subdepartment\\_methodist/opops/818](https://edu.tusur.ru/subdepartment_methodist/opops/818), free (accessed: December 7, 2020) (in Russ.).

#### Alexander M. Isakov

Methodologist, Center of Advanced Professional Training (ZOPP)

12, Moskovskiy Tract st, Tomsk, Russia, 634055

Phone: +7-923-404-10-50

Email: alexis983@yandex.ru

#### Anna I. Isakova

Associate Professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7-923-408-53-88

Email: iai2@yandex.ru

УДК 378.14

Д.О. Ноздреватых, В.А. Громов, А.А. Мещеряков, В.Ю. Куприц

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Выполнен анализ взаимодействия Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники на примере кафедры радиотехнических систем с профильными предприятиями в период пандемии в рамках организации производственной практики студентов и проведено сравнение с аналогичным периодом 2019 года. Предложены новые виды взаимодействия между кафедрой радиотехнических систем и предприятиями с применением цифровых инструментов.

**Ключевые слова:** производственная практика студентов, предприятие, пандемия, дистанционное обучение.

Одно из направлений развития университетов – это сотрудничество их с профильными предприятиями и работодателями. Важная часть сотрудничества – производственная практика студентов и активное взаимодействие кафедр вузов с заинтересованными предприятиями [1]. Для успешного решения задачи подготовки высококвалифицированных специалистов можно выделить следующие условия. Во-первых, нужно обеспечить профессиональную ориентацию студентов, создать и поддерживать мотивацию к овладению знаниями и навыками в течение всего периода обучения. Во-вторых, процесс обучения должен быть построен так, чтобы обеспечить активное овладение компетенциями, необходимыми для последующего использования в профессиональной сфере на современном уровне развития. Несмотря на то что лаборатории и центры компетенций университета оснащены современным оборудованием и выполняют совместные работы с предприятиями, второе условие может быть обеспечено в большей степени только при вовлечении студентов в непосредственный процесс разработки реальных технических устройств на предприятии. Успешность вуза напрямую зависит от высококвалифицированных и конкурентоспособных выпускников.

Практика на кафедре радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) – это неотъемлемая часть образовательного процесса и обязательный вид учебной работы, которые регулируются приказами Минобрнауки РФ [2, 3] и локальными нормативными документами университета [4].

В традиционном режиме работы организация и проведение производственной практики не вызывали затруднений (рис. 1, 2). Рассматривая рис. 2, видно, что доля обучающихся кафедры РТС, которые проходили практику на профильных предприятиях/предприятиях-заказчиках/стратегических партнерах в 2019 году, составила 92 %, что говорит о высоком уровне овладения компетенциями и получения практических навыков обучающимися.

В 2020 году ситуация с эпидемиологической обстановкой внесла существенные изменения не только в

традиционное образование, но и в традиционную схему организации производственной практики.

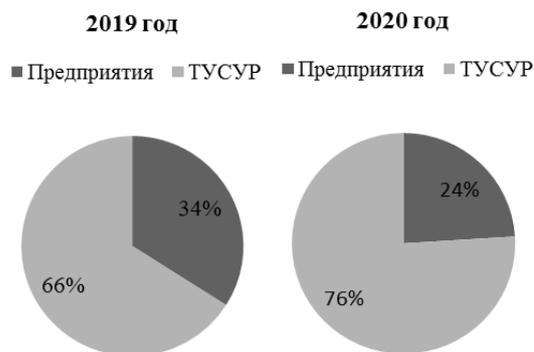


Рис. 1. Распределение студентов на практику по университету

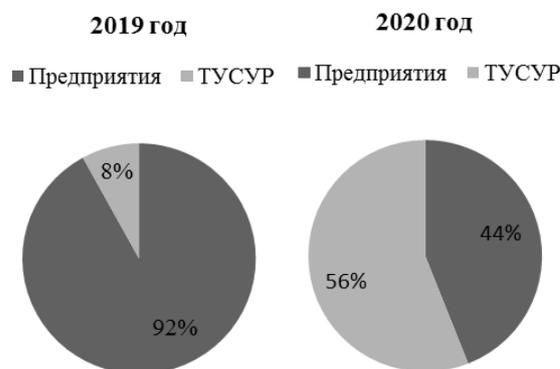


Рис. 2. Распределение студентов на практику по кафедре радиотехнических систем

Ситуация с пандемией в начале 2020 года привела к тому, что многие предприятия стали отказываться в очном прохождении практики из-за ограничительных мер в рамках борьбы с коронавирусной инфекцией. Также были введены ограничительные меры на перемещение между регионами. Студенты с началом пандемии были переведены на дистанционную/смешанную форму обучения. Большинство предприятий оказалось не готово работать с практикантами в дистанционном формате. Университету пришлось перенаправить сту-

дентов, которым отказали в практике, в свои структурные подразделения научно-исследовательского комплекса и кафедры (см. рис. 2).

Обратимся к статистическим данным по распределению студентов на практику в 2019–2020 годах, как по университету (23 кафедры), так и на примере одной кафедры технического направления (кафедра радиотехнических систем).

На рис. 1 приведены данные о распределении студентов ТУСУРа на производственную практику (очное обучение) в 2019 и 2020 годах соответственно (данные предоставлены учебным управлением ТУСУРа в отчете для Ученого совета вуза).

По результатам анализа статистических данных в среднем по университету доля студентов, прошедших практику на предприятиях, сократилась на 10 % (см. рис. 1).

В среднем предприятия-партнеры, с которыми университет заключил договоры о сотрудничестве и на которые ежегодно направляются студенты с последующим трудоустройством, смогли принять на 30 % меньше.

На рис. 2 приведены данные о распределении студентов кафедры радиотехнических систем на практику (очное обучение) в 2019 и 2020 годах соответственно.

Статистические данные по кафедре радиотехнических систем (см. рис. 2) показывают существенное сокращение доли студентов, прошедших практику на предприятиях, с 92 % до 44 %.

В результате анализа конкретных причин по университету о невозможности организовать практику на предприятиях в 2020 году можно выделить следующие:

- ограничение допуска на предприятия из-за мер в рамках борьбы с коронавирусной инфекцией;
- ограничительные меры на перемещение между регионами и странами. Ранее большое количество студентов ТУСУРа проходило практику за пределами томского региона;
- перевод студентов на дистанционную/смешанную форму обучения, при этом предприятия оказались не готовы руководить практикантами в дистанционном формате;
- выполнение ТУСУРом рекомендаций Минобрнауки РФ приказа № 397 и желание сохранить здоровье студентов.

По результатам анализа можно сделать вывод, что при сохранении ограничительных мер единственным способом организации практики на предприятии или с участием предприятий остается дистанционный формат. При этом необходимо заранее провести работу с предприятием и предоставить доступ руководителям практик к электронной образовательной среде университета в качестве платформы для взаимодействия руководителя с практикантом. Конечно, такой дистанционный формат полностью не компенсирует то число практикантов на предприятиях, которое было до пандемии

в 2019 году, но позволит увеличить их число по сравнению 2020 годом. Например, часть предприятий оборонно-промышленного комплекса не имеет возможности работать с практикантами дистанционно/удаленно в связи с наличием информации ограниченного пользования.

В настоящее время университеты и предприятия выработали несколько различных форм взаимодействия [5]:

- совместная с работодателями разработка учебных планов и рабочих программ подготовки специалистов;
- организация производственной, преддипломной практики и дипломного проектирования в подразделениях предприятий-партнеров;
- обучение студентов по заказу предприятия (целевая подготовка);
- вовлечение в учебный процесс опытных сотрудников предприятий;
- создание базовых кафедр с привлечением специализированных технических средств предприятий.

На основании указанных выше форм взаимодействия будущие выпускники смогут более точно понять и оценить ситуацию на рынке труда, изучить современную систему кадрового менеджмента технологических предприятий. Организации при таком сотрудничестве распространяют информацию о себе и формируют в среде молодых специалистов свой имидж.

По результатам анализа источников и многолетнего опыта сотрудничества кафедры с предприятиями оборонно-промышленного комплекса (ОПК) была создана модель активного сотрудничества для направления подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» (рис. 3) [1].

Государственное регулирование определяется решениями, принятыми Правительством с учетом внешних воздействий – ВВ1, которые зависят от демографической, экономической и политической обстановки в стране. Минобрнауки РФ определяет контрольные цифры приема и разрабатывает ФГОСы, которым следует администрация ТУСУРа. В модели имеется обратная связь, с помощью которой предприятие-работодатель имеет возможность осуществлять влияние на формирование государственного регулятора. Взаимодействие ТУСУРа с предприятием ОПК выражено в виде двух блоков КФ1 и КФ2 – корректирующих функций, которые позволяют совместно разрабатывать и модернизировать (блок КД – корректирующие действия) программы подготовки с учетом требований государственных образовательных и профессиональных стандартов, а также с учетом требований предприятий к компетенциям специалистов.

Обучение студента происходит под влиянием внутренних (ВВ2) и внешних (ВВ3) воздействий. К внутренним воздействиям относятся изменения, которые происходят во время обучения в университете, напри-

мер доля времени, которое уделяется учебе, научно-исследовательской работе. К внешним воздействиям относятся изменения в экономических, политических и научно-технических сферах, которые влияют на выбор работодателя.

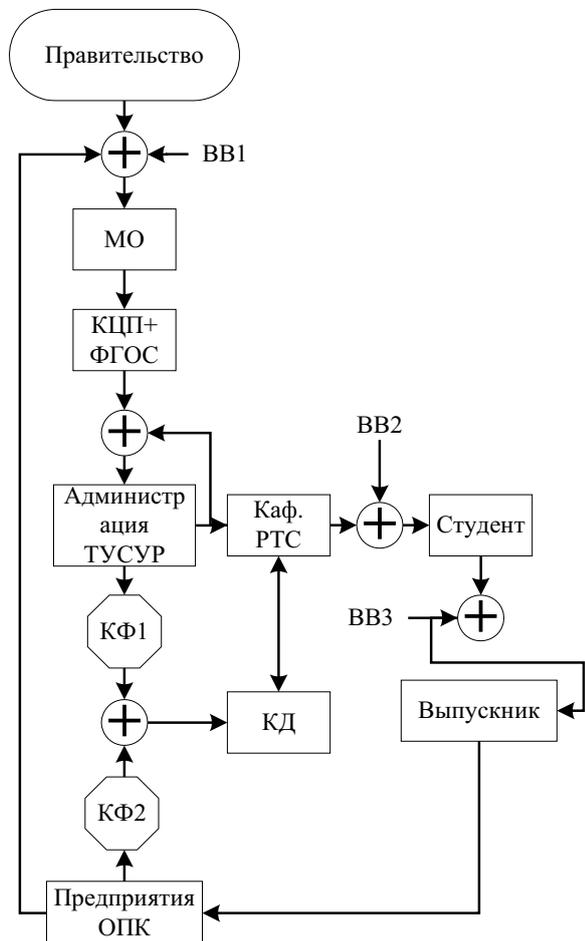


Рис. 3. Схема модели активного взаимодействия университета и предприятия:

BB1 – внешние воздействия № 1; BB2 – внутренние воздействия № 2; BB3 – внешние воздействия № 3;  
 МО – Минобрнауки РФ; КЦП – контрольные цифры приема; ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт;  
 КФ1, КФ2 – корректирующие функции;  
 КД – корректирующие действия

В представленной модели можно выделить следующие этапы взаимодействия кафедры РТС с предприятиями ОПК.

1. Агитационная работа с будущими студентами – информирование о будущей профессии, возможности работы на конкретных предприятиях. Целевое обучение от предприятия с дополнительной стипендией.

2. Профорientационная работа – информирование студентов о сферах и областях деятельности предприятий. Экскурсии на предприятия в первый год обучения в рамках дисциплины «Введение в специальность».

3. Организация прохождения студентами всех видов практик на предприятии.

4. Зачисление студентов в группы группового проектного обучения, соответствующие их будущей сфере деятельности.

5. Прохождение преддипломной практики и выполнение дипломной работы (проекта) в подразделении предприятия с последующим трудоустройством.

Согласно представленной модели, студент кафедры РТС имеет возможность познакомиться с направлениями деятельности предприятий ОПК, выбрать для себя направление деятельности (предприятие) и пройти практику.

В случае успешного прохождения практики и заинтересованности предприятия ОПК в этом студенте все дальнейшее образование студента корректируется в соответствии с профессиональными стандартами предприятия, где он собирается работать.

Если студент неудачно выбрал направление или представители предприятия не проявили к нему интерес, у него всегда есть второй шанс попробовать свои силы в другом виде деятельности. То есть студент может уже на старших курсах обучения определиться в профессиональной деятельности и получить соответствующий набор профессиональных компетенций (вплоть до обучения по индивидуальной программе).

В качестве примера на рис. 4 приведены сведения о количестве студентов ТУСУРа, прошедших практику на предприятии ООО «ЛЭМЗ-Т» [1].

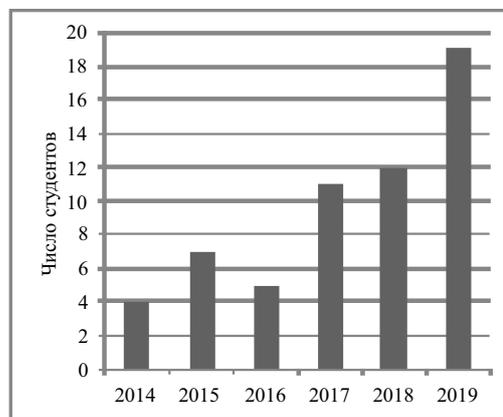


Рис. 4. Количество студентов, прошедших производственную практику в ООО «ЛЭМЗ-Т»

Большое количество студентов после прохождения практики на предприятии ООО «ЛЭМЗ-Т» трудоустраиваются (на половину ставки), а после окончания ТУСУРа продолжают работать. Во многом это обусловлено тем, что кадровый состав предприятия сформирован главным образом из высококвалифицированных инженеров – выпускников ТУСУРа, многие из которых обучались по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы». Коллектив предпри-

ятия много внимания уделяет формированию молодых специалистов:

- регулярно проводятся экскурсии для студентов;
- есть специальная страница на сайте с информацией для студентов, где можно записаться на практику;
- во время практики студенты привлекаются к выполнению реальных проектов предприятия, что дает им возможность трудоустроиться и продолжать работу, совмещая её с учебным процессом.

Развитие университетов в условиях карантинных мер существенно усложнилось, особенно в части их взаимодействие с предприятиями. Но актуальность этого взаимодействия возросла из-за возрастающей потребности в практической направленности подготовки будущих специалистов.

Поэтому стратегия кафедры РТС ТУСУРа направлена на следующие моменты:

- дальнейшее активное участие в программах развития системы подготовки кадров для предприятий, поиск возможностей активного взаимодействия с предприятиями в условиях карантинных мер, при которых студенты обучаются дистанционно по согласованным с предприятиями программам;
- получение всех необходимых компетенций для успешной трудовой деятельности в соответствии с профессиональными стандартами предприятий.

#### *Литература*

1. Куприц В.Ю. Взаимодействие Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники с предприятиями оборонно-промышленного комплекса / В.Ю. Куприц, С.В. Мелихов, Д.О. Ноздреватых // Шарыгинские чтения: материалы Первой всерос. науч. конф. ведущих научных школ в области радиолокации, радионавигации и радиоэлектронных систем передачи информации. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 237–241.

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71288178/>, свободный (дата обращения: 02.12.2020).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71721568/>, свободный (дата обращения: 02.12.2020).

4. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в ТУСУРе от 28.12.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/41>, свободный (дата обращения: 02.12.2020).

5. Платонова Т.А. Взаимодействие вузов и предприятий: цикл управления / Т.А. Платонова // Высшее образование в России. – 2013. – № 4. – С. 141–143.

#### **Ноздреватых Дарья Олеговна**

Старший преподаватель каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (0000-0003-1520-0771)

Тел.: +7 (382-2) 41-38-98

Эл. почта: [daria.o.nozdrevatykh@tusur.ru](mailto:daria.o.nozdrevatykh@tusur.ru)

#### **Громов Вячеслав Александрович**

Канд. техн. наук, доцент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (0000-0002-9071-8731)

Тел.: +7 (382-2) 41-31-74

Эл. почта: [viacheslav.a.gromov@tusur.ru](mailto:viacheslav.a.gromov@tusur.ru)

#### **Мещеряков Александр Алексеевич**

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (0000-0001-9566-7905)

Тел.: +7 (382-2) 41-34-55

Эл. почта: [msch@rts.tusur.ru](mailto:msch@rts.tusur.ru)

#### **Куприц Владимир Юрьевич**

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (0000-0001-7190-3213)

Тел.: +7 (382-2) 41-38-89

Эл. почта: [vladimir.i.kuprits@tusur.ru](mailto:vladimir.i.kuprits@tusur.ru)

D.O. Nozdrevatyh, V.A. Gromov, A.A. Meshcheryakov, V.Yu. Kupric

#### **Organization of Industrial Practice during a Pandemic**

The article analyzes the interaction of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics on the example of the Chair of Radio Engineering Systems with specialized organizations during the pandemic as a part of the organization of students' practical training and compares it with the same period in 2019. New types of interaction between the Department of Radio Engineering Systems and organizations using digital tools are proposed.

**Keywords:** industrial practice of students, organization, pandemic, distance learning.

#### *References*

1. Kupric V.Yu., Melikhov S.V., Nozdrevatyh D.O. Vzaimodeystviye Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki s predpriyatiyami oboronno-promyshlennogo kompleksa [Interaction of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics with organizations of the military-industrial complex]. Sharyginskiye

chteniya. Materialy Pervoy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii vedushchikh nauchnykh shkol v oblasti radiolokatsii, radionavigatsii i radioelektronnykh sistem peredachi informatsii [Sharygin readings. Proc. of the first All-Russian scientific conference]. Tomsk, TUSUR Publ., 2019. pp. 237–241.

2. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of November 27, 2015 N 1383 «On approval of the Regulations on the practice of students mastering the main professional educational programs of higher education» (In Russ.). Available at: <https://base.garant.ru/71288178/> (accessed 2 December 2020).

3. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of April 5, 2017 N 301 «On approval of the Procedure for organizing and implementing educational activities for educational programs of higher education - bachelor's programs, specialty programs, master's programs» (In Russ.). Available at: <https://base.garant.ru/71721568/> (accessed 2 December 2020).

4. Regulations on the practice of students mastering the basic educational program of higher education at TUSUR dated 28 December 2019 (In Russ.). Available at: <https://regulations.tusur.ru/documents/41> (accessed 2 December 2020).

5. Platonova T.O. Management cycle in cooperation between higher education institutions and enterprises. Oil and gas geology, 2013, no. 4, pp. 141–143. (In Russ.).

---

**Daria O. Nozdrevatykh**

Senior Lecturer, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0003-1520-0771)

Phone: +7 (382-2) 41-38-98

Email: [daria.o.nozdrevatykh@tusur.ru](mailto:daria.o.nozdrevatykh@tusur.ru)

**Viacheslav A. Gromov**

PhD in Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-9071-8731)

Phone: +7 (382-2) 41-31-74

Email: [viacheslav.a.gromov@tusur.ru](mailto:viacheslav.a.gromov@tusur.ru)

**Alexander A. Meshcheryakov**

PhD in Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0001-9566-7905)

Phone: +7 (382-2) 41-34-55

Email: [msch@rts.tusur.ru](mailto:msch@rts.tusur.ru)

**Vladimir Yu. Kupric**

PhD in Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0001-7190-3213)

Phone: +7 (382-2) 41-38-89

Email: [vladimir.i.kuprits@tusur.ru](mailto:vladimir.i.kuprits@tusur.ru)

УДК 347

Р.М. Газизов

## ПОДГОТОВКА ЮРИДИЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассматриваются вопросы подготовки юридических кадров для цифровой экономики, современные требования работодателей к выпускникам, роль и значение информационных технологий в юридической деятельности.

**Ключевые слова:** юридические кадры, цифровая экономика, цифровые компетенции.

Подготовка учебными заведениями любых специалистов должна исходить из современных запросов работодателей. Исходя из данных запросов осуществляется поиск эффективных методов обучения студентов, направленных на формирование необходимых профессиональных компетенций, навыков и умений. Стоит отметить, что поиск эффективных методов обучения осуществляется как практикующими работниками, так и в научном сообществе [1].

При трудоустройстве новых специалистов работодатели используют институт наставничества с целью вовлечения молодого специалиста в трудовой коллектив, разъяснения специфики работы предприятия. Подобный подход наставничества используется и в учебных заведениях. Речь идет о реализации кураторства со стороны преподавателей, в том числе при подготовке юридических кадров [2]. Институт кураторства имеет важное значение для студентов, поскольку наставничество со стороны преподавателей позволяет студентам-первокурсникам лучше понять, как организован учебный процесс в университете, какие выбрать дополнительные курсы, кружки, как сформировать дружественные отношения с однокурсниками. Преподаватели-кураторы выступают представителями профессии, которую осваивают студенты. В рамках часа куратора студенты могут задать вопросы, которые выходят за рамки той или иной дисциплины, получить совет преподавателя.

Работодатели заинтересованы в выпускниках, обладающих не только определенным уровнем теоретической подготовки, но и способных самостоятельно ставить перед собой задачи, находить пути их решения, строить свою образовательную и профессиональную траекторию развития. Понимая это, высшие учебные заведения вводят новые дисциплины, направленные на формирование у студентов навыков самостоятельного планирования образовательного процесса, профессионального развития. Одной из таковых дисциплин является «Education design», преподаваемая студентам первого курса в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). В рамках учебной дисциплины происходит обсуждение образовательного процесса в университете, студентам предлагается ставить перед собой задачи, планировать свое учебное и личное время. Им предостав-

ляют перечень образовательных сайтов, платформ, на которых можно, в том числе на безвозмездной основе, получить дополнительные знания. Опыт преподавания подобной дисциплины показывает положительную динамику развития студента. Так, при обсуждении образовательных ресурсов студенты самостоятельно находят другие образовательные сайты, записываются на дополнительное обучение. Очевидно, что отличительной чертой современного образования является широкий выбор у студента дополнительных образовательных программ, позволяющих освоить их дистанционно. Студенту нужно лишь помочь разобраться среди множества образовательных ресурсов.

В рамках учебной дисциплины «Education design» обсуждаются вопросы прохождения будущей практики. Студентам предлагается заранее продумать, в каких организациях они хотят проходить практику с учетом будущего трудоустройства. Понимание процесса прохождения практики позволит студенту спрогнозировать свои дальнейшие действия.

Важной частью образовательного процесса является прохождение студентом различных видов и типов практик. На практике студент получает опыт взаимодействия с работодателем, имеет возможность проявить себя, зарекомендовать с положительной стороны. Студент имеет высокие шансы дальнейшего трудоустройства в организации, где проходил практику. Практика проходит в различных организациях, сферах (гражданско-правовой, уголовной, административной и т.д.). При прохождении практики студент может определиться с конкретной юридической профессией и еще на этапе обучения приобретать необходимые знания и умения. Немаловажным является взаимодействие учебного заведения с профессиональной организацией, в которой студент проходит практику. Получение обратной связи от профессиональных организаций позволяет учебным заведениям в будущем скорректировать образовательный процесс.

Одной из форм обучения, позволяющей обеспечить связь образовательного процесса с запросами работодателей, является групповое проектное обучение (ГПО). ГПО является одной из эффективных технологий практического обучения студентов [3]. Один из проектов группового проектного обучения студентов по направлению подготовки «Юриспруденция» посвящен

правовому сопровождению владельцев специальных счетов при организации и проведении капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах. Реализация подобного проекта в рамках ГПО позволит подготовить специалистов, способных удовлетворить запросы жилищно-эксплуатационных организаций (управляющих компаний, товариществ собственников жилья, жилищные кооперативы). В рамках ГПО студенты изучают действующее жилищное законодательство, судебную практику, составляют различные правовые документы. Также в рамках ГПО студенты осваивают применение информационных технологий в сфере ЖКХ, исследуют вопросы автоматизации процесса создания правовых документов. Отличительной особенностью ГПО является индивидуальный подход к студентам, поскольку перед каждым из них ставятся индивидуальные задачи.

Современные запросы работодателей обусловлены в том числе формированием цифровой экономики. В научной литературе отмечают, что цифровую экономику правомерно понимать как производство продуктов (товаров, услуг, работ) для обмена в обществе с целью удовлетворения различных нужд как самого общества, так и отдельных его членов посредством информационных технологий [4]. Развитие цифровой экономики неразрывно связано с формированием информационного общества, в котором играет высокую роль информация, ее применение, использование в различных сферах жизнедеятельности граждан. Очевидны запросы граждан на объективную, достоверную и безопасную информацию.

В настоящее время видна тенденция внедрения информационных технологий в различные сферы профессиональной деятельности человека, в том числе в сфере юриспруденции. В научной литературе отмечается, что происходящая автоматизация права и стремительное развитие IT-индустрии предъявляют новые требования к специалистам в области юриспруденции [5].

Развитие информационных технологий, в частности расширение электронного документооборота, использование электронной подписи, автоматизация отдельных видов юридической деятельности, влияет на различные виды юридических профессий. С учетом подобных изменений учебные заведения должны готовить юридические кадры.

На рынке предлагаются различные конструкторы правовых документов, правовые информационные системы, программы для электронно-вычислительных машин, которые направлены на оптимизацию юридической деятельности. Навыки использования информационных технологий повышает конкурентоспособность юриста. В этой связи в высших учебных заведениях уделяется внимание дисциплинам, которые связаны с изучением информационных технологий в будущей практической деятельности спе-

циалиста. Примером является дисциплина «Информационные технологии в юридической деятельности», преподаваемая в ТУСУРе. В рамках данной дисциплины формируются такие компетенции, как способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиту государственной тайны; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, формирование навыков работы с компьютером как средством управления информацией; способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; способность участвовать в разработке нормативно-правовых актов в соответствии с профилем своей профессиональной деятельности. В рамках учебной дисциплины студенты изучают различные государственные сервисы, которые используют юристы в своей профессиональной деятельности.

Появление новых экономических отношений, связанных с заключением сделок в электронной форме, дистанционной продажей товаров, оказанием услуг, использованием электронной подписи, оборотом электронных документов, влечет за собой изменение законодательства. От юристов требуется знание действующего законодательства, использование в своей деятельности различных информационных технологий.

В настоящее время государственная политика направлена на разработку и принятие нормативных правовых актов, направленных на снятие различных административных барьеров, бюрократических процедур, препятствующих развитию цифровой экономики. Особое внимание уделяется правовой защите интеллектуальной собственности. Важным вопросом правового регулирования является идентификация субъектов в сети Интернет. В настоящее время наблюдается автоматизация отдельных процессов нормотворчества и формирования правоприменительной практики. Не стоит забывать, что государственная политика должна обеспечить баланс между своевременным внедрением современных технологий обработки данных и защитой прав граждан.

Одним из главных способов обеспечения эффективности цифровой экономики является внедрение технологий обработки данных. Для юридической деятельности работа с информацией является главной, соответственно автоматизированная обработка информации повышает эффективность правовой деятельности.

Выпускник высшего учебного заведения должен обладать цифровой грамотностью, владеть различными цифровыми компетенциями, работать с информацией, использовать различные информацион-

ные технологии. Освоение цифровых компетенций требуется уже не только юристам, но и обычным гражданам, поскольку с каждым годом увеличивается количество государственных и негосударственных услуг и сервисов, предоставляемых в цифровом виде. В нашем обществе получили широкое распространение мобильные устройства, беспроводные технологии, используемые в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.

При подготовке юридических кадров для цифровой экономики особое внимание должно уделяться правовой защите конфиденциальной информации. Существуют различные виды такой информации: государственная тайна; служебная тайна; коммерческая тайна; личная и семейная тайна; профессиональные виды тайн и т.д. Каждый вид конфиденциальной информации имеет свои особенности правовой защиты, которые должен знать юрист. Одной из дисциплин, обеспечивающих подготовку юридических кадров для цифровой экономики, является учебная дисциплина «Информационное право». Информационное право – одна из отраслей права, регулирующая информационные отношения. Как дисциплина информационное право включает в себя изучение таких разделов, как общетеоретические положения информационного права (предмет, метод, источники, принципы и т.д.); правовое регулирование различных государственных информационных и автоматизированных систем; правовое регулирование информационных отношений в области массовой информации, библиотечного и архивного дела; правовое регулирование отношений в области государственной тайны; правовое регулирование отношений в области коммерческой тайны; правовое регулирование отношений по поводу персональных данных и другие разделы.

Принимая во внимание вышесказанное, учебный план подготовки юридических кадров должен учитывать актуальные направления правового регулирования цифровой экономики; выпускник должен понимать, какие существуют технологии, применяемые в юридической деятельности, в каком направлении развиваются экономические отношения с учетом появления электронных денег, криптовалют, интернета вещей и т.д. Стоит отметить, что информационные технологии применяются в различных общественных отношениях, регулируемых отраслями права (гражданского, трудового, конституционного, уголовного и т.д.).

Государство обращает пристальное внимание на подготовку юридических кадров, повышаются требования к получению высшего юридического образования. Данные меры обусловлены ролью и значением юридических профессий для общества, высокой ответственностью представителей юридических профессий перед обществом.

Подводя итог, стоит отметить, что перечисленные выше меры, принимаемые учебными заведениями,

направлены на подготовку специалистов, в том числе юристов, для цифровой экономики.

### *Литература*

1. Газизов Р.М. Методы повышения успеваемости студентов / Р.М. Газизов, М.И. Газизова // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – С. 215–216.

2. Мельникова В.Г. О роли кураторов в индивидуализации юридического образования / В.Г. Мельникова, С.А. Петрова // Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – С. 323–324.

3. Часовских К.В. Полезные инструменты для организации групповой работы студентов / К.В. Часовских // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 282–283.

4. Петрова С.А. Подготовка будущих юристов в «Цифровую эпоху» / С.А. Петрова, К.В. Часовских // Современное образование: повышение профессиональной компетентности преподавателей вуза – гарантия обеспечения качества образования: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2018. – С. 96–97.

5. Часовских К.В. Использование информационных технологий при подготовке юристов / К.В. Часовских // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: материалы Шестнадцатой открытой всерос. конф. – М.: Изд-во Московского гос. техн. ун-та им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2018. – С. 131–132.

### **Газизов Родион Маратович**

Старший преподаватель каф. информационного права Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID ID: 0000-0003-0590-0748

Тел.: +7 (923-4) 25-87-70

Эл. почта: ppkuitsu@mail.ru

R.M. Gazizov

### **Training Juridical Personnel for the Digital Economy**

The issues of training legal personnel for the digital economy, the modern requirements of employers to graduates, the role and importance of information technology in legal activity are considered.

**Keywords:** legal staff, digital economy, digital competencies.

### *References*

1. Gazizov R.M., Gazizova M.I. Methods of improving student performance // Modern education: the quality of education and topical problems of modern higher education. materials of the international scientific and methodological confer-

ence. - Tomsk: Publishing House of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2019.S. 215-216.

2. Melnikova V.G., Petrova S.A. On the role of curators in the individualization of legal education // Modern education: problems of the relationship between educational and professional standards. Materials of the international scientific and methodological conference. - Tomsk: Publishing House of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2016. S. 323-324.

3. Chasovskikh K.V. Useful tools for organizing group work of students // Modern trends in the development of life-long education: challenges of the digital economy. Materials of the international scientific and methodological conference. - Tomsk: Publishing House of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2020. S. 282-283.

4. Petrova S.A., Chasovskikh K.V. Training of future lawyers in the "Digital era" // Modern education: increasing the professional competence of university teachers - a guarantee of ensuring the quality of education. Materials of the international

scientific and methodological conference. - Tomsk: Publishing house Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2018.S. 96-97.

5. Chasovskikh K.V. The use of information technologies in training lawyers // Teaching information technologies in the Russian Federation. Materials of the Sixteenth open All-Russian conference. - М.: Publishing house Moscow State Technical University named after N.E. Bauman (National Research University), 2018. S. 131-132.

---

**Rodion M. Gazizov**

Senior Lecturer, Department of Information Law, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0003-0590-0748)

Phone: +7 (923-4) 25-87-70

Email: ppkuitsu@mail.ru

УДК 378.147.88

Е.Ф. Певцов, Т.А. Деменкова

## ИНСТРУМЕНТЫ KEYSIGHT PATHWAVE DESIGN В ПРОГРАММАХ ОБУЧЕНИЯ РТУ МИРЭА

Рассмотрены вопросы совершенствования подготовки инженерных кадров в рамках выполнения задач, поставленных в Стратегии развития электронной промышленности России на период до 2030 года. Отмечается, что в современных условиях во все программы базовой подготовки необходимо включение аспектов обучения основным навыкам работы с современными системами автоматизированного проектирования. На конкретных примерах рассматривается реализация соответствующих учебных программ основного и дополнительного образования РТУ МИРЭА в области СВЧ-электроники.

**Ключевые слова:** СВЧ-электроника, системы автоматизированного проектирования, программы и методики обучения.

**Актуальность темы.** В Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года [1] отмечается, что темпы создания и освоения промышленного производства гражданской электроники не в полной мере соответствуют емкости внутреннего рынка, в первую очередь в таких сферах, как телекоммуникационное и медицинское оборудование, бытовая техника, энергетические сети и системы безопасности. Освоение современных электронных технологий должно обеспечить спрос и рост доли российской электронной продукции на внутреннем рынке. Основными направлениями развития отрасли должны стать создание высокотехнологичной продукции на базе российских технических решений, обеспечивающей реализацию национальных проектов, а также доминирование на внутреннем рынке электронной продукции, критически значимой для обеспечения национальной безопасности, технологического и экономического развития.

Комплексное решение задач по ключевым направлениям развития отрасли включает осуществление кадровой политики, направленной, в частности, на «обеспечение подготовки, развитие и управление кадрового ресурса отрасли с приоритетом перспективных для будущих изделий и рынков специальностей; ... актуализацию, разработку и дальнейшее развитие системы профессиональных и образовательных стандартов».

В этой связи следует отметить, что владение базовыми знаниями и навыками в проектировании систем на основе современных систем автоматизированного проектирования (САПР) становится сегодня обязательной составляющей подготовки современного квалифицированного инженера.

**Обоснование проблемы.** Прогресс современной радиоэлектронной промышленности во многом связан с развитием техники сверхвысоких частот. Примеры можно найти как в приборах и устройствах, широко применяющихся в быту (стандарты беспроводной связи, сети 5G), так и в более ответственных системах

специального назначения (системы обнаружения, радиолокация, специальная связь и др.). Успешная разработка СВЧ-устройств, как и других современных изделий высоких технологий, базируется на качественном и наиболее полном моделировании изделий на всех этапах получения проектных решений. Это обуславливает развитие мощных САПР, специализирующихся в определенной предметной области. Грамотное применение инструментов таких САПР позволяет достичь существенной экономии материальных ресурсов в сочетании с сокращением основного показателя конкурентоспособности – временем выхода продукции на рынок.

Автоматизированные системы проектирования СВЧ-электроники, среди которых ведущее место занимают пакеты программ Microwave office (National Instrument) и Keysight PathWave Design (Keysight Technologies), сегодня являются необходимым инструментом инженеров, специализирующихся в этой области. Данные САПР позволяют получить полный комплект проектных решений СВЧ-системы практически без ограничения сложности, включая все стандартные процедуры проектирования: от разработки принципиальной схемы и моделирования параметров устройства до передачи управляющей информации на фабрику для изготовления. Соответственно внедрение в учебные программы отечественных университетов разделов, посвященных этой тематике, актуально и даже несколько запоздало.

**Цель исследования.** В целом обучение современным САПР в электронике – комплексная задача, предполагающая усвоение знаний, навыков и умений более десятка дисциплин. Сроки и стоимость этапа разработки новых изделий и технологий имеют определяющее значение в условиях сокращения жизненного цикла изделий электроники и конкуренции между их изготовителями. Как правило, разработки новых электронных устройств опираются на современные методы математического моделирования, которые требуют применения сложного математического аппара-

та и трудоемких численных расчетов. Постоянное и настойчивое освоение навыков работы с новейшими программными пакетами САПР, в том числе специализированными для СВЧ-электроники, является необходимым условием профессиональной деятельности для инженеров, решающих задачи проектирования современной электронной компонентной базы. Цель настоящей работы – дать представление об организации обучения современным САПР в РТУ МИРЭА на примере инструментов проектирования СВЧ-систем. Задача, которую необходимо решить университету при формировании учебных планов, – в сравнительно малом объеме, отведенном для аудиторных и самостоятельных занятий, изложить сведения из классической теории СВЧ-устройств, достаточные для осмысленного выполнения последующих упражнений и лабораторных работ, позволяющих приобрести знания, умения и навыки, соответствующие профессиональным стандартам в данной предметной области [2, 3].

#### **Обоснование и описание методов исследования.**

Одним из вариантов профессионального базового программного пакета САПР для обучения в РТУ МИРЭА выбрана интегрированная платформа ADS (Analog Design Systems), которая в настоящее время широко применяется при проектировании разных изделий СВЧ-электроники. В САПР ADS впервые использованы такие инновационные и коммерчески успешные технологии, как X-параметры и 3D электромагнитное моделирование, применяемые ведущими компаниями в сфере беспроводной связи, компьютерных сетей, в аэрокосмической и оборонной промышленности. ADS обеспечивает полный цикл проектирования и верификации устройств WiMAX и LTE (четвёртое поколение 4G высокоскоростных устройств передачи данных), радиолокационных и спутниковых систем.

Минимальные теоретические сведения, необходимые для осмысленного применения САПР ADS, изложены, в частности, в [4], где дан вывод основных выражений для параметров длинных линий, таких как коэффициент распространения, фазовая скорость, коэффициент отражения, коэффициент стоячей волны и других, диаграмм Вольперта – Смита, и приведены основные сведения для их описания системой S-параметров. В пособии также приведен краткий обзор САПР EESoft, из которого читатель может получить представление о назначении и возможностях пакетов специализированных программ автоматизированного проектирования и моделирования СВЧ-устройств.

Наибольший объем пособия посвящен изложению основ практической работы в системе ADS. Материал сопровождается большим количеством иллюстраций, что позволяет, выполняя упражнения и лабораторные работы в интерактивном режиме, за короткое время освоить навыки работы с этой интегрированной средой проектирования. Основам работы с ADS посвя-

щены упражнения в начале этого раздела, которые параллельно иллюстрируют поведение проводников, стандартных емкостей и индуктивностей в области высоких частот. Последующие лабораторные работы посвящены моделированию схем фильтров и приводятся в возрастающей сложности. В них показано, как представлять результаты моделирования, применять в проектах стандартные библиотеки производителей и проводить оптимизацию номинальных значений компонентов СВЧ-схем.

Пособие представляет собой введение в САПР ADS, необходимое для студентов профильных специальностей («Радиотехника» 11.03.01 и 11.04.01, «Конструирование и технология электронных средств» 11.03.04 и 11.04.04 «Радиоэлектронные системы и комплексы» 11.05.01, «Электроника и наноэлектроника» 11.03.04 и 11.04.04) и может быть полезно также инженерам, осваивающим инструменты проектирования СВЧ-систем.

Следующим этапом профессиональной подготовки является специализация как в области проектирования СВЧ-систем, так и в области моделирования новых приборов СВЧ-электроники. На этом этапе решающую роль играет тесное взаимодействие с предприятиями электронной промышленности, реализуемое в МИРЭА как система базовых кафедр.

В этой связи положительным опытом, требующим развития и поддержки, является взаимодействие РТУ МИРЭА с базовыми кафедрами. В соответствии с рекомендациями Стратегии развития электронной промышленности, по договорам об организации консорциумов организовано совместное участие в конкурсах Минпромторга на выполнение ОКР, в рамках подготовки к которым сотрудники РТУ МИРЭА совместно со студентами старших курсов проводят экспериментальные разработки отдельных узлов и модулей перспективных проектов, служащих заделом разработок базовых кафедр.

В рамках сотрудничества с базовыми кафедрами в МИРЭА, в частности, разработан комплекс методических рекомендаций по освоению навыков проектирования радиолокационных систем с использованием современного оборудования Keysight Technologies и программного обеспечения для него. Методические указания содержат в том числе и описания лабораторных работ:

- Формирование типовых сигналов РЛС с использованием ПО IQTools;
- Формирование типовых сигналов РЛС с использованием ПО Signal Studio;
- Формирование сложных сигналов с использованием ПО Signal Studio;
- Калибровка анализатора спектра с использованием генератора комбинационных частот;
- Формирование сложных сигналов с использованием ПО IQTools;

- Измерение расстояния до цели с помощью радара-дальномера с ЛЧМ-сигналом;
- Управление анализатором спектра с помощью VISA-команд. Сбор данных;
- Моделирование ФАР и детектирование целей (SystemVue).

Иллюстрацией применения разработанных методических материалов служит разработка действующего прототипа макета имитатора РЛС, который предназначен для учебного моделирования РЛС и их составных частей. Прототип в сборе состоит из современных приборов СВЧ и программного обеспечения, осуществляющего настройку режимов их работы, а также сбор и обработку данных радиолокационного тракта с приемопередающей антенной. Внешний вид макета имитатора РЛС и пример интерфейса управляющей программы приведены на рис. 1 и 2.

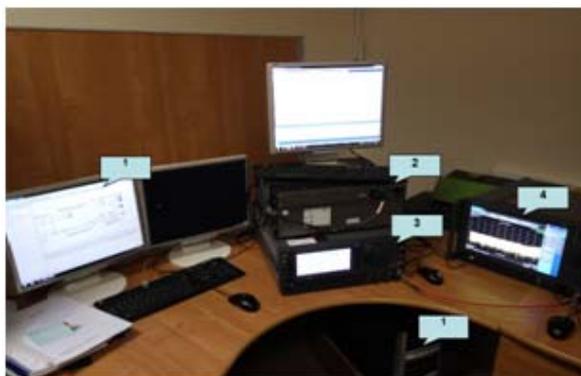


Рис. 1. Макет имитатора РЛС: 1 – автоматизированное рабочее место проектировщика СВЧ-систем; 2 – генератор сигналов специальной формы; 3 – СВЧ-генератор; 4 – векторный анализатор

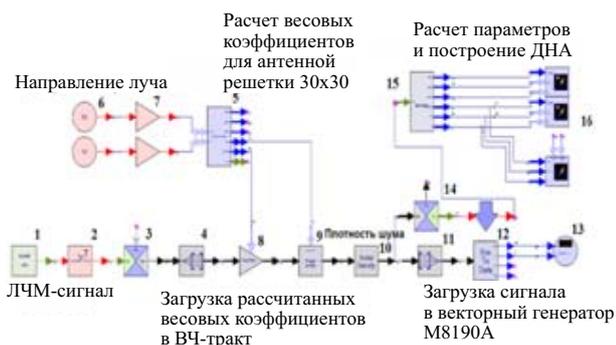


Рис. 2. Схема имитатора РЛС, разработанная инструментами САПР SystemVue

Прототип имитатора РЛС обеспечивает:

- техническую базу для обучения инженеров-проектировщиков радиолокационных систем и применения в составе САПР РЛС;
- формирование радиолокационных сигналов, моделирование помех и прием радиолокационных сигналов;

- возможность моделирования элементов радиолокационных систем, программно-аппаратные реализации алгоритмов обработки радиолокационных сигналов и помех.

В настоящее время в рамках дальнейшего обучения основам применения САПР Keysight PathWave Design в университете разработаны учебные программы дополнительного образования «Радиоизмерения: анализ цепей и компонентов» и «Характеризация активных и пассивных устройств с использованием анализаторов цепей». Подготовлены к изданию пособия по выполнению лабораторных работ «Автоматизация измерений на основе стандартных интерфейсов»; «Анализ 3D электромагнитных эффектов высокоскоростных ВЧ/СВЧ компонентов»; «Методика измерения характеристик и построение модели СВЧ полевого транзистора».

**Результаты исследования и авторские предложения по их практическому применению.** Анализируя инструменты повышения привлекательности образовательных услуг, а также аспекты сотрудничества образовательных организаций друг с другом и представителями бизнеса, выпускниками и спонсорами, следует отметить следующее.

На текущий момент времени РТУ МИРЭА является одним из немногих отечественных университетов, который наиболее полно оснащен уникальным набором новейшего специального программного обеспечения для моделирования и проектирования СБИС, приборов твердотельной СВЧ-электроники и МЭМС. В рамках заданий Минпромторга и хозяйственных НИР эти системы автоматизированного проектирования применяются для выполнения ряда мероприятий федеральных программ по развитию электронной компонентной базы и радиоэлектроники. Университет активно проводит работы по интеграции научной и образовательной деятельности и реализации комплексных программ подготовки и дополнительного обучения по тематике проектирования МЭМС, интегральных схем и приборов СВЧ. В рамках мероприятий, направленных на интенсивное развитие отечественной электронной компонентной базы и разработку импортозамещающих изделий специального назначения, планируется организация целого ряда специализированных центров проектирования ИС, остро нуждающихся в квалифицированных специалистах, владеющих современными инструментами проектирования цифровых и аналоговых схем [5].

В период 2008–2020 гг. на базе Центра проектирования РТУ МИРЭА организовано обучение по основным направлениям программам факультетов электроники и информационных технологий (специалисты, бакалавры и магистры): 210100 «Электроника и микроэлектроника», 230100 «Информатика и вычислительная техника», 230200.06 «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем»,

230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Преподавание ведется, в частности, по следующим дисциплинам: «Системы автоматизированного проектирования в электронике», «Методы проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС», «Верификация проектов устройств и систем в САПР», «Контроль и диагностика цифровых устройств».

По тематике проектирования систем на основе ПЛИС по программе дополнительного профессионального образования в РТУ МИРЭА прошли обучение более 600 специалистов из предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Обучение навыкам работы с современными САПР – непростая, но очень актуальная задача. Интенсивно развивающаяся в настоящее время практика внедрения информационных технологий в процессы инженерно-технической деятельности обуславливает актуальность создания учебных пособий по освоению навыков работы со специализированными программами автоматизированного проектирования (САПР).

Насущные проблемы подготовки полно сформулированы, в частности, на очередном заседании Совета Ассоциации вузов по электронной компонентной базе (Экпоцентр, 18 октября 2019 г.). В своем выступлении профессор ТУСУРа д-р техн. наук Л.И. Бабак обобщил эти проблемы [6]:

«1) большой недостаток специалистов по СВЧ-электронике и микроэлектронике (прежде всего проектировщиков) в России и в мире (с СВЧ ситуация хуже, чем с цифровой электроникой, важное значение имеет передаваемый неформальный опыт);

2) исчезновение в России многих научных школ, значительный недостаток квалифицированных преподавателей, сложность привлечения разработчиков и молодежи к образованию, практическое отсутствие специальных образовательных программ по СВЧ микроэлектронике;

3) использование типовой подготовки по системе «бакалавры-магистры» не позволяет получить высокий уровень подготовки СВЧ инженеров, особенно при небольших стипендиях, и требует доучивания на предприятиях;

4) подушевая система финансирования сильно снижает качество выпускников вузов;

5) практически ежегодное изменение ФГОС и огромный объем бумаг (в том числе при аттестации) заставляет вуз, кафедры и преподавателей заниматься больше бумажной работой, чем собственно образованием;

6) школьная система образования и ЕГЭ снижает качество и мотивацию абитуриентов и студентов;

7) необоснованное снижение плана приема студентов по очень востребованным радиоэлектронным специальностям, несмотря на запросы предприятий.

Перечисленное позволяет сделать вывод о необходимости по критическим и сложным специальностям

возвратиться к системе специалитета с расширенной практикой (сейчас используется в зарубежных элитных вузах и высших инженерных школах, в России практически отменена)».

Сказанное полностью относится также к подготовке специалистов в области проектирования СБИС, СнК и других элементов современной ЭКБ, которое основывается на современных инструментах САПР. Освоение даже начальных навыков работы с этими инструментами, представляющими собой технически сложные комплексы программ, практически невозможно за срок, отведенный для подготовки бакалавров. В то же время в соответствии с ФГОС магистрантов, их подготовка предполагает их ориентацию на проведение научных исследований, но никак не на углубленное освоение профессиональных навыков инженеров-проектировщиков ЭКБ.

Необходимость поддержки и развития университетских центров проектирования электронной компонентной базы неоднократно отмечалась на разного рода мероприятиях, посвященных отечественной микроэлектронике (в частности, в справке о дизайн-центре РТУ МИРЭА переданной в МОН в 2016 г., а также на форумах «Микроэлектроника 2016, 2017, 2018»).

Возврат к специалитетам – насущная задача при подготовке кадров для микроэлектроники. Нужен специалитет по направлению «Проектирование ЭКБ». Иллюстрацией проблемы служит рис. 3, на котором перечислены наименования дисциплин, изучение которых позволяет подготовить специалистов в области проектирования, тестирования и разработки интегральных схем и, в частности СВЧ-систем и устройств.

Создание специализированного центра проектирования в РТУ МИРЭА финансировалось только по разделу капитальных вложений и на сегодняшний день наиболее острыми являются две проблемы. Во-первых, целевая подготовка собственных кадров, их удержание и закрепление. Основой успешного решения этой задачи является привлечение к работе в университете специалистов, имеющих успешный опыт проектирования СБИС, обеспечивающих преемственность и подготовку собственных кадров на основе выполнения реальных проектов в рамках государственных и коммерческих заказов. Другой проблемой является финансирование продления лицензионных САПР. Обеспечение дизайн-центра лицензионными САПР для проектирования СБИС на начальном этапе осуществлялось из средств ФЦП по развитию электронной компонентной базы. В настоящее время компании-производители САПР с помощью специальной организационной структуры Eurogractise, зарегистрированной в Великобритании, предоставляют на льготных условиях (но не бесплатно) доступ к новейшим релизам своих программ научным академическим и учебным центрам при университетах Европы. Освоение этих инструментов проектирования, внедрение их

в учебные планы и текущие исследовательские проекты является предметом постоянной работы персонала, которая требует высокой квалификации и больших временных ресурсов.

Подготовка и закрепление кадров, специализирующихся в области подготовки специалистов по проектированию отечественной ЭКБ, неразрывно связаны с рядом вопросов, требующих оперативного решения и помощи МОН.

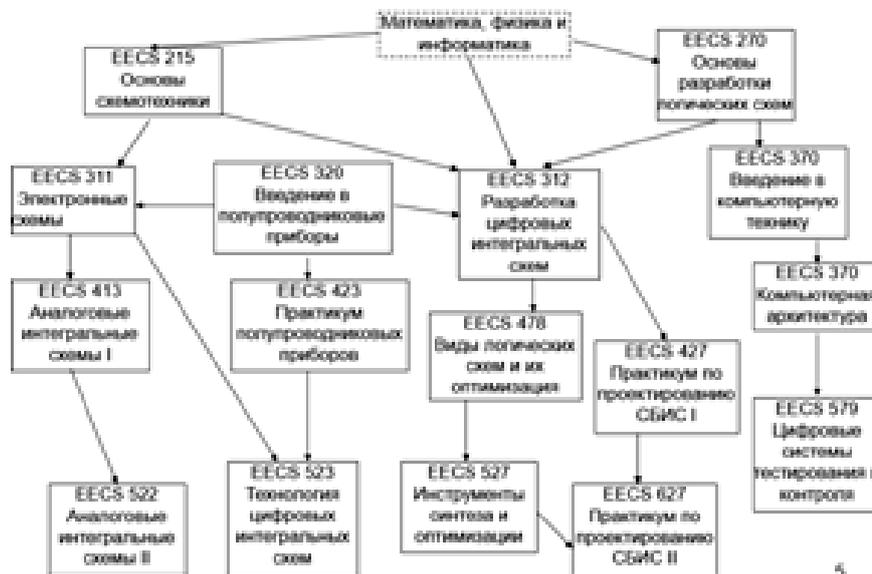


Рис. 3. Дисциплины специализации комплексной учебной программы подготовки специалистов в области проектирования интегральных схем

Среди них наиболее важными являются следующие:

1) финансирование продления лицензий на университетские программные пакеты САПР Cadence Design Systems, Synopsys; Mentor Graphics, Coventor;

2) организация и финансирование изготовления на кремниевых фабриках опытных партий проектов студентов и аспирантов и исследовательских проектов (технология MPW, multi-project wafer). Такая практика широко используется зарубежными университетами, ведущими подготовку специалистов-проектировщиков СБИС;

3) оснащение и модернизация серверного и измерительного оборудования дизайн-центра с целью повышения производительности проектирования, верификации и тестирования проектов на основе существующих инструментов САПР СБИС (распределенные системы проектирования, параллельные вычисления, калиброванные зондовые системы тестирования в СВЧ-диапазоне);

4) организация по тематике проектирования СБИС целевых программ обучения в рамках договоров с заинтересованными предприятиями. Взаимодействие с промышленными партнерами, выполнение сотрудниками университета заказов НИР и ОКР является основой для сохранения кадрового потенциала, способного отвечать современным запросам развития микроэлектронной промышленности, гарантией отсутствия схоластики обучения по принципу изложения стремительно устаревающих учебников.

Решение проблем подготовки кадров проектировщиков ЭКБ не может быть быстрым и эффективным без поддержки со стороны заинтересованных государственных структур, и особенно Минобрнауки и Минпромторга. Следует подчеркнуть, что указанные ценовые показатели относятся к университетским лицензиям, не позволяющим выполнять коммерческие проекты. Для обеспечения выполнения ОКР по тематике СБИС и внедрения разработок в производство требуется приобретение коммерческих лицензий.

#### Благодарности

Следует особенно подчеркнуть активное участие в проекте компании KeySight Technologies, предоставившей РТУ МИРЭА возможность использовать самые современные пакеты САПР в процессе реализации планов основного и дополнительного образования.

Авторы выражают благодарность Александру Шовгенину, Сергею Баранчикову, Максиму Соковишину, Александру Чумадину и другим сотрудникам российского отделения за полезные замечания и консультации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (проект №FSFZ-0706-2020-0022)

#### Литература

1. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/1QkfNDghANiBUNBbXaFBM69Jxd48ePeY.pdf> (дата обращения 10.12.2020).

2. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем. Профстандарт 40.003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (дата обращения: 10.12.2020).

3. Разработка топологии тестовых структур и топологии МИС СВЧ, разработка файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов Профстандарт 40.007.4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (дата обращения: 10.12.2020).

4. Певцов Е.Ф. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем / Е.Ф. Певцов, В.В. Крутов. – М.: РТУ МИРЭА, 2018. – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/share/3155>. (дата обращения: 10.12.2020).

5. Indrishenok V.I., Demenkova T.A., Pevtsov E.Ph. Simulation tools for e-learning in microelectronics and nanoelectronics at the university // International Conference on Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science (CCIS, volume 1201) Springer Nature Switzerland AG 2020 pp.121-133. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_10) (accessed 10 December 2020).

6. Бабак Л.И. Выступление на заседании Совета Ассоциации вузов по электронной компонентной базе (Эк-поцентр, 18 октября 2019 г.).

#### Певцов Евгений Филиппович

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. наноэлектроники, директор Центра проектирования интегральных схем, устройств наноэлектроники и микросистем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)  
Вернадского пр-т, д. 78, г. Москва, Россия, 119454  
ORCID (0000-0001-6264-1231)  
Тел.: +7 (903) 143-37-50  
Эл. почта: [pevtsov@mirea.ru](mailto:pevtsov@mirea.ru)

#### Деменкова Татьяна Александровна

Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. вычислительной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)  
Вернадского пр-т, д. 78, г. Москва, Россия, 119454  
ORCID (0000-0003-3519-6683)  
Тел.: +7 (916) 240-48-40  
Эл. почта: [demenkova@mirea.ru](mailto:demenkova@mirea.ru)

E.Ph. Pevtsov, T.A. Demenkova

#### Keysight PathWave Design Tools in RTU MIREA Training Programs

The issues of improving the training of engineering personnel in the strategy for the development of the electronic industry of Russia for the period up to 2030 are considered. It is noted that in modern conditions, all basic training programs must include

aspects of teaching basic skills of working with modern computer-aided design systems. Specific examples of the implementation of the corresponding training programs for basic and additional education of RTU MIREA in the field of microwave electronics are presented.

**Keywords:** microwave electronics, computer-aided design systems, programs and training methods.

#### References

1. The strategy for the development of the electronic industry of Russia for the period up to 2030. (In Russ.). Available at: <http://static.government.ru/mdia/files/1QkfNDgHAniBUNBbXaFBM69Jxd48ePeY.pdf> (accessed 10 December 2020).

2. Design engineer in the field of production of nanoheterostructural microwave monolithic integrated circuits. Professional standards 40.007 and 40.003. (In Russ.). Available at: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (accessed 10 December 2020).

3. Development of topology of test structures and topology of microwave MIS, development of files for electronic lithography and production of photomasks Profstandard 40.007.4. (In Russ.). Available at: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (date of access 10.12.2020).

4. Pevtsov E.Ph., Krutov V.V. Basics of computer-aided design of microwave devices and systems. - M: RTU MIREA, 2018. (In Russ.). Available at: <https://library.mirea.ru/share/3155> (accessed 10 December 2020).

5. Indrishenok V.I., Demenkova T.A., Pevtsov E.Ph. Simulation tools for e-learning in microelectronics and nanoelectronics at the university // International Conference on Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science (CCIS, volume 1201) Springer Nature Switzerland AG 2020 pp.121-133. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_10) (accessed 10 December 2020).

6. Babak L.I. Speech at a meeting of the Council of the Association of Universities on the Electronic Component Base (Expo Center, October 18, 2019) (In Russ.).

#### Eugene Ph. Pevtsov

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Integrated Circuit Design Center, Department of Nanoelectronics, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University» (RTU MIREA)  
78, Vernadskogo ave., Moscow, Russia, 119454,  
ORCID (0000-0001-6264-1231)  
Phone: +7 (903) 143-37-50  
Email: [pevtsov@mirea.ru](mailto:pevtsov@mirea.ru)

#### Tatyana A. Demenkova

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Integrated Circuit Design Center, Department of Nanoelectronics, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University» (RTU MIREA)  
78, Vernadskogo ave., Moscow 119454,  
ORCID (0000-0003-3519-6683)  
Phone: +7 (916) 240-48-40  
Email: [demenkova@mirea.ru](mailto:demenkova@mirea.ru)

УДК 378.14 : 004.891.2

Л.Ф. Данилова, Д.И. Поддубный, Т.В. Андреева

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В СООТВЕТСТВИИ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Представлена технология структурирования области профессиональной деятельности посредством он-тологий и образовательного контента профессиональной образовательной программы. Детально рассмотрены процедуры построения онтологий на примере трех онтологий.

**Ключевые слова:** область профессиональной деятельности, парсинг, образовательный контент, профессиональные требования, онтологии, профессиональные стандарты.

### Введение

Информационные технологии и телекоммуникации являются неотъемлемой частью в жизни каждого. IT-отрасль все стремительнее прогрессирует. Дисциплины, необходимые IT-специалистам, быстро устаревают. К середине сентября 2020 года России нужно ещё 150 тыс. IT-специалистов – считает заместитель председателя правительства РФ Дмитрий Чернышенко. По его словам, к 2024 году потребность в таких кадрах увеличится до 300 тыс. человек [1]. Повышение качества образования является актуальной проблемой. Вузы стремятся выпускать как можно больше технических специалистов с высоким уровнем подготовки, поэтому необходимо периодически обновлять образовательный контент. Извлечь необходимую информацию по улучшению дисциплин можно из требований работодателей в сфере IT.

Каждодневные обновления вакансий усложняют мониторинг, поэтому требуется автоматизированная выгрузка данных. Еще одной проблемой является работа с большим объемом данных.

Данная работа направлена на улучшение исполнения такой задачи, как составление учебных программ и учебно-тематических планов благодаря парсингу агрегаторов вакансий области IT, классификации выгруженных данных и составлению онто-логической модели с использованием профессиональных стандартов.

**Постановка задачи.** Современные подходы как к образованию в целом, так и к частям организации образовательного процесса, нуждаются в поддержке со стороны нормативной базы, установленной Федеральным законом об образовании или образовательными стандартами ФГОС ВО 3++, которые требуют информатизацию и цифровизацию (ГИС, ЭБС, ЭИОС и т.д.) образования. Нормативная база регулирует процессы обучения в контексте требований к условиям реализации программ обучения, финансовому, кадровому обеспечению, а также нормативной поддержке профессиональными стандартами. Но стоит обратить внимание на то, что не приводится требований к содержанию образовательного контента. Так, если мы обратимся к государственным образовательным стандартам перво-

го поколения, то увидим, что по каждому направлению подготовки строго определялся содержательный перечень дисциплин, необходимых для реализации образовательных программ. В рамках действующего подхода образовательный контент зависит только от профессиональной подготовки преподавателя. Таким образом, возникает проблема в организации образовательного контента, который удовлетворял бы требованиям рынка труда, нормативным требованиям профессиональных стандартов и профессиональной ориентированности трендов современного цифрового сообщества.

Так, интеллектуальную поддержку образовательного контента можно соотнести в трудозадачности и сложности задач анализа требования с задачей извлечения знаний экспертов для создания интеллектуальных систем. Также можно провести параллели с интеллектуальной поддержкой инженерии требований при гибкой разработке программных продуктов [2]. В [2] авторы подчеркивают, что для решения данной задачи активно применяются методы инженерии знаний. В частности, используются онтологические модели представления знаний, как сами по себе, так и в сочетании с другими моделями, например продукционными и логическими. При этом возможности онтологической модели представления знаний можно дополнять возможностями рассуждения на основе продукционно-логических моделей.

Построение онтологий и систем знаний на основе требований работодателей и профессиональных стандартов позволит в структурном приближении к графовой модели определить, при использовании соответствующего математического аппарата, степень вхождения множества элементов онтологий с множеством элементов (структурных единиц) образовательного контента, тем самым выявить уровень соответствия двух областей знаний.

**Решение задачи.** Для решения задачи по выявлению структурных элементов образовательного контента, требований работодателей, полученных на основе парсинга агрегаторов вакансий, таких как Jooble.org, hh.ru, trud.com, и профессиональных стандартов было

разработано три онтологии. Систему онтологий можно представить в следующем формальном виде:

$$S = \langle O^{ps} \cup O^{pt}, O^{con}, R \rangle, \quad (1)$$

где  $O^{ps}$  – онтология на основе профессиональных стандартов, соответствующих результатам деятельности выпускников по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»;  $O^{pt}$  – онтология на основе профессиональных требований работодателей;  $O^{con}$  – онтология образовательного контента;  $R \{r_i | i = \overline{1, k}\}$  – конечное множество бинарных отношений, заданных на классах  $R \subseteq (K^{ps} \cup K^{pt}) \times K^{con}$ .

Первая онтология разработана на основе четырех профессиональных стандартов, которые соответствуют профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». Были выделены 7 классов объектов, из них 2 класса верхнего уровня и 5 вложенных подклассов. Экземпляры классов в общей сложности насчитывают более 6000 элементов и 4 вида связи между экземплярами классов. Иерархическая структура дерева классов представлена на рис. 1. В качестве классов и подклассов выступают характеристики квалификации, в качестве экземпляров классов – требования к квалификации работников

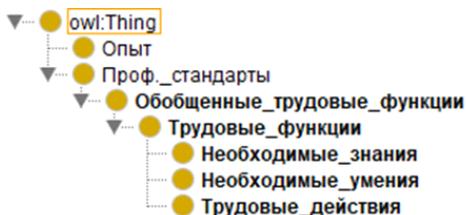


Рис. 1. Структура онтологии

В табл. 1 представлено описание классов и подклассов онтологии с включенными в них экземплярами.

Таблица 1

Классы и экземпляры классов онтологии профессиональных стандартов

Класс	Экземпляр
Проф. стандарты	Программист
	Руководитель проектов в области информационных технологий
	Системный аналитик
	Специалист по информационным системам
Обобщенные трудовые функции	Выполнение работ и управление работами по созданию модификации и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Класс	Экземпляр
	Концептуальное функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения
	Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров
Трудовые функции	Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц
	Рефакторинг и оптимизация программного кода
	Планирование разработки или восстановления требований к системе
	Разработка бизнес-требований к системе
	...
Необходимые знания	Основы системного мышления
	Методы классического системного анализа
	Возможности типовой ИС
Необходимые умения	Проводить презентации
	Разрабатывать документы
	Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе
	...
	...
Трудовые действия	Выбор методов разработки требований к системе
	Разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения
	Информирование заказчика о возможностях типовой ИС
	...
Опыт	Не менее полугода на предыдущем квалификационном уровне
	Не менее трех лет системным аналитиком
	Практическая работа в области разработки программного обеспечения не менее 6 месяцев

Связи между классами онтологии реализуются путем связывания между собой экземпляров разных классов, всего выделено 4 типа связи (рис. 2).

В табл. 2 приводятся примеры четырех типов связей. Так, например, Экземпляр класса А – «Анализ про-

блемной ситуации заинтересованных лиц» – «Включает» – экземпляр класса Б, – «Основы системного мышления», при этом вхождения экземпляров классов (individuals) в другие классы могут иметь сколь угодно размерность. Например, экземпляр класса «Проф. стандарты» – «Программист» имеет связь, как минимум, с 14 экземплярами класса Б.

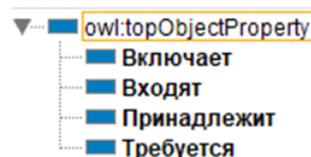


Рисунок 2. Типы связей экземпляров классов

Таблица 2

Пример организации связей между классами онтологии

Класс А	Экземпляр класса А	Связь	Класс Б	Экземпляр класса Б
Трудовые функции	Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц	Включает	Необходимые знания	Основы системного мышления
Обобщенные трудовые функции	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	Входят	Трудовые функции	Рефакторинг и оптимизация программного кода
Проф. стандарты	Программист	Принадлежит	Обобщенные трудовые функции	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения
Проф. стандарты	Системный аналитик	Требуется	Опыт	Не менее трех лет системным аналитиком

На рис. 3 представлена графическая структура дерева классов.

Следующая онтология была построена с помощью данных, полученных в результате парсинга сайтов-агрегаторов вакансий. На рис. 4 представлено дерево классов онтологии на основе требований работодателей с вложенными экземплярами класса «Языки программирования» (табл. 3).

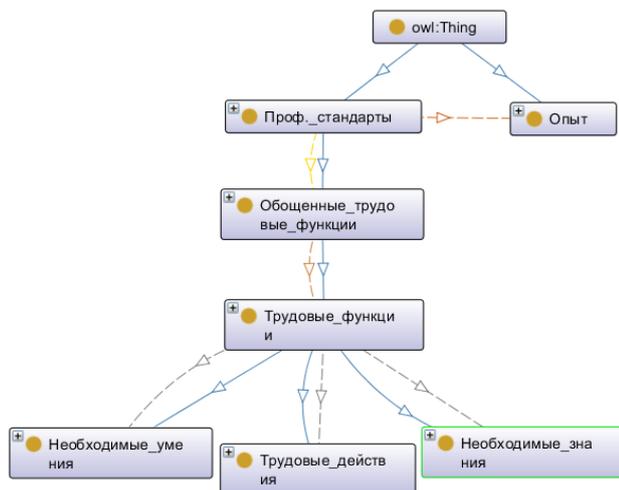


Рис. 3. Графическая структура онтологии

Она состоит из семи классов с пятью типами связи между экземплярами классов. Описание классов:

- Вакансия – формулировка вакансии;
- Навыки – требуемые для вакансии навыки;
- Программы – программные средства, умение работать с которыми требуется для вакансии;
- Языки программирования – языки, знание которых

- требуется для вакансии;
- Опыт работы – требуемый для вакансии опыт работы;
- Образование – требуемое для вакансии образование;
- Зарплата – средняя зарплата вакансии.

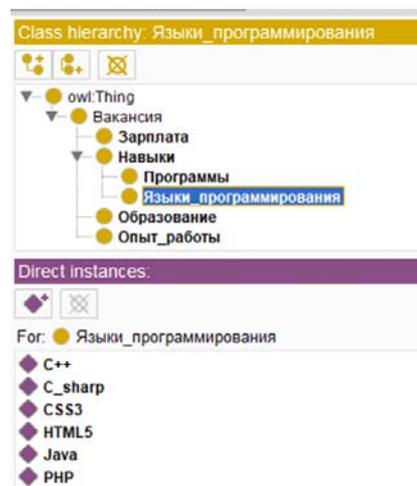


Рис. 4. Дерево классов

Таблица 3

Классы и подклассы онтологии профессиональных требований работодателей

Класс	Экземпляр
Вакансия	Java-разработчик
	Веб разработчик
	PHP_программист
	...

Класс	Экземпляр
Навыки	Не имеет экземпляров, имеет два подкласса – «Программы» и «Языки программирования»
Программы	Angular
	Vagrant
	Docker
	React
	GraphQL
	Symphony
	...
Языки программирования	C++
	PHP
	C sharp
	CSS3
	HTML5
	Java
	...
Опыт работы	1-3 года
	Не требуется
	...
Образование	Высшее
	Среднее
	Нет
Зарплата	60-120 тыс. руб.
	80-100 тыс. руб.
	от_120 тыс. руб.
	...

Далее на рис. 5 представлена система связей соответствующей онтологии.

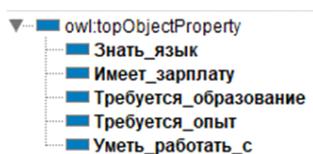


Рис. 5. Типы связи онтологии профессиональных требований работодателей

Связи между классами онтологии, представленные в табл. 4, организованы по аналогии с табл. 2.

Таблица 4

Связи между классами

Класс А	Связь	Класс Б
Вакансия	Знать язык	Языки программирования
Вакансия	Имеет зарплату	Зарплата

Класс А	Связь	Класс Б
Вакансия	Требуется образование	Образование
Вакансия	Требуется опыт	Опыт работы
Вакансия	Уметь работать с	Программы

И выстраиваются посредством вхождения экземпляра в разные классы по соответствующему типу связи.

Общая структура онтологии, представленной на примере вакансий, связанных с направлением подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» представлена на рис. 6.

Последняя онтология была построена на примере 84 вакансий, содержание каждого требования было распределено в систему классов и подклассов.

Третья онтология строится на основе образовательного контента, который предлагается для организации образовательного процесса СибГУТИ в рамках направления 09.03.03 «Прикладная информатика». Элементы для построения онтологии формируются из рабочих программ дисциплин (РПД) и фондов оценочных средств (ОС). Структура РПД и ОС выстраивается в разметку контента посредством выделения академических единиц, которые определяют структуру классов и подклассов (табл. 6, 6.1).

На рис. 7 представлено дерево классов онтологии с экземплярами класса «дисциплина».

Онтология построена на основе 19 дисциплин соответствующего направления подготовки, 15 компетенций и около 3000 экземпляров классов. Имеет два типа связи

В общем виде онтология представлена на рис. 8.

### Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод об актуальности данного подхода. Предложенный авторами онтологический подход формализует образовательный контент как систему знаний, которая имеет накопительный характер, позволяет повысить профориентированность образовательных программ, тем самым повышая востребованность выпускников.

Дальнейшее исследование в этой области направлено на автоматизацию процесса построения онтологических моделей с целью обработки больших объемов данных.

Таблица 5

Примеры связей между экземплярами

Класс А	Экземпляр класса А	Связь	Класс Б	Экземпляр класса Б
Вакансия	Java-разработчик	Знать язык	Языки программирования	HTML 5
Вакансия	Веб разработчик	Имеет зарплату	Зарплата	От 120 тыс. руб.
Вакансия	PHP программист	Требуется образование	Образование	Высшее
Вакансия	Java-разработчик	Требуется опыт	Опыт работы	1-3 года
Вакансия	PHP программист	Уметь работать с	Программы	Docker

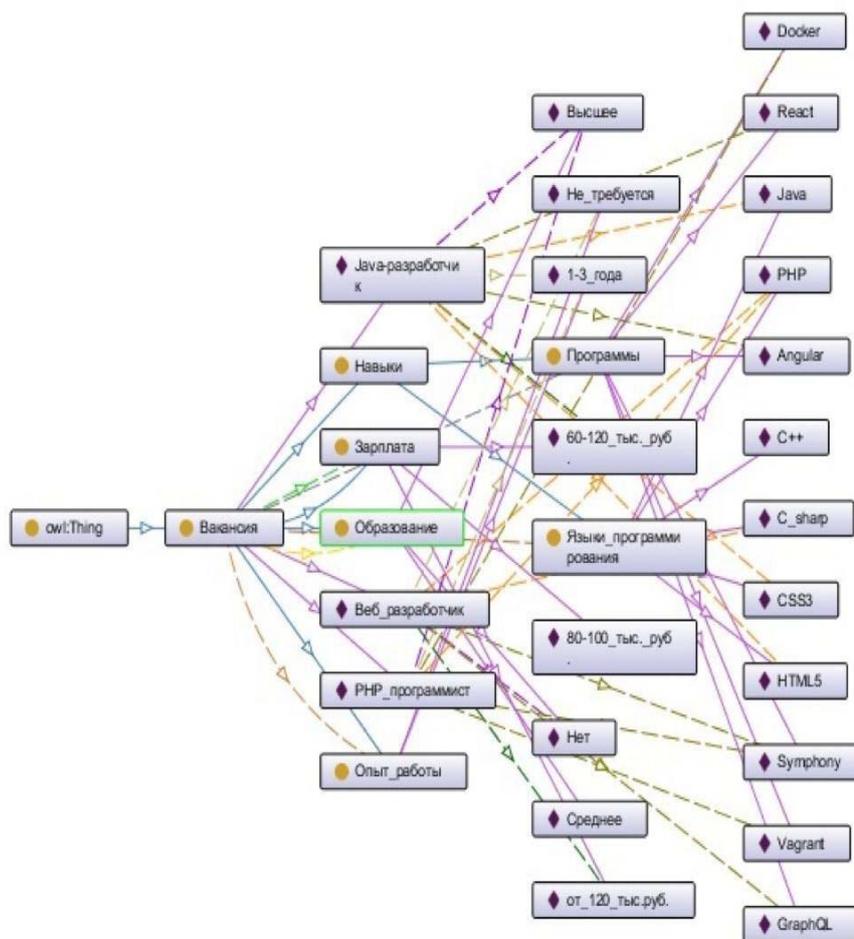


Рис. 6. Часть онтологии на примере четырех вакансий

Таблица 6  
Классы онтологии по образовательному контенту

Класс	Экземпляр
Дисциплина	Web-технологии
	Иностранный язык
	Методы оптимизации
	...
Вид	Жесткий
	Мягкий

Класс	Экземпляр
Компетенция	Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область
	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Класс	Экземпляр
	...
ПО	Oracle
	Microsoft Visual Studio
	Hugin Expert
	MySQL
	MS Office Excel
	...

Таблица 6.1

Подклассы класса «Дисциплина»

Класс	Экземпляр
Контрольные задания (не тесты)	Динамика моделей
	Инструменты стратегического менеджмента
	Методы и модели программной инженерии
	...
Контрольные задания (тесты)	Фактором в задаче однофакторного дисперсионного анализа называют: - переменную, которая влияет на значение измеряемого признака; - погрешность измеряемого признака; - значение измеряемого признака
	Перечислить характеристики и возможности SIEM
	...
Владение	Навыками применения методов статистического анализа данных с использованием современных технологий
	практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации
	навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
...	...
Знание	Основы межкультурной коммуникации
	Литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
	Предметную область автоматизации
	...
Лабораторные занятия	Анализ существующих подобных информационных технологий: системное описание существующих подобных информационных систем, сравнительную характеристику описанных систем

Класс	Экземпляр
	Корреляционный анализ. Таблицы сопряженности. Анализ ложной корреляции
	Дескриптивный анализ и визуализация данных
	...
Лекции	Гипертекстовая разметка, структуры HTML-документа
	Тема 1. Введение в исследование операций Предмет дисциплины. Основные задачи исследования операций и подходы к их решению
	Методология и методы экономического исследования. Системный подход: сущность и основные принципы. Понятие экономико-математического моделирования
Практические занятия	Статистические меры рисков
	Основные понятия теории систем
	Теория массового обслуживания
Умение	Понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информации

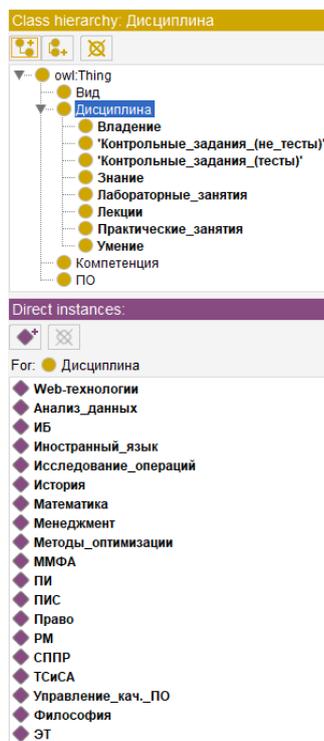


Рис. 7. Дерево классов



L.Ph. Danilova, D.I. Poddubnyi, T.V. Andreeva

**Technology for Supporting Educational Content in Accordance with Professional Requirements Based on Ontological Models**

The article considers the technology of structuring the field of professional activity through ontologies and educational content of the professional educational program. The procedures for constructing ontologies are considered in detail using the example of 3 ontologies.

**Keywords:** field of professional activity, parsing, educational content, professional requirements, ontologies, professional standards.

References

1. The labour market in Russia (IT and Tele-com) // [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\\_%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0\\_%D0%B2\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\\_\(%D0%98%D0%A2\\_%D0%B8\\_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_(%D0%98%D0%A2_%D0%B8_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC)) (дата обращения 01.12.2020)
2. Murtazina M. sh., Avdeenko T. V. Ontological approach to intellectual support of requirements engineering in flexible development of software products // Information technologies and nanotechnologies (ITnT-2020): proceedings of the international conference and youth school. In 4 volumes. Under the editorship of V. A. Fursov. 2020. P. 183-191.
3. Professional standard "Programmer" / <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.001.pdf> (accessed 05.12.2020)
4. Professional standard "project Manager in the field of information technology" <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.016.pdf> (accessed 05.12.2020)

5. Professional standard "System analyst" <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.022.pdf> (accessed 05.12.2020)

6. Professional standard "information systems Specialist" <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.015.pdf> (accessed 05.12.2020)

**Lyubov Ph. Danilova**

Doctor of Engineering Sciences, Department of Business Processes Mathematical Modeling, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)

86, Kirova st, Novosibirsk, Russia 630102

Phone: +7 (383) 269-82-78

E-mail: lubermolenko@yandex.ru

**Denis I. Poddubnyi**

Student, Department of Business Processes Mathematical Modeling, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)

86, Kirova st, Novosibirsk, Russia 630102

ORCID (0000-0003-0907-0200)

Phone: +7 (383) 269-82-78

E-mail: dgreenpie@gmail.com

**Tatyana V. Andreeva**

Student, Department of Business Processes Mathematical Modeling, Siberian State University of Telecommunications and Information Science (SibSUTIS)

86, Kirova st, Novosibirsk, Russia 630102

ORCID (0000-0003-0907-0200)

Phone: +7 (383) 269-82-78

E-mail: dgreenpie@gmail.com

УДК 378.4

И.А. Трубченинова, Е.А. Коваленко

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ С УЧАСТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ ЕГО КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

Представлена новая форма организации образовательной деятельности – практическая подготовка. Рассмотрена возможность участия предприятия в проведении практической подготовки. Выявлены основные достоинства и недостатки практической подготовки. Представлены основные задачи для реализации практической подготовки.

**Ключевые слова:** практическая подготовка, образовательная организация, образовательная программа, предприятие, сотрудничество.

Обеспечение предприятий молодыми специалистами по-прежнему остается актуальным вопросом. Каждое предприятие стремится трудоустроить самых компетентных специалистов с высоким уровнем умений, навыков и компетенций. Одной из задач образовательной организации является обеспечение кадрами профильных для университета предприятий. Следовательно, образовательные организации должны обеспечивать качественную, практико-ориентированную подготовку специалистов. Организация практической подготовки на предприятиях является одним из способов решения данной задачи.

Цель работы – рассмотреть возможность организации практической подготовки в рамках реализации образовательной программы в профильных организациях на примере ФГБОУ ВО «ТУСУР».

Приказом Министерства науки и высшего образования России № 885 и Министерством просвещения России № 390 от 05.08.2020 было введено такое понятие как практическая подготовка.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка может быть организована в рамках реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики и иных компонентов образовательной программы, установленных учебным планом.

Практическая подготовка может быть организована путем проведения лекций (частично), практикумов, практических занятий, лабораторных работ, практик, проектного обучения, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может быть организована в университете либо в профильной организации (на

предприятии) [1]. Профильная организация – организация, осуществляющая деятельность по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка – это уникальная возможность университета в обеспечении практико-ориентированного подхода и долгосрочных отношений с предприятиями, а для предприятий – участие в подготовке кадров под нужды предприятия.

При разработке учебных планов на 2021 год набора в ТУСУРе будет введена практическая подготовка, которая будет распространяться на дисциплины модулей направления подготовки, направленности, технологического предпринимательства, практик. Модуль технологического предпринимательства и модуль практик будут полностью реализовываться в форме практической подготовки. В модулях направления подготовки и направленности руководителями образовательных программ будет выбран перечень дисциплин, который полностью или частично будет реализовываться в форме практической подготовки. Важно отметить, что и лекции могут быть реализованы в форме практической подготовки, однако они обязательно должны содержать информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем практической подготовки в модулях направления подготовки и направленности должен будет составлять не менее 20 % от общего количества контактной работы. Данные изменения в учебных планах по образовательным программам высшего образования позволяют повысить уровень практической подготовки обучающихся, а следовательно, повысить уровень конкурентоспособности выпускников ТУСУРа.

В настоящий момент наиболее популярным способом взаимодействия с предприятием являются практики студентов. Практика – это вид учебной деятельности, направленный на формирование, закрепление практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практика

также является одной из форматов практической подготовки, однако в связи с эпидемиологической обстановкой в стране не может в полной мере осваиваться на предприятии.

Практика студентов может быть организована как в структурных подразделениях университета, так и на предприятиях. Место практики определяется следующими способами:

- студентом самостоятельно, однако место практики обязательно должно быть согласовано с руководителем практики от университета;
- по заявке предприятий – предприятие обращается с запросом к университету и приглашаются студенты для прохождения практики;
- определяется университетом.

Важно, чтобы организация была профильной для той образовательной программы, на которой обучается студент [2].

Достоинства практики [3]:

- наибольший охват студентов;
- возможность студентов участвовать в производственном процессе предприятия;
- получение студентом практических умений и навыков в профессиональной среде;
- возможность трудоустройства после прохождения практики;
- возможность получить дополнительный заработок за период практики;
- написание выпускной квалификационной работы по тематикам предприятия.

Предприятие в свою очередь получает дополнительную рабочую силу на период проведения практики, возможность формирования кадрового резерва и пополнение кадров студентами-выпускниками.

К недостаткам относятся финансовые затраты при прохождении практики вне места нахождения университета, невозможность прохождения практики иностранными студентами на предприятиях ОПК, вероятность того, что студент после прохождения практики не выберет предприятие для трудоустройства, трудность организации практики при дистанционном обучении студентов.

Практика студентов в ТУСУРе с 2019 года набора реализуется по новой модели. Данная модель позволит обеспечить длительность прохождения практики студентом-бакалавром до 4 месяцев, а студентом-магистрантом до 1 года. Нововведение уже реализуется в образовательных программах магистратуры. Данная модель была обсуждена с предприятиями-партнерами и получило положительные отзывы. Длительная практика позволит студенту получить больше практического опыта за счет погружения в производственный процесс, углубленную подготовку в профессиональной области, возможность зарекомендовать себя для дальнейшего трудоустройства. А предприятие сможет

подготовить студента для определенного вида деятельности.

Каждый год ТУСУР стремится повысить процент прохождения практик в профильных организациях. В 2017/18 учебном году 56,21 %, а в 2018/19 учебном году 58,06 % студентов бакалавриата, специалитета и магистратуры были направлены для прохождения практики на предприятия [4].

В связи с эпидемиологической обстановкой в мире образовательные организации вынуждены были перейти на обучение с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), а предприятия – ограничить посещение предприятия сторонними людьми, что снизило прохождение практик студентов на предприятиях. В 2019/20 учебном году 36,7 % студентов по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры были направлены для прохождения практики в профильные организации, что на 19,51 % ниже, чем в прошлом учебном году.

Для университета и предприятия не выгодно в связи со сложившейся обстановкой «замораживать» взаимодействие, а организация практики дистанционно возможна не на всех предприятиях. К примеру, предприятия радиотехнической и электронной промышленности не могут через дистанционные образовательные технологии освоить со студентом профессиональные навыки.

Практическая подготовка позволяет продолжать сотрудничество и обеспечивать подготовку будущих специалистов с участием предприятий за счет проведения некоторых лекционных и практических занятий и, по возможности, лабораторных работ по профильным для предприятия дисциплинам.

Основными достоинствами практической подготовки являются:

- возможность реализации практической подготовки как в очной форме, так и с применением дистанционных образовательных технологий;
- возможность обеспечения комплексного взаимодействия студентов с представителями предприятий;
- повышение уровня практической подготовки студента;
- выполнение курсовых работ и проектов, выпускных квалификационных работ по тематикам предприятия;
- участие в групповом проектном обучении и реализация проекта по тематике предприятия;
- формирование кадрового резерва предприятий.

Недостатком практической подготовки является сложный организационный процесс, а именно оформление документов для проведения практической подготовки представителями предприятий, что повлечет за собой большую трату времени на подготовку. Руководитель практической подготовки от предприятия

должен будет предоставить в образовательную организацию справку об отсутствии судимости и сведения о прохождении медицинского осмотра.

В связи с введением практической подготовки и сложившейся эпидемиологической обстановкой сформированы следующие задачи для реализации данной формы взаимодействия:

- при разработке учебных планов на 2021 год набора определить перечень дисциплин, которые полностью или частично будут реализовываться в форме практической подготовки;

- определить перечень предприятий, которые будут участвовать в реализации образовательной программы, осуществляя практическую подготовку студентов;

- обеспечить информирование предприятий-партнеров о возможности проведения практической подготовки студентов по профильным образовательным программам;

- обеспечить реализацию практической подготовки на базовых кафедрах ТУСУРа, которые открыты совместно с профильными организациями.

Рассмотрев организацию практической подготовки с участием предприятий, можно сделать вывод, что данная форма взаимодействия позволит предприятиям принимать более комплексное участие в подготовке молодого специалиста, приглашать для дальнейшего прохождения практик/стажировок/трудоустройства и обеспечивать компанию необходимыми кадрами, обладающими компетенциями, которые нужны именно им. Студенты благодаря практической подготовке смогут повысить свой уровень за счет выполнения реальных практических задач, а также получить возможность дальнейшего сотрудничества с предприятием в рамках практик/стажировок, а также при написании курсовых работ, курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

Следующим этапом работы будет являться оценка влияния практической подготовки с участием предприятий на качество образования, чему в настоящее время уделяется особое внимание.

#### *Литература*

1. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 25 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся». – Режим доступа: <http://base.garant.ru/74626874/> (дата обращения: 01.12.2020).

2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования в ТУСУРе. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/41> (дата обращения: 01.12.2020).

3. Трубоченинова И.А. Практика студентов как способ подготовки конкурентоспособных кадров / И.А. Трубоченинова // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 124–126.

4. Трубоченинова И.А. Практика как ресурс кадрового обеспечения предприятия / И.А. Трубоченинова // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС 25-2019): докл. (материалы конференции) 25-й всерос. науч.-практ. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – С. 10–14.

#### **Трубоченинова Ирина Анатольевна**

Ассистент каф. телевидения и управления, руководитель производственной практики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (если имеется)

Тел.: +7 (913) 110-14-47

Эл. почта: [irina.a.trubcheninova@tusur.ru](mailto:irina.a.trubcheninova@tusur.ru)

#### **Коваленко Елизавета Андреевна**

Специалист по учебно-методической работе отдела лицензирования, аккредитации и качества образования Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (если имеется)

Тел.: +7 (913) 875-25-21

Эл. почта: [elizaveta.a.kovalenko@tusur.ru](mailto:elizaveta.a.kovalenko@tusur.ru)

I.A. Trubcheninova, E.A. Kovalenko

#### **Organization of Practical Training with the Participation of the Enterprise as a Way to Strengthen its Human Resources**

A new form of organizing educational activities as practical training is presented. The possibility of participation of the enterprise in conducting practical training is considered. The main advantages and disadvantages of practical training are revealed. The main tasks for the implementation of practical training are presented.

**Keywords:** practical training, educational organization, educational program, enterprise, cooperation.

#### *References*

1. Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation and the Ministry of Education of the Russian Federation of August 25, 2020 No. 885/390 "On the practical training of students." URL: <http://base.garant.ru/74626874/> (date accessed: 01.12.2020).

2. Regulations on the practice of students mastering the basic educational programs of higher education at TUSUR. URL: <https://regulations.tusur.ru/documents/41> (date of access: 01.12.2020).

3. Students' practice as a way of training competitive personnel / I.A. Trubcheninova // Modern trends in the development of lifelong education: challenges of the digital economy: materials of the international scientific and methodological conference, Tomsk: TUSUR, 2020. - pp. 124-126. (in Russ.).

4. Practice as a resource for staffing the enterprise / I.A. Trubcheninova // Natural and intellectual resources of Siberia (SIBRESURS 25-2019): reports (conference materials) of the 25th All-Russian Scientific and Practical Conference, Tomsk: TUSUR, 2019. - pp. 10-14. (in Russ.).

---

**Irina A. Trubcheninova**

Teaching Assistant, Department of Television and Control, Head of Industrial Practice, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7-913-110-14-47

Email: [irina.a.trubcheninova@tusur.ru](mailto:irina.a.trubcheninova@tusur.ru)

**Elizaveta A. Kovalenko**

Specialist in educational and methodological work, Department of Licensing, Accreditation and Quality of Education, Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (913) 875-25-21

Email: [elizaveta.a.kovalenko@tusur.ru](mailto:elizaveta.a.kovalenko@tusur.ru)

## **Секция 3**

# **ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**



## ПОДСЕКЦИЯ 3.1

НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ ВОСТРЕБОВАННОГО СОДЕРЖАНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УДК 378.14.014.13

А.Л. Носова

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ  
ТЕХНОЛОГИИ ГРУППОВОГО ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Рассматривается организация и реализация технологии группового проектного обучения, методы модернизации группового проектного обучения в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники, использование инновационных образовательных технологий в учебном процессе, а также влияние технологии группового проектного обучения и проекта «ГПО 2.0» на формирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся и укрепление партнерских отношений между вузом и профильными организациями, предприятиями и учреждениями.

**Ключевые слова:** групповое проектное обучение, проект, кейс, проектная деятельность, индивидуальные образовательные траектории, практико-ориентированный подход, компетенции.

Современная образовательная система Российской Федерации ориентируется на развитие личностного потенциала каждого обучающегося путем создания персонального образовательного маршрута или индивидуальной образовательной траектории обучения. Реализация данной политики государства образовательными организациями может осуществляться посредством вариативного обучения, то есть за счет предоставления возможности для каждого обучающегося выбора интересующих его дисциплин.

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) формирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся осуществляется в том числе через использование технологии группового проектного обучения (ГПО), реализуемой в ТУСУРе с 2006 года.

На втором курсе каждому студенту независимо от формы обучения предоставляется возможность вступить в групповое проектное обучение, которое в учебном плане закреплено в качестве элективной дисциплины и изучается по выбору. Работа над одним проектом может осуществляться до четырех семестров. После окончания работы по проекту в рамках дисциплины успешные проектные команды могут продолжить реализацию разработки в Межвузовском студенческом бизнес-инкубаторе «Дружба» ТУСУРа (СБИ).

Основными задачами группового проектного обучения является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности на при-

мере разработки инновационного проекта, а также предоставление обучающимся возможности участия в выполнении реальных практических проектов с привлечением новейшего оборудования вуза и его предприятий-партнеров. В состав одной проектной команды может входить от 2 до 7 человек [1].

Для обеспечения всесторонней разработки проекта ГПО и формирования у обучающихся профессиональных компетенций также создаются межфакультетские проектные команды, в которые входят студенты различных направлений и специальностей.

Тема проекта может быть сформулирована участниками проектной команды самостоятельно, выбрана из списка тем, предлагаемых предприятиями-партнерами ТУСУРа, или из тем, предложенных кафедрой. Во всех случаях каждой группе назначается руководитель проекта из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, а к практико-ориентированным проектам, предлагаемым предприятиями-партнерами, – технический консультант или соруководитель из числа специалистов организации [1].

Важно заметить, что индивидуальные образовательные траектории обучающихся, кроме выбора дисциплины ГПО и темы проекта, также формируются путем определения индивидуальных задач каждого участника проектной команды.

Студенты-участники проектных групп за неделю до окончания семестра проходят промежуточную аттестацию и защищают результаты этапа выполнения проекта, завершающегося по окончанию семестра [1].

Для защиты проектов ГПО создается аттестационно-экспертная комиссия, в состав которой включаются преподаватели вуза и представители компаний-работодателей.

Кроме того, в качестве мотивации участия в проектной деятельности для обучающихся предусмотрена повышенная стипендия. Вузом ежегодно организуются конкурсы проектов, в частности конкурс поддержки проектных студенческих инициатив «Мой первый Startup» и конкурс Попечительского совета ТУСУРа «Лучший инновационный проект ГПО». Основными наградами за победу в конкурсах являются возможность размещения проектной команды в СБИ, денежное премирование и памятные подарки [2].

Следует отметить, что наиболее значимыми в ГПО являются проекты, реализуемые по тематикам предприятий-партнеров, так как именно такая форма взаимодействия вуза и предприятия является наиболее взаимовыгодной для всех участников данного процесса, в том числе через развитие у обучающихся компетенций под профессиональную деятельность предприятий. Закончив работу над проектом ГПО по тематике предприятия-партнера, наиболее успешные студенты продолжают взаимодействие с организацией через производственную практику и дипломирование, а будучи выпускниками университета, становятся высококвалифицированными сотрудниками.

В настоящее время с применением технологии группового проектного обучения в ТУСУРе обучается порядка 700 студентов с 23 кафедр. Из 186 проектов 27 проектов являются межфакультетскими и межкафедральными, а 3 проекта – межвузовскими [3].

Кроме того, с осеннего семестра 2020/21 учебного года ТУСУР начал реализацию проекта по модернизации ГПО – «ГПО 2.0». Данный проект направлен на формирование у студентов предпринимательских компетенций и раннее погружение в проектную деятельность.

В рамках проекта «ГПО 2.0» в учебные планы студентов 2020 года набора введена обязательная к освоению дисциплина «Основы проектной деятельности» (ОПД), рассчитанная на изучение с первого по третий семестры (первый-второй курс). Ключевой целью ОПД является приобретение студентами знаний, умений и навыков в области проектной деятельности. Основные задачи дисциплины:

- ◆ развитие практико-ориентированного образования;
- ◆ выстраивание индивидуальной образовательной траектории студента;
- ◆ развитие у студентов профессиональных и над-профессиональных компетенций;
- ◆ приобретение навыков работы в команде;
- ◆ создание студенческих мультикоманд для дальнейшей реализации проектов;
- ◆ адаптация студентов к вузовской среде;

- ◆ укрепление и развитие партнерских отношений между ТУСУРОм и организациями-партнерами.

Концепция ОПД включает в себя освоение студентами теоретического и практического образовательного материала с применением инновационных образовательных технологий, а также закрепление полученного материала через решение кейсов и пробную реализацию проекта.

Так, уже в 1-м семестре студентам предстоит освоить 5 ключевых треков:

- ◆ успешные и неуспешные практики реализации проектов, стартапов;
- ◆ управление проектами и изменениями;
- ◆ управление командой и коммуникации внутри команды;
- ◆ продвижения проекта и самопрезентация;
- ◆ методология реализации проектов.

Освоение треков реализуется путем посещения студентами различных мероприятий (лекции, интенсивы, воркшопы, тренинги, мастер-классы и пр.) от спикеров-экспертов в области проектной деятельности. В качестве спикеров выступают руководители и представители предприятий реального сектора экономики, частные предприниматели, представители администрации и вузов-партнеров из разных городов России и зарубежья, а также сотрудники ТУСУРа. Мероприятия проводятся в очном и онлайн формате. Студенты могут самостоятельно выбирать наиболее актуальную для себя тематику у заинтересовавшего спикера и посещать занятия без привязки к академической группе. Тем самым студент с самого начала обучения в вузе имеет возможность выстраивания индивидуального образовательного маршрута. Кроме того, дисциплина сопровождается электронным курсом для наиболее успешного усвоения материала.

Со второго семестра студенты переходят к решению кейсов от организаций-партнеров и кафедр вуза под руководством наставников. В качестве наставников выступают специалисты организаций и сотрудники ТУСУРа. Студенты имеют возможность самостоятельного выбора интересующего кейса из предложенного общего банка кейсов. Решение кейсов предполагает работу в группах по 5–10 студентов различных направлений подготовки и специальностей. Группы формируются наставником кейса из общего числа записавшихся на решение кейса студентов. В семестре обучающимся предстоит решить 2–3 кейса в разных группах у разных наставников и представить полученные результаты экспертной комиссии.

Третий семестр посвящен пробной реализации группового проекта, рассчитанного на 4–6 месяцев, под руководством наставников. Тематики проектов могут быть предложены студентами, наставниками или выбраны из общего списка тем. Группа для работы над проектом формируется студентами самостоятельно. За 2 недели до окончания семестра проходит

процедура защиты результатов реализации проекта. Процедура защиты служит методом дополнительного отбора студентов, которые с четвертого семестра смогут вступить в ГПО и начать реализацию глобального проекта.

В результате внедрения в образовательный процесс дисциплины ОПД и реализации технологии группового проектного обучения студенты, помимо формирования персонального образовательного маршрута, приобретают дополнительные профессиональные компетенции, направленные на повышение конкурентоспособности на рынки труда. Кроме того, реализация одновременно интересного и коммерчески перспективного проекта может стать основой для написания выпускной квалификационной работы и, что немало важно, послужить базисом для создания стартапа.

Таким образом, использование в образовательном процессе технологии группового проектного обучения и внедрение проекта «ГПО 2.0» оказывает положительное влияние на формирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся, а реализация проектной работы по запросу предприятий может рассматриваться в рамках модели непрерывного образования студентов. Кроме того, выстраивая взаимодействие вуза и предприятия в рамках ГПО, организации-партнеры, помимо подготовки будущих специалистов под конкретные требования и запросы, получают возможность решения актуальных задач учреждения через студенческие проекты. В то время как вуз в такой коллаборации имеет возможность отслеживания трендов и тенденций профессиональной области, тем самым повышая уровень практико-ориентированного образования и конкурентоспособности кадров.

#### *Литература*

1. Положение об организации группового проектного обучения в ТУСУРе. – Томск, 2018. – 40 с.
2. Официальный сайт ТУСУРа / Студентам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tusur.ru/ru/studentam> (дата обращения: 31.01.2020).

3. Групповое проектное обучение ТУСУРа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gpo.tusur.ru/> (дата обращения: 31.01.2020).

#### **Носова Анастасия Леонидовна**

Ассистент каф. управления инновациями, специалист по учебно-методической работе учебного управления, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
пр. Ленина, д. 40, Россия, г. Томск, 634009  
ORCID ID: 0000-0001-7931-6494  
Тел.: +7 (3822) 90-01-13  
Эл. почта: [anastasiia.nosova@tusur.ru](mailto:anastasiia.nosova@tusur.ru)

A.L. Nosova

#### **Formation of Individual Trajectories of Students by the Implementation of Technology of Group Project Training**

The organization and implementation of the technology of group project training at Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, as well as the impact of technology on the formation of individual student trajectories are considered.

**Keywords:** group project training, project, individual trajectories, practice-oriented approach, competencies.

#### *References*

1. Regulations on the organization of group project training in TUSUR. Tomsk: TUSUR Publishing House. 2018. - 40 p.
2. Official site of TUSUR / Students [Electronic re-source]. - Access mode: <https://tusur.ru/ru/studentam> (date of access: 31.01.2020).
3. Group project training TUSUR [Electronic resource]. - Access mode: <https://gpo.tusur.ru/> (date of access: 31.01.2020).

#### **Anastasiya L. Nosova**

Assistant, Department of Innovation Management, specialist in educational and methodological work of educational management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0001-7931-6494)  
Phone: +7 (3822) 90-01-13  
Email: [anastasiia.nosova@tusur.ru](mailto:anastasiia.nosova@tusur.ru)

УДК 378.147.88

А.Г. Буймов

## АКАДЕМИЧЕСКАЯ НЕЧЕСТНОСТЬ В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ И СПОСОБЫ ЕЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Обсуждается проблема нарушений академической этики в студенческой среде вузов. Сравняются восприятия этой проблемы учеными, вузовской администрацией, преподавателями и студентами. Оцениваются перспективы применения карательных мер противодействия обману, мероприятий, нацеленных на коррекцию корпоративной культуры вуза, и мер по реорганизации самостоятельной работы, делающей попытки плагиата невозможными или невыгодными

**Ключевые слова:** академическая нечестность, плагиат, самостоятельная работа студентов.

Плагиат, списывание, заказы своих контрольных, курсовых, дипломных работ сторонним исполнителям воспринимаются в академической среде по-разному: одни обсуждают эти явления как этические проблемы образования, говорят об «академической нечестности», «академическом мошенничестве», пытаются противостоять им; другие – не обращают на них особого внимания и считают допустимыми; третьи – используют обман как средство получения выгод [1–3].

Проблема нечестного поведения студентов привлекает внимание ученых уже более пятидесяти лет [4]. Современное состояние этой проблемы часто эмоционально оценивается как «эпидемия мошенничества» (см. например, [5]). Авторы некоторых работ, например [6–8], называют такое поведение студентов преступным. Во всех работах на эту тему подчеркивается, что мошенничество, которое с развитием интернет-технологий становится все более массовым, наносит удар по основным ценностям академического сообщества, ставит под сомнение уровень подготовки студентов и качество образования. Обман обесценивает значение диплома, негативно сказывается на интеллектуальном потенциале экономики. Нечестность на студенческой скамье постепенно перерастает в нечестность на рабочем месте [1, 2].

На мошенническое поведение студентов влияют многие факторы, в том числе внутренние – усвоенные индивидом нормы, тип личности и его характеристики, и внешние – факторы среды, в которую он помещен. Наиболее действенными из них признаются официальные санкции за нарушение правил (или поощрения за их соблюдение), а также общественное осуждение или признание окружающих [9].

В работах [2, 3, 9–13] и многих других обсуждаются мотивы честного и нечестного поведения студентов. Все сходятся к тому, что честному поведению студентов способствует интерес к изучаемому предмету, подготовленность студента, вера в свои силы, моральные установки, самоуважение, забота о добром имени. Нечестному – отсутствие интереса, плохая подготовка, низкая самооценка, трудность задания, нечеткость постановки задачи, отсутствие контроля, желание

получить более высокую оценку, легкость получения несанкционированной помощи (от друзей или через интернет), малая вероятность серьезных последствий при обнаружении мошенничества.

В [14] делается важное для лучшего понимания проблемы замечание, что студенты воспринимают свой обман не как мошенничество, а скорее, как приемлемое действие (в критических ситуациях), обусловленное внешними факторами. Они считают обман оправданным, если нужна оценка по неинтересному («ненужному») предмету; если при низкой оценке ты можешь потерять стипендию; если у тебя не хватает времени на учебу, например, из-за необходимости работать. Кроме того, многие считают, что этот обман никому не вредит, и что все окружающие поступают точно также.

Начиная с времен масштабного исследования Уильяма Бауэрса [4], многие университеты пытаются сдерживать распространение нечестности в образовании внедрением кодексов чести в организационную культуру учебного заведения [13]. Однако это непростая задача: честные студенты в нем особо не нуждаются, а нечестных устраивают собственная убежденность в рациональности своего поведения [12]. Этой убежденности, по мнению многих исследователей и примерно половины честных студентов, можно противопоставить только строгий контроль и неизбежность наказания [8, 12].

Кто будет контролировать? Большинство преподавателей в контроле мошенничества не заинтересованы, потому что этот контроль может потребовать неоправданно больших временных и эмоциональных затрат, а также в связи с отсутствием административной поддержки [12, 15].

При исследовании проблемы академической нечестности, прежде всего, говорят о фальсификации самостоятельной работы студентов во время написания курсовых и выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров, а также при подготовке научных публикаций. Представление о масштабах обмана автор данной статьи получил из опыта проверки более полутора сотен промежуточных семестровых отчетов по

подготовке магистерских диссертаций. Практически в каждом отчете был обнаружен недопустимо высокий уровень заимствований. Но показателен итог: 80 % магистрантов, дошедших до защиты, получили отличные оценки. Все диссертации выдержали проверку вузовской версией программы Антиплагиат. Ни один научный руководитель в этих проверках не участвовал.

Во многих статьях, в том числе в обзоре [16], приводятся многочисленные свидетельства роста количества нарушений академической этики среди научных работников, политиков и журналистов за рубежом. Россия от своих зарубежных коллег не отстает [17, 18]. При этом оправдание академической нечестности студентов «все так делают» становится все более обоснованным. А те, кто не обманывает, начинают сомневаться, не обернется ли их честность слабостью в соревновании с менее совестливыми коллегами за более высокие оценки.

Первое место среди конструктивных предложений по противодействию обсуждаемой проблеме занимают меры карательного характера. Однако принцип душевного финансирования вынуждает вузы жить по закону «студент всегда прав» [15, 19]. Это накладывает ограничения на характер применяемых наказаний.

Предложения по внедрению кодексов чести вряд ли можно отнести к конструктивным. По сути, речь идет об изменении годами сложившейся корпоративной культуры. Если учесть, что изменение культуры организации является весьма затратным мероприятием с неочевидным результатом, то вполне резонно ожидать, что попытки изменения могут встретиться с серьезным сопротивлением – большинство университетов по отмеченным ранее объективным причинам к таким «подвигам» не готовы. При этом, конечно, никто от призывов, предупреждений, разъяснений и убеждений студентов не отказывается.

Третья группа предложений адресована преподавателям. Она призывает их сосредоточиться на реорганизации самостоятельной работы студентов с целью максимально затруднить фальсификацию ее результатов. Фальсификация должна стать невозможной или невыгодной.

Самым радикальным вариантом такой реорганизации является идея о полной или частичной замене традиционных курсовых и дипломных работ написанием нескольких эссе в аудитории под непосредственным контролем преподавателя [15].

Наиболее проработанные и готовые к применению рекомендации по эффективной организации самостоятельной работы студентов приведены в [20]. Ее автор считает одной из главных причин обращения студентов к мошенничеству отсутствие навыков рационального планирования и принятия решений в своем обучении. Отсюда расслабленность в период выполнения задания, аврал и паника – в период его сдачи. Для предотвращения таких ситуаций предлагается чет-

ко сформулировать задание, разбить его на несколько этапов, установить сроки выполнения каждого из них, сообщить и обсудить с коллегами и студентами правила оценивания работ, политику поощрений и наказаний. Приводятся рекомендации по выбору тем, подбору литературы, преодоления растерянности студентов, неуверенных в своих силах, разъяснению рисков и нецелесообразности обмана в процессе приобретения знаний и навыков.

Заметим, что все три перечисленные группы предложений «запретить», «убедить», «затруднить» объединены одной общей целью – целью борьбы с проявлениями нежелательной активности студентов на поле академической нечестности. В каждой публикации на эту тему поминается вредное влияние технического прогресса. Более того, в [15] всерьез обсуждается мысль о том, что сама природа самостоятельной работы студентов провоцирует их на обман, и поэтому традиционные курсовые и дипломы было бы лучше отменить, заменив их написанием сочинений под присмотром преподавателей.

Похоже, пора признать, что эта борьба бесперспективна. Она только отвлекает нас от управления процессами познания. Мы уже готовы сами процессы отключить. Вместе с интернетом.

Разница в том, что, например, при реализации идеи разбиения большой работы на мелкие этапы мы должны выстраивать управление таким образом, чтобы эти этапы стали серией, пусть небольших, но побед, а не поражений.

#### *Литература*

1. Левин В.И. Плагиат, его сущность и борьба с ним / В.И. Левин // Высшее образование в России. – 2018. – № 1 (219). – С. 143–150. – Режим доступа: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1261/1070> (дата обращения: 15.11.2020)
2. Шмелева Е.Д. Академическое мошенничество студентов: учебная мотивация vs образовательная среда / Е.Д. Шмелева, Т.В. Семенова // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. – 2019. – № 3. – С. 101–129. – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/335938871\\_Akademicheskoe\\_mosennicestvo\\_studentov\\_ucebnaa\\_motivacia\\_vs\\_obrazovatelnaa\\_sreda](https://www.researchgate.net/publication/335938871_Akademicheskoe_mosennicestvo_studentov_ucebnaa_motivacia_vs_obrazovatelnaa_sreda) (дата обращения: 15.11.2020)
3. Watson G. What is Cheating? Student and Faculty Perception of what they Believe is Academically Dishonest Behavior / G. Watson, J. Sottile, J.G. Liang // Journal of Research in Education. – 2014. – Vol. 24, No 1. – P. 120–134. – Access mode: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1098307.pdf> (дата обращения: 10.11.2020)
4. Bowers W.J. Student Dishonesty and It's Control in College. – New York: Columbia University Press. – 1964. – 291 p. – Access mode: [https://play.google.com/books/reader?id=vf7tAAAIAAJ&hl=ru&printsec=frontcover&source=gbs\\_atb\\_hover&pg=GBS.PP6](https://play.google.com/books/reader?id=vf7tAAAIAAJ&hl=ru&printsec=frontcover&source=gbs_atb_hover&pg=GBS.PP6) (дата обращения: 10.11.2020)
5. Alschuler A.S. Curbing Epidemic Cheating Through Systemic Change / A.S. Alschuler, G.S. Blimling // College Teaching. – 1995. – Vol. 43, No 4. – P. 123–125. – Access mode: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/87567555.1995.925531> (дата обращения: 12.11.2020)

6. Bunn D.N. Crime in the Classroom: an Economic Analysis of Undergraduate Student Cheating Behavior / D.N. Bunn, S.B. Caudill, D.M. Gropper // *The Journal of Economic Education*. – 1992. – Vol. 23, No 3. – P. 197–207. – Access mode: [https://business.fau.edu/images/business/our-college/deans-office/dean\\_groppers\\_publications/Crime-in-the-Classroom-JEE92.pdf](https://business.fau.edu/images/business/our-college/deans-office/dean_groppers_publications/Crime-in-the-Classroom-JEE92.pdf) (дата обращения: 20.11.2020).
7. Brandão M. Crime without Punishment: an Update Review of the Determinants of Cheating Among University Students / M. Brandão, A.C. Teixeira // *Research, Work in Progress*. – 2005. – October. – No 191. – P. 1–31. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/24111576\\_Crime\\_without\\_punishment\\_An\\_update\\_review\\_of\\_the\\_determinants\\_of\\_cheating\\_among\\_university\\_students](https://www.researchgate.net/publication/24111576_Crime_without_punishment_An_update_review_of_the_determinants_of_cheating_among_university_students) (дата обращения: 20.11.2020).
8. Сивак Е.В. Преступление в аудитории. Детерминанты нечестного поведения студентов (плагиата и списывания): препринт WP10/2006/06 / Е.В. Сивак. – М.: ГУ ВШЭ, 2006. – 44 с. – Режим доступа: [http://lia.hse.ru/data/076/590/1239/WP10\\_2006\\_06.pdf](http://lia.hse.ru/data/076/590/1239/WP10_2006_06.pdf) (дата обращения: 25.11.2020).
9. Борисова Е.И. Соблюдать или нарушать: внутренние мотивы академической этики / Е.И. Борисова, Л.И. Полищук, А.Д. Суворов // *Журнал Новой экономической ассоциации*. – 2014. – №2(22). – С. 41–72. – Режим доступа: <https://www.econorus.org/journal/pdf/NEA-22.pdf> (дата обращения: 25.11.2020).
10. Denisova-Schmidt E. The Challenges of Academic Integrity in Higher Education: Current Trends and Prospects. – The Boston College Center for International Higher Education // (CIHE) Perspectives. – 2017. – No 5. – P. 1–26. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/317933042\\_The\\_Challenges\\_of\\_Academic\\_Integrity\\_in\\_Higher\\_Education\\_Current\\_Trends\\_and\\_Prospects](https://www.researchgate.net/publication/317933042_The_Challenges_of_Academic_Integrity_in_Higher_Education_Current_Trends_and_Prospects) (дата обращения: 25.11.2020).
11. Donse L. Academic Dishonesty among College Students: Predictors and Interventions / L. Donse, I.H. Groep // *Social Cosmos*. – 2013. – Vol. 4, iss. 1. – P. 40–50. – Access mode: <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/272629> (дата обращения: 26.11.2020).
12. Vandehey M.A. College Cheating: A Twenty-Year Follow-Up and the Addition of an Honor Code / M.A. Vandehey, G.M. Diekhoff, E.F. LaBeff // *Journal of College Student Development*. – July/August 2007. – Vol. 48, No 4. – P. 468–480. – Access mode: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.455.9203&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 26.11.2020).
13. McCabe D.L. Cheating in Academic Institutions: A Decade of Research / D.L. McCabe, L.K. Treviño, K.D. Butterfield // *Ethics & Behavior*. – 2001. – Vol. 11, No 3. – P. 219–232. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/228603457\\_Cheating\\_in\\_Academic\\_Institutions\\_A\\_Decade\\_of\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/228603457_Cheating_in_Academic_Institutions_A_Decade_of_Research) (дата обращения: 26.11.2020).
14. Influence of Neutralization Attitude in Academic Dishonesty among Undergraduates / C.L. Meng [et al.] // *International Education Studies*. – 2014. – Vol. 7, No 6. – P. 66–73. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/272726520\\_Influence\\_of\\_Neutralization\\_Attitude\\_in\\_Academic\\_Dishonesty\\_among\\_Undergraduates](https://www.researchgate.net/publication/272726520_Influence_of_Neutralization_Attitude_in_Academic_Dishonesty_among_Undergraduates) (дата обращения: 26.11.2020).
15. Голунов С.В. Студенческий плагиат как вызов системе высшего образования в России и за рубежом // *Вопросы образования / Educational Studies*, Москва. – 2010. – № 3. – С. 243–257. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/studencheskiy-plagiat-kak-vyzov-sisteme-vysshego-obrazovaniya-v-rossii-i-za-rubezhom> (дата обращения: 20.11.2020).
16. Ercegovac Z. Academic Dishonesty, Plagiarism Included, in the Digital Age: A Literature Review / Z. Ercegovac, J.V. Richardson Jr. // *College & Research Libraries*. – July 2004. – P. 301–318. – Access mode: <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/viewFile/15673/17119> (дата обращения: 16.11.2020).
17. Калимуллин Т.Р. Российский рынок диссертационных услуг: препринт WP4/2006/02 / Т.Р. Калимуллин. – М.: ГУ ВШЭ, 2006. – 52 с. – Режим доступа: [https://www.hse.ru/data/2010/05/05/1216427465/WP4\\_2006\\_02.pdf](https://www.hse.ru/data/2010/05/05/1216427465/WP4_2006_02.pdf) (дата обращения: 17.11.2020).
18. Левин В.И. Проблема плагиата в научно-образовательной сфере и общественной жизни России / В.И. Левин // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. – 2014. – № 6. – С. 111–114.
19. Mark E. Student satisfaction and the customer focus in higher education / E. Mark // *Journal of Higher Education Policy and Management*. – 2013. – Vol. 35, No 1. – P. 2–10. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/263688923\\_Student\\_Satisfaction\\_and\\_the\\_Customer\\_Focus\\_in\\_Higher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/263688923_Student_Satisfaction_and_the_Customer_Focus_in_Higher_Education) (дата обращения: 26.11.2020).
20. Harris R. Anti-Plagiarism Strategies for Research Papers / R. Harris // *VirtualSalt*. – Version Date: February 28, 2012. – Access mode: <https://students.umw.edu/chls/files/2012/10/Anti-Plagiarism-Strategies1.pdf> (дата обращения: 10.11.2020).

#### Буймов Аркадий Георгиевич

Д-р техн. наук, профессор каф. экономики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7-913-827-40-76

Эл. почта: agb2005@yandex.ru

A.G. Buymov

#### Academic Dishonesty in Students' Self-Study Work and Ways of Overcoming

The problem of violations of academic ethics among university students is examined. The perception of this problem by scientists, university administration, teachers and students is compared. The prospects of applying punitive measures to counteract fraud, some measures aimed at correcting the corrupt culture of the university, as well as those to reorganize self-study work making the attempts for plagiarism the impossible or disadvantageous ones are evaluated.

**Keywords:** academic dishonesty, plagiarism, self-study work of students

#### References

1. Levin, V.I. (2018). Plagiat-ego-sushchnost-i-borba-s-nim [Plagiarism, its Essence and Measures to Prevent and Handle It]. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher Education in Russia*. No. 1 (219) pp. 143-150. (In Russ.)

2. Shmeleva E.D., Semenova T.V. (2019). Akademicheskoe mosennicestvo studentov: ucebnaia motivacia vs obrazovatelnaia sreda [Academic Dishonesty among College Students: Academic Motivation vs Contextual Factors]. *Voprosy*

obrazovaniya / Educational Studies Moscow. No. 3. pp.101-129. (In Russ.)

3. Watson, G.; Sottile, J.; Liang J.G. (2014). What is Cheating? Student and Faculty Perception of what they Believe is Academically Dishonest Behavior, *Journal of Research in Education*, Vol. 24, No 1, p.p. 120-134

4. Bowers W.J. (1964). *Student Dishonesty and It's Control in College*. New York: Columbia University Press, 291p.

5. Alschuler A.S. and Blimling G.S. (1995). Curbing Epidemic Cheating Through Systemic Change, *College Teaching*, 43 (4): pp.123-125

6. Bunn D.N., Caudill S.B., Gropper D.M. (1992). Crime in the Classroom: an Economic Analysis of Undergraduate Student Cheating Behavior, *The Journal of Economic Education*. Vol. 23. No. 3. pp. 197-207

7. Brandão M., Teixeira A.C. (2005). Crime without Punishment: an Update Review of the Determinants of Cheating Among University Students, *Research, Work in Progress*. No. 191, pp. 1-31

8. Sivak E.V.(2006). Prestuplenie v auditorii. Determinanty nechestnogo povedeniya studentov (plagiata i spisyvaniya) [Crime in the audience. Determinants of students' dishonest behavior (plagiarism and cheating)], Preprint WP10/2006/06, Moscow: HSE University, 44 p. (In Russ.)

9. Borisova E.I., Polishchuk L.I., Suvorov A.D. (2014). Soblyudat ili narushat: vnutrennie motivy akademicheskoi etiki [Observe or violate: internal motives of academic ethics]. *Journal of the new economic association*, No.2(22), pp.41–72 (In Russ.)

10. Denisova-Schmidt E.(2007) The Challenges of Academic Integrity in Higher Education: Current Trends and Prospects. – *The Boston College Center for International Higher Education // (CIHE) Perspectives*. No 5. pp. 1–26

11. Donse L., Groep I.H. (2013). Academic Dishonesty among College Students: Predictors and Interventions. *Social Cosmos*, Vol. 4, issue 1, pp. 40 - 50

12. Vandehey M.A., Diekhoff G.M., LaBeff E.E. (2007). College Cheating: A Twenty-Year Follow-Up and the Addition of an Honor Code, *Journal of College Student Development*, July/August 2007, Vol. 48 No. 4, pp. 468-480

13. McCabe D.L., Treviño L.K., Butterfield K.D.(2001). Cheating in Academic Institutions: A Decade of Research, *Ethics & Behavior*,11(3), pp. 219–232

14. Meng C.L.; Othman J.; D'Silva J.L.; Omar Z. (2014). Influence of Neutralization Attitude in Academic Dishonesty among Undergraduates, *International Education Studies*; Vol. 7, No. 6; pp. 66-73

15. Golunov S.V.(2010). Studencheskii plagiats kak vyzov sisteme vysshego obrazovaniya v Rossii i za rubezhom [Student plagiarism as a challenge to the higher education system in Russia and abroad], *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, No. 3, pp. 243-257

16. Ercegovac Z., Richardson Jr., J.V. (2004). Academic Dishonesty, Plagiarism Included, in the Digital Age: A Literature Review. *College & Research Libraries*. July 2004. pp. 301-318

17. Kalimullin T.R. (2006). Rossiiskii rynek dissertatsionnykh uslug [The Russian market of the dissertation services] / Preprint WP4/2006/02, Moscow: HSE University, 52 p. (In Russ.)

18. Levin, V.I. (2014). Problema plagiata v nauchno-obrazovatelnoi sfere i obshchestvennoi zhizni Rossii [The Problem of Plagiarism in the Scientific and Educational Sphere and Public Life in Russia]. *Alma Mater (Vestnik vysshei shkoly) =Alma mater (High School Herald)*. No. 6, pp. 111-114. (In Russ.)

19. Mark E.(2013). Student satisfaction and the customer focus in higher education, *Journal of Higher Education Policy and Management*. – 2013. – Vol. 35, No. 1. – pp. 2–10

20. Harris R. (2012). Anti-Plagiarism Strategies for Research Papers. *VirtualSalt*, Version Date: February 28, 2012

#### **Arkady G. Buymov**

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Department of Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7-913-827-40-76

Email: agb2005@yandex.ru

УДК 378.14

А.А. Конев

## МОДУЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТУСУРА

Рассматривается вопрос изменения подхода к построению графика учебного процесса в вузе. Подход основан на модульной системе – разделении семестра на четверти и преподаванию дисциплин концентрированно в рамках четвертей. За основу взят эксперимент, проводящийся на первом курсе факультета безопасности ТУ-СУРА. Приводятся предложенный график учебного процесса, пример распределения дисциплин по четвертям семестра и предварительные результаты абсолютной и качественной успеваемости студентов по сравнению с предыдущим учебным годом.

**Ключевые слова:** график учебного процесса, модульное обучение, повышение качества образования.

Одними из основных направлений роста конкурентоспособности вуза являются повышение качества образования (в частности, успеваемости) студентов и предоставление сотрудникам возможностей эффективного использования рабочего времени.

Сегодняшний формат графика учебного процесса с параллельным изучением всех дисциплин в течение семестра обладает рядом недостатков, препятствующих повышению конкурентоспособности:

- ◆ недельная периодичность занятий по восьми-десяти дисциплинам в течение четырёх месяцев к сессии приводит к «забыванию» студентами материала начала семестра;

- ◆ затягивание многими студентами сдачи лабораторных и практических работ до конца семестра приводит к перегрузке преподавателей в предсессионную неделю (особенно, если он ведёт более одной дисциплины);

- ◆ необходимость приёма задолженностей (по текущей и промежуточной аттестации) параллельно с ведением дисциплин в следующем семестре снижает качество подготовки преподавателя к занятиям;

- ◆ попадание занятий на праздничные дни, командировки преподавателя, конференции и т.п. сбивают ритм обучения и у студентов, и у преподавателей, что также негативно сказывается на качестве учебного процесса.

Перспективным вариантом устранения этих недостатков является изменение учебного плана (в частности, графика учебного процесса), направленное на модульное изучение дисциплин. Под модульностью подразумевается максимально сконцентрированное по времени изучение дисциплин.

Потенциально подобный график учебного процесса имеет ряд преимуществ для студентов, преподавателей и кафедр.

Для студентов:

- ◆ комплексное изучение дисциплины в течение месяца и сдача «по горячим следам», что должно привести к повышению качества усвоения материала и успеваемости;

- ◆ распределённая сдача промежуточной аттестации, что позволяет целенаправленно готовиться к каждому экзамену.

Для преподавателей:

- ◆ появление возможности «высвободить» от студентов время (например, половину семестра вообще не проводя занятия) для научной работы, стажировок, повышения квалификации, разработки методических материалов, онлайн-курсов и т.п.;

- ◆ разделение потоков, сдающих текущую отчётность – при распределении различных дисциплин/специальностей по четвертям преподаватель получает более равномерную нагрузку в течение семестра;

- ◆ появляется возможность назначать приём задолженностей на четверти, свободные от занятий;

- ◆ появляется возможность в любом порядке формировать последовательность различных типов занятий – лекций, практик и т.п.;

- ◆ из-за праздников не пропадают занятия, что позволяет полностью вычитывать дисциплину в исходном, заданном преподавателем ритме.

Для кафедр:

- ◆ уменьшается количество переносов и «отмен» занятий (например, если занятия выпадают на праздники), как следствие рабочие программы и нагрузка становятся более объективны;

- ◆ появляется возможность практически без потери качества более гибкого управления последовательностью дисциплин (зависящие друг от друга дисциплины одного семестра будут идти не параллельно, а последовательно);

- ◆ становится более реальным использование в учебном процессе уникального оборудования, например в рамках центров коллективного пользования, так как возможно исключение данного оборудования из научного или производственного процесса на небольшой срок, а не на весь семестр;

- ◆ увеличивается гибкость распределения нагрузки преподавателя при его задействовании в учебном процессе филиалов или при проведении занятий в рамках дополнительного образования;

◆ появляется вариативность реагирования на форс-мажорные события, в частности, возможен перенос дисциплины на другую четверть в случае болезни преподавателя, так как замена преподавателя возможна не для всех дисциплин.

**Предлагаемый подход.** На первом курсе факультета безопасности ТУСУРа в 2020/21 уч. году проводится эксперимент, основанный на модульном подходе к графику учебного процесса. Суть изменений заключается в разделении каждого семестра обучения на четверти

и преподаванию основной части дисциплин концентрированно в рамках одной четверти (3–5 недель обучения и 1 неделя аттестации). Такие дисциплины и виды занятий, как иностранный язык, физическая культура и спорт, групповое проектное обучение, курсовые и научно-исследовательские работы, идут в течение всего семестра, а остальные – концентрированно. В табл. 1, 2 представлен срок проведения этапов промежуточной аттестации при модульной системе обучения.

Таблица 1

График учебного процесса в осеннем семестре

Мес	Сентябрь				29 - 5	Октябрь			27 - 2	Ноябрь				Декабрь				29 - 4	Январь			26 - 1	Февраль	
	Чис-ла	1 - 7	8 - 14	15 - 21		22 - 28	6 - 12	13 - 19		20 - 26	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21		22 - 28	5 - 11	12 - 18		19 - 25	2 - 8
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
						Э							Э				Э	К	*				Э	

Таблица 2

График учебного процесса в весеннем семестре

Мес	Февраль		23 - 1	Март				30 - 5	Апрель			27 - 3	Май				Июнь				29 - 5	
	Чис-ла	9 - 15		16 - 22	2 - 8	9 - 15	16 - 22		23 - 29	6 - 12	13 - 19		20 - 26	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21		22 - 28
Нед	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
						Э						Э						Э				

Переработка учебного плана подразумевала стандартизацию количества дисциплин и типов отчетности в рамках каждой четверти. Исходный учебный план был основан на выделении блоков дисциплин: администрирование систем безопасности, программирование, прикладная математика и т.п. [1]. В переработанном учебном плане было уменьшено количество дисциплин и в явном виде произведено разделение дисциплин на смысловые модули. Например, для специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности» выделены следующие основные смысловые модули: искусственного интеллекта и анализа больших данных; программирования; моделирования систем безопасности; нормативного обеспечения информационной безопасности; разработки и эксплуатации защищенных автоматизированных систем. Начальные дисциплины каждого из этих модулей представлены на первом курсе. В табл. 3, 4 представлено распределение дисциплин первого курса специальности 10.05.04 в рамках семестра. Эталонный формат графика учебного процесса для концентрированных дисциплин – не более одного экзамена и одного зачёта в четверти. В первой четверти первого семестра проводится дисциплина «Введение в специальность» с

аттестацией в форме зачёта, в рамках которой студентам даётся информация о принципах обучения в вузе и предлагается изучить профессиональные стандарты [2], а с аттестацией в форме экзамена – «Информатика». Таким образом, по итогам первой и второй четвертей первого семестра студенты сдают по одному экзамену и зачёту, по итогам третьей – один экзамен и два зачёта (включая «Основы проектной деятельности»), а по итогам четвёртой четверти – два зачёта с оценкой («История» и «Иностранный язык»).

По итогам первой и второй четвертей первого семестра студенты так же сдают по одному экзамену и зачёту, по итогам третьей – один экзамен, один зачёт и один зачёт с оценкой («Основы проектной деятельности»), а по итогам четвёртой четверти – два зачёта с оценкой («Учебно-лабораторный практикум» и «Иностранный язык») и два зачёта («Введение в методы искусственного интеллекта» и «Физическая культура и спорт»).

**Результаты эксперимента.** С организационной точки зрения основным результатом перехода на модульный учебный план можно считать проведение занятий по всем дисциплинам в полном объёме. В связи с пандемией коронавируса начало занятий у первого курса в ТУСУРе было отложено на две недели, что

привело к уменьшению количества занятий по всем дисциплинам при стандартном графике учебного процесса. В нашем случае удалось провести «Информати-

ку» и «Введение в специальность» в течение трёх недель вместо пяти и, таким образом, сохранить полный объём всех дисциплин.

Таблица 3

Распределение дисциплин в первом семестре

1-й семестр			
1 четверть (1.09 - 12.10)	2 четверть (13.10 - 23.11)	3 четверть (24.11 - 28.12)	4 четверть (12.01 - 08.02)
Физическая культура и спорт			
Иностранный язык			
Основы проектной деятельности			–
Информатика	Организация ЭВМ и вычислительных систем	Математический анализ	–
Введение в специальность	Алгебра	Системный анализ	История

Таблица 4

Распределение дисциплин во втором семестре

2-й семестр			
1 четверть (09.02 - 22.03)	2 четверть (23.03 - 03.05)	3 четверть (04.05 - 14.06)	4 четверть (15.06 - 05.07)
Физическая культура и спорт			
Иностранный язык			
Учебно-лабораторный практикум			
Основы проектной деятельности			–
Математический анализ	Основы информационной безопасности	Физика	–
Деловые коммуникации	Математическая логика и теория алгоритмов	Основы программирования	Введение в методы искусственного интеллекта

В качестве основных результатов эксперимента стоит рассмотреть результаты первых двух этапов промежуточной аттестации студентов (по итогам первых двух четвертей). Рассматриваются значения абсолютной и качественной успеваемости студентов первого курса факультета безопасности в сравнении с аналогичными результатами прошлого года.

Исходные данные:

– студенты направления 10.03.01 «Информационная безопасность» и специальностей 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности», 38.05.01 «Экономическая безопасность»;

– у одной из специальностей по дисциплине «Организация ЭВМ и вычислительных систем» в 2019 г. был зачёт, а в 2020 г. форма аттестации сменилась на экзамен;

– у одной из специальностей в учебный план была добавлена «Алгебра».

С учётом указанных особенностей абсолютная успеваемость считалась для всех студентов, сдававших дисциплину, вне зависимости от формы аттестации, а качественная – только для студентов, сдававших

экзамен. В табл. 5 указано количество студентов, сдававших дисциплины, а в табл. 6 – абсолютная и качественная успеваемость (в %).

Полученные по итогам двух этапов результаты показывают, что при сравнимых показателях абсолютной успеваемости в 2019/20 (дисциплины читались в течение всего семестра) и в 2020/21 (дисциплины читались модульно) учебных годах качественная успеваемость при модульном графике учебного процесса примерно на 10 % выше, чем при классической структуре графика.

#### Заключение

Повышение конкурентоспособности вуза возможно за счёт внедрения инновационных решений, часто меняющих само мировоззрение участников образовательного процесса. К подобным решениям можно отнести и внесение серьёзных изменений в график учебного процесса. Предложенный в работе подход к разделению семестра на четверти получил положительные отзывы участвовавших в эксперименте преподавателей. В частности, потому что пропадает необходимость напоминать студентам о том, что рассматривали на предыдущем занятии неделю или две назад. К тому же сам преподаватель не успевает «забыть», какие нюансы темы он успел раскрыть на предыдущем занятии.

Таблица 5

Количество студентов, сдававших дисциплины (в скобках – по результатам экзамена)

Дисциплина	Обязаны сдавать		Сдали		Отлично		Хорошо		Удовл.		Неудовл.		н/а	
	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021
Информатика	195	179	181	172	52	73	104	89	23	10	5	0	9	7
Организация ЭВМ и вычислительных систем	162 (123)	164	152 (117)	154	11	24	97	126	7	4	0	1	10(7)	10
Экономическая теория	33	16	32	14	8	3	9	7	15	4	0	0	1	2
Введение в специальность	195	179	191	177	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2
Алгебра	161	180	158	172	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8

Таблица 6

Количество студентов, сдававших дисциплины (в скобках – по результатам экзамена)

Дисциплина	Абсолютная успеваемость		Качественная успеваемость	
	2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021
Информатика	92,80%	96,01%	80%	90,50%
Организация ЭВМ и вычислительных систем	93,83%	93,90%	87,80%	91,46%
Экономическая теория	96,97%	87,50%	51,52%	62,50%
Введение в специальность	97,90%	98,90%		
Алгебра	98,14%	95,55%		
Итого	95,71%	95,96%	80,06%	89,69%

Промежуточными результатами эксперимента по внедрению модульного графика учебного процесса являются более гибкое управление учебным процессом и увеличение качественной успеваемости примерно на 10 %.

#### Литература

1. Анализ ФГОС по направлению 090000 «Информационная безопасность» / А.А. Шелупанов [и др.] // Современное образование: проблемы обеспечения качества подготовки специалистов в условиях перехода к многоуровневой системе высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – С. 21–22.

2. Профоринтационная работа со студентами первого курса на факультете безопасности ТУСУРа / Е.М. Давыдова [и др.] // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – С. 157–159.

#### Конеv Антон Александрович

Канд. техн. наук, зам. директора Института системной интеграции и безопасности, ТУСУР  
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0002-3222-9956

Тел.: +7 (382-2) 70-15-29

Эл. почта: kaa@fb.tusur.ru

A.A. Konev

#### Modular Organization of the Educational Process as a Way to Increase the Competitiveness of TUSUR

The issue of changing the approach to building the schedule of the educational process at a university is presented. The approach is based on a modular system, thus dividing the semester into quarters and teaching disciplines intensively within quarters. The first year of the Faculty of Security at TUSUR was taken as a basis for the experiment. The article presents the proposed schedule of the educational process, an example of the distribution of disciplines by quarters of a semester and the preliminary results of the absolute and high-quality progress of students in comparison with the previous academic year.

**Keywords:** schedule of the educational process, modular training, improving the quality of education.

#### References

1. Shelupanov A. A., Davydova E. M., Konev A. A., Mescheryakov R. V., Sopov M. A. Analiz FGOS po napravleniyu 090000 Informatsionnaya bezopasnost' [Analysis of the Federal State Educational Standard in the direction 090000 information security] // Sovremennoe obrazovanie: problemy obespecheniya

kachestva podgotovki spetsialistov v usloviyah perehoda k mnogourovnevnoy sisteme vysshego obrazovaniya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Modern education: problems of ensuring the quality of training of specialists in the context of the transition to a multilevel system of higher education: materials of the international scientific and methodological conference]. Tomsk, TUSUR, 2012, pp. 21-22.

2. Davydova E. M., Konev A. A., Shelupanov A. A., Buintsev D.N. Proforientatsionnaya raota so studentami pervogo kursa na fakul'tete bezopasnosti TUSURa [Career guidance work with firstyear students at the Faculty of Security of TUSUR] // Sovremennoe obrazovanie: kachestvo obrazovaniya I aktual'nye problem sovremennoy vysshey shkoly: materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Modern

education: quality of education and current problems of modern higher education: materials of the international scientific and methodological conference]. Tomsk, TUSUR, 2019, pp. 157-159.

---

**Anton A. Konev**

Candidate of Engineering Sciences, Deputy Director of Institute for System Integration and Security, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-3222-9956)  
Phone: +7 (382-2) 70-15-29  
Email: kaa@fb.tusur.ru

УДК 378.14

В.Г. Мельникова

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 40.03.01 «ЮРИСПРУДЕНЦИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ»

Рассматриваются новые организационные и методические решения формирования востребованного содержания образовательного процесса по направлению 40.03.01 «Юриспруденция в условиях цифровизации». Проводится анализ предлагаемых решений по их эффективности, влиянию на конкурентоспособность выпускников, а также соответствие новым нормативным требованиям. Делается вывод о том, что в современных условиях существует широкий выбор инструментов, позволяющих реализовать качественно новый подход к проектированию и реализации образовательных программ по юриспруденции, использование которых способствует повышению конкурентоспособности образовательных программ.

**Ключевые слова:** высшее образование, юриспруденция, практическая подготовка, цифровизация образования, групповое проектное обучение.

**Цифровизация как вызов для юридического образования.** Стремительное развитие цифровой экономики поставило вузы и участников образовательных отношений перед новым вызовом – необходимостью подготовки кадров для цифровой экономики. Изменения рынка труда, новые профессии и новые навыки, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, требуют совершенствования образовательного процесса на всех уровнях. Направления совершенствования затрагивают как организацию образовательного процесса, так и методику преподавания отдельных дисциплин. Для образовательных программ по юриспруденции в настоящее время особенно актуален вопрос качественных преобразований, так как при введении в действие нового ФГОС ВО вносятся существенные коррективы в проектирование образовательного процесса. Новый подход к компетенциям, необходимость пересмотра методики обучения для обеспечения формирования предусмотренных стандартом и сформированных образовательной организацией компетенций, а также опыт, полученный в условиях дистанционного образования в период пандемии COVID-19, обуславливают необходимость поиска и осмысления новых организационных и методических решений при проектировании образовательного процесса, которые позволят создать конкурентоспособные программы и обеспечить подготовку конкурентоспособных на современном рынке труда выпускников.

В настоящее время широко обсуждается цифровая трансформация вузов, образования в целом. Так, А.Ю. Уваров и Ю.Д. Фруммин считают, что «цифровая трансформация образования – это обновление планируемых образовательных результатов, содержания образования, методов и организационных форм учебной работы, а также оценивания достигнутых результатов в быстроразвивающейся цифровой среде для кардинального улучшения образовательных результатов каждого обучающегося» [1]. Южаков В.Н. и Ефре-

мов А.А. считают, что необходимо различать понятия информатизации образования, цифровизации образования и цифровой трансформации отрасли, при этом «цифровая трансформация отрасли образования – это качественное изменение как самого образовательного процесса, так и образовательной деятельности на основе освоения прорывных информационных (цифровых) технологий» [2]. Отсутствие единого подхода к пониманию сути цифровой трансформации, как справедливо отмечают Г.В. Можяева и А.А. Шабалина, приводит к тому, «что зачастую в образовательных организациях под ней в лучшем случае подразумевается переход от аналоговых данных к цифровым, а в худшем – суть данного явления сводится к элементарным процессам автоматизации или компьютеризации» [3]. Хотя в научной литературе пока нет единства мнений о том, что следует понимать под цифровой трансформацией, можно констатировать, что она уже оказывает существенное влияние на содержание и организацию образовательного процесса. Представляется важным проанализировать, чем обусловлены те или иные изменения, как они сказываются на результатах образования, насколько эффективны.

Стоит согласиться с мнением, что «ключевое отличие цифровой трансформации в образовании от внешне схожих явлений заключается прежде всего в том, что это длительный процесс качественных, коренных изменений, предполагающий интеграцию цифровых технологий во все аспекты образовательной деятельности, с необходимостью влекущий освоение прорывных цифровых технологий всеми участниками образовательных отношений и коренные изменения в принципах, технологиях создания образовательных продуктов и оказания образовательных услуг» [3, с. 47]. Достижение качественных изменений вследствие интеграции цифровых технологий во все аспекты образовательной деятельности возможно при планомерном последовательном подходе со своевременной оценкой

промежуточных результатов и при необходимости – корректировкой.

Применительно к образовательному процессу на уровне отдельного направления подготовки («Юриспруденция») представляется целесообразным проводить такую работу по трем аспектам:

1) управленческий – применение цифровых решений, позволяющих более эффективно организовать образовательный процесс;

2) содержательный – изменение содержания образовательной программы под влиянием цифровизации экономики и соответствующих изменений требований рынка труда к выпускникам;

3) методический – применение цифровых инструментов, позволяющих адаптировать методику преподавания к современным условиям реализации образовательных программ.

Если цифровая трансформация управления организацией учебного процесса – задача, решаемая на уровне вуза в целом, то по содержательному и методическому аспектам существует широкий диапазон решений, которые могут быть реализованы и апробированы на уровне кафедры / образовательной программы. Внедрение новых цифровых инструментов существенно упрощается при наличии в вузе развитой электронной информационно-образовательной среды. Высокое качество такой среды в ТУСУРе позволило безболезненно перевести занятия в онлайн в условиях пандемии COVID-19. Организационное и техническое обеспечение занятий с использованием дистанционных образовательных технологий позволили обеспечить возможность организации как синхронного, так и асинхронного взаимодействия преподавателей со студентами. Тем не менее, при реализации образовательного процесса с использованием дистанционных технологий у части студентов возникли определенные сложности в освоении дисциплин. В числе таковых преподаватели называли трудности с поддержанием высокого уровня мотивации, самоорганизации, недостатком взаимодействия с коллегами.

Проведенное в 2020 году анкетирование абитуриентов, студентов и преподавателей, а также исследование рынка труда позволили выявить основные задачи, которые стали основой для совершенствования образовательного процесса по направлению 40.03.01 «Юриспруденция». Так, в качестве задач были обозначены: повышение привлекательности образовательной программы для абитуриентов; повышение уровня мотивации студентов к повышению успеваемости и участию в научно-исследовательской работе; создание более благоприятных условий для развития практических навыков. Для решения поставленных задач были выбраны следующие направления совершенствования образовательного процесса:

1) совершенствование образовательной программы;

2) совершенствование методики преподавания дисциплин.

Исходными тезисами стали необходимость повышения вовлеченности студентов в образовательную деятельность, создание условий для активной творческой позиции обучающихся при формировании индивидуальной образовательной траектории и необходимость методического обеспечения процесса формирования в процессе обучения востребованных на рынке труда навыков самоорганизации, работы в команде и иных из числа софт-скиллс и селф-менеджмент-скиллс.

#### **Организационные и методические решения.**

В рамках первого направления в образовательный процесс включены такие дисциплины, как «Введение в профессию» и «Education design». Основой для формирования содержания этих дисциплин стали выявленные сложности, возникающие у студентов при освоении программы по направлению «Юриспруденция», а именно: недостаточная информированность о существующих видах профессиональной юридической деятельности, их особенностях и необходимых навыках, что приводит к снижению мотивации. Курс «Введение в профессию» построен таким образом, чтобы обеспечить формирование у студентов представления о том, какие профессиональные навыки нужны для успешной карьеры и понимания того, как и каким образом эти навыки формируются. Также в данном курсе значительное внимание уделяется междисциплинарным связям внутри образовательной программы, демонстрации практического значения знаний и навыков, формируемых при изучении теоретических дисциплин. При освоении данной дисциплины студентам предоставляется возможность ознакомиться с содержанием профессиональной деятельности при непосредственном взаимодействии с практикующими специалистами, что существенно повышает заинтересованность обучающихся, их активность на занятиях. Организация встреч с практикующими юристами в данном случае направлена на создание условий для диалога о том, как теоретические знания применяются в практической деятельности, каким образом хорошая теоретическая подготовка позволяет добиться максимальной эффективности и в чем заключается специфика юридической деятельности, обуславливающая необходимость освоения такого широкого перечня дисциплин. Приглашение для встреч специалистов из разных сфер деятельности обеспечивает полноту картины. Для систематизации полученных знаний и решения задачи сплочения первокурсников по данной дисциплине предусмотрены интерактивные задания, выполняемые в микрогруппах. Общим итогом такой работы должно стать составление Атласа юридических профессий. Методика предусматривает организацию работы таким образом, чтобы студенты ознакомились с реальными требованиями рынка труда (путем анализа объявлений

о вакансиях на сайтах в сети Интернет). В таком случае достигается формирование осознанного подхода к формированию индивидуальной образовательной траектории, у студента складывается конкретизированное представление о тех предметных областях, которые ему стоит освоить или в рамках которых заниматься научно-исследовательской работой. Также в процессе ознакомления с требованиями работодателей в течение первого семестра 2020/21 учебного года 3 студента из 29 в одной из групп пришли к выводу о необходимости и начали углубленное изучение английского языка (поскольку в выбранной ими сфере требование о владении английским языком встречалось практически во всех вакансиях). В целом по результатам анкетирования 92,3 % опрошенных отметили, что занятия по дисциплине «Введение в профессию» помогли понять, какие навыки им необходимо осваивать. Таким образом, организационное решение о включении в программу вводного курса, дополненное новыми методическими решениями с учетом особенностей современной студенческой аудитории, позволили повысить уровень мотивации к успешному обучению.

Вторая из введенных дисциплин – «Education design» – реализуется в соответствии с действующими в ТУСУРе Методическими указаниями, но вписывается в общую логику образовательной программы через особое внимание формированию навыков, особенно востребованных в условиях цифровой экономики, в числе которых – навыки самоорганизации, работы в команде и использования современных информационных технологий для эффективной организации деятельности. Формирование таких навыков в первом семестре первого года обучения должно способствовать повышению успеваемости в период обучения и в дальнейшем обеспечивать конкурентоспособность на рынке труда.

Подход к формированию содержания данной дисциплины с учетом специфики и особенностей подготовки по профильным дисциплинам обеспечивает поддержание заинтересованности обучающихся и возможность непосредственного применения полученных ими навыков в учебной деятельности. Так, при изучении способов рациональной организации самоподготовки, систем управления временем, студентам было предложено провести апробацию изученных технологий применительно к организации самостоятельной работы по профильным дисциплинам и сравнить результаты. Так как всего было рассмотрено девять подходов к управлению временем (тайм-менеджмент), то у каждого студента была задача последовательно апробировать минимум три и поделиться своими выводами с коллегами. По данным итогового опроса после окончания выполнения задания более 60 % студентов продолжают использовать одну из рассмотренных систем управления временем, так как убедились в ее эффективности.

Еще одним новым решением стало использование соцсетей для организации длительного наблюдения за процессом обучения. В рамках дисциплины «Education design» студенты получили задание еженедельно делиться в одной из соцсетей (с указанием специального хештега, позволяющего эти записи отслеживать и анализировать) своими достижениями, а именно описывать то, чему они научились за неделю. Полученные данные позволили проследить процесс адаптации в вузе, распределение внимания и усилий в течение семестра по разным дисциплинам, точки пиковых нагрузок на студентов в течение семестра и особенности формирования межпредметных связей. Полученные данные могут быть использованы для совершенствования рабочих программ дисциплин с тем, чтобы синхронизировать получение базовых профессиональных навыков с целью оптимизации использования учебного времени. Например, незначительная корректировка последовательности тем и распределения занятий в течение семестра по дисциплине «Информационные технологии в юридической деятельности» позволит существенно упростить для студентов освоение таких дисциплин, как «Правоохранительные органы» и «Юридическое делопроизводство».

Кроме того, анализ полученных данных показал актуальность такого направления совершенствования содержания образовательного процесса, как создание межпредметных кейсов, решение которых в рамках разных дисциплин будет синхронизировано. Хотя данный подход уже обсуждался в рамках методики подготовки по направлению «Юриспруденция», ввиду сложности методического обеспечения пока не был реализован. Цифровизация образования в данном случае дает возможность поиска новых методических решений. Применение цифровой дидактики позволяет по-новому организовать обучение в электронной информационно-образовательной среде, в том числе и решить задачу создания и применения кейсов, требующих для своего решения применения знаний по нескольким изучаемым дисциплинам с проверкой соответствующих блоков в рамках отдельных дисциплин и получением итогового результата. Для этого предлагается использовать облачные сервисы и инструменты LMS Moodle. Так, для первого курса это могут быть кейсы, предполагающие применение навыков, получаемых в рамках дисциплин «Теория государства и права», «Правоохранительные органы», «Информационные технологии в юридической деятельности» и «Юридическое делопроизводство». Безусловно, методическое обеспечение такого подхода требует больших усилий, но, как представляется, это позволит помочь сформировать понимание необходимости освоения всех дисциплин образовательной программы на высоком уровне. Возможно, такой межпредметный кейсовый метод на первых этапах

целесообразно использовать для обеспечения дифференцированного подхода и предлагать решать такие кейсы студентам с высоким уровнем входных знаний и мотивации. Вместе с тем предлагаемый межпредметный кейсовый метод представляется перспективным направлением развития методики обучения по направлению «Юриспруденция» в связи с возрастающим значением практической подготовки и необходимостью для повышения конкурентоспособности выпускников на рынке обеспечить формирование профессиональных компетенций на максимально приближенных к реальным задачам заданиях. Поскольку профессиональная деятельность в настоящее время предполагает применение норм нескольких/комплексных отраслей права с учетом требований процедурного и/или процессуального характера, то соответственно возрастает значение практической подготовки в рамках образовательного процесса по направлению «Юриспруденция».

**Практическая подготовка.** В соответствии с ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [4] и Положением о практической подготовке обучающихся [5] практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы. Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом. Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В современных условиях вопрос об организации практической подготовки обучающихся по направлению «Юриспруденция» нуждается в широком обсуждении. Что следует понимать под «участием обучающихся в выполнении отдельных элементов работ...» применительно к подготовке юристов? Достаточно ли организовать практические занятия по решению задач в рамках отдельных дисциплин, составлению документов или все же для обеспечения конкурентоспособности выпускников необходимо вводить в образовательные программы спецкурсы практической направленности, имеющие целью формирование навыков комплексного подхода к решению сложных профессиональных задач? В данном слу-

чае актуален также вопрос об уровне образования, на котором организуется практическая подготовка. Для бакалавриата и магистратуры, очевидно, должен быть разный уровень сложности практических заданий.

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» [6] предусматривает формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-2) «Способен применять нормы материального и процессуального права при решении задач профессиональной деятельности». В дополнение к общепрофессиональным организация будет планировать профессиональные компетенции на основе требований профессиональных стандартов и иных данных. Формирование профессиональных компетенций и индикаторы их сформированности представляют собой в настоящее время актуальную задачу для исследований и обсуждения профессиональным сообществом, так как во многом будут в дальнейшем определять содержание и методические аспекты образовательного процесса. Представляется важным в рамках такого обсуждения выявить значимые характеристики практической подготовки, разработать необходимые методические рекомендации. В связи с задачей проектирования практической подготовки при реализации требований нового ФГОС представляет определенный интерес обобщение накопленного опыта организации практической подготовки. На ЮФ ТУСУРа студенты могут развивать практические навыки наряду с традиционными форматами практических занятий и прохождения практик в двух формах: путем участия в работе Юридической клиники и в рамках группового проектного обучения (ГПО). Если формат юридических клиник широко распространен в российском юридическом образовании, то ГПО является нетипичной формой организации учебного процесса по направлению 40.03.01 «Юриспруденция».

ГПО на кафедре ИП ТУСУРа рассматривается как возможный ответ на один из серьезных вызовов, стоящих сегодня перед системой юридического образования – необходимость обеспечить способность выпускников работать в условиях стремительно развивающейся правовой системы, изменяющегося законодательства, формирования новых сфер правового регулирования. Для этого необходимо сформировать у студента способность уверенно и профессионально действовать в ситуациях усложняющихся задач, требующих применения норм разных отраслей права. Такую задачу решает групповое проектное обучение. В рамках подготовки по направлению 40.03.01 «Юриспруденция» реализуются два проекта ГПО. Постановка задач в рамках проектов обусловлена необходимостью практической подготовки обучающихся. Организация обучения в рамках ГПО позволяет решать ряд методических задач: прохождение обучающимися полного цикла решения профессиональной задачи, отработка навыков использования информа-

ционных технологий при решении профессиональных задач, развитие навыков самоорганизации и командной работы. Особенностью профессиональных задач в данном случае является их межотраслевой характер, обуславливающий необходимость применения студентами знаний, полученных при изучении не одной, а нескольких учебных дисциплин. Таким образом, достигается понимание обучающимися междисциплинарных связей, повышение мотивации студентов к изучению основных дисциплин. По опросам студентов, принимавших участие в ГПО, 90 % отметили рост заинтересованности в освоении базовых дисциплин. В условиях дистанционного обучения организация ГПО потребовала поиска дополнительных методических решений, обеспечивающих командное взаимодействие. Для этого используются облачные сервисы и приложения, обеспечивающие организацию проектной работы. Такой подход позволяет приблизить условия реализации образовательного процесса к условиям дистанционной организации труда, применяемой в настоящее время в экономике. Таким образом повышается конкурентоспособность выпускников на рынке труда. Студенты, принимавшие участие в ГПО, имеют опыт взаимодействия в команде.

#### Выводы

В условиях цифровизации и с учетом введения нового ФГОС ВО – бакалавриат по направлению 40.03.01 «Юриспруденция» формирование востребованного содержания образовательного процесса требует качественно нового подхода как к формированию образовательных программ, выбору и компоновке дисциплин внутри образовательной программы, так и к методическим решениям, позволяющим обеспечить формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Широкий спектр инструментов и возможностей, возникших в эпоху цифровизации, требует пристального изучения и обсуждения для выбора оптимальных вариантов их использования при подготовке юристов, востребованных на современном рынке труда. Рассмотренные в статье новые организационные и методические решения должны способствовать повышению конкурентоспособности образовательной программы по направлению 40.03.01 «Юриспруденция». Представляется целесообразным включать в образовательные программы курс «Введение в профессию», предусматривать формирование навыков самоорганизации и управления временем, командной работы. Особое внимание следует уделять проектированию практической подготовки как в рамках практических занятий по дисциплинам, так и в рамках специальных форматов, которые могут использоваться наряду с практиками. Предложенный вариант организации группового проектного обучения может рассматриваться как эффективный формат практической подготовки.

#### Литература

1. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина. – М.: Изд. дом ВШЭ, 2019. – 343 с.
2. Южаков В.Н. Правовые и организационные барьеры для цифровизации образования в Российской Федерации / В.Н. Южаков, А.А. Ефремов // Российское право. Образование, практика, наука. – 2018. – № 6. – С. 18–24.
3. Можаяева Г.В. Цифровая трансформация в вузах – членах ассоциации «Сибирский открытый университет»: современное состояние, проблемы и перспективы / Г.В. Можаяева, А.А. Шабалина // EdStunch Томск: материалы междунар. конф. по новым образовательным технологиям. – 2019. – С. 45–54.
4. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Официальный портал правовой информации. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 15.10.2020).
5. Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 «О практической подготовке обучающихся» (вместе с «Положением о практической подготовке обучающихся») // Официальный портал правовой информации. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 15.10.2020).
6. Приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 № 1011 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» // Официальный портал правовой информации. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 15.10.2020).

#### Мельникова Валентина Григорьевна

Канд. юрид. наук, доцент, зав. каф. информационного права ТУСУРа

Ленина пр-т, 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (<https://orcid.org/0000-0003-0876-3902>)

Тел.: +7 (382-2) 70-17-41

Эл. почта: [mvg@2i.tusur.ru](mailto:mvg@2i.tusur.ru)

V.G. Melnikova

#### Improving the Educational Process in Educational Program 40.03.01 Jurisprudence in the Context of Digitalization

The new organizational and methodological solutions for the formation of the demanded content of the educational process in the training program 40.03.01 Jurisprudence in the context of digitalization are considered. The analysis results of the proposed solutions in terms of their efficiency, impact on the competitiveness of graduates, as well as compliance with new regulatory requirements are presented. It is concluded that in modern conditions there is a wide range of tools that allow us to implement a qualitatively new approach to the design and implementation of educational programs in Jurisprudence, the use of which contributes to increasing the competitiveness of educational programs.

**Keywords:** higher education, jurisprudence, practical training, digitalization of education, group project training.

*References*

1. Trudnosti i perspektivy cifrovoj transformacii obrazovanija. Pod red. A.Ju. Uvarova, I.D. Frumina [Difficulties and prospects of digital transformation of education]// Izdatel'skij dom VShJe, M., 2019, 343 c.
2. Juzhakov V.N., Efremov A.A. Pravovye i organizacionnye bar'ery dlja cifrovizacii obrazovanija v Rossijskoj Federacii [Legal and organizational barriers to digitalization of education in the Russian Federation] // Rossijskoe pravo. Obrazovanie, praktika, nauka. 2018. No 6. S. 18-24.
3. Mozhaeva G.V., Shabalina A.A. Cifrovaja transformacija v vuzah - chlenah asociacii "Sibirskij otkrytyj universitet": sovremennoe sostojanie, problemy i perspektivy [Digital transformation in universities - members of the Siberian Open University association: current state, problems and pro-spects]// EdCrunch Tomsk. Materialy mezhdunarodnoj konferencii po novym obrazovatel'nym tehnologijam. 2019. S. 45-54.
4. Federal'nyj zakon ot 29.12.2012 N 273-FZ "Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii" [Federal Law of December 29, 2012 N 273-FZ "On Education in the Russian Federation"] // Oficial'nyj portal pravovoj informacii. URL: <http://www.pravo.gov.ru> (data obrashhenija 15.10.2020).
5. Prikaz Minobrnauki Rossii N 885, Minprosve-shhenija Rossii N 390 ot 05.08.2020 "O prakticheskoj podgotovke obuchajushhihsja" (vmeste s "Polozheniem o prakticheskoj podgotovke obuchajushhihsja") [Order of the Ministry of Education and Science of Russia N 885, Ministry of Education of Russia N 390 of 05.08.2020 "On the practical training of students" (together with the "Regulations on the practical training of students")]//Oficial'nyj portal pravovoj informacii. URL: <http://www.pravo.gov.ru> (data obrashhenija 15.10.2020).
6. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 13.08.2020 N 1011 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovanija - bakalavriat po napravleniju podgotovki 40.03.01 Jurisprudencija" [Order of the Ministry of Education and Science of Russia of 13.08.2020 N 1011 "On the approval of the federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the field of training 40.03.01 Jurisprudence"]//Oficial'nyj portal pravovoj informacii. URL: <http://www.pravo.gov.ru> (data obrashhenija 15.10.2020).

**Valentina G. Melnikova**

PhD in Law, Assistant Professor, Department of Information Law, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
 ORCID (0000-0003-0876-3902)  
 Phone: +7 (382-2) 70-17-41  
 Email: [mvg@2i.tusur.ru](mailto:mvg@2i.tusur.ru)

УДК 005

П.С. Кернякевич, Л.В. Земцова

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКСОНОМИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Рассматриваются содержание и ограничения существующих, наиболее распространенных таксономий зарубежных, а также отечественных исследователей, отмечаются недостатки отдельных таксономий. Сделаны выводы о возможностях использования таксономий в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** таксономия, недостатки таксономий, ограничения таксономий, использование таксономий, метакогнитивные процессы.

Начиная с середины прошлого столетия во всём мире в области исследований по образованию привлекли внимание таксономии учебных целей, используя которые, ученые стремились ясно определить и отделить разные виды достижимых результатов обучаемых. При развитии научных теорий образования изменились и модели таксономии, для них начали применять всё более актуальные и современные цели, которые может достичь обучаемый во время образовательного процесса. Со временем использование таксономий содействовало использованию общего восприятия, языка и концептуальных подходов почти на всех уровнях образования [1, 2].

Изначально таксономии по целям образования были сделаны для того, чтобы облегчить работу экзаменаторов школ и университетов. Постепенно таксономии стали использовать создатели программ и стандартов образования, потом и исследователи, руководители и преподаватели вузов.

Таксономия (от греч. *taxis* – расположение, строй, порядок и *nomos* – закон) – теория классификации и систематизации сложно организованных областей действительности, обычно имеющих иерархическое строение. Понятие «таксономия» впервые предложено в 1813 г. швейцарским ботаником О. Деканделем, разрабатывавшим классификацию растений.

В рамках образовательной технологии психологом Б. Блумом в 1956 г. была создана первая таксономия педагогических целей. Таксономия как иерархически взаимосвязанная система в рамках образовательной технологии, созданная Б. Блумом, была продолжена Д. Кратволом [3]. Цели образования ими были разделены на 3 области: когнитивную, психомоторную и аффективную. Категории учебных целей в когнитивной области: 1) знание; 2) понимание; 3) применение; 4) анализ; 5) синтез; 6) оценка.

Категории учебных целей в аффективной области: 1) восприятие; 2) реагирование (отклик); 3) усвоение ценностной ориентации; 4) организация ценностных ориентаций; 5) распространение ценностной ориентации или их комплекса на деятельность.

Автор определил результаты как «ясно высказанные заявления об ожидаемом, о том, как обучаемые

меняются в процессе учёбы». Авторы предложили высказать заявления ясными терминами и с помощью ключевых фраз, что позволило бы определить наблюдаемое поведение обучаемых в контексте учебного содержания. К примеру: обучаемый (субъект) – действие – объект («обучаемый применяет законы магнетизма»). Рабочая группа, руководимая Блумом, при анализе проверочных работ той эпохи пришла к заключению, что большая часть работы составлена из вопросов, требующих вспоминать и повторять прежде изученное. Распознавание фактов или вспоминание считалось низшей сферой когнитивных способностей. Авторы таксономии распределили способности мышления порядком иерархии, руководясь вымышленной сложностью и абстракцией: пониманием, его использованием, анализом, синтезом и оценкой. Позже также классификации поддались и аффективные и психомоторные сферы.

Созданная Блумом таксономия была полезна для улучшения существующих методов и разработки новых методов оценки стандартов образования в середине прошлого века, которые преподаватели используют до сих пор, поскольку таксономия Блума заставляет задумываться о когнитивной глубине заданий [7, 8, 19, 31]. В современной науке об образовании существует подход: при помощи настолько простой классификации невозможно оценить мышление обучаемых. Один из недостатков таксономии такого рода – использование идей бихевиоризма, популярных в психологии и в образовании, у которых на данный момент уже не имеется большого количества сторонников [1, 2].

Критики таксономии Блума и других таксономий, построенных на ее основе, указывают [1, 2], что она привела к фрагментации учебных программ, создавая специфические, с жизнью не связанные цели. Деление таксономий по каким-то конкретным сферам создало нереальную, в жизни не существующую трихотомию, которая не помогает преподавателям при организации учебного процесса. Однако, несмотря на факт, что у классификации целей Блума и ее последователей нет эмпирической основы, они получили широкую поддержку в педагогической науке и заняли статус ведущей «теории», который сохраняют до сих пор.

Сам Блум неоднократно в литературе указывает, что его не так поняли и его классификация целей не указывает на группу методичных приёмов и на детализированные цели, для достижения которых должен использоваться только один метод обучения [1, 2, 30].

Блум обращал внимание на то, что преподаватель должен обладать широким выбором методичных приёмов в принятии решений во время учебного процесса, а в таксономии на разных уровнях определены только как примеры для некоторых целей. Выбирая из широкого круга приёмов, преподаватели должны использовать те, которые помогли бы обучаемым применять знания, решая незнакомые задачи. Если преподаватель руководствуется данными соображениями, тогда обучаемый уберёжён от такого учебного подхода, который обучает готовым решениям, считает Блум.

С тех пор как Блум и его коллеги опубликовали первую таксономию в 1956 году, созданы более 30 альтернативных систем, которые так же классифицируют цели образования.

Для анализа достигаемых целей учебных программ самыми популярными являются следующие:

- переработанная версия таксономии Блума;
- модель Клопфера;
- структура обозреваемых результатов учения ((Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) taxonomy);
- новая таксономия;
- таксономия Финка;
- модель глубины знаний Веба.

Кроме этого, в нашей стране также осуществлялись разработки таксономий образовательного процесса:

- таксономия В.П. Беспалько;
- таксономия В.Н. Максимова;
- таксономия М.Н. Скаткина;
- таксономия О.Е. Лебедева;
- таксономия В.И. Тесленко.

Оценивая современные употребляемые таксономии, важно принять во внимание, что каждая из них предусмотрена для одной *конкретной цели*, однако не наблюдается существование ведущей или единственно правильной, которую применяли бы везде. Некоторые таксономии хорошо служат для разработки новых стандартов учёбы, другие – для оценки существующих стандартов, третьи помогают учёным определить сходство учебных программ со способностями обучаемых.

Так, например, переработанная версия таксономии Блума дает возможность лучше увидеть составляющие части учебного процесса, легче документировать и замечать процессы мышления, связанные с преподаванием. Эта функция позволяет лучше и яснее оценить себя и обучаемых. В связи с появлением идей конструктивизма в теориях образования предполагается, что обучаемые активно будут производить свои знания и очень активно принимать участие в учебном процес-

се, конструируя для себя важную информацию. Это в свою очередь означает, что каждый обучаемый должен достичь определенной степени прогресса, оценка которого становится чрезвычайно важной.

Вопреки мнению, что существует несколько сотен теорий о том, как проходит учеба, современные исследования дают ясно понять, что учёба – это цепь достаточно сложных процессов, а не простых поэтапных действий. Поэтому таксономия, предлагающая любого вида иерархию или линейность, не может описать учебный процесс или его оценку по своей сущности. Но переделанная версия, по сущности, остаётся старой таксономией Блума с улучшенной терминологией и без радикальных изменений. Переработанная таксономия критикуется в связи с тем, что в ней отсутствуют связи с решением проблем, несмотря на то что существуют некоторые аспекты критического мышления (оценка и творчество).

Продолжая устранять недостатки и развивая классификацию целей образования, Марцано и Кендал разработали Новую таксономию в 2007 г. [1, 2]. В своей структуре авторы пытались разрешить прежде определённую проблему высшего уровня мышления, например недостаток метакогнитивного уровня (метакогнитивные процессы – «знание о знании», «мышление о мышлении»), и сделать сферы знаний понятней, разделяя когнитивные процессы на отдельные действия, связанные со знаниями и самим процессом приобретения знаний. В новой таксономии основной упор делается на систему осознания себя обучаемым (уверенность самого обучаемого в необходимости знаний и своей эффективности или способностям, соответствующее эмоциональное настроение) и на систему мета когнитивной учёбы (например, умение наблюдать за собой и замечать ошибки).

Новая модель таксономии концентрируется на том, как обучаемые начинают изучать новые вещи, как они начинают процесс изучения. В свою очередь цели учебных программ обычно устремлены на результат обучаемого, на окончательный продукт. Поэтому составляющие этой таксономии могут и не помочь преподавателям, которые ориентируются на результат готовых программ и окончательные достижения.

Учёные указывают на то, что классификация Марцано и Кендала может пригодиться при разработке новых программ обучения или для определения достижимых целей при освоении новых знаний.

Таксономия SOLO является ещё одной популярной моделью, разработанной для понимания когнитивного развития обучаемых во время учебного процесса. Эта теоретическая модель указывает на разные измерения когниции: предструктуральную, одноструктурную, многоструктурную, реляцию и абстрактно расширенную. В рамках модели SOLO решалась сложность и нелинейность когнитивного развития человека, что являлось самым большим недостатком прежних так-

сономий. Модель SOLO по большей части предусмотрена для использования оценки роста когниции обучаемого во время учебного процесса, однако этого недостаточно для того, чтобы анализировать когнитивные требования учебной программы.

Модель таксономии SOLO используется в исследованиях для того, чтобы лучше познать, как обучаемый понимает содержание того, чему учится и с какими проблемами он мог бы столкнуться во время учебного процесса. Модель SOLO больше ориентируется на когнитивные процессы, чем на достижимые результаты. При помощи этой модели преподаватель способен лучше анализировать ответы обучаемого и понять, какую степень сложности он достиг или же каков прогресс процесса мышления конкретного индивида. Также модель даёт возможность преподавателям использовать одни и те же термины для описания наблюдаемого поведения исполнению обучаемого в конкретном промежутке время или при конкретном содержании.

Модель глубины знаний Веба в большинстве случаев используется для идентификации аспектов точности оценки. Модель произведена для того, чтобы разделить по категориям действия в соответствии с уровнями сложности мышления. Стандартизированные инструменты оценивания предусмотрены для измерения того, как обучаемые думают о содержании и процедурах, которым они учились, а не на какой степени метакогнитивности обучаемые должны понимать и осознать процесс обучения для того, чтобы они могли объяснить свои ответы и найти решение, а также перенести наученное в контекст реальной жизни. Таким образом, идея состоит в том, чтобы обеспечить контекст или же настройки, или ситуацию, в которой обучаемый проявляет глубину и обширность своих знаний. Критерии модели дают возможность систематически анализировать разные стандарты учебных программ, координировать и одновременно стандартизировать методы их оценивания.

В основу таксономии отечественных ученых положен уровневый системный подход описания достижений учащихся, позволяющий сгруппировать результаты обучения в зависимости от уровней учебной деятельности.

Уровни усвоения учебного материала таксономии М.Н. Скаткина: воспроизведение, узнавание, применение, воспроизведение системы, применение системы [28, 29].

Уровни усвоения учебного материала таксономии В.Н. Максимовой: узнавание, запоминание, понимание, применение [10–18].

Уровни усвоения учебного материала таксономии О.Е. Лебедева: информированность, функциональная грамотность, грамотность, компетентность [9].

Уровни усвоения учебного материала таксономии В.П. Беспалько: ученический уровень (узнавание),

алгоритмический (решение типовых задач, эвристический (выбор действия), творческий (поиск действия) [3–6].

Уровни усвоения учебного материала таксономии В.П. Симонова: различение, запоминание, понимание, простейшие умения и навыки, перенос [20–27].

Приведенная выше критика первой таксономии Блума фактически относится и ко всем последующим таксономиям. Например, вывод учебного содержания из таксономии, нежели наоборот, и неизбежная последовательная фрагментация содержания – это самое меньшее из того, что можно критиковать. Таким образом, кумулятивный принцип иерархии таксономий стимулировал соответствие учебных программ с методами обучения. Например, это поощрило то, что во всей учебной программе делается упор на запоминание (первый уровень таксономии) и только потом следуют уровни таксономий, что не соответствует реальному процессу обучения, который известен из современной психологии и неврологии. К тому же на практике в таксономиях большая часть достижимых целей описаны на уровнях знаний, не включая другое содержимое, которые не менее важны или даже более важны при определенных обстоятельствах. Также появление нескольких измерений в моделях, например в Переработанной таксономии Блума, не решило проблемы метакогнитивных процессов, а также не отражает измерение ценностей и отношения, что является немаловажной составляющей учебного процесса. Несмотря на недостатки модели, переработанная версия модели Блума до сих пор используется в системе общего образования в США – от начальной до средней школы. Разделение процессов мышления и поведения по конкретным сферам, несмотря на то, насколько она продуманная и иерархичная, слабо обоснована, а иногда и вовсе не обоснована эмпирически. Также таксономии обычно включают в себя только часть когнитивных процессов или акцентируют некоторые, однако не отражают содействие всех когнитивных и метакогнитивных процессов. Такое разделение когнитивных действий и выдуманная последовательность в конкретной иерархии не обоснованы эмпирически и не соответствуют тому, как учится обучаемый.

С одной стороны, модели SOLO и Новой таксономии пригодны для оценки прогресса исполнения и учебы обучаемого, с другой – преподаватель всегда должен иметь в виду, что эти классификации искусственные и не включают все возможные варианты процессов. Если меняется практика оценки и учебы следуя новейшим теориям, тогда изменения должны основываться на теоретических моделях учебы, которые способны дать преподавателям лучше понять сущность результатов, достигаемых обучаемыми и выбирать самые подходящие приёмы по их достижению. Теория должна предлагать преподавателям возможность достичь согласованности всех аспектов – учеб-

ного содержания, оценивания и педагогики. Рамки таксономий надо поставить в контекст в разных сферах: они не должны восприниматься как готовые рецепты или предписанием выбору обучения или учёбы. Один из самых больших недостатков таксономий целей обучения является неправильное представление, которое они формируют у большей части специалистов по образованию. Современные когнитивные и психологические науки хорошо показывают, что прежние предположения об учёбе ошибочны и процессы мышления в контексте сферы образования далеко не так просты, как изображено в таксономиях. Таксономии могут быть использованы, чтобы порождать мышление, понимание учебной программы, учебных методов, оценки и между ними существующей сложной взаимосвязанности. Таксономии обязательно могут быть использованы для введения общей терминологии и поощрению общего понимания. Однако они не могут быть использованы в качестве ведущей теории, которая определяет, что и каким образом преподаватель должен преподавать в аудитории. Все эти аспекты таксономий необходимо учитывать при формировании конкурентных преимуществ образовательных программ, разработке учебных планов, выработке и принятии методических и организационных решений формирования востребованного содержания образовательного процесса.

#### Литература

1. Vanags Edmunds. Development of Metacognition Awareness Scale for 10th–12th Grade / Edmunds Vanags, Pavels Pestovs // Innovations, technologies and research in education, 2019. Rīga, University of Latvia, 2019. – P. 231–241.
2. Эдмундс Ванагс. Исследование. Для чего служит таксономия целей образования? [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://edqual.tj.ru/%D1%82%D0%B0%D2%B3%D2%9B%D0%B8%D2%9B%D0%BE%D1%82-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F%D2%B3%D0%BE%D0%B8-%D0%BC%D0%B0%D2%9B%D1%81%D0%B0%D0%B4%D2%B3%D0%BE%D0%B8-%D1%82%D0%B0//>, свободный (дата обращения: 25.11.2020).
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспальков. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
4. Беспалько В.П. О возможностях системного подхода в педагогике / В.П. Беспальков // Советская педагогика. – 1990. – № 7. – С. 59–60.
5. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем / В.П. Беспальков. – Воронеж: ВГУ, 1977. – 304 с.
6. Беспалько В.П. Теория создания и применения: учеб. / В.П. Беспалько. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 256 с.
7. Глотова М.Ю. Цифровая таксономия Блума и модель цифровой трансформации образования в учебном процессе вуза / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова // Информатика и образование. – 2019. – Т. 6, № 305. – С. 42–48.
8. Джураева Н.Р. Апробация методики целепологания в педагогической деятельности с использованием таксономии Б. Блума / Н.Р. Джураева, Т.И. Атамуратова // Universum: психология и образование. – 2019. – Т. 7 (61). – С. 12–16.
9. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании [Электронный ресурс] / О.Е. Лебедев // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – Режим доступа: [www.orenipk.ru/seminar/lebedev.htm](http://www.orenipk.ru/seminar/lebedev.htm).
10. Максимова В.Н. Акмеологический подход в педагогике: моногр. / В.Н. Максимова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2007. – 195 с.
11. Максимова В.Н. Акмеология: новое качество образования: кн. для педагогов / В.Н. Максимова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – 99 с.
12. Максимова В.Н. Введение в акмеологию школьного образования / В.Н. Максимова. – СПб.: ЛОИРО, 2002. – 156 с.
13. Максимова В.Н. Проблемы стандартизации оценки результатов образовательных стандартов / В.Н. Максимова // Образовательные стандарты. – СПб.: Образование, 1995. – С. 91–97.
14. Максимова В.Н. Системно-комплексная диагностика как звено управления качеством школьного образования / В.Н. Максимова // Школьные технологии. – 2006. – № 4. – С. 171–173.
15. Максимова В.Н. Акмеология: новое качество образования / В.Н. Максимова // Завуч. – 2004. – № 3. – С. 3–23.
16. Максимова В.Н. Акмеология: новое качество образования / В.Н. Максимова // Завуч. – 2004. – № 6. – С. 3–16.
17. Максимова В.Н. Акмеология: новое качество образования / В.Н. Максимова // Завуч. – 2004. – № 7. – С. 30–42.
18. Максимова В.Н. Акмеология: новое качество образования / В.Н. Максимова // Завуч. – 2004. – № 8. – С. 3–20.
19. Раицкая Г.В. Использование таксономии Б. Блума при разработке программы повышения квалификации в рамках профессионального стандарта педагога / Г.В. Раицкая, М.С. Мартынец // Нижегородское образование. – 2018. – № 2. – С. 106–110.
20. Симонов В.П. Педагогический менеджмент: Ноу-хау в образовании: учеб. пособие / В.П. Симонов. – М.: Высшее образование, 2007. – 357 с.
21. Симонов В.П. На что опереться образовательному стандарту? / В.П. Симонов // Народное образование. – 1997. – № 6. – С. 55–61.
22. Симонов В.П. Директору школы об управлении учебно-воспитательным процессом / В.П. Симонов. – М.: Педагогика, 1987. – 159 с.
23. Симонов В.П. Диагностика степени обученности учащихся: учеб.-справ. пособие / В.П. Симонов. – М.: МПУ, 1999. – 45 с.
24. Симонов В.П. Педагогический менеджмент. 50 НОУ ХАУ в управлении педагогическими системами: учеб. пособие / В.П. Симонов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогическое общество России, 1999. – 460 с.
25. Симонов В.П. Педагогический менеджмент: 50 НОУ-ХАУ в области управления образовательным процессом: учеб. пособие / В.П. Симонов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Роспедагентство, 1997. – 264 с.
26. Симонов В.П. Диагностика личности и профессионального мастерства преподавателя / В.П. Симонов. – М.: Международная педагогическая академия, 1995. – 192 с.
27. Симонов В.П. Образовательный минимум: измерение, достоверность, надежность / В.П. Симонов // Педагогика. – 1994. – С. 30–34.
28. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований / М.Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1986. – 150 с.

29. Скаткин М.Н. О повышении эффективности урока. Методические рекомендации для учителей / М.Н. Скаткин. – М., 1986. – 47 с.

30. Чошанов М.А. Обзор таксономий учебных целей в педагогике США / М.А. Чошанов // Педагогика. – 2000. – № 4. – С. 86–91.

31. Юсуфов Ф. Передача навыков использования таксономии Блума в активном (интерактивном) обучении студентов / Ф. Юсуфов // Русский язык для детей билингвов: подходы и методы обучения в начальной школе: сб. материалов всерос. науч.-практ. конф. (с международным участием) / под общ. ред. А.Н. Гебековой, Э.А. Пирмагомедовой. – Махачкала: АЛЕФ, 2019. – С. 249–257.

### Кернякевич Павел Степанович

Канд. экон. наук, доцент каф. экономики (ЭК) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Эл. почта: kpst@sibmail.com

### Земцова Людмила Владимировна

Канд. экон. наук, доцент каф. экономики (ЭК) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Эл. почта: zemLV@yandex.ru

P.S. Kernyakevich, L.V. Zemtsova

### Features of Using Taxonomy in Educational Process

The content and limitations of existing the most common taxonomies of foreign and domestic researchers, as well as some disadvantages of certain taxonomies are presented. Conclusions about the possibilities of using taxonomies in the educational process are made.

**Keywords:** taxonomy, taxonomy shortcomings, taxonomy limitations, use of taxonomies, metacognitive processes.

### References

1. Edmunds Vanags, Pavels Pestovs. Development of Metacognition Awareness Scale for 10th–12th Grade // Innovations, technologies and research in education, 2019. Rīga, University of Latvia, 2019. 718 s.- S 231-241.

2. Edmunds Vanags. Issledovanie. Dlya chego sluzhit taksonomiya celej obrazovaniya? [Elektronnyj resurs] URL: <http://edqual.tj/ru/%D1%82%D0%B0%D2%B3%D2%9B%D0%B8%D2%9B%D0%BE%D1%82-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F%D2%B3%D0%BE%D0%B8-%D0%BC%D0%B0%D2%9B%D1%81%D0%B0%D0%B4%D2%B3%D0%BE%D0%B8-%D1%82%D0%B0//> , svobodnyj (data obrashcheniya: 25.11.2020).

3. Bepal'ko V.P. Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii. - M.: Pedagogika, 1989. - 192s.

4. Bepal'ko V.P. O vozmozhnostyah sistemnogo podhoda v pedagogike // Sovetskaya pedagogika. 1990. №7. S. 59-60.

5. Bepal'ko V.P. Osnovy teorii pedagogicheskikh sistem. - Voronezh: VGU, 1977. - 304s.

6. Bepal'ko V.P. Teoriya sozdaniya i primeneniya: uchebnik / V.P.Bepal'ko. - M.: NII shkol'nyh tekhnologij, 2006.-256s.

7. Glotova M.YU., Samohvalova E.A. Cifrovaya taksonomiya Bluma i model' cifrovoj transformacii obrazovaniya v uchebnom processe vuza//Informatika i obrazovanie.- 2019 - 6 (305). - S.: 42-48.

8. Dzhuraeva N. R., Atamuratova T.I. Aprobaciya metodiki celepolaganiya v pedagogicheskoy deyatel'nosti s ispol'zovaniem taksonomii B. Bluma. //Universum: psihologiya i obrazovanie.- 2019 - 7 (61). - S.: 12-16.

9. Lebedev O. E. Kompetentnostnyj podhod v obrazovanii [Elektronnyj resurs] / O. E. Lebedev // SHkol'nye tekhnologii. 2004. No 5. Rezhim dostupa: [www.orenipk.ru/seminar/lebedev.htm](http://www.orenipk.ru/seminar/lebedev.htm).

10. Maksimova, Valeriya Nikolaevna. Akmeologicheskij podhod v pedagogike : monografiya / V. N. Maksimova; Leningradskij gos. un-t im. A. S. Pushkina. - Sankt-Peterburg : LGU im. A. S. Pushkina, 2007. - 195 s.

11. Maksimova, V.N. Akmeologiya: novoe kachestvo obrazovaniya. Kn. dlya pedagogov. – SPb.: Izd-vo RGPU im. A.I. Gercena, 2002.-99 s.

12. Maksimova, V.N. Vvedenie v akmeologiyu shkol'nogo obrazovaniya /V.N. Maksimova. – SPb.: LOIRO, 2002. – 156 s.

13. Maksimova V.N. Problemy standartizacii ocenki rezul'tatov obrazovatel'nyh standartov //Obrazovatel'nye standarty. SPb.: Obrazovanie, 1995.- S.91-97.

14. Maksimova, V. N. Sistemno-kompleksnaya diagnostika kak zveno upravleniya kachestvom shkol'nogo obrazovaniya / V. N. Maksimova // SHkol'nye tekhnologii. - 2006. - N 4. - S. . 171-173

15. Maksimova, V. N. Akmeologiya: novoe kachestvo obrazovaniya / Maksimova V. N. // Zavuch. - 2004. - N 3. - S. 3 – 23.

16. Maksimova, V. N. Akmeologiya: novoe kachestvo obrazovaniya / Maksimova V. N. // Zavuch. - 2004. - N 6. - S. 3-16.

17. Maksimova, V. N. Akmeologiya: novoe kachestvo obrazovaniya / Maksimova V. N. // Zavuch. - 2004. - N 7. - S. 30-42.

18. Maksimova, V. N. Akmeologiya: novoe kachestvo obrazovaniya / Maksimova V. N. // Zavuch. - 2004. - N 8. - S. 3-20.

19. Raickaya G.V., Martynec M.S. Ispol'zovanie taksonomii B. Bluma pri razrabotke programmy povysheniya kvalifikacii v ramkah professional'nogo standarta pedagoga// Nizhegorodskoe obrazovanie.-2018.- № 2.- S. 106-110

20. Simonov V. P. Pedagogicheskij menedzhment: Nou-hau v obrazovanii: uchebnoe posobie. — M., Vysshee obrazovanie, 2007. — 357.

21. Simonov V.P. Na chto operet'sya obrazovatel'nomu standartu? // Narodnoe obrazovanie. 1997. № 6, S.55-61.

22. Simonov V.P. Direktor shkoly ob upravlenii uchebnovospitatel'nyim processom. M.: Pedagogika, 1987. 159s.

23. Simonov V.P. Diagnostika stepeni obuchennosti uchashchihsya: Ucheb.-sprav. posobie. M.: MPU, 1999. 45s.

24. Simonov V.P. Pedagogicheskij menedzhment. 50 NOU HAU v upravlenii pedagogicheskimi sistemami: Uchebnoe posobie -3-e izd., ispr. i dop.-M.: Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii, 1999, 460 s.

25. Simonov V.P. Pedagogicheskij menedzhment: 50 NOU-HAU v oblasti upravleniya obrazovatel'nyim processom [Tekst]

: ucheb. posobie / V. P. Simonov. - 2-e izd., ispr. i dop. - M. : Rospedagentstvo, 1997. – 264

26. Simonov V.P. Diagnostika lichnosti i professional'nogo masterstva prepodavatelya. M.: Mezhdunarodnaya pedagogicheskaya akademiya, 1995. 192 s.

27. Simonov V.P. Obrazovatel'nyj minimum: izmerenie, dostovernost', nadezhnost' // Pedagogika. 1994. S.30-34.

28. Skatkin M.N. Metodologiya i metodika pedagogicheskikh issledovaniy. - M.: Pedagogika, 1986. 150s.

29. Skatkin, M.N. O povyshenii effektivnosti uroka. Metodicheskie rekomendacii dlya uchitelej. - M., 1986. .- 47 s.

30. Choshanov, M.A. Obzor taksonomij uchebnyh celej v pedagogike SSHA// Pedagogika, 2000, № 4. – S. 86-91.

31. YUsufov F. Peredacha navykov ispol'zovaniya taksonomii Bluma v aktivnom (interaktivnom) obuchenii studentov//Russkij yazyk dlya detej bilingvov: podhody i metody obucheniya v nachal'noj shkole Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem). Pod obshchej redakciej A.N. Gebekovoj, E.A. Pirmagomedovoj. Izdatel'stvo: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "ALEF" (Mahachkala), 2019. - S. 249-257.

---

**Pavel. V. Kernyakevich**

PhD in Economics Sciences, Associate Professor, Department of Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR).

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 41-39-39

E-mail: kpst@sibmail.com

**Lyudmila V. Zemtsova**

PhD in Economics Sciences, Associate Professor, Department of Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 41-39-39

E-mail: zemLV@yandex.ru

УДК 37.013

К.С. Латынина, Н.А. Цветкова

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ШКОЛЬНЫХ КОМАНД В ПРОЕКТАХ

Обсуждаются пути эффективного включения старшеклассников (9–11 классы) в проектную деятельность. На данный момент в школах ученики расширяют знания, решая различные задачи с уже существующим ответом. В современном мире необходимо постоянно развиваться, и проектная деятельность необходима в школе, так как способствует развитию мышления учащихся, подготовке к обучению в вузе, позволяет учащимся понять свои предрасположенности. Но в силу особенностей возраста и школьной обстановки нужны особые условия для успешной реализации проектов обучающихся. Сделаны выводы о ключевых особенностях работы со школьными командами, занимающимися проектной деятельностью.

**Ключевые слова:** старшеклассники, управление проектами, метод проектов, проектная деятельность учащихся, особенности обучения школьников.

Школа дает учащимся большой объем знаний, но они не всегда понимают, как его применять. Ученики привыкли решать задачи, у которых уже есть алгоритм решения и правильный ответ. То есть, школа не даёт учащимся неизвестное, неопределённое. Таким образом, недостаточно давать ученикам лишь знания, нужно научить их думать и применять накопленные знания для решения проблем.

Современный мир меняется настолько быстро, что уже недостаточно обладать одними лишь профессиональными знаниями и навыками. Чтобы быть успешным, нужно что-то ещё, помимо знаний и опыта. Сегодня особенно важны «универсальные компетенции» – личностные способности специалиста решать профессиональные задачи, необходимые любой деятельности.

Так, школе в меняющемся мире необходимы новые методы обучения. Проектная деятельность дает школьникам возможности для развития их мышления, лидерских качеств, гибких навыков, умение взаимодействовать в команде и находить решения нестандартных задач. Она направлена на получение результата и решение значимой проблемы. Внешний результат можно применить в практической деятельности, а полученный опыт дает учащемуся компетенции.

**Понятие проекта.** Часто проектом называют то, что таковым не является в образовательной практике, да и в повседневной жизни. Приведем несколько определений.

♦ Проект – уникальный процесс, состоящий из набора взаимосвязанных и контролируемых работ с датами начала и окончания и предпринятый, чтобы достичь цели в соответствии конкретными требованиями, включая ограничения по времени, затраты и ресурсы (ISO/TR 10006:1997(E)).

♦ Проект – временная структура для создания уникального продукта, услуги (РМВоК 6, Project Management Institute).

Получается, есть несколько трактовок определения. Далее будем опираться на наиболее важные для нас критерии: проект отличается высокой степенью

неопределенности, имеет временные рамки, создает что-то новое, а результат проектной деятельности не определен (прошлый опыт не может быть основой для прогноза).

Перед реализацией проекта всегда стоит проблема, потребность в чем-либо. «Проектный способ решения проблем нужен тогда, когда плохо определен образ желаемого результата и его нужно спроектировать, когда возможно спланировать процесс достижения желаемого результата, когда существует возможность контролировать и регулировать ход спланированных действий» [1].

**Возможные методы.** Далее рассмотрим некоторые методы и возможности их успешного использования учениками старших классов на примере Школы ИТ-решений. В Школе ИТ-решений (Акселераторе проектов в ИТ-сфере для школьников 8–11 классов) проект делится на различные шаги, которые мы далее рассмотрим. Для облегчения их прохождения есть некоторые вспомогательные инструменты.

Представленные инструменты доступны для понимания каждому старшекласснику, они не требуют узкоспециализированных профессиональных умений и навыков.

Одним из инструментов, который можно использовать на протяжении всех фаз, может стать дизайн-мышление. Это метод создания продуктов и услуг, ориентированный на человека. Он делится на шесть пунктов: эмпатия, фокусировка, генерация идей, выбор идей, прототипирование, тестирование.

Проектный метод – своего рода обучение с помощью постановки проблемы и поэтапного решения, которое ведет к конкретному практическому результату.

Так в чем же преимущества проектного обучения? Рассмотрим группу, которой в перспективе станет большая часть школьников – студентов. После выпуска из вуза каждый студент должен обладать определенным набором компетенций.

## Вспомогательные инструменты

Шаги	Описание	Инструменты
Формирование команд	Команды могут быть сформированы как заранее, так и на первой встрече	<i>Функционально-ролевая структура команды.</i> Каждый из членов команды выполняет роли двух типов: функциональную, базирующуюся на профессиональных навыках и практическом опыте, и командную, в основе которой лежат личностные особенности
		<i>Матрица коммуникации</i> позволяет сделать навыки коммуникации более эффективными. В процессе коммуникации участвует человек, который посылает сообщение другому человеку, используя различные средства. Основные элементы – это люди, сообщения и средства передачи сообщения
Выявление проблемы	Проблема должна непосредственно касаться жизни ученика или его окружения. Команды учатся выявлять потребности пользователей и правильно их формулировать	<i>Глубинное интервью</i> – это диалог с пользователем, делившимся своим опытом. Задача интервьюирующего – узнать истинные причины поступков и эмоций, таким образом достигнув корня проблемы
		<i>Диаграмма последовательности</i> – это UML-диаграмма, на которой для некоторого набора объектов на временной оси показан жизненный цикл объекта и взаимодействие действующих лиц. Диаграмма позволяет раскрыть проблемную ситуацию в полноценный сценарий
		<i>Создание портрета потребителя</i> и пути пользователя (CUSTOMER JOURNEY). Он позволяет отследить его настроения и эмоции в зависимости от проблемы и её стадий
		<i>Карта пути пользователя</i> (user journey mapping, UJM) – это способ представить и описать каждый важный этап сложного опыта в едином обзоре. Карта включает то, что делает пользователь, что он думает и чувствует, а также обозначает, какая именно физическая или технологическая инфраструктура поддерживает его в пути
		Карта заинтересованных сторон – инструмент, позволяющий наиболее адекватно провести идентификацию стейкхолдеров. На карте выделяются три области: область полномочий / ответственности; область прямого влияния; область опосредованного влияния
Проработка вариантов решения проблемы		<i>Метод мозговой атаки</i> (штурма). Суть метода основывается на психологическом эффекте цепной реакции идей во время сеанса мозговой атаки, которая приводит к интеллектуальному взрыву
		<i>Метод временных ограничений</i> основан на учете временного фактора в процессе деятельности: временные ограничения могут вызывать повышение активности и достижение более высоких результатов. Но если команда застряла на одном месте, это может лишь усугубить ситуацию
		<i>Метод скоростного эскизирования</i> предполагает рисование всего того, что ученик представляет в тот или иной момент проектирования. В процессе использования приема требуется как можно чаще делать зарисовки возникающих идей. Это способствует более строгому контролю своей деятельности, регулированию посредством образов процесса творчества
		<i>Луковичная диаграмма стейкхолдеров</i> представляет собой визуальную модель, отражающую степень заинтересованности сторон
		<i>Метод шести шляп</i> – это психологическая ролевая игра. Шляпа определённого цвета означает отдельный режим мышления и, надевая её, человек включает этот режим

Шаги	Описание	Инструменты
Выбор подходящего решения	На данном этапе происходит валидация найденных идей проектов. Проясняется всё, что неясно, неконкретно, невозможно реализовать	<i>Модель Customer Development.</i> Она делится на два ключевых этапа поиск идеи (выявление и верификация потребителей) и её реализация (привлечение потребителей и создание компании)
		<i>Метод морфологического анализа.</i> Он заключается в том, что в объекте исследования выделяют несколько характерных для него признаков. По каждому признаку составляют несколько возможных вариантов (альтернатив). Альтернативные варианты перебирают, составляя из них различные сочетания
		<i>Метод Дельфи.</i> Он помогает выбрать из предлагаемой серии альтернатив лучшую. Для этого от членов группы требуется дать оценку каждой альтернативе в определенной последовательности
		<i>Карта рисков</i> – это наглядное представление рисков, помогающее вовремя их определить и принять меры для их избегания
Подготовка концепции решения	На данном этапе команда дорабатывает решение самостоятельно	Важно проработать ключевые аспекты концепции решения, чтобы в дальнейшем при углублении в детали не возникло трудностей
Составление паспорта проекта	Паспорт проекта – это подробное техническое задание на его разработку, отражающее то, как команда понимает архитектуру своего решения	Паспорт проекта должен включать в себя название проекта, информацию о команде, описание проблемы, анализ проблемы, диаграмму стейкхолдеров, цель проекта, выбранное решение
Создание технического прототипа	Это решительный рывок, команды создают первые технические прототипы своих решений. На данном этапе стоит провести тестирование – пригласить независимого пользователя и предложить ему воспользоваться прототипом. Чем больше пользователей, тем больше недоработок можно выявить	Физические объекты моделируют: <ul style="list-style-type: none"> <li>• с помощью подручных средств – бумаги, картона, пластилина, скотча, ножниц;</li> <li>• с помощью «Лего»;</li> <li>• с помощью 3D-принтеров;</li> <li>• с помощью программ для 3D-моделирования.</li> </ul> Прототип сайта или приложения, например, можно создать в любом инструменте, позволяющем рисовать. Для этого подойдут Paint, Photoshop, Adobe Illustrator
Создание MVP. Доработка проекта. Завершение. Презентация проекта	После создания прототипа команда переходит к созданию продукта. Затем все команды представляют свои наработки	SWOT-анализ – это сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Эта структура обычно применяется при стратегическом планировании. Вместе с тем ее также достаточно просто использовать в ранжировании идей MVP

Существуют специальные перечни компетенций по направлениям подготовки в соответствии с ФГОС. В большинстве направлений есть такие категории (группы) универсальных компетенций, как «Системное и критическое мышление», «Разработка и реализация проектов», «Командная работа и лидерство», «Коммуникация» и др.

Программа обучения должна устанавливать универсальные компетенции (УК), то есть современный студент:

♦ УК 1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

♦ УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых

норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

♦ УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

♦ УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

«Современные нормативно-правовые документы трактуют компетенции как комплексные характеристики готовности выпускника применять полученные знания, умения и личностные качества в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности, а в стандартах высшего образования выделяются следующие категории универсальных компетенций: системное и критическое мышление, разработка и реализация проектов, командная работа и

лидерство, коммуникация, межкультурное взаимодействие, самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)» [2].

Проектный подход к обучению позволяет получить данные навыки. Учащиеся не только приобретают знания на практике, но и учатся думать, решать проблемы, находить информацию, развивают критическое и творческое мышление, учатся взаимодействовать в команде, анализировать, получают навык публичных выступлений. Почему этому важно научиться еще в школе? Сейчас мир меняется настолько быстро, что важно не только дать ученикам знания, но и научить их самостоятельно мыслить. Важно получить данные компетенции как можно раньше, чтобы стать полноценной личностью и самореализоваться.

**Особенности работы со старшеклассниками.** Какие особенности есть у школьников, на какие стоит обратить внимание в первую очередь? Опыт показывает, что проекты школьных команд доходят до завершения намного реже, чем проекты профессионалов.

Говоря о школьных командах, стоит сделать оговорку. В начальных классах ребята только учатся планировать свою деятельность, работать с различными источниками. Они привыкли следовать определенным правилам и дозированно получать новую информацию. В школах учащихся редко озадачивают самостоятельным поиском. Методы проектной деятельности в школе применяются скорее у старшеклассников (9–11 классы), потому что навыки самоорганизации и целеполагания ученики приобретают в более позднем возрасте.

Обратившись в интернет с запросом «школьные проекты», мы получим множество проектов начальных классов, которые на самом деле не являются проектами. Как правило, это лишь шаблонное написание реферата на определенную тему. И цель развить собственное мышление подменяется целью получить новые знания.

Возможно, творчество такого рода и можно назвать проектной деятельностью, но это не дает ученикам возможностей для развития их мышления. Для развития мышления нужно проектное обучение, нужны определенные условия, искусственная среда. В начальных классах необходима роль учителя – корректировать, направлять, стимулировать и помогать с умозаключениями. «В современном мире образование рассматривается в качестве основного двигателя инновационного развития общества, в связи с этим профессиональное педагогическое образование обретает еще большее значение» [3].

В ИТ-школе было проведено обучение нескольких команд старшеклассников (9–11 классы) и выявлены следующие особенности:

- ♦ размер команды не должен превышать 4–5 участников. Делать команду больше нецелесообразно, так как школьникам особенно важна социализация в коллективе, а общаться большой командой

бывает сложно. Есть риск «потерять» одного или нескольких членов команды. Команды условно делятся на несколько типов – заранее сформированные или участники которых не были знакомы до встречи. В первом случае есть риск, что рабочие обсуждения сменяются личными, во втором – не каждый участник сможет должным образом вписаться в коллектив. Был сделан вывод о том, что необходим наставник, направляющий команду в нужное русло;

- ♦ второй ключевой аспект – недостаток знаний учеников. Проект имеет два результата – это продуктивный (полученный по итогу реализации проекта) и образовательный (меняющийся на каждом этапе проекта). Одной из проблем является то, что при отсутствии знаний и компетенций есть большой риск превращения проекта в стандартный образовательный, без получения продуктового результата. Например, проект учащихся – разработка сайта. В ходе проекта они сталкиваются с отсутствием навыков программирования. Обучение затягивается, учащиеся погружаются в него, переставая уделять должное внимание продуктовому результату проекта.

В итоге эксперимента сделан вывод, что одна из ключевых задач наставника – своевременная корректировка направления в целях соблюдения баланса между обучением и результатом проекта. Также команде необходим эксперт – профессионал в определенной области с большим опытом и знаниями в данной сфере. При сотрудничестве с наставником он подскажет наиболее верное решение, направление и трудности, с которыми может столкнуться команда;

- ♦ в условиях дистанционной работы была выявлена еще одна проблема – трудность коммуникации. Необходимо выбрать единый канал связи, удобный разным возрастным и социальным группам. Ребята школьного возраста в большинстве случаев не пользовались профессиональными инструментами для работы в проекте, а также довольно редко открывают почту. Трудно найти мессенджер, удобный для всех. При очных встречах данная проблема не является значительной. Школьная жизнь отличается от студенческой большей насыщенностью и сменой деятельности в течение дня – школа, кружки, общение с родителями. Исходя из полученного опыта сделан вывод, что в дистанционном формате наставнику команды необходимо постоянно устанавливать дедлайны и делать напоминания.

**Студенческая проектная деятельность.** На данный момент в вузах проектная деятельность обязательна. С ее помощью студенты приобретают многие универсальные компетенции. В СПбПУ данная деятельность реализуется на курсе «Основы проектной деятельности» (ОПД).

Студенты работают в командах, в том числе с разным направлением подготовки. В течение одного семестра они проходят обучение на курсе и реализуют свой проект, доводя его до значимого результата.

Ключевым отличием студенческой проектной деятельности от школьной является то, что большая часть студентов выбирает проекты внешних компаний. Студенты в основном работают не в искусственной безопасной среде, а переходят к реальным проблемам – кейсам компаний.

В отличие от школьников, большинство студентов более ответственны и организованны, так как обладают большим жизненным опытом и способны более взвешенно принимать самостоятельные решения.

#### **Заключение**

Можно сделать вывод о ключевых особенностях работы со школьными командами, занимающимися проектной деятельностью.

Метод проектов можно успешно применять на данную группу, но стоит учесть размер команды – малую группу (4–5 человек), подобрать компетентного учителя (или нескольких – наставника и эксперта). Это может быть один человек, но на каждой фазе проекта нужно фокусировать ребят так, чтобы вся команда понимала, что происходит.

Образно говоря, школьники, работающие над проектом, отправляются в свободное плавание, а наставник лишь создает попутный ветер. Ученики должны иметь возможности решить проблему проекта самостоятельно (прибегая к помощи специалистов), а сам проект должен быть структурирован. Проводить проектное обучение стоит в безопасной среде с минимальным количеством рисков. Каждый член команды должен всегда знать, что происходит. По ходу проекта вырабатывается оптимальное расписание для регулярной коммуникации.

Школьникам необходимы три уровня поддержки:

- ♦ методологическая – дает учащимся возможность использовать различные методы и инструменты для работы в проекте. Команде необходим наставник – ментор, коуч или фасилитатор;
- ♦ экспертная – позволяет получать узкоспециализированные знания, необходимые для реализации проекта;
- ♦ эмоциональная – защитит учащихся от выгорания и демотивации на всем протяжении проекта.

#### *Литература*

1. Лазарев В.С. Новое понимание метода проектов в образовании / В.С. Лазарев // Проблемы современного образования. – 2011. – № 6. – С. 35–43.
2. Саввина Н.В. Формирование универсальных компетенций будущих магистров педагогики / Н.В. Саввина, А.А. Хомкина // Реализация образовательных программ профессионального образования в условиях стандартизации: проблемы, поиски, решения: сб. материалов IV все-рос. проф. форума. – 2018. – С. 237–243.)
3. Груздев М.В. Теория и методика профессионального образования / М.В. Груздев, И.Ю. Тарханова // Ярославский педагогический вестник. – 2019. – № 3 (108). – С. 48.

#### **Цветкова Надежда Андреевна**

Доцент Высшей школы киберфизических систем и управления (ВШКСиУ) Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ)  
Морская наб., 17-2  
Тел.: +7 (921) 417-44-14  
Эл. почта: nadezhdaat@gmail.com

#### **Латынина Ксения Сергеевна**

Студент Высшей школы киберфизических систем и управления (ВШКСиУ) Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ)  
Луначарского пр-т, д. 100, г. Санкт-Петербург, Россия 195267  
Тел.: +7 (965) 759-42-44  
Эл. почта: ksu.latynina@yandex.ru

K.S. Latynina, N.A. Tsvetkova

#### **Features of School Teams' Work in Projects**

Ways to effectively include high school students (grades 9-11) in project activities are considered. Students in schools are expanding their knowledge, rather than developing their thinking. In the modern world, it is necessary to be constantly developed. Thus, project activities are necessary at school as they contribute to the development of students' thinking, help prepare for higher education, and allow students to understand their predispositions. But due to the peculiarities of the age and school environment, special conditions for the successful implementation of students' projects are needed. Conclusions about the key features of working with school teams engaged in project activities are stated.

**Keywords:** school students, project management, project method, project activity of students, features of teaching students.

#### *References*

1. Lazarev V. S. "New understanding of the project method in education" // problems of modern education. – 2011. – №6. – 35-43 (In Russ.).
2. Savvina N. V. the Formation of universal competences of future masters of pedagogy / N. V. Savvina, A. A. Fomkina // Implementation of educational programs of vocational education in the context of standardization: problem claims, solutions: proceedings of IV all-Russian forum professional-powerleveling. – 2018. – Pp. 237-243. (In Russ.).
3. M. V. Gruzdev, I. Yu. Tarkhanova, Theory and methodology of professional education. –Yaroslavsky pedagogical Bulletin. –2019. –No. 3 (108). – P. 48. (In Russ.).

#### **Nadezhda A. Tsvetkova**

Associate Professor, Higher School of Cyberphysical Systems and Management, Saint Petersburg Polytechnic University (SpbPU)  
17-2, Morskaya Naberejnaya, Saint Petersburg, Russia, 195267  
Phone: +7 (921) 417-44-14  
Email: nadezhdaat@gmail.com

#### **Ksenia S. Latynina**

Student, Higher School of Cyberphysical Systems and Management, Saint Petersburg Polytechnic University (SpbPU)  
100, Lunacharsky prosp., Saint Petersburg, Russia, 195267  
Phone: +7 (965) 759-42-44  
Email: ksu.latynina@yandex.ru

УДК 378.14

Н.Н. Кривин

## ОПЫТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МЕТАДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМО- И СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ И РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»

Обсуждается опыт педагогического дизайна дисциплины «Методология системно- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств» на основе авторского подхода к разработке компетентностных метадисциплин. Показывается, что данный подход отвечает условию новизны методических и организационных решений по формированию востребованного содержания образовательного процесса согласно требованиям ФГОС ВО.

**Ключевые слова:** педагогический дизайн, паттерны мышления, структура мышления, методология проектной деятельности, компетентностные задачи, проблемный подход, практико-ориентированный подход, технология деятельности, алгоритмический подход, процедурное знание, декларативное знание.

### Введение

Результаты образовательного процесса в сфере высшего образования определяются требованиями государства (ФГОС ВО) и работодателя (профессиональные стандарты (ПС)). Во ФГОС ВО это компетенции, т.е. способности, готовность к решению типовых общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и специальных задач, а в ПС – обобщенные трудовые функции (ОТФ) и трудовые функции (ТФ).

В свою очередь результат образования определяет содержание образовательной программы. Особенностью формирования содержания образовательного процесса является то, что, как правило, каждая профессиональная компетенция ФГОС ВО должна соответствовать по содержанию ОТФ и/или ТФ соответствующего ПС (рис. 1) [1].

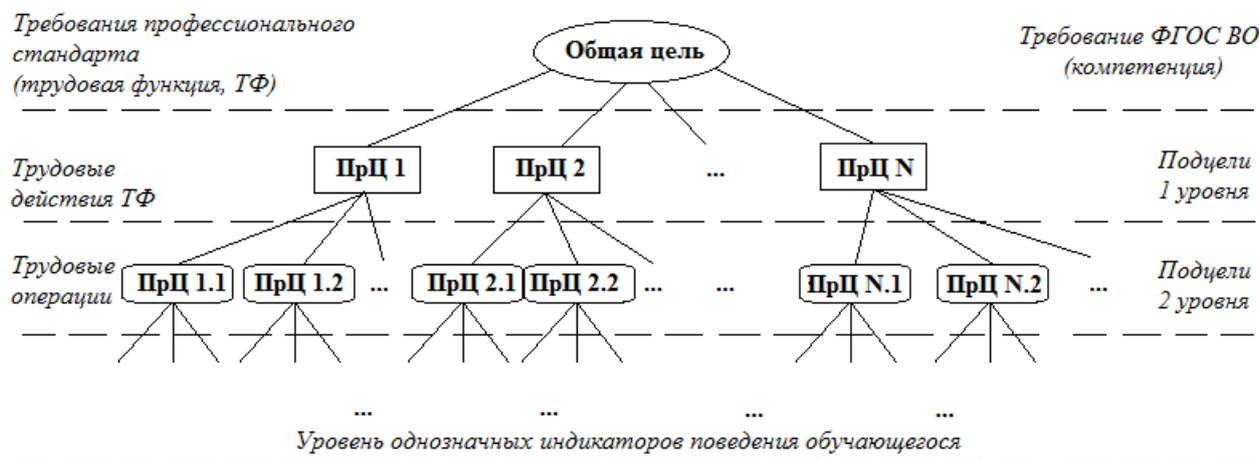


Рис. 1. Декомпозиция целей обучения согласно требованиям ФГОС ВО и ПС

С введением компетентностного подхода изменился и характер формулировки результатов: вместо декларативного, предметно-знаниевого теперь они носят обобщенно процедурный (технологический, алгоритмический) характер. Другими словами, компетенция есть предельно обобщенная профессиональная задача. Как известно, решение задач протекает в форме процесса, который называется мышлением [2].

Однако в настоящее время для формирования содержания образовательного процесса продолжает при-

меняться классический предметно-знаниевый подход [3], когда приоритетной является информированность обучающегося, передача ему информации, усвоение и репродукция учебного материала, а не формирование смысла в полученной информации, самостоятельный мотивированный поиск информации, ее интерпретация, обработка и анализ с целью получения субъективно нового знания, то есть исследовательская деятельность, направляемая обобщенными алгоритмами решения конкретных познавательных задач [3–5].

Поэтому в настоящее время в содержании образовательных программ (ОП) высшего образования наблюдается дисбаланс декларативного (знания фактов) и процедурного знания, т.е. знания обобщенных алгоритмов и технологий решения профессиональных задач. Очевидно, что традиционный предметно-знаниевый подход к формированию востребованного содержания образования не удовлетворяет современным условиям высшего образования.

Отсюда следует необходимость поиска новых методических и организационных решений по формированию востребованного содержания образовательного процесса в контексте компетентностного подхода.

**Компетентность как способность мыслить.** Если компетенция – это планируемый результат образовательного процесса, то, очевидно, нельзя сформировать у обучающихся эту компетенцию без достаточно детальной характеристики её как цели, а также без описания условий её применимости: по ходу обучения студенты должны иметь некий понятный для них эталон, с которым они будут сравнивать свой текущий статус для обеспечения возможности корректировки своей учебной деятельности.

Согласно [6, 7] факт освоения компетенций подразумевает «возможность установления связи между освоенными знаниями и умениями их применять на практике, предпринимать действия, подходящие для решения проблемы в конкретных условиях».

Таким образом, сформировать компетенцию – значит выработать такой характер поведения (реакцию) обучаемого на воздействие конкретных условий и факторов учебной ситуации, который будет соответствовать смысловому содержанию данной компетенции [1].

Компетенция – это деятельностная характеристика, формулировка обобщенного способа действия обучающегося в конкретных условиях учебной ситуации. Такой способ действия предполагает наличие обобщенного алгоритма этого действия, что приводит нас к понятию стратегии деятельности обучающегося по достижению обобщенной цели обучения (стратегии решения профессиональной задачи). В свою очередь обобщенность требований к результатам образовательного процесса является причиной увеличения степени междисциплинарности знаний, даваемых в рамках конкретных направлений подготовки.

Для того чтобы сохранить свои мотивацию и фокус внимания, студент должен понимать целесообразность образовательной деятельности, видеть ее конечную цель, знать обобщенный алгоритм достижения этой цели, а также уметь ставить и достигать цели самостоятельно в новых условиях [8].

С этих позиций сформированность компетенции как деятельностной характеристики должна быть описана в форме индикаторов поведения обучающегося (или вербальных индикаторов мышления, когда обучающийся описывает алгоритм решения той или

иной профессиональной задачи, используя понятия и термины предметной области дисциплины), характеризующих в общем случае [1]:

1) правильность выбора отдельных тактик (по критериям эффективности и рациональности принимаемых решений) по достижению промежуточных целей;

2) правильность (последовательность, логичность, непротиворечивость, рациональность) построения стратегии по достижению общей (конечной) цели;

3) факт достижения конечной цели.

Это даёт нам общий подход к определению совокупности признаков, с помощью которых можно оценить степень сформированности компетенций.

Известно, что поведение как последовательность действий, приводящих к цели в заданных условиях, формируется на основе устойчивого образа, паттерна мышления [2]. Следовательно, чтобы изменить поведение в заданных условиях, необходимо изменить мышление.

Итак, любая компетенция – это формулировка обобщенного способа действия, характеристика общей цели, которая должна быть достигнута студентом в определенных условиях обучения. Каждой общей цели соответствует некий обобщенный алгоритм её достижения (стратегия). В свою очередь цель может быть разбита на промежуточные цели, способы достижения которых могут быть различными.

Таким образом, сформировать у обучающегося какую-то компетенцию – означает научить его способу мышления, предметно соответствующему содержанию формируемой компетенции. Другими словами, задача современных преподавателей заключается в том, чтобы обучать студентов таким типам мышления, которые формулируются в терминах компетентностных задач. Например, «экологическая» компетенция должна сформировать «экологический» тип мышления, «историческая» компетенция – «историческое» мышление и т.п.

Очевидно, что интеллектуальные операции не передаются напрямую от преподавателя к обучающемуся, но формируются, вырастая из собственного познавательного опыта студента. В идеальном случае стимулирующая роль преподавателя состоит в том, что он не столько рассказывает или транслирует информацию, сколько ставит вопросы, направляющие и стимулирующие мышление обучающихся [4].

В свою очередь психологами и педагогами-дидактами давно доказано, что мыслить человек начинает тогда, когда сталкивается с трудностями, преодоление которых имеет для него важное значение [2]. Отсюда следует, что формирование и развитие компетентностного мышления у обучающегося может происходить только в условиях проблемных ситуаций, носящих профессионально- и практико-ориентированный характер.

Проблемная ситуация обуславливает начало мышления, а активная мыслительная деятельность протекает в процессе постановки общей проблемы или задачи, её декомпозиции на подзадачи и их последовательного (поэтапного, алгоритмического) решения [8].

При этом компетентностный подход предлагает нам уже готовые задачи в форме компетенций, т.е. формулировок обобщенных общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) и профессионально-специализированных (ПСК) задач, которые должен уметь решать обучающийся.

Преподавателям как разработчикам содержания образовательного процесса остается только представить содержание конкретной компетенции в виде последовательности шагов по решению этой компетентностной задачи. В терминах прикладного системного анализа это означает, что необходимо разработать модель состава алгоритма решения, отвечающую на вопрос «что делать, чтобы решить задачу?», и модель структуры алгоритма, отвечающую на вопрос «как или в каком порядке это делать?» [9].

**КМД-подход к формированию содержания образовательного процесса.** В [3] нами был предложен компетентностный междисциплинарный подход, с помощью которого определение содержания и логической структуры дисциплин современных образовательных программ может осуществляться на основе декомпозиции формулировок компетенций ФГОС ВО. Такие дисциплины мы назвали компетентностными метадисциплинами (КМД).

Свойство обобщенности компетенций как целей предполагает знание студентами общих стратегий решения компетентностных задач. С позиций компетентностного подхода это приводит к необходимости подачи учебного материала студентам на уровне общих принципов, закономерностей и категорий деятельности в рамках предметной области компетентностной метадисциплины (КМД). При этом содержание предметной области КМД должно быть тождественно содержанию формируемых компетенций [1, 3].

В таком случае мы неизбежно приходим к выводу о том, что для формирования компетенций необходимо выполнение следующих условий:

1) проектирование КМД необходимо начинать от конечного результата, т.е. от формулировки компетенции как обобщенной цели (технология педагогического дизайна);

2) структуру предметной области КМД необходимо строить на основе общих категорий содержания КМД;

3) процесс достижения общей цели необходимо алгоритмизировать (технологизировать), разбивая её на промежуточные цели (таким образом вырабатывается тип мышления обучающихся, необходимый для достижения общей цели);

4) условия достижения каждой промежуточной цели необходимо достаточно подробно описывать в терминах поведенческих индикаторов.

Индикатор поведения (поведенческий индикатор) – это «описание проявлений компетенции в поведении человека» [10]; «наблюдаемый элемент поведения человека, указывающий на наличие у него определенных знаний, навыков, умений, опыта и убеждений» [11]; «стандарт поведения, который наблюдаются в действиях человека, обладающего конкретной компетенцией» [12]; «элемент компетенции, описанный в терминах наблюдаемого поведения работника» [13].

Как показано в [3], предметные области всех компетенций содержат элементы из предметных областей разных традиционных дисциплин и отраслей наук, что является отличительной чертой содержания КМД. В таких условиях неизбежно уменьшение масштаба отдельных дисциплин, укрупнение их содержания до общих предметных категорий и объединение их в междисциплинарные кластеры.

В процессе обучения это проявляется в необходимости использования преподавателями методов «от общего к частному» и «от простого к сложному», когда некоторыми содержательными деталями необходимо сознательно пренебрегать ради понимания студентами общей сути предмета и формирования целостного представления, чтобы обучающиеся могли видеть «сразу всю картину». Мы считаем, что студент сможет самостоятельно углубляться в детали, когда ему будет ясна общая картина и логика изучаемого предмета [3]. В этом случае деятельность по проработке существенных содержательных деталей и элементов дисциплин, входящих в состав КМД, рекомендуется переносить из аудиторной в самостоятельную работу студентов.

**Разработка КМД.** Далее в качестве примера рассмотрим результаты применения КМД-подхода к проектированию актуальной компетентностной метадисциплины.

В качестве отправного пункта для синтеза её содержания были взяты формулировки следующих компетенций ФГОС ВО 3+ и 3++

*по направлению бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»:*

– готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);

– готовность выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);

– способность выполнять расчёт и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования (ПКР-3);

по направлениям магистратуры 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» и 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»:

– способность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПКР-15);

– способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПКР-16);

по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»:

– готовность к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации (ПК-23).

Анализ содержания данных компетенций позволяет сделать следующий вывод: для формирования указанных способностей традиционный предметно-знаниевый подход не способен сформировать единую методологию системо- и схмотехнического мышления. Для этого требуется создать некий обобщенный алгоритм проектирования электронных и радиоэлектронных средств (ЭРЭС), инвариантный к указанным выше направлениям подготовки. При этом одной из главных задач является выделение из метапредметной области таких категорий, которые также были бы инвариантны к указанным выше направлениям подготовки.

Все приведенные формулировки компетенций можно обобщить в следующую: способность, в том числе с использованием САПР, проектировать технические средства различного функционального назначения и различной степени сложности, работающие на принципах электроники и радиотехники. Необходимо обратить внимание на то, что в этих формулировках не задана степень сложности проектируемых технических средств, что ужесточает требования к методике изложения и организации содержания КМД.

Тот факт, что в настоящее время к выпускникам конструкторско-технологического (11.03.03, 11.04.03 КТЭС), электронного (11.03.04, 11.04.04 ЭиНЭ) и эксплуатационного (25.05.03 ТЭТРО) направлений подготовки ФГОС ВО выдвигаются традиционные радиотехническим специальностям требования, наглядно демонстрирует увеличивающуюся междисциплинарность знаний и взаимопроникновение предметных областей разных специальностей и направлений подготовки. Стоит отметить и то, что навыки, ранее традиционно прививавшиеся студентам радиотехнического направления подготовки, теперь обобщаются до уровня, инвариантного к специфике области применения технических систем, функционирующих на принципах электроники и радиотехники. Если кратко: в настоящее время электроника, конструкторы, технологи и специалисты по эксплуатации электроники и радио-

техники должны в целостном виде понимать процесс проектирования ЭРЭС любой степени сложности, назначения и сферы использования. Очевидно, что подготовка специалистов с такой компетенцией представляет собой весьма нетривиальную задачу.

Как показал литературный обзор, обобщенная компетенция, сформулированная на основе содержания вышеприведенных компетенций, отвечает предметной области системной инженерии в части технических средств функционирующих на основе физических принципов электроники и радиотехники.

Системная инженерия (Systems Engineering) является прикладной системной методологией, появившейся в середине XX века вследствие роста масштабов и усложнения способов организации деятельности по созданию инженерных объектов и существенного усложнения самих инженерных объектов, повышения степени ответственности разработчиков за ее результаты, быстрого возрастания сложности возникающих при этом научных, технических и управленческих проблем [14].

Важность обучения системной инженерии была осознана в нашей стране в 70-х годах XX века. Именно на это время приходится период быстрого становления системной инженерии в СССР, где она получила название «Системотехника».

В современных разработках зарубежных специалистов системная инженерия рассматривается как комплексный, мультидисциплинарный подход и методика создания сложных систем и признается в качестве фундамента, на основе которого можно обеспечить и гарантированно поддерживать надежную и устойчивую связь между миссией, стратегическими целями, конкретными задачами и измеримыми результатами инженерной деятельности. Недаром один из видных зарубежных специалистов по системной инженерии Дерек Хитчинс назвал системную инженерию системной методологией XXI века [15].

Применив КМД-подход к содержанию сформулированной выше обобщенной компетенции, получим следующие части и разделы КМД:

*Часть 1 – Системотехническое проектирование ЭРЭС*

1. Обоснование потребности в проектировании ЭРЭС;
2. Формулировка требований к объекту проектирования;
3. Представление объекта проектирования в виде «черного ящика»;
4. Декомпозиция целевой функции «черного ящика»;
5. Компьютерное моделирование ЭРЭС на системном уровне;
6. Перспективы развития системотехники.

*Часть 2 – Схмотехническое проектирование ЭРЭС*

1. Подбор типовых схем электрических принципиальных (СЭП) отдельных функциональных узлов (ФУ) ЭРЭС;

2. Согласование и развязка ФУ ЭРЭС;

3. Подбор электронной компонентной базы СЭП ЭРЭС;

4. Компьютерное моделирование ЭРЭС на компонентном уровне;

5. Перспективы развития схемотехники ЭРЭС.

Последовательности частей и глав являются шагами алгоритма по проектированию ЭРЭС, начиная с уровня потребности в разработке технического средства произвольной степени сложности и заканчивая конкретным вариантом его схемной конфигурации на принципиальном уровне. Каждой из частей соответствует отдельное учебное пособие.

Особым достоинством предлагаемого алгоритма является его универсальность, инвариантность к назначению, степени сложности и области использования ЭРЭС. По большому счету, он даже может быть легко адаптирован (обобщён) для использования в проектировании технических систем, работающих на основе физических принципов, отличающихся от электронных и радиотехнических.

Каждый раздел как отдельный шаг алгоритма основывается на конкретных начальных условиях (входах) и заканчивается перечислением всех возможных решений (выходов), которые может принять разработчик на данном шаге. При этом в учебном пособии дается достаточно подробная характеристика каждого решения.

В результате главы КМД включают в себя элементы предметных областей следующих дисциплин:

*для части 1*

Глава 1 – маркетинговые исследования; патентоведение; основы инженерного творчества; теория решения изобретательских задач; функционально-стоимостной анализ и технико-экономическое обоснование разработок; реверс-инжиниринг; научно-техническое прогнозирование; история, философия и законы развития техники;

Глава 2 – инженерия требований; системная и программная инженерия;

Глава 3 – прикладной системный анализ; методы математического моделирования; радиотехнические цепи и сигналы; спектральный анализ; основы радиотехники; основы радиоэлектроники и связи; основы электродинамики и распространения радиоволн;

Глава 4 представляет собой обширную часть системотехники, обобщение множества частных предметов, в рамках которых рассматриваются структура и принцип действия электронных и радиотехнических средств различного функционального назначения, степени сложности и области применения. Это такие традиционные дисциплины, как аудиотехника, теле- и видеотехника, радиотехника, радиотехнические, радионавигационные и радиолокационные системы,

информационно-телекоммуникационные системы, радиопередающие и радиоприемные устройства, вычислительные системы, источники вторичного электропитания, системы автоматического управления и регулирования, робототехника, вычислительные системы и т.д.;

Глава 5 – системотехнические САПР в области электроники и радиотехники;

Глава 6 – история развития системотехники ЭРЭС; *для части 2*

Главы 1 и 2 – аналоговая и цифровая схемотехника функциональных узлов электронных и радиоэлектронных средств; промышленная электроника;

Глава 3 – материалы и компоненты ЭРЭС; электроника; наноэлектроника; технические измерения и датчики; компонентная база электронных и радиоэлектронных средств; техническая электродинамика;

Глава 4 – схемотехнические САПР в области электроники и радиотехники;

Глава 5 – история развития электроники и радиотехники.

Как видим, содержание дисциплины получилось обширным, поэтому был разработан специальный пропедевтический курс «Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств», который издан в 2020 году [16]. Целью автора являлось создание учебного пособия, которое, помимо формирования достаточно полного представления об обширной предметной области дисциплины, позволило бы сформировать у студентов системо- и схемотехническое мышление в области проектирования любых технических систем, работа которых основана на принципах электроники и радиотехники.

Первая глава курса «Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств» содержит сведения об основных понятиях предметной области КМД. Во второй главе рассматриваются основания методологии системо- и схемотехнического проектирования ЭРЭС. Третья глава раскрывает содержание схемы методологии проектной деятельности по созданию технических систем. Четвертая глава даёт общую характеристику ЭРЭС: их положение в общей классификации систем, иерархию, жизненный цикл, уровни готовности создаваемой техники, законы эволюции ЭРЭС, классификацию программных систем. В заключительной главе приводится описание обобщённого алгоритма системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств, т.е. по сути приводится краткое содержание двух других частей учебного пособия, которые в настоящее время находятся в разработке и планируются к изданию в 2021 и 2022 годах.

Литературный обзор, в ходе которого было проанализировано более сотни отечественных и зарубежных учебников, учебных и методических пособий

системо- и схмотехнической направленности, показал, что учебные издания с подобными структурой и содержанием на сегодняшний день отсутствуют. Наиболее близким к нашему оказался переводной учебник Генри Зангера (Зангер Г. Электронные системы. Теория и применение / пер. с англ. Е.А. Афанасьевой, В.Л. Саввина и О.А. Соболевой ; под ред. М.Д. Карасева. М., 1980). Однако и он оказался структурно неполон и далек от того обобщенного и концептуально полного результата, который был нами получен.

Наше учебное пособие было названо «Методология системо- и схмотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств». Поясним смысл использования термина «методология» в его названии.

Методология – это учение об организации деятельности. Предмет методологии – организация деятельности. При этом понятие «организация» понимается в значениях свойства (внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением) и процесса (совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого) [17].

В свою очередь, известно, что человеческая деятельность разделяется на репродуктивную и продуктивную.

Репродуктивная деятельность копирует чужую деятельность или собственную деятельность, освоенную в предшествующем опыте. Другими словами, специалисты высшей категории и профессионалы своего дела в методологии не нуждаются, так как у них уже сформировано соответствующее мышление и оптимально организована их деятельность.

Другое дело – продуктивная деятельность, направленная на получение объективно нового или субъективно нового результата. Любая научно-исследовательская деятельность, если она осуществляется более или менее грамотно, по определению всегда направлена на объективно новый результат. Инновационная деятельность специалиста-практика может быть направлена как на объективно новый, так и на субъективно новый (для данного специалиста или для данного предприятия, учреждения) результат. Учебная деятельность всегда направлена на субъективно новый (для каждого конкретного обучающегося) результат. Поэтому в случае продуктивной деятельности и возникает необходимость ее организации, то есть появляется необходимость применения методологии.

К тому же польза методологических знаний в том, что они пропедевтически обеспечивают обучающегося эквивалентом знания, которого у студента еще нет. Другими словами, методологические знания выполняют вспомогательную функцию «локатора» новых знаний, заполняя вакуум субъективного незнания неким

обобщенным категориальным эквивалентом знания, или топикой, который придает осмысленность и верную направленность изначальным поискам обучающегося.

### **Заключение**

Показано, что формирование у обучающегося произвольной компетенции как способности последовательно решать обобщенную профессиональную задачу сводится к формированию у студента определённого способа мышления, диагностируемого на основе поведенческих индикаторов. При этом использование КМД-подхода позволяет создавать востребованное содержание образовательного процесса, направленное на развитие такого мышления.

В качестве примера рассмотрен опыт разработки содержания компетентностной метадисциплины «Методология системо- и схмотехнического проектирования ЭРЭС» с использованием КМД-подхода на основе требований ФГОС ВО 3+ и 3++.

Описанное построение структуры и содержания КМД представляет собой сбалансированное соотношение декларативных и процедурных знаний, требуемых для формирования описанных выше компетенций. Это, по мнению автора, улучшит целостность и завершенность подготовки будущих специалистов указанных направлений и специальностей, а также позволит повысить надежность оценки степени сформированности рассмотренных компетенций.

Логическим продолжением данной работы является разработка фондов оценочных средств (ФОС) для спроектированной КМД-дисциплины. Назначение ФОС должно включать оценку:

- 1) объёма декларативных знаний;
- 2) логической последовательности ответа;
- 3) степени глубины осмысления материала в координатах «абстрактно (общие категории) – конкретно (частные случаи)»;
- 4) степени знания схемы методологии проектной деятельности.

*Работа выполнена при финансовой поддержке  
Министерства науки и высшего образования РФ  
в рамках программы «Новые кадры  
для оборонно-промышленного комплекса»  
(2014–2020 гг).*

### *Литература*

1. Кривин Н.Н. Формирование компетенций с позиций проблемного обучения / Н.Н. Кривин // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 30–31 янв. 2020 г. / отв. ред. В.М. Рулевский. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 78–79.
2. Спиридонов В.Ф. Психология мышления. Решение задач и проблем: учеб. пособие для академического бакалавриата / В.Ф. Спиридонов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 324 с.
3. Кривин Н.Н. Использование компетентностного подхода в формировании содержания метадисциплин как способ

развития междисциплинарных связей и обеспечения качества образовательного процесса / Н.Н. Кривин // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы : материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 31 янв.–01 фев. 2019 г. / отв. ред. В.М. Шелупанов. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – С. 233–236.

4. King A. From sage on the stage to guide on the side // A. King // College teaching. – 1993. – No 1(41). – P. 30–35.

5. Шляпина В.Г. Формирование научно-исследовательской компетенции в условиях бакалавриата / В.Г. Шляпина // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2011. – № 12. – С. 231–236.

6. Дровалева Л.С. Преемственность в изучении дисциплин информационного цикла будущими юристами / Л.С. Дровалева, Е.В. Драгилев, Л.Л. Драгилова // Человеческий капитал. – 2018. – № 4(112) – С. 83–90.

7. Дмитриев Е.А. Преемственность в формировании компетенций у студентов колледжа в условиях взаимосвязи общеобразовательных и профильных дисциплин / Е.А. Дмитриев // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2015. – № 6. – С. 45–50.

8. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории / М.И. Махмутов. – М.: Педагогика, 1975. – 211 с.

9. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко – М. : Высшая школа, 1989. – 367 с.

10. Семяняк Е. Модель компетенций глазами пользователя: “зачем” или “для чего”? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hr-portal.ru/blog/model-kompetency-glazami-polzovatelya-zachem-ili-dlya-chego>, свободный (дата обращения: 26.11.2020).

11. Модель компетенций. Ч. 1. Как составить и оценить модель компетенций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hr-portal.ru/blog/model-kompetency-chast-1-kak-sostavit-i-ocenit-model-kompetency>, свободный (дата обращения: 28.11.2020).

12. Оценка профессиональной компетенции: учеб. модуль раздела «Управление персоналом» системы дистанционного бизнес-образования малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.docme.ru/doc/722993/ocenka-professional\\_noj-kompetencii---delo](http://www.docme.ru/doc/722993/ocenka-professional_noj-kompetencii---delo), свободный (дата обращения: 29.11.2020).

13. Мирошниченко А.Н. Управление человеческими ресурсами организации: электрон. учеб. курс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://free.megacampus.ru/xbookM0022/index.html?go=part-012\\*page.htm](http://free.megacampus.ru/xbookM0022/index.html?go=part-012*page.htm), свободный (дата обращения: 06.12.2020).

14. Systems Engineering: Principles and Practice / A. Kossiakoff [et al.]. – 3rd ed. – Wiley, 2020. – 688 p.

15. Hitchins D.K. Systems Engineering. A 21st Century Systems Methodology / D.K. Hitchins. – Wiley, 2007. – 532 p.

16. Кривин Н.Н. Введение в методологию системно- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств : учеб. пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / В.В. Кривин. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – 250 с.

17. Новиков А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М. : Синтез, 2007. – 668 с.

#### **Кривин Николай Николаевич**

Канд. техн. наук, доцент, и.о. зав. каф. конструирования и производства радиоаппаратуры Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: (3822) 90-71-51

Эл. почта: [nikolai.n.krivin@tusur.ru](mailto:nikolai.n.krivin@tusur.ru)

N.N. Krivin

#### **Experience of Pedagogical Design of Competence-Based Metadiscipline ‘Methodology of the System and Circuit Design of Electronic and Radioelectronic Equipment’**

The experience of pedagogical design of the discipline ‘Methodology of the system and circuit design of electronic and radio electronic equipment’ on the basis of the author’s approach to the development of competence-based meta-disciplines is discussed. It is shown that the approach meets the condition of the novelty of methodological and organizational solutions for the formation of the content of the educational process as demanded in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standard of Higher Education.

**Keywords:** pedagogical design, patterns of thinking, thinking structure, methodology of project activity, competence tasks, problem-based approach, practice-oriented approach, activity technology, algorithmic approach, procedural knowledge, declarative knowledge.

#### *References*

1. Formation of competencies from the perspective of problem-based learning // Modern trends in the development of lifelong education: challenges of the digital economy: materials of the international. scientific method. conf., Tomsk, 30-31 Jan. 2020, ed. V.M. Rulevsky. Tomsk, TUSUR. 2020. Pp. 233-236. (In Russ.).

2. Spiridonov V.F. Psychology of thinking. Problem solving. 2 ed. Academic Baccalaureate Study Guide. – M. : Urait, 2019. – 324 p. (In Russ.).

3. Krivin N.N. Competency-based approach in the formation of the meta-disciplines as a method of interdisciplinary communication development and education quality ensuring // Modern education: quality of education and topical problems of modern higher education: materials of the international. scientific method. conf., Tomsk, 31 Jan.-01 Feb. 2019, ed. A.A. Shelupanov. Tomsk, TUSUR. 2019. Pp. 233-236. (In Russ.).

4. King A. From sage on the stage to guide on the side // College teaching. 1993. №1(41). P. 30–35.

5. Shlyapina V.G. Formation of research competence in a bachelor's degree // Problems and prospects for the development of education in Russia. 2011. №12. pp. 231–236. (In Russ.).

6. Drovaleva L.S., Dragilev E.V., Dragileva L.L. Continuity in the study of disciplines of the information cycle by future lawyers // Human capital. 2018. №4(112) Pp. 83–90. (In Russ.).

7. Dmitriev E.A. Continuity in the formation of competencies among college students in the context of the relationship between general and specialized disciplines // Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University. 2015. №6. Pp. 45–50. (In Russ.).

8. Machmutov M.I. Problem learning. Main theory questions. – М. : Pedagogics, 1975. – 211 p. (In Russ.).
9. Peregudov F.I., Tarasenko F.P. Introduction to Systems Analysis. – М. : High school, 1989. – 367 p. (In Russ.).
10. Semenyak E. The model of competencies through the eyes of the user: “why” or “for what”? [Electronic resource]. – URL: <http://hr-portal.ru/blog/model-kompetency-glazami-polzovatelya-zachem-ili-dlya-chego>, free (date of access: 26.11.2020). (In Russ.).
11. Competency model, part 1. How to create and evaluate a competency model. [Electronic resource]. – URL: <http://hr-portal.ru/blog/model-kompetency-chast-1-kak-sostavit-i-ocenit-model-kompetency>, free (date of access: 28.11.2020). (In Russ.).
12. Assessment of professional competence: the training module of the section "Personnel management" of the distance business education system of small and medium-sized businesses. [Electronic resource]. – URL: [http://www.docme.ru/doc/722993/ocenka-professional\\_noj-kompetencii---delo](http://www.docme.ru/doc/722993/ocenka-professional_noj-kompetencii---delo), free (date of access: 29.11.2020). (In Russ.).
13. Miroshnichenko A.N. Organizational Human Re-source Management: Electronic Training Course. [Electronic resource]. – URL: [http://free.megacampus.ru/xbookM0022/index.html?go=part-012\\*page.htm](http://free.megacampus.ru/xbookM0022/index.html?go=part-012*page.htm), free (date of access: 06.12.2020). (In Russ.).
14. Kossiakoff A. Systems Engineering: Principles and Practice / A. Kossiakoff, W.N. Sweet, S. Seymour, S.M. Biemer. - 3rd ed. – Wiley, 2020. – 688 p.
15. Hitchens D.K. Systems Engineering. A 21st Century Systems Methodology. – Wiley, 2007. – 532 p.
16. Krivin N.N. Introduction to the methodology of system and circuit design of electronic and radio electronic equipment. – Tomsk, TUSUR, 2020. – 250 p. (In Russ.).
17. Novikov A. M. Methodology / A.M. Novikov, D.A. Novikov. – М. : Sinteg, 2007. – 668 p. (In Russ.).

---

**Nikolai N. Krivin**

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Design and Production of Radioelectronic Equipment, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: (3822) 90-71-51  
Email: [nikolai.n.krivin@tusur.ru](mailto:nikolai.n.krivin@tusur.ru)

УДК 378.147.31

Н.Г. Соломина

## ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ВЛАСТЬ КАК БАЗОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА (НА ПРИМЕРЕ ЮРИДИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА)

Исследуются понятия «власть педагога» и «педагогическая власть»; выводится неправомерное и злоупотребительное использование властных полномочий преподавателем за пределы конструкции «власть педагога»; выделяются стили педагогического управления; определяется оптимальная модель взаимодействия преподавателя и студента-правоведа через установление пределов реализации авторитарного и демократического стилей педагогического управления.

**Ключевые слова:** власть педагога, педагогическая власть, стили педагогического управления, преподаватель вуза, юридическое образование.

Сухомлинский В.А. писал: «... каждого из нас должна тревожить мысль об этой чрезвычайно важной проблеме нашей профессии – проблеме власти педагога, власти человека над человеком, власти старшего над младшим» [1]. Власть педагога, равно как и педагогическая власть являются категориями объективными. Педагогическая власть выступает базовым инструментом организации и управления образовательным процессом, которым наделен каждый педагог как руководитель формальной малой группы [2] (студенческой группой, научно-исследовательских кружком и т.п.), что позволяет воспринимать власть педагога как непосредственно саму возможность педагога (преподавателя вуза) оказывать воздействие на обучающегося посредством реализации различных форм и приемов (способов), побуждая последнего к совершению целенаправленного действия. При этом через уяснение сущности педагогической власти раскрывается сущность педагогической связи – воспитывающий (преподаватель) и воспитуемый (студент). Для нас очевидно, что понятие «педагогическая власть» обнимается родовым понятием «власть», которое ни раз становилось предметом исследований в рамках работ по философии [3], экономической теории, праву и иных сфер знаний [4] как российскими, так и зарубежными [5] учеными.

Заметим, что понятие «власть педагога» нередко вызывает негативные ассоциации, что позволило некоторым исследователям рассматривать его исключительно через призму злоупотребления властными полномочиями со стороны педагога. Злоупотребление педагогом властью – явление реальной действительности, однако вряд ли можно говорить о том, что подобные действия характеризуют чуть ли не всю образовательную сферу. Однако именно об этом, в частности, ведет речь Н.Б. Москвина, декларируя: «существует вполне обоснованное, с нашей точки зрения, мнение, что посредством данной ему власти, педагог нередко самоутверждается за счет тех, кто ему подвластен. Крайний случай злоупотребления властью выражается в чертах психологического садиста, для которого свойственно испытывать чувство удовлетворения (если не

удовольствия) от причиняемых жертве страданий» [6]. Можно ли согласиться с подобным утверждением? Полагаем, что нет. Что мешает в данном утверждении поставить вместо слова «педагог», например, слова «государственный служащий», «чиновник», «полицейский»? Понятно, что смысл предложения при такой замене слов не изменится. Однако подобного рода рассуждения бросают тень на представителей любой сферы, в которой так или иначе реализуются властные полномочия одного лица по отношению к другим, в том числе на преподавателей вузов.

Вместе с тем возникает потребность в уяснении того, что послужило основанием для столь негативной оценки реализации педагогом своей властной функции. Выясняется, что речь идет о частных случаях злоупотребления властью педагога, который пропагандирует авторитарный стиль педагогического управления, что, в свою очередь, несет угрозу психологической безопасности в образовательной сфере: в рамках подобного стиля педагогического управления ничто не мешает педагогу реализовать различного рода недопустимые средства проявления властной функции, например, психологический садизм, направленный на обучающегося. В итоге Н.Б. Москвина предлагает ориентироваться исключительно на культурные способы регулирования педагогической власти, чтобы избежать ситуации, несущие в себе угрозу такой психологической безопасности. В качестве «ведущего, фундаментального культурного способа» она называет «договаривание» как «процесс, продуктом которого выступает договор» [6]. Такой способ, по ее мнению, может выступать в качестве профилактики злоупотребления властью.

Данный пример показывает, как проецирование частного случая злоупотребления властью педагога на организацию образовательного процесса посредством реализации авторитарного стиля педагогического управления в целом может вывести из арсенала преподавателя те средства воздействия на обучающегося, которые применительно к конкретной ситуации могут оказаться действенными. На наш взгляд, это недопу-

стимо, хотя бы по той причине, что и предложенный Н.Б. Москвиной культурный способ регулирования педагогической власти («договаривание») можно довести до такого состояния, когда «гибкость» преподавателя в организации взаимоотношений с обучающимися сведет процесс преподавания к абсурду. При этом за «договариванием» может находиться антипод психологического садиста – психологический мазохист, а соответственно о «договаривании» в подобном случае вряд ли можно будет вести речь как о культурном способе регулирования педагогической власти: этот способ (если руководствоваться терминологией Н.Б. Москвиной) будет нести в себе угрозу психологической безопасности не меньшую, чем реализация авторитарного стиля педагогического управления.

Согласимся, что при реализации власти педагога поведение последнего может принять противоправный характер, то есть, когда действие конкретного педагога воспринимается в качестве правонарушения (т.е. поведение педагога не соответствует закону). Возможно и такое поведение педагога, которое внешне соответствует нормативным предписаниям, однако по существу является порочным – преподаватель использует такой инструмент реализации своих властных полномочий, который не укладывается в общие стандарты осуществления педагогической деятельности (например, желание молодого преподавателя самоутвердиться [7]). Именно в этом случае мы ведем речь о той или иной форме злоупотребления властью педагога (в частности, психологическом садизме, о котором упомянуто выше). Что объединяет противоправное поведение преподавателя и поведение, при котором преподаватель злоупотребляет своей властью? И то и другое недопустимо для образовательной сферы. По этой причине нет необходимости за той или иной формой реализации властных возможностей педагога и приемами такой реализации искать скрытый смысл типа: «а может его в детстве унижали и поэтому он так строг со студентами».

Считаем, что способ выражения властных полномочий никак не может отразиться на сокращении случаев злоупотребления властью педагогом. Для подобных целей используются совсем другие средства: проведение открытых занятий, предоставление испытательного срока, прохождение конкурса на замещение вакантной должности профессорско-преподавательского состава кафедры и т.д. Понятно, что подобные средства не имеют ничего общего с выбором педагогического (управленческого) инструментария воздействия на студентов в рамках реализации властных возможностей преподавателя.

Любая форма (а равно приемы и способы) реализации властных полномочий педагогом зависят о множества факторов: начиная от аудитории обучающихся и заканчивая собственными представлениями педагога о содержании образовательного процесса и его требованиях к таковому. И понятно: то, что оказывается

пригодным для одной аудитории студентов, может оказаться полностью недейственным в отношении другой аудитории студентов. И это проблема не есть проблема психологической безопасности обучающихся в глобальном смысле, даже в том случае, если педагог выбирает авторитарный стиль педагогического управления. Важно не путать два разных понятия – власть и насилие. Там, где возникает насилие, власть исчезает.

Властные отношения – это отношения между «относительно» равными субъектами. В образовательной деятельности это отношения «преподаватель – студент», в рамках которых формируются два типа личности – властвующий (преподаватель) и подчиняющийся (студент). Оба типа объективно необходимы, а поэтому преподаватель должен быть способен к реализации властных (управленческих) функций, в то время как студент должен быть готов их воспринимать, то есть подчиняться. Важно понимать, что отношения властвующего и подчиненного – это не только нормальное состояние межсубъектной связи участников образовательного процесса (связи преподавателя и студента), но и единственно возможное состояние этой связи. Это исключает вкрапление в эту связь (в процессе обучения) любого элемента, в основе формирования которого находится «договор», то есть соглашение «абсолютно» равных субъектов (от автора – не следует путать с «относительно» равными субъектами). Только осознание каждым участником образовательного процесса своей роли (роли властвующего субъекта и подчиненного) может в итоге привести к достижению поставленной цели – передаче знаний от преподавателя к студенту [7]. Вместе с тем на стадии вовлечения обучающегося в образовательный процесс следует говорить о проявлении некоторой формы соглашения, поскольку между студентом и преподавателем возникает негласная договоренность о той роли, которую каждый из них будет играть в процессе обучения. Именно на этой стадии мы говорим о будущих участниках образовательного процесса с позиции «относительно» равных субъектов.

Осознанию каждым участником образовательного процесса своей роли способствует легитимация власти педагога, которая проецируется за счет трех элементов.

Первый элемент (нормативно-формальный) выражается в наличии нормативной основы образовательной деятельности (законодательство об образовании) и наделении конкретного субъекта статусом преподавателя, а значит и субъектом педагогической власти (что происходит прежде всего посредством заключения трудового договора).

Второй элемент (нормативно-неформальный) проявляется в необходимости соблюдения преподавателем как субъектом педагогической власти требований добросовестного отношения к своим трудовым обязанностям; следованию правилам морали и нравственности; позиционированию себя в качестве авторитетной личности.

Третий элемент (субъективно-психологический)

предполагает веру студента (как подвластного субъекта) в право субъекта педагогической власти реализовать властные полномочия по отношению к нему; доверие и уважение между субъектами властных отношений.

Наличие указанных элементов легитимации власти педагога создает лишь оболочку для возможности реализации самой педагогической власти. Что же касается наполнения этой оболочки, то здесь все зависит, с одной стороны, от преподавателя (его профессиональных и личностных качеств), с другой – от группы обучающихся, в отношении которой педагогу будет необходимо реализовать выбранный им стиль педагогического управления. Последний зависит не только от того, на какой образовательной ступени находится обучающийся (бакалавриат, специалитет, магистратура или аспирантура), но и от направления подготовки (юриспруденция, экономика, программная инженерия и т.д.). В нашем случае речь идет о подготовке студентов-правоведов.

Обозначим границы выбора оптимальной модели педагогического управления, за которыми любое поведение преподавателя-правоведа с позиции субъекта реализации педагогической власти будет расцениваться в качестве неудовлетворительного (в том числе злоупотребительного). При этом будем исходить из того, что, во-первых, преподаватель руководствуется одной целью – достижение высокой организации взаимодействия со студентом, что должно привести к должному образовательному эффекту, а именно, формированию на окончательной стадии образовательного процесса выпускника, обладающего всем набором компетенций. И, во-вторых, по режиму реализации властных полномочий стиль педагогического управления может быть авторитарным и демократическим.

Авторитарный стиль педагогического управления характеризуется, с одной стороны, рядом объективных условий (специфика получаемого образования требует от студентов полного подчинения, максимальной самоотдачи), а с другой – субъективными условиями, связанными прежде всего с личностными особенностями преподавателя (в частности, отсутствием необходимости эмоционального окрашивания отношений со студентами, потребность в жесткой субординационной связи). Набор управленческого инструментария при подобном стиле педагогического управления является «жестким» (хотя бы потому, что он ограничивает свободу действия обучающего), однако он не должен превратить преподавателя в деспота, садиста, а студента в жертву, то есть перерасти в авторитарно-деспотичный стиль. Именно, последний находится за пределами оптимальной модели педагогического управления, что определяет его в качестве недопустимого при подготовке студентов вузов: «подобный стиль определен отношением преподавателя к педагогической власти как к цели» [2].

Среди всех возможных форм проявления авторитарного стиля педагогического управления, которые укладываются в общие стандарты осуществления педагогической деятельности, для подготовки будущих правоведов-бакалавров приемлем «мягкий» авторитарный стиль педагогического управления: при наличии конструктивных управленческих мотивов преподавателя-правоведа и соответствующей легитимности его власти как руководителя образовательного процесса, подобный стиль педагогического управления может оказаться востребованным и позволить достичь цели, определяемой образовательным стандартом. Потребность применения такого стиля педагогического управления на юридическом факультете ТУСУРа прежде всего вызвано уровнем подготовки абитуриентов (в настоящее время на факультете полностью отсутствуют бюджетные места, что обуславливает потребность в применении таких средств воздействия на студента, которые, с одной стороны, позволяют восполнить необходимые, но на момент поступления в вуз, как правило, слабые, знания абитуриентов, а с другой – побудят студентов к восприятию новой информации и дальнейшему своему развитию).

Однако применение авторитарного стиля (в любом его проявлении) полностью исключено при подготовке правоведов-магистрантов и правоведов-аспирантов, когда уровень свободы поведения обучающихся (в частности, с точки зрения выбора направления научных исследований) и контакта с наставником должен быть максимальным. Очевидно, что при подготовке магистрантов и аспирантов наиболее оптимальным стилем педагогического управления выступает демократический: преподаватель (он же научный руководитель) вместе со своими подопечными двигается к поставленной цели, определяя порой лишь ориентиры движения «вперед». Вместе с тем авторитет преподавателя-правоведа в подобной модели педагогического управления должен оставаться незыблемым. «В современных образовательных условиях личность педагога в условиях высшей школы... играет значительную роль, так как доверие и отношение к нему как партнеру в процессе обучения создает у студентов чувство безопасности и стимулирует проявление познавательных и творческих способностей» [8]. Несмотря на то что в настоящее время на юридическом факультете не ведется подготовка по направлениям магистратуры и аспирантуры, профессорско-преподавательский состав уже сегодня создал все условия для реализации оптимальной модели педагогического управления в формате демократического стиля (этому способствует, прежде всего, накопленный ранее опыт по осуществлению руководства образовательными программами по направлениям магистратуры и аспирантуры).

Как уже отмечалось, в основе реализации демократического стиля педагогического управления (независимо от форм его проявления) лежит постулат о незыблемости авторитета педагога (наставника). Утрата такого авторитета сведет суть демократического стиля

к «образовательному хаосу». Изложенное позволяет определить еще один предел, за которым любой инструментарий педагогической власти будет считаться неуместным, а выбор модели педагогического управления недопустимым (назовем такой стиль «демократически-панибратским»).

Очевидно, что демократический стиль педагогического управления с точки зрения подготовки студентов юридических направлений (специальностей) выступает наиболее приемлемым. Именно при подобной форме реализации педагогической власти в большей степени проявляется модель референтного педагога высшей школы. Он: решителен, самостоятелен, смел; способен давать знания, а равно понимать и принимать решения; умеет убеждать и погашать конфликтные ситуации; всегда бодр и оптимистичен [8]. Правда реализация демократического стиля управления имеет риски, связанные с тем, что положительные качества и стремления преподавателя могут не найти отклик у студентов, которые вопреки всему станут причиной порождения недоверия и конфликтных ситуаций в образовательном процессе.

#### Литература

1. Сухомлинский В.А. Методика воспитания коллектива / В.А. Сухомлинский. – М.: Просвещение, 1981. – 192 с.
2. Алимсакаева А.А. Стили педагогического управления: теоретико-методологические аспекты / А.А. Алимсакаева // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 1 (68). – С. 38-40.
3. Китариогло А.Г. Педагогическая власть в современном обществе: дис. ... канд. филос. наук. – Красноярск, 2017. – 151 с.
4. Сапронов П.А. Власть как культурно-историческая реальность: дис. ... д-ра культурологии. – СПб., 2011. – 458 с.
5. Gibson Michael T. A Critique of Best Practices in Legal Education: Five Things All Law Professors Should Know / T.M. Gibson // University of Baltimore Law Review. – 2012. – Vol. 42, No 1. – P. 1–80.
6. Москвина Н.Б. Власть педагога как угроза психологической безопасности: природа, механизмы, инструменты сдерживания / Н.Б. Москвина // Психологические и социально-педагогические аспекты безопасности образовательной среды: сб. материалов межрег. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. О.А. Драгановой, С.Е. Мязиной. – Липецк, 2019. – С. 40–45.
7. Варыханова К.В. Мотивация профессиональной деятельности преподавателей технического вуза, способствующая выбору стилей общения / К.В. Варыханова, И.А. Сергеева, В.В. Кустова // Высшее образование сегодня. – 2018. – № 1. – С. 45–49.
8. Ильевич Т.П. Педагогический авторитет преподавателя как социально-педагогическая составляющая его профессиональной культуры / Т.П. Ильевич // Вестник Приднестровского университета. Сер. Гуманитарные науки. – 2020. – № 1 (64). – С. 59–64.

#### Соломина Наталья Геннадьевна

Д-р юрид. наук, доцент, профессор каф. гражданского права Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
 ORCID ID: 0000-0002-3939-8680  
 Тел.: +7 (913) 828-48-90  
 Эл. почта: natalia.g.solomina@tusur.ru

N.G. Solomina

#### Pedagogical Power as a Basic Tool for Organization and Management of Educational Process (on the Example of Law Faculty)

The concepts of 'the power of the teacher' and 'pedagogical power' are investigated. Unauthorized and abusive use of the power of authority by the teacher out of the limits of the framework 'the power of the teacher' is considered. Styles of pedagogical management and optimum model of interaction between a teacher and a law student through establishing the limits of realization of authoritative and democratic styles of pedagogical management are noted.

**Keywords:** power of a teacher, pedagogical power, styles of pedagogical management, teacher of higher education institution, legal education.

#### References

1. Sukhomlinsky V. A. Technique of education of collective. – М.: Education, 1981. – 192 p.
2. Alimsakayeva A.A. Styles of pedagogical management: teoretiko-methodological aspects // World of science, culture, education. – 2018. – No. 1 (68). – pp. 38-40.
3. Kitarioglo A.G. The pedagogical power in modern society: the thesis for a degree of the candidate of philosophical sciences. – Krasnoyarsk, 2017. – 151 p.
4. Sapronov P.A. Power as cultural and historical reality: the thesis for a degree of the doctor of cultural science. – SPb., 2011. – 458 p.
5. Gibson, Michael T. A Critique of Best Practices in Legal Education: Five Things All Law Professors Should Know // University of Baltimore Law Review. 2012. Vol. 42. № 1. pp. 1 - 80.
6. Moskvina N.B. Power of the teacher as threat of psychological safety: nature, mechanisms, instruments of control // Psychological and social and pedagogical aspects of safety of the educational environment. the collection of materials of an interregional scientific and practical conference with the international participation: collecting. articles / under the editorship of O.A. Draganova, S.E. Myazina. – Lipetsk, 2019. – pp. 40-45.
7. Varykhanov K.V., Sergeev I.A., Kustov V.V. The motivation of professional activity of teachers of technical college promoting the choice of styles of communication // The Higher education today. – 2018. – No. 1. – pp. 45-49.
8. Ilyevich T. P. Pedagogical authority of the teacher as social and pedagogical component of his professional culture // Bulletin of the Dnestr university. Series: Humanities. – 2020. – No. 1 (64). – pp. 59-64.

#### Natalia G. Solomina

Doctor of Jurisprudence, Associate Professor, Department of Civil Law, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
 ORCID (0000-0002-3939-8680)  
 Phone: +7 (913) 828-48-90  
 Email: natalia.g.solomina@tusur.ru

УДК 378.147.88

И.П. Нужина

## ОСОБЕННОСТИ ЛОГИКИ И СОДЕРЖАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ

Рассматривается проблема формирования логики исследования для достижения цели и решения поставленных задач. Показывается взаимосвязь разделов и содержания исследования в контексте методологического инструментария таксономии Блума и цикла познания Берхарда, Глейчера. Формулируются положения, определяющие аргументированность выводов и обоснованность результатов.

**Ключевые слова:** логика, исследование, содержание, анализ, результаты, подготовка.

Логика построения исследования, выполняемого в рамках подготовки магистерской диссертации, определяется в соответствии с требованиями к содержанию выпускной квалификационной работы магистра. Как правило, модель будущего исследования формируется научным руководителем с учетом заинтересованности студента в выполнении работы по определенной тематике. При этом обязательно учитываются имеющиеся достижения студента в научной сфере, опыт практической деятельности, результаты ранее выполненных исследований в рамках курсовых работ и отчетов.

Ясное представление логики исследования позволяет студенту уже на начальной стадии понимать взаимосвязь этапов и получаемых промежуточных

результатов с достижением конечной цели и задачами, решаемыми в исследовании. В этой связи процесс разработки логики исследования приобретает методологическое значение и является результатом применения принципов познания, учета факторов, определяющих содержание и успешность планируемых изменений.

При разработке логической схемы исследования целесообразно использовать методологический инструментарий таксономии Блума [1] и формулу изменений Ричарда Бекхарда, Дэвида Глейчера [2, 3]. В табл. 1 представлена взаимосвязь поэтапного содержания исследования в контексте достигаемых результатов обучения по Блуму и цикла познания Берхарда и Глейчера.

Таблица 1

Стадия познания, содержание и результаты исследования

Стадия цикла познания по Берхарду и Глейчеру	Разделы и содержание исследования	Результаты обучения по Блуму
Неудовлетворенность существующей ситуацией состояния предмета исследования, наличие нерешенных задач или недостаточно проработанных аспектов развития процесса, явления, объекта	Введение. Обоснование актуальности и описание основных атрибутов исследования. Теоретическая часть: теоретические и методологические аспекты исследования. Обзор теоретических, методических и практических материалов предмета исследования; систематизация и классификация факторов, выявление особенностей и структуризация процессов, функций, систем; исследование терминологического аппарата, уточнение понятий и категорий; обоснование принципов, этапов и значимости исследования	Понимание сущности предмета исследования, его структуризации, закономерностей развития, формулирование проблемы. Понимание и запоминание основных терминологических понятий
Видение перспектив развития. Выявление «узких мест» и обоснование возможностей их реорганизации с целью достижения положительной динамики в развитии объекта в области предмета исследования	Аналитическая часть: анализ практических аспектов состояния и развития объекта в контексте предмета исследования. Анализ состояния объекта исследования, выявление сложившихся тенденций, обобщение практического опыта. Количественная и качественная характеристики предмета исследования, расчет показателей и оценка результатов, графическая интерпретация результатов анализа	Анализ организационной структуры, процессов, анализ и выявление причинно-следственных связей. Систематизация и упорядочение факторов, показателей, формулировка выводов и рекомендаций
Конкретные этапы решения проблемы с выделением планируемых к реализации мероприятий, направленных на достижение цели реализации проекта по изменению состояния объекта в контексте исследуемой предметной области	Проектная часть: разработка алгоритмов и методов решения поставленной проблемы. Разработка предложений, рекомендаций, моделей и механизмов с выделением основных элементов, организационных структур и методов решения поставленных задач с аргументацией эффективности их применения. Практическая апробация результатов. Рекомендации к использованию	Обобщение опыта и создание модели (механизма, алгоритма) решения поставленной проблемы. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий, прогнозирование изменения состояния объекта в результате их применения

Представленное краткое содержание этапов исследования не противоречит общепринятому алгоритму подготовки научной работы согласно модели IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) [4]. Так, во введении (Introduction) отражается описание проблемы и обоснование актуальности темы исследования, краткий обобщающий обзор литературы, формулировка цели и задач исследования, гипотезы, практической и научной значимости результатов. Отличительной особенностью диссертации является рассредоточение материалов и методов исследования (Materials and Methods) практически по всем трем основным разделам работы. В теоретической части на основе исследования литературы и опыта автор разрабатывает концептуальную модель собственного исследования проблемы. Выделяет этапы, принципы, методы, которые могут отличаться новизной и определяют логику дальнейшего исследования и получения результата. В аналитической части выполняется эмпирическая часть исследования с применением, как правило, стандартных методов и процедур. В этом случае при написании магистерской диссертации не стоит описывать детально применяемые методы, а сделать необходимую ссылку на источник. Предлагаемые автором модификации методов и алгоритмов, а также собственные разработки и предложения отражаются в проектной части исследования. В этом же разделе приводятся и обобщаются основные результаты исследования (Results), формулируются предложения и разрабатываются рекомендации по дальнейшему применению полученных результатов (Discussion). Необходимо отметить, что результаты исследования могут быть представлены и в теоретической части. Например, в случае уточнения существующего понятийного аппарата или введения в теорию вопроса новых терминов, категорий. В этом случае, помимо обоснования актуальности таких нововведений, раскрывается их содержание, уточняется отличия от существующих и применяемых на практике понятий и категорий.

Ключевым фактором процесса познания является преодоление сопротивления изменениям. Как показывает практический опыт работы с магистрантами, на разных этапах выполнения работы возникают ситуации, когда у студентов пропадает энтузиазм, появляется некая неуверенность в достижении поставленной цели. Студенты перестают замечать логическую связь между теоретическим и практическим этапами выполнения исследования. Для преодоления такого сопротивления необходимо использовать различные технологии и инструменты, которые позволяют обеспечить полноту исследования, усилить аргументацию выводов и предложений, сформировать и развить собственное представление автора о методах проверки и доказывания гипотезы исследования.

Так, на этапе теоретического исследования необходимо выполнить обзор достаточно широкого пе-

речня источников [5]. Во-первых, необходимо изучить или актуализировать знания теоретических аспектов предмета исследованию по учебной литературе, имеющейся в открытом доступе библиотеки. Особенно это актуально для студентов, которые сменили направление подготовки. Например, с направления «Строительство» поступили в магистратуру на программы по экономике и менеджменту. Необходимо сформировать систему базовых понятий, категорий, теорий и успешно ими пользоваться. Во-вторых, для формирования представлений об актуальности изучаемых процессов и явлений целесообразно воспользоваться сборниками материалов всероссийских и международных конференций. Это позволит выявить частоту исследования по данной теме, соотнести свое представление с точкой зрения других авторов. Если студенту удастся обнаружить значительное количество публикаций по исследуемой проблеме, то это является подтверждением актуальности выбранной темы и позволит сформировать авторскую траекторию исследования. Также целесообразно воспользоваться результатами изучения общественного мнения (опросы ВЦИОМ), общественного обсуждения проектов. В-третьих, изучить труды ученых и специалистов в предметной области исследования (монографии, статьи, авторефераты диссертаций).

Итак, одним из результатов теоретического этапа исследования является формирование терминологического аппарата исследования, определение ключевых категорий изучаемых явлений, подлежащих количественному и качественному анализу на последующем аналитическом этапе.

Аргументированность выводов аналитического этапа исследования основывается:

- 1) на изучении и обобщении динамики статистических показателей по виду экономической деятельности;
- 2) использовании результатов рейтингов различного уровня; данных экспертных агентств; докладов комиссий международного и российского уровня; докладов, размещаемых на сайтах министерств и некоммерческих объединений;
- 3) анализе данных, характеризующих состояние объекта и предмета исследования, полученных на основе отчетности предприятия;
- 4) использовании информации об опыте аналогичных предприятий отрасли, опыте предприятий зарубежных стран.

При формулировке вывод по аналитическому разделу необходимо полученные результаты соотнести с теоретическими аспектами изучаемой проблематики, подтвердить (или опровергнуть) наличие тенденций и закономерностей, выявить особенности исследуемого процесса для данного объекта исследования, которые будут учтены при разработке авторской модели (механизма), проекта изменений.

На заключительном этапе выполнения исследования необходимо обобщить полученные результаты и предложить авторский подход к решению поставленных задач в рамках обозначенной проблемы. Как правило, нововведения автора заключаются в предложении модели процесса, организационно-экономического механизма практической реализации модели и ее апробации, оценке эффективности предлагаемых мероприятий. Важнейшими атрибутами проектной части являются: формулирование принципов построения модели; описание методов, обеспечивающих функционирование механизма; разработка схемы организационного взаимодействия в рамках механизма посредством субъектно-объектных отношений. Оценка эффективности предполагает использование экономических, социальных и экологических критериев, подтверждающих целесообразность практической реализации предложенных мероприятий.

Таким образом, использование широкого спектра инструментария хотя и потребует значительного времени и творческих усилий, позволит преодолеть сомнения, возникающие в процессе исследования, вооружит исследователя набором аргументов от теории до практики решения поставленных задач.

#### *Литература*

1. Bloom B.S. (ed). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals: Handbook I, Cognitive Domain. – Yew York; David McKay Co., 1956.
2. The Change Formula: Myth, Legend, or Lore? / S. Cady [et al.] // OD Practitioner. – 2014. – Vol. 46, No 3. – P. 32–39.
3. Буймов А.Г. Введение в проблему освоения студентами исследовательских компетенций / А.Г. Буймов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2019. – Т. 22, № 4. – С. 75–81.
4. Попова Н.Г. Академическое письмо: статьи в формате IMRAD: моногр. / Н.Г. Попова, Н.Н. Коптяева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 168 с.
5. Нужина И.П. Информационная среда для выполнения эмпирического этапа исследования в области экономики и менеджмента / И.П. Нужина // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 130–132.

#### **Нужина Ирина Павловна**

Д-р экон. наук, доцент, профессор каф. экономики Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР); профессор каф. экономики, организации, управления строительством и жилищно-коммунальным комплексом (ЭОУС и ЖКК) Томского государственного архитектурно-строительного университета  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID: 0000-0002-9303-3199  
Тел.: +7 (913) 882-96-63  
Эл. почта: irinanuzhina@yandex.ru

#### **I.P. Nuzhina** **Features of Logics and Content of Economic Researches**

The paper deals with the problem of forming the logics of research work. The interconnection between the sections and the content of the study in the context of the methodological toolkit of the S. Bloom's taxonomy and the R. Beckhard's and D. Gleicher's cognition cycle is shown; the substitutions that determine the reasoning of the conclusions and the validity of the results are formulated.

**Keywords:** logics, research, content, analysis, results, training.

#### *References*

1. Bloom B.S. (ed). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals: Handbook I, Cognitive Domain. Yew York; David McKay Co. 1956. 216 p.
2. Cady S., Jacobs R., Koller R., Spalding J. The Change Formula: Myth, Legend, or Lore? OD Practitioner, 2014, vol. 46, no. 3, pp. 32–39.
3. Bujmov A.G. Vvedenie v problemu osvoeniya studentami issledovatel'skikh kompetencij [Introduction to the problem of developing research competencies by students]. Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki [Reports of Tomsk state buiversity of control systems and radioelectronics]. Tomsk, TUSUR , 2019. Vol.22, no. 4, pp. 75–81.
4. Popova N. G., Koptyaeva N.N. Akademicheskoe pis'mo: stat'i v formate IMRAD [Academic writing: articles in IMRAD format]. Ekaterinburg, Ural'skij universitet Publ., 2016. 168 p.
5. Nuzhina I.P. Informacionnaya sreda dlya vypolneniya empiricheskogo etapa issledovaniya v oblasti ekonomiki i menedzhmenta [Information environment for implementation of empirical research stage in the field of eco-nomics and management]. Sovremennye tendencii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy cifrovoj ekonomiki. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii [Modern trend in the development of continuing education: challenges of the digital economy. Proc. of the international scientific and methodological conference]. – Tomsk, TUSUR , 2020, pp.130–132.

#### **Irina P. Nuzhina**

Doctor of Economics, professor, Department of Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

Department of Economics, Organization, Management of Construction and Housing and Communal Complex, Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-9303-3199)  
Phone: +7 (913) 882-96-63  
Email: irinanuzhina@yandex.ru

УДК 001.82

Е.М. Окс, А.В. Лячин, О.В. Воеводина

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕИМЕНТА ПО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ПОДХОДУ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Анализ результатов проведенного педагогического эксперимента по внедрению дифференциации в учебный процесс показал, что данная методика позволяет эффективно ликвидировать пробелы в знаниях, умениях и навыках студентов, выровнять уровень знаний, усилить учебную мотивацию и сильных, и слабых учащихся, способствует развитию их способностей, уверенности в себе, учебной активности и самостоятельности, является эффективным способом организации учебного процесса.

**Ключевые слова:** дифференциация обучения, повышение мотивации, развитие способностей, эффективность обучения.

Поиск методик, позволяющих повысить эффективность обучения – актуальная задача высшего образования. Исследуя ситуацию, имеющую место в общеобразовательной школе, статистики пришли к заключению о том, что, как правило, ученики, составляющие одну четвертую часть коллектива среднестатистического класса общеобразовательной школы, являются хорошистами, из этой четвертой части один-два ученика могут быть отличниками, половину класса составляют троечники, и целую четверть учеников статистики поместили в «группу риска». Окончив школу, этот среднестатистический класс появляется в вузе и превращается в студенческую группу. Как преподавателю организовывать учебный процесс, чтобы такие разные студенты овладели едиными стандартами образования и при этом сохранили физическое и психическое здоровье? Как научить каждого? Если на занятии преподаватель ориентируется на уровень слабых студентов, сокращает количество времени, сокращает внимание, уделяемое остальным, то остальные студенты начинают скучать, шуметь. Это оказывает негативное влияние на всю группу. Если преподаватель ориентируется на уровень сильного или среднего студента, то тоску, скуку, неверие в свои способности начинают испытывать слабые студенты. Если студент в результате своей деятельности не видит прогресса, и не надеется, что этот прогресс будет в будущем, то его учебная мотивация слабеет. Студент не желает безрезультатно тратить свою энергию. В результате происходит потеря студенческого контингента. Согласно данным статистики [1], 30 % студентов, зачисленных на 1-й курс, отчисляются, не завершив свое обучение в вузе.

Подтверждением насущности решения системой высшего образования задачи обеспечения качественного образования разным группам студентов служит исследование, выполненное аналитиками института образования НИУ ВШЭ. Был изучен мониторинг образования за 2011–2017 годы. Успеваемость студентов измерялась баллами ЕГЭ. Данные рассчитывались по

376 государственным вузам. Результаты исследования показали, что в целом с 2011 года академическая неоднородность растет. Качество знаний абитуриентов варьируется все сильнее.

Возможно, решением данной проблемы является система дифференцированного обучения.

**Суть методики дифференцированного обучения.** Понятие «дифференцированное обучение» широко используется в педагогической литературе. Наиболее точная расшифровка, определение этого понятия, вероятно, дается в энциклопедии образовательных технологий Г.К. Селевко [2].

Дифференцированное обучение:

1) это форма организации учебного процесса, при котором преподаватель работает с группой учащихся, составленной с учетом наличия у них каких-либо значимых для учебного процесса общих качеств;

2) часть общей дидактической системы, которая обеспечивает специализацию учебного процесса для различных групп обучаемых.

Исследованию проблемы дифференцированного обучения физике посвящено достаточное количество работ [3–12].

Важно отметить, что технология дифференцированного обучения, деление студентов на разноуровневые потоки – это ни в коем случае не дискриминация студентов низкого уровня, не негативное, предвзятое отношение, не лишение их чего-то. Это технология обучения студентов с разными возможностями путем создания максимально благоприятных, психологически комфортных условий для обучения, для максимального развития задатков и способностей студентов каждого уровня.

Методика дифференциального подхода к обучению предполагает использование различных форм преподавания с тем, чтобы студенты могли подходить к процессу обучения по-разному, но чтобы достигнутые ими результаты были одинаковыми.

При работе по данной методике, дифференцированный подход осуществляется на всех этапах учебного процесса.

В ходе изложения нового материала для студентов высокого уровня преподаватель имеет возможность дать достаточную нагрузку «сильным» студентам, объяснить материал на высоком уровне сложности, используя современные проблемные технологии, используя сложную математику, что по силам студентам с повышенной обучаемостью.

В ходе изложения того же нового материала для студентов низкого уровня преподавателю, чтобы доступно объяснить материал и добиться его усвоения «слабыми» студентами, приходится свое объяснение повторить, и может быть, не один раз, подойти к рассмотрению вопроса с одной стороны, с другой стороны, возможно, отказаться от сложных математических выводов в пользу акцента на физическую сущность явления. Полезно сразу же подкрепить только что рассмотренный теоретический материал решением задач на данную тему, не откладывая это на следующее, на практическое занятие. Это очень способствует пониманию теории вопроса, проникновению в суть явления.

На стадии закрепления и использования полученных знаний и умений также работает методика дифференцированного подхода. Студенты высокого уровня учебных возможностей выполняют творческие задания различной трудности и характера, задания на перенос знаний и умений в измененную или новую ситуацию, что дает им «пищу для ума», создает условия для работы с полной отдачей, не оставляет места для скуки и наиболее успешно способствует их развитию. В этом случае нет искусственного задержания в развитии хорошо успевающих студентов за счет обучения рядом с ними «слабых». «Сильные» студенты имеют возможность получать дополнительные задания, сверх программных требований, задачи повышенного уровня сложности, требующие нестандартных методов решения, что поддерживает у них и усиливает интерес к учению.

Для студентов низкого и частично среднего уровня учебных возможностей сначала даются задания, которые можно выполнить по образцу, подсказывается алгоритм, последовательность действий при выполнении задания. В ряде случаев дается разъяснение возможных затруднений, чтобы предостеречь от вероятных ошибок. Используются подсказки в виде схем, чертежей к условию задачи, иногда даже напоминаются требующиеся для решения задачи формулы, может быть подсказано начало решения. Только после этого этапа преподаватель предлагает студентам задания творческого характера. Развитие способностей происходит эффективно и способствует развитию мыслительной деятельности, если сложность предлагаемых к решению задач увеличивается постепенно. Надо делать процесс обучения интересным студенту, но при этом не забывать о необходимости давать ему возможность работать на том уровне сложности, который для него в настоящий момент времени доступен, чтобы

не пропало ощущение успеха, без которого невозможен интерес к учебным занятиям.

Применение технологии дифференцированного обучения на стадии проверки и оценки полученных результатов процесса обучения заключается в разработке нескольких комплектов заданий разной трудности. Каждый комплект соответствует освоению студентом определенного уровня усвоения материала. Важно четко и достоверно выяснить, на каком уровне усвоен каждым студентом уже рассмотренный учебный материал, кто освоил материал на базовом уровне, определяемом рабочей программой дисциплины, кто смог по достигнутому им уровню выйти за пределы программы. Этот результат служит основой для перехода студента с одного уровня на другой. Важно, что применение технологии дифференцированного обучения предполагает переход студентов из одного потока в другой, т.е. состав потоков не закрепляется раз и навсегда. При этом возможен переход снизу вверх в случае ликвидации пробелов в знаниях, повышении интереса к получению знаний, т.е. в случае соответствия студента более высокому уровню успешности овладения учебным материалом. К сожалению, случается и противоположная ситуация, определяющая необходимость перехода сверху вниз.

К плюсам методики дифференцированного подхода к обучению в педагогической литературе относятся:

- 1) исключение неоправданной и нецелесообразной для общества «уровнировки» и «усреднения»;
- 2) появление возможности более эффективно работать со слабыми студентами и реализовать желание сильных студентов быстрее и глубже продвигаться в образовании;
- 3) повышение уровня Я-концепции, что понимается как утверждение сильных студентов в своих способностях и возможность слабых студентов испытать успех в учебе, осознать себя полноценной личностью;
- 4) создание щадящих условий для слабых студентов, так как в потоке одинаковых по уровню знаний студентов им легче учиться;
- 5) исключение ситуации, когда отличники учатся вместе с троечниками и эта неоднородность может сильно демотивировать и тех, и других.

**Организационно-методический аспект эксперимента.** Эксперимент проводился в 2017/18, 2018/19 и 2019/20 учебных годах. Во втором семестре последнего учебного года, начиная с 20 марта, занятия проводились в режиме онлайн. Учитывая неопределенную ситуацию с организацией занятий в текущем учебном году, по согласованию с деканом РТФ, эксперимент было решено отложить до возвращения к реальному очному обучению.

Все студенты первого курса бакалавриата (а затем и с добавлением специалитета в результате унификации рабочих программ по физике) РТФ независимо

от направления подготовки ранжировались по баллу ЕГЭ или приравненным к нему оценкам по физике. В результате, исходя из уровня оценок по физике, было сформировано три лекционных потока, каждый из которых был разделен на учебные группы. При этом количество потоков и учебных групп, сформированных для эксперимента, не отличалось от количества потоков и групп, ранее планируемых для обучения в обычном режиме.

Поток Физика I, считающийся условно «элитным», был сформирован из трех групп и включал студентов с наибольшими баллами по физике.

Поток Физика II, состоящий из студентов среднего уровня школьной подготовки был разделен на 4 группы.

И, наконец, поток Физика III включал 4 группы студентов с относительно низкими баллами по физике.

Распределение студентов по группам во всех потоках также базировалось на баллах по физике. Средний балл по физике, таким образом, уменьшался при переходе к следующей по возрастанию номеру учебной группе.

В сложившейся ситуации лекции, практические занятия и самостоятельная работа для студентов экспериментальных потоков и групп проводились одновременно. Бюро расписаний такую возможность обеспечило. Следует отметить, что путаницы у студентов, в каком потоке (в какой аудитории) слушать лекции и в какой группе (в какой аудитории) присутствовать на практических занятиях, не наблюдалось. К сожалению, возможности кафедры физики по количеству учебных лабораторий и наличию необходимого количества лабораторных стендов не позволило проведение лабораторного практикума одновременно для всех студентов первого курса РТФ. В данном случае лабораторные работы проводились в стандартных учебных группах, привязанных к конкретному направлению подготовки.

**Учебно-методический аспект эксперимента.** Все студенты, естественно, обучались по единой рабочей программе по курсу физики и были обязаны выполнить одинаковый объем работ.

Рейтинговая система также была практически одинаковой для всех потоков и отличалась лишь пристрастиями и опытом каждого из лекторов потока. Различия обучения в каждом потоке были связаны с объемом и «глубиной» подачи учебного материала, сложностью и количеством решаемых на практическом занятии задач, и они базировались на уровне подготовки и интересе студентов к изучению дисциплины. Работала психологическая установка методики для студентов – «возьми столько, сколько можешь и хочешь, но не меньше обязательного».

Для студентов потока Физика III особого различия между лекционными и практическими занятиями практически не было. По сути в большей степени это

было повторение или даже изучение школьного курса физики.

По завершению семестра количество студентов, набравших необходимые баллы для получения оценки без сдачи экзамена, существенно отличалось в каждом потоке. Если в потоке Физика I приблизительно 90 % студентов получили оценку «автоматом», их них более половины оценку «отлично», то в остальных потоках их было заметно меньше. Но даже в потоке Физика III процент получивших оценку по физике без сдачи экзамена не отличался в худшую сторону от средних значений в традиционных потоках.

Экзамен по физике также проводился одновременно по потокам. При этом лектору в приеме экзамена помогали преподаватели кафедры физики, задействованные в проведении практических и лабораторных занятий в потоке.

Важно отметить, что по результатам экзамена по физике производилась ротация студентов в потоках. Студенты с высокими оценками переводились в вышестоящие потоки, а с неудовлетворительными оценками в обратном направлении. Такая ротация затрагивала не более 10 % студентов. В течение семестра из-за выявленного несоответствия оценки ЕГЭ и реальных знаний по физике несколько студентов переводились в поток Физика III.

**Анализ результатов эксперимента.** Зададимся вопросом, оправдал ли себя эксперимент? Какие критерии должны быть выбраны в качестве обоснования необходимости такого подхода? Первое и главное, повысилась ли успеваемость у студентов?

Статистические данные по каждому году известны, и абсолютная успеваемость по физике, как и качество оценок в целом на РТФ и по университету, известна – в целом они могут считаться удовлетворительными или даже хорошими. Но статистика во многом формализована и сравнивать успеваемость студентов разных годов набора все же некорректно из-за различий в уровне знаний школьного курса.

На наш взгляд, сомневаться в очевидной эффективности отдельного обучения студентов с разным уровнем подготовки нет оснований. Это все равно, что оспаривать утверждение что «молодым, здоровым и богатым быть лучше, чем старым, больным и бедным». Точно так же, как караван всегда движется со скоростью самого медленного верблюда, так и преподаватель в организации занятия всегда ориентируется не на самых сильных студентов. Такая ситуация во многом снижает интерес студентов с хорошей подготовкой к более глубокому освоению изучаемого курса. Надежда на то, что слабые студенты будут стремиться подтягиваться к более сильным в реальности, приводит к прямо противоположным результатам.

К отрицательным моментам использования методики дифференцированного подхода к обучению педагогическая литература относит тот факт, что де-

ление студентов на сильных и слабых должно способствовать формированию у них серьезных негативных комплексов, а именно: комплекса элитарности как проявления завышенной самооценки и комплекса неполноценности как следствия заниженной самооценки.

Следует заметить, что в ходе проводимого эксперимента указанное явление полностью отсутствовало. Ни в малейшей степени не наблюдалось повышение уровня эгоизма, исключительности, чувства превосходства у студентов потока Физика I, и наоборот, чувства неуверенности, ущербности, снижения мотивации к улучшению результатов учебы у студентов потока Физика III.

Какие трудности к организации дифференциального подхода к изучению дисциплины физики на РТФ выявились в ходе эксперимента?

Если с организацией расписания особых проблем не возникало, то на организацию учета посещаемости, текущей успеваемости и семестровых оценок следует обратить особое внимание. Вся электронная система отслеживания процесса обучения студентов настроена на принадлежность студента к учебной группе, связанной с конкретным направлением подготовки. Поэтому при необходимости внесения данных по успеваемости студентов, выставления экзаменационных оценок и др. приходится оперировать со списками студентов во всех группах, выбирая из них студентов данного экспериментального потока.

**Оценка, обоснование и перспективы использования принципа дифференцированного подхода к изучению физики на других, кроме РТФ, факультетах ТУСУРа.** Для организации дифференцированного подхода к изучению физики на других факультетах необходимо обеспечение следующих ключевых условий:

- наличие единой рабочей программы по физике, синхронизированной по учебным семестрам;
- возможность формирования не менее трех лекционных потоков (элитного, среднего и слабого) с относительно небольшим количеством студентов в элитном потоке;
- возможность организации одновременного проведения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы;
- понимание и добрая воля (без принуждения со стороны учебного управления) руководства факультета и заведующих выпускающими кафедрами в необходимости организации дифференцированного подхода к изучению физики;
- организационная и ресурсная поддержка со стороны учебного управления в обеспечении дифференцированного подхода к изучению физики.

В настоящее время возможность организации дифференцированного подхода к изучению физики имеется на следующих факультетах ТУСУРа: ФЭТ, РКФ и, возможно, ФБ и ФВС.

## Заключение

Конечный продукт и цель образования – личность, способная реализоваться в обществе, принести обществу пользу. Из анализа результатов проведенного педагогического эксперимента следует вывод об эффективности использования методики дифференцированного подхода к обучению для достижения указанной цели. Заинтересованность общества в создании благоприятного, комфортного режима для выявления и максимального развития задатков и способностей студентов приводит к желательности организации учебного процесса в соответствии с данной методикой.

## Литература

1. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы. – Режим доступа: <http://psylib.myword.ru/index.php?automodule=downloads&showfile=1190> (декабрь 2009).
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1 / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
3. Каменецкий С.Е. Формы обучения физике: традиции, инновации / С.Е. Каменецкий, В.В. Михайлова. – Уфа, 2001. – 166 с.
4. Гребенев И.В. Дидактика физики как основа конструирования учебного процесса: моногр. / И.В. Гребенев. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского, 2005. – 247 с.
5. Борисова Ю.В. Психологические основания дифференциации обучения физике: учеб. пособие / Ю.В. Борисова, И.В. Гребенев. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ, 2001. – 64 с.
6. Лозовская Л.Б. Методика дифференцированного подхода в обучении решению физических задач / Л.Б. Лозовская // Тр. VII Междунар. науч.-метод. конф. преподавателей вузов, ученых и специалистов. – Н. Новгород: ВГИПУ, 2006. – Т. 2. – С. 19–21.
7. Лозовская Л.Б. Методика личностно-ориентированного подхода при решении физических задач / Л.Б. Лозовская // Сб. науч. тр. «Физика в школе и вузе». – СПб.: РГПУ им. Герцена, 2006. – С. 38–41.
8. Шахмаев Н.М. Дифференциация, обучения в средней общеобразовательной школе. Дидактика средней школы / Н.М. Шахмаев; под ред. М.Н. Скаткина. – М.: Просвещение, 1982. – С. 269–297.
9. Осмоловская И.М. Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе / И.М. Осмоловская. – М.: Институт практической психологии; Воронеж: МОДЭК, 1998. – 160 с.
10. Пурьшева Н.С. Дифференцированное обучение физике в средней школе / Н.С. Пурьшева. – М.: Прометей, 1993. – 161 с.
11. Пурьшева Н.С. Методические основы дифференцированного обучения в средней школе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Пурьшева Н.С. – М., 1995. – 42 с.
12. Плигин А.А. Личностно ориентированный подход к обучению физике / А.А. Плигин, О.Е. Баксанский, Е.Н. Кучер // Физика в школе. – 2003. – № 4. – С. 59–66.

**Окс Ефим Михайлович**

Д-р техн. наук, профессор, заведующий каф. физики Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID: 0000-0002-9323-0686  
Тел.: +7 (3822) 41-47-12  
Эл. почта: oks@fet.tusur.ru

**Лячин Александр Владимирович**

Канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры физики Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID: 0000-0001-6349-0017  
Тел.: +7 (3822) 41-33-69  
Эл. почта: lavp@sibmail.com

**Воеводина Ольга Викторовна**

Д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., профессор каф. физики Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID: 0000-0002-0991-9393  
Тел.: +7 (3822) 41-33-69  
Эл. почта: O.V.Voevodina@yandex.ru

E.M. Oks, A.V. Lyachin, O.V. Voevodina

**Analysis of the Results of the Experiment on a Differentiated Approach to Studying 'Physics'**

The analysis of the results of the conducted pedagogical experiment on the introduction of differentiation into the educational process showed that this technique allows one to effectively eliminate gaps in the knowledge, skills and abilities of the students, equalize the level of knowledge, enhance educational motivation of both strong and weak students, contribute to the development of their abilities, self-confidence, learning activities and independence, and is an effective way of organizing the educational process.

**Keywords:** differentiation of learning, increasing motivation, development of abilities, learning efficiency.

*References*

1. Bulanova-Toporkova M.V. Higher education pedagogy and psychology. - URL: [http://psylib.myword.ru/index.php?a\\_utomodule=downloads&showfile=1190](http://psylib.myword.ru/index.php?a_utomodule=downloads&showfile=1190) (December 2009) (In Russ.).
2. Selevko G.K. Encyclopedia of educational technologies: In 2v. T.1 / G.K. Selevko. - M.: Research Institute of School Technologies, 2006.- 816 p. (In Russ.).
3. Kamenetskiy S.E. Forms of teaching physics: traditions, innovations / S.E. Kamenetskiy, V.V. Mikhailova. - Ufa, 2001. - 166 p. (In Russ.).
4. Grebenev I.V. Didactics of physics as the basis for the design of the educational process: Monograph / I.V. Grebenev. - Nizhny Novgorod: Publishing House of the Nizhny Novgorod State University. N.I. Lobachevsky, 2005. - 247 p. (In Russ.).

5. Borisova Yu.V. Psychological bases of differentiation of teaching physics: textbook. manual / Yu.V. Borisova, I.V. Grebenev. - N. Novgorod: Publishing house of NNSU, 2001.-64 p. (In Russ.).

6. Lozovskaya LB Methodology of a differentiated approach in teaching the solution of physical problems / L.B. Lozovskaya. // Proceedings of the VII International scientific and methodological conference of university teachers, scientists and specialists. - N. Novgorod: VGIPU, 2006. - Vol. 2. - P. 19 - 21. (In Russ.).

7. Lozovskaya LB Methodology of personality-oriented approach in solving physical problems / L.B. Lozovskaya. // Sat. scientific works "Physics at school and university" .- S.-Pb.: RGPU im. Herzen, 2006. - P. 38 - 41. (In Russ.).

8. Shakhmaev N.M. Differentiation, teaching in the secondary school. Secondary school didactics. Ed. M.N. Skatkin / N.M. Shakhmaev. - M.: Pro-sveshenie, 1982. - P. 269-297. (In Russ.).

9. Osmolovskaya I.M. Organization of differentiated education in a modern general education school / I.M. Osmolovskaya. - M.: Publishing house "Institute of Practical Psychology"; Voronezh: Publishing house NPO "MODEK", 1998. - 160 p. (In Russ.).

10. Purysheva NS Differentiated teaching of physics in secondary school / N.S. Purysheva. - M.: Prometheus, 1993. - 161 p. (In Russ.).

11. Purysheva NS Methodological foundations of differentiated education in secondary school: Author's abstract. diss. ... doctor ped. Sciences: 13.00.02. / N.S. Purysheva. - M., 1995. - 42 p. (In Russ.).

12. Pligin A.A. Personality-oriented approach to teaching physics / A.A. Pligin, O.E. Baksansky, E.N. Kucher // Physics at school. - 2003.- No. 4.- S. 59 - 66. (In Russ.).

**Efim M. Oks**

Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the Department of Physics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-9323-0686)  
Phone: +7 (3822) 41-47-12  
Email: oks@fet.tusur.ru

**Alexander V. Lyachin**

PhD in Physics and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Physics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
Lenin Ave., 40, Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0001-6349-0017)  
Phone: +7 (3822) 41-33-69  
Email: lavp@sibmail.com

**Olga V. Voevodina**

Doctor in Physics and Mathematical Sciences, Senior Researcher, professor, Department of Physics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-0991-9393)  
Phone: +7 (3822) 41-33-69  
Email: O.V.Voevodina@yandex.ru

УДК 340

К.В. Часовских

## ЦИФРОВЫЕ НАВЫКИ КАК НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЮРИСТОВ

В настоящее время деятельность юристов связана с большими объемами различной информации. Для ее поиска, обработки, хранения и защиты используются различные информационные технологии, ввиду чего современный юрист должен обладать широким спектром цифровых компетенций. Рассматриваются возможности формирования цифровых компетенций студентов-юристов в рамках дисциплин «Информационные технологии в юридической деятельности», «Групповое проектное обучение», при работе в юридической клинике.

**Ключевые слова:** цифровые компетенции, информационные технологии, юриспруденция.

Сегодня обладание определенными цифровыми навыками становится неотъемлемой частью профессиональной сферы. Происходящая цифровая трансформация требует уже не только базовых навыков работы в цифровой среде, но и постоянного их расширения.

Так, в целях реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» в числе ключевых компетенций, которыми должны обладать высококвалифицированные специалисты, указаны компетенции, предполагающие не только способность человека искать нужные источники информации и проводить в последующем критический анализ полученной информации, но и способность использовать различные цифровые средства для достижения поставленных целей, осуществления взаимодействия между людьми [1].

Данные компетенции отражены и во ФГОС ВО по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» (бакалавриат). Так, в соответствии со ФГОС от 2016 г., который прекратит свое действие 31.12.2020, у выпускника, освоившего программу бакалавриата, должны быть сформированы в том числе такие общекультурные и профессиональные компетенции, как «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-3)», «способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-4)», «владение навыками подготовки юридических документов (ПК-7)», «способность правильно и полно отражать результаты профессиональной деятельности в юридической и иной документации (ПК-13)» [2].

В новом ФГОС от 2020 г. у выпускника-бакалавра должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции в области информационных технологий, позволяющие ему «целенаправленно и эффективно получать юридически значимую информацию из различных источников, включая правовые базы данных, решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий и с учетом

требований информационной безопасности (ОПК-8)» [3].

Согласно аналитическому отчету «Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики», подготовленному экспертами Корпоративного университета Сбербанка, в настоящее время на рынке наблюдается нарастающий дефицит специалистов с комплексными цифровыми навыками [4]. Основной спрос компаний в настоящее время распределен следующим образом: базовые навыки работы с компьютером и программным обеспечением/приложениями – 61 %, способность эффективно общаться в бизнес-среде – 53 %, гибкость и адаптивность – 51 %, командная работа – 50 %, управление временем и расстановка приоритетов – 47 % [4].

Новые вызовы, обусловленные повсеместной цифровизацией, приводят и к изменению подходов в обучении. Традиционная модель образования заменяется компетентностной, происходит постепенный отказ от простой ретрансляции знаний в сторону формирования механизмов не только поиска, но и обработки, и последующего использования полученной информации. Перед преподавателями ставятся новые задачи, связанные с объединением цифровых и профессиональных навыков студентов.

Так, в 2017 г. были разработаны несколько Евро-пейских моделей цифровых компетенций – для образовательных организаций, преподавателей [5], граждан и обучающихся [6], для потребителей. Согласно данным моделям в основе цифровых компетенций лежат именно цифровые навыки, объединяющие в себе пользовательские (базовые и производные) и профессиональные.

Базовые навыки основываются на функциональной грамотности в использовании различными техническими устройствами, Интернетом, приложениями и онлайн-сервисами. Производные навыки подразумевают под собой умение осознанно применять цифровые технологии для решения как профессиональных, так и повседневных задач. Профессиональные навыки являются специализированными и связаны с решением сложных профессиональных

задач в цифровой среде (для их приобретения требуется специальное образование, например аналитик больших данных, веб-дизайнер). Также в эту группу входит умение работать в команде, креативность, критическое мышление.

Европейская модель цифровых компетенций для преподавателей (DigCompEdu) включает в себя следующие блоки:

1) использование цифровых технологий для общения, сотрудничества и профессионального развития (Professional Engagement);

2) поиск, создание и управление цифровыми ресурсами для поддержки и улучшения обучения (Digital Resources);

3) внедрение цифровых устройств и ресурсов в учебный процесс для повышения эффективности обучения (Teaching and Learning);

4) использование цифровых технологий для оценки и анализа успеваемости (Assessment);

5) использование цифровых технологий, позволяющих выстраивать индивидуальные траектории обучения, а также стимулирующих заинтересованность в изучаемом предмете (Empowering Learners);

6) использование информационных технологий, содействующих повышению цифровой компетентности обучающихся (Facilitating Learners' Digital Competence).

Также в данной модели представлены 6 квалификационных уровней владения цифровыми компетенциями от новичка (A1) до профессионала (C2). Для самоопределения квалификации по каждому из перечисленных выше блоков представлены чек-листы с описанием необходимых навыков [5].

Что же касается Европейской модели цифровых компетенций обучающихся (DigComp), то она включает в себя 5 основных блоков с 8 уровнями владения цифровыми компетенциями от начального (Foundation) до профессионального (Highly Specialized). Для каждого уровня также представлены чек-листы с примерами [6].

К компетенциям первого блока – информационная грамотность (Information and data literacy) – относятся навыки, связанные с поиском, анализом и критической оценкой данных, информации и цифрового контента.

Второй блок – коммуникация и сотрудничество (Communication and collaboration) – включает не только навыки использования цифровых инструментов и технологий для обеспечения совместной работы, но и их применение для участия в жизни общества посредством получения государственных и иных видов цифровых услуг.

Следующий блок – создание цифрового контента (Digital content creation) – направлен на использование информационных технологий для создания и редактирования цифрового контента, а также разработку

последовательных инструкций для решения различного рода задач.

Четвертый блок – безопасность (Safety) – посвящен навыкам, связанным с обеспечением защиты цифрового контента, в том числе и личных данных.

Последний блок – решение проблем (Problem solving) – объединяет навыки выявления проблем при использовании различных технических устройств, цифровых сред и поиска эффективных способов их решения.

Освоив указанные цифровые компетенции, обучающийся может, например, подготовить по теме занятия подборку веб-сайтов и баз данных, содержащих актуальную информацию, в том числе используя ключевые слова и теги, и организовать свободный доступ к ним на различных устройствах (блок 1), используя различные приложения и цифровые платформы, организовать совместную работу, в том числе с помощью облачных технологий (блок 2), с помощью различных сервисов подготовить интерактивные цифровые материалы на какую-либо тематику, соблюдая при этом авторские права и типы лицензий (блок 3), определить возможные риски и угрозы информационной безопасности при работе с различными программами, сервисами и цифровыми платформами и выбрать необходимые средства защиты (блок 4), при обнаружении сообщения об ошибке определить ее тип и найти возможные пути решения (блок 5).

Как можно заметить, важной составляющей цифровых компетенций являются навыки работы с различными приложениями, сервисами, платформами, сайтами, порталами и информационными системами. Формированию данных навыков у студентов-юристов способствует такая дисциплина, как «Информационные технологии в юридической деятельности», изучаемая на первом курсе университета.

Как справедливо отмечают Н.Г. Храмцова и Т.Ю. Майбородова, проведение занятий по дисциплинам, связанным с информационными технологиями, на младших курсах помогает сформировать навыки работы с Интернетом, обучить их основам информационного обмена [7]. Также, по мнению данных авторов, важна дальнейшая преемственность в передаче знаний и навыков работы с информационными технологиями на последующих курсах при изучении других дисциплин правового цикла.

Рассмотрим основное содержание курса «Информационные технологии в юридической деятельности». Данная дисциплина включает в себя шесть разделов, посвященных в том числе технологиям работы с текстовыми документами и электронными таблицами, основам работы в сети Интернет, государственным сервисам, сайтам и порталам, профессиональным информационным системам и базам данных, системам электронного документооборота, облачным хранилищам, основам защиты информации.

Все задания курса носят практический характер и направлены на решение задач, с которыми сталкиваются юристы в своей профессиональной деятельности. Выполняя задания, студенты не только самостоятельно выбирают стратегии и инструменты поиска информации, анализируют, сравнивают и критически оценивают полученные данные, но и обмениваются этими данными с другими участниками с помощью соответствующих информационных технологий.

В качестве примера рассмотрим некоторые из тем. Так, например, в рамках блока, связанного с основными возможностями справочно-правовых систем, студенты, используя различные функциональные инструменты, осуществляют поиск правовых документов по заранее заданным параметрам (например, по конкретной тематике или ситуации за определенный период времени и т.д.). Особенность практических заданий заключается в том, что в случае неправильного выбора инструментов в каждом поисковом запросе будет представлено разное число актов.

В ходе выполнения задания студенты имеют возможность в рамках своей мини-группы советоваться и обмениваться полученной информацией (совместная работа осуществляется как в электронной среде Moodle, так и на других онлайн-площадках). По завершению первого этапа работы студентам предлагается проанализировать схожие инструменты, присутствующие в различных системах, и подготовить сравнительную таблицу. В заключение студентам необходимо создать общую интерактивную карту справочно-правовых систем, включающую в себя наглядные примеры использования различных функциональных инструментов.

Таким образом, как можно заметить, при выполнении одного задания студенты не только приобретают и отрабатывают навыки работы с различными цифровыми инструментами (система Moodle, справочно-правовые системы), но и навыки командной работы (используя сервисы для совместной работы, различные мессенджеры), проявляют креативность при создании интерактивной карты, учатся эффективно распределять отведенное им время (по каждому из задний установлены жесткие дедлайны).

Еще одним важным тематическим блоком курса «Информационные технологии в юридической деятельности» являются темы, посвященные работе с сайтами органов государственной власти, официальными интернет-порталами, профессиональными базами данных. Одна из важных задач курса – не просто научить студентов пользоваться функциональными инструментами сайтов, порталов, баз данных, но и показать особенности их использования в профессиональной деятельности. Так, в рамках одного из заданий студентам предлагается провести проверку контрагентов организации, используя открытые ресурсы сети Интернет. При выполнении задания студенты об-

ращаются не только к таким ресурсам как, например, Банк данных Федеральной службы судебных приставов РФ, «Картотека арбитражных дел», государственная автоматизированная система «Правосудие», сайт Федеральной налоговой службы РФ (Единый государственный реестр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, сервис «Прозрачный бизнес»), но и создают свои подборки сервисов, позволяющих найти ответ на поставленный вопрос.

Цифровые навыки, полученные при изучении дисциплины «Информационные технологии в юридической деятельности», продолжают совершенствоваться и закрепляться в том числе и в рамках дисциплины «Групповое проектное обучение». Данная дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы и является дисциплиной по выбору.

Со второго курса студенты-юристы имеют возможность принимать участие в реализации различных практико-ориентированных проектов. Продолжительность дисциплины (проекта) составляет 4 семестра. За это время студенческая команда проходит все этапы жизненного цикла проекта, на каждом из которых требуются определенные цифровые навыки, связанные не только с организацией рабочего цифрового пространства для взаимодействия всех участников, но и оформлением конечных результатов проекта. Так, например, в рамках реализации одного из проектов студенты прошли курс повышения практических навыков работы с системой «КонсультантПлюс. Технология ТОП» и получили сертификаты уровня «Профессионал», прошли углубленный онлайн-курс, связанный с подготовкой эффективных презентаций, научились представлять результаты своей работы, в том числе с помощью инструментов инфографики, освоили несколько сервисов для совместной работы [8].

На третьем курсе студенты имеют возможность присоединиться к практической работе в юридической клинике. Такой опыт является важной составляющей процесса обучения. В рамках клинической деятельности студенты готовят необходимые правовые документы, оказывают устные и письменные консультации по правовым вопросам. В своей работе студенты используют различные справочно-правовые системы, работают с государственными платформами и разными электронными сервисами, осваивают технологии дистанционного взаимодействия, что также способствует формированию необходимых цифровых навыков.

Подводя итог сказанному, можно сделать вывод, что основным вектором развития современной образовательной среды становится построение адаптивных образовательных траекторий, отвечающих современным вызовам. Современные студенты (будущие специалисты) должны не только уметь работать в режиме высокой неопределенности и быстрой смены

условий и задач, уметь принимать решения и нести за них ответственность, адаптироваться под изменения условий работы, грамотно распределять ресурсы и управлять своим временем, но и уметь работать в команде, а также иметь определенные цифровые компетенции, соответствующие их профессиональным и повседневным задачам.

#### *Литература*

1. Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Приказ Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344498](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344498) (дата обращения: 05.12.2020).

2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» (уровень бакалавриата): Приказ Минобрнауки России от 01.12.2016 № 1511 (ред. от 11.01.2018) (зарег. в Минюсте России 29.12.2016 № 45038) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 29.12.2016.

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция»: Приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 № 1011 (зарег. в Минюсте России 07.09.2020 № 59673) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 07.09.2020.

4. Аналитический отчет «Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики». – М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. – 136 с.

5. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu [Electronic resource]. – Access mode: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu> (дата обращения: 05.12.2020).

6. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use [Electronic resource]. – Access mode: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-and-examples-use> (дата обращения: 05.12.2020).

7. Храмова Н.Г. Подходы к развитию цифровых компетенций студентов юридических вузов / Н.Г. Храмова, Т.Ю. Майборода // Перспективы науки и образования. – 2019. – №1 (37). – С. 80–93. – doi: 10.32744/pse.2019.1.6.

8. Часовских К.В. Полезные инструменты для организации групповой работы студентов / К.В. Часовских // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф., 30–31 января 2020 г., Россия, Томск. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиозлектроники, 2020. – С. 282–283.

#### **Часовских Кристина Викторовна**

Старший преподаватель каф. информационного права Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID (0000-0001-9981-6795)

Тел.: +7 (913) 812-16-36

Эл. почта: [chkv2t@gmail.com](mailto:chkv2t@gmail.com)

K.V. Chasovskikh

#### **Digital Skills as an Essential Component of Training Law Students**

The profession of lawyers is associated with a large amount of different information. Various information technologies are used to search for, process, store and protect it, so a modern lawyer must have a wide range of digital competencies. In the framework of the article, the possibilities of forming digital competencies of law students in the framework of the disciplines 'Information technology in legal activity', 'Group project training', and when working in the Legal Clinic are considered.

**Keywords:** digital competencies, information technology, jurisprudence.

#### *References*

1. On the approval of the methods for calculating indicators of the federal project «Personnel for the Digital Economy» of the national program «Digital Economy of the Russian Federation»: Order of the Ministry of Economic Development of Russia from 24.01.2020 № 41. (In Russ.). Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344498](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344498) (accessed: 05.12.2020).

2. On the approval of the federal state educational standard of higher education in the direction of preparation 40.03.01 Jurisprudence (bachelor's level): Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated 01.12.2016 № 1511 (as revised on 11.01.2018) (registered in the Ministry of Justice of Russia on 29.12.2016 № 45038) // Official Internet portal of legal information <http://www.pravo.gov.ru>, 29.12.2016. (In Russ.).

3. On the approval of the federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the direction of training 40.03.01 Jurisprudence: Order of the Ministry of Education and Science of Russia dated 13.08.2020 № 1011 (registered with the Ministry of Justice of Russia 07.09.2020 № 59673) // Official Internet portal of legal information <http://www.pravo.gov.ru>, 07.09.2020. (In Russ.).

4. Analytical report «Teaching Digital Skills: Global Challenges and Best Practices». – М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. 136 p. (In Russ.).

5. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu> (accessed: 05.12.2020).

6. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-and-examples-use> (accessed: 05.12.2020).

7. Khramtsova N.G., Maiboroda T.Yu. Approaches to the Development of Digital Competences of Law Students //

Prospects for Science and Education, 2019, №1 (37), pp. 80-93. - doi: 10.32744/pse.2019.1.6 (In Russ.).

8. Chasovskikh K.V. Useful tools for organizing group students' work // Modern trends in the development of lifelong education: challenges of the digital economy: materials of the international. scientific method. conf., January 30-31, 2020, Russia, Tomsk. - Tomsk: Publishing house of the Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2020, pp. 282 – 283.

---

**Kristina V. Chasovskikh**

Senior Lecturer, Department of Information Law,  
Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics  
(TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0001-9981-6795)

Phone: +7 (913) 812-16-36

Email: [chkv2t@gmail.com](mailto:chkv2t@gmail.com)

УДК 001.82

О.В. Воеводина, Е.М. Окс

## К ВОПРОСУ О КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ УНИВЕРСИТЕТА

Рассмотрены возможности устранения на пути выпускников университета к успеху и высокой конкурентоспособности такого препятствия, как низкая стресс-резистентность. Выполнен мониторинг психологических методик, выбраны наиболее соответствующие ситуации. Обеспечено освоение их студентами. Приведены оценки студентами результата действия использованных ими психотехник.

**Ключевые слова:** повышение конкурентоспособности, стресс-резистентность, когнитивно-поведенческая парадигма.

Конкурентоспособность ТУСУРа в значительной степени определяется конкурентоспособностью выпускников.

Начнем с описания случая из опыта работы преподавателей кафедры физики ТУСУРа еще до введения формата ДО.

Группа радиотехнического факультета, смысленный, знающий студент, прекрасно работает в аудитории, быстро и верно решает задачи, может выйти к доске и толково, понятно объяснить решение задачи группе.

Экзамен. Преподаватель целиком и полностью уверен в ответе этого студента на «отлично».

Реальность: студент получает «неуд», не может ответить даже на «удовлетворительно». Этот же студент принимает участие в олимпиаде университета по физике и набирает 0!!! баллов.

Он лучший, но негативные эмоции, физиологические реакции организма не позволяют ему это доказать и проявить, делают его абсолютно неконкурентоспособным.

Этот случай особенно вопиющий, хотя наблюдалось достаточное количество и других, подобных этому, когда студент теряется в стрессовой ситуации (экзамен, контрольная, олимпиада, бывает, что и просто текущие занятия представляют собой психотравмирующее явление, когда, преподаватель студента по какой-то дисциплине «не его», психологически со студентом несовместимый ...), когда негативные переживания парализуют и волю, и тело и, что особенно важно, вызывают частичное или даже полное торможение мозга.

Разумеется, это не специфика студентов университета. Известны случаи, когда курсант летного училища, выполняя свой первый самостоятельный полет, полностью забыл, как сажать самолет, и смог произвести посадку только под диктовку с земли своего командира. В другом случае запредельное волнение вызвало состояние полного оцепенения у чемпиона страны по гимнастике. Подойдя к снаряду, он не смог вспомнить, что ему надо делать, и получил нулевую оценку.

За стенами вуза нынешняя окружающая действительность также дает мало возможностей человеку

привести себя в состояние покоя и умиротворения. Вокруг все больше раздражающих факторов, провоцирующих стресс – это и очень непростая обстановка в стране и в мире, и крайне тяжелый информационный фон, постоянные сообщения о каких-то негативных событиях. У культового американского писателя Ч. Буковски читаем: «Видеть на экране всякое дерьмо стало столь привычным, что люди перестали отдавать себе отчет в том, что смотрят одно дерьмо» [1]. В настоящий момент времени наблюдаемая картина ухудшилась еще и за счет распространения коронавируса, за счет ограничений, которые распространением коронавируса обусловлены. Любому человеку, включая наших выпускников, очень легко поддаться панике, страху, удручающим мыслям, то есть прийти в состояние, мало совместимое с высокой конкурентоспособностью.

Почему неустойчивые к стрессу претенденты на ту или иную должность неконкурентоспособны на рынке труда? Да потому, что психологический стресс отражается на результатах работы такого сотрудника, дорого обходится работодателям, резко увеличивает затраты организации на достижение поставленных ею целей.

В сложившейся ситуации важным является то, что к сложным жизненным обстоятельствам, подобным нынешним, и тело, и волю, и психику можно, а значит, и нужно, подготовить. И лучшее лекарство от этой беды – это обученность. Необходимы знания о механизмах развития негативных эмоций и физиологических реакций, поддерживающих стресс, чтобы, зная, найти способы их предотвращения, чтобы эффективно использовать потенциальные резервы организма и психики для повышения устойчивости к действию стресс-факторов, чтобы благоприятствовать повышению конкурентоспособности выпускников университета.

Актуальность тренинга такого рода обусловлена современными социально-экономическими условиями жизни, множественностью стресс-факторов. Бесспорно, биологические и психологические ресурсы организма человека ограничены, в результате этого адаптационные возможности истощаются, развивают-

ся болезненные состояния, что резко снижает конкурентоспособность выпускника университета на рынке труда. Умение управлять стрессом – это очень важное, необходимое умение для тех, кто хочет добиться успеха.

Какие приемы, какие методики, какие упражнения могут вооружить наших студентов, дадут возможность не теряться в различных экстремальных ситуациях, проявлять и демонстрировать свои лучшие способности, свои знания, умения, навыки – все, чему их научили в университете, обеспечат конкурентоспособность наших студентов на рынке труда?

**Цель работы.** В связи со сказанным кафедра физики поставила перед собой задачу: устранить препятствие в виде низкой стресс-резистентности с пути студентов кафедры к успеху и высокой конкурентоспособности. Работая в тесном контакте с профессиональными психологами из НИИ психического здоровья Томского НИМЦ РАН, проработать специальную литературу, найти, выбрать современные методы повышения стресс-резистентности и обучить этим методикам наших студентов, дать нашим выпускникам не только качественные профессиональные знания, но и возможность свои знания и умения беспрепятственно применять, чтобы ни в коем случае не происходили инциденты, подобные тому, что описан в начале работы, чтобы наши студенты были успешны в дальнейшей учебе, в работе, в жизни.

**Суть когнитивно-поведенческой парадигмы.** В специальной литературе [2–6] приводится очень большое количество разработанных методик и психотехник. Особый интерес в нашем случае вызывают те из них, которые, являясь универсальными и общедоступными психотехниками, рассчитаны на аутокоррекцию, т.е. на самостоятельное использование их каждым студентом.

Соглашаясь с авторами [7], когнитивно-поведенческая парадигма [8–10] была рассмотрена как наиболее оправданный, современный и целесообразный подход к решению поставленной задачи. Воздействия на ее основе являются базовыми для антистресс-тренинга [11]. Кроме того, воздействие на когнитивно-поведенческой основе наиболее удовлетворяет требованию кратковременности при высокой эффективности воздействий данного типа.

Основные идеи данной теории были сформулированы во второй половине двадцатого века американскими психотерапевтами А.Т. Бекком и А. Эллисом. Сутью когнитивно-поведенческой парадигмы является утверждение, согласно которому иррациональное поведение является следствием иррационального и нереалистического мышления. Мысли человека, его мнения, убеждения, представления А.Т. Бек и А. Эллис определяли как «когниции» или «когнитивные переменные» и полагали, что именно они обуславливают то или иное поведение человека. Хотя можно заме-

тить, что «ничто не ново под Луною». Смыслом этой парадигмы можно также назвать «принцип когито» от известного выражения Рене Декарта – *Cogito ergo sum* – «Мышление означает существование». Или даже фразу легендарного древнекитайского мыслителя Лао Цзы: «Будьте внимательны к своим мыслям – они начало поступков», сказанную им за пять веков до н.э. Благополучие существования обусловлено особенностями мышления.

Примером, позволяющим проникнуть в суть когнитивно-поведенческой парадигмы, может служить «парадокс бревна» из книги В.Л. Леви «Искусство быть собой» [12].

На земле лежит большое толстое бревно. Вы по нему спокойно гуляете взад и вперед.

То же самое бревно, но поднятое на какую-то высоту. Проходя по бревну, вы начинаете качаться и балансировать.

Бревно подняли на высоту, превышающую две трети вашего роста, не всякий сможет по нему пройти, хотя толщина бревна все та же, что была, когда оно лежало на земле, более чем достаточная, для того чтоб по нему можно было пройти, и сила тяготения тоже не изменилась. Изменения произошли только в вашей голове и определили изменения в вашем поведении.

Таким образом, внешняя ситуация вызывает определенные мысли – когниции, представляющие собой результат познавательных, то есть когнитивных процессов, дается когнитивная оценка ситуации. Далее соответственно сформированной оценке возникают эмоциональные реакции, определяющие, в свою очередь, тот или иной тип поведения.

**Используемые в работе методики.** В результате проработки имеющихся в литературе данных были выбраны и предложены студентам к использованию следующие психотехники.

**Психофизиологические техники.** В своей работе В.Л. Леви задает вопрос: « Кто пройдет по высоко поднятому бревну без опор?» И дает ответ: пройдет акробат, тренированный канатоходец, пробежит человек, кого-то спасающий от смертельной опасности, на себя наплевав. Много раз случалось, что, спасаясь или спасая, человек по жердочке пробегал над пропастью, не успевая подумать. И, что самое главное, пройдет человек, владеющий самовнушением, умеющий расслабляться.

Кандидат медицинских наук, врач-психотерапевт, психолог В.Л. Леви уверяет: « Отвлекись и расслабься еще до первого шага – и удержишься, и пройдешь...» Хотя по бревну, хоть по любой невидимой высоте, встретившейся в жизни.

Как это понять? Видимо так [7]: надо изменить в сторону уменьшения те физиологические параметры деятельности организма, которые соответствуют негативным реакциям (сердцебиение, дрожь, напряжение

мышц). Наш мозг осуществляет непрерывное «сканирование» организма, не обнаружив сердцебиения, дрожи, напряжения мышц, делает вывод, что все в порядке, нет повода для эмоционального беспокойства. Вот один из самых простых способов избавления от страхов, ненужных напряжений, зажимов, способ их предупреждения.

*Техника № 1.* Предлагаемая техника является экстренным средством и дает быстрый эффект.

При первом выполнении сесть, принять наиболее удобную позу. Для того чтобы можно было контролировать ход выполняемого упражнения, надо одну руку расположить в области пупка, а другую положить на грудь:

а) сделать глубокий вдох, в начале которого надо надуть живот, а затем наполнить воздухом грудь (совершая, таким образом, подобие волнообразного движения), вдох длится не менее 2 секунд;

б) задержать дыхание на 1–2 секунды, т. е. сделать паузу;

в) выдохнуть медленно и плавно не менее, чем в течение 3 секунд, выдох обязательно должен быть длиннее вдоха!

Затем снова, без всякой паузы, следует глубокий волнообразный вдох, и цикл начинает повторяться. Необходимо осуществить 2–3 подобных цикла дыхания (предел – 5 циклов за один подход).

Когда вы дышите таким образом, то ваше тело, а затем и ваш мозг, стремятся расслабиться, и по мере того, как это происходит, нервное напряжение начинает ослабевать. Работает важный целительный закон, известный много веков назад мастерам медитации: невозможно одновременно быть расслабленным и испытывать стресс, страх. В той степени, в какой вы смогли расслабиться с помощью дыхания, в той степени ваш страх рассеялся. Современные исследования психологов полностью подтверждают многовековую мудрость наших далеких предков. Психологи уверены, что техника принесет пользу, даже если ее выполнение не будет идеальным!

Необходимо знать, что в некоторых случаях при выполнении техники может возникнуть легкое головокружение. Это обусловлено индивидуальными особенностями. В этом случае, сохраняя соотношение фаз дыхания, сократить количество циклов, выполняемых за один подход.

Показания к применению. Моменты эмоционального перевозбуждения, состояние напряженности, возникновение сильного сердцебиения на фоне каких-либо переживаний, усталость после работы (в том числе после длительного сидения за компьютером), конфликтные ситуации (для сохранения спокойствия) – то есть ситуации, в которых надо сохранять внутреннее равновесие, необходимое для решения жизненно важных задач.

Для выполнения данной техники необходимо выделить совсем незначительное количество времени

и использовать этот прием не только в неприятных ситуациях, но и в течение дня несколько раз (можно до 10–15), уделяя ей максимум одну минуту. Отвлекаясь от текущей работы всего на одну минуту, вы разгружаете свое сознание, освобождаете его от текущих дел, а это приводит к восстановлению сил и сохранению работоспособности. Вы сможете решить ранее «напрягающие» проблемы, сохранить ясность мыслей и эмоциональное спокойствие.

*Техника № 2.* Предлагаемая техника используется, когда надо не успокоиться, а наоборот, поднять свой «боевой дух», снять слабость, сонливость, усталость. Первая часть упражнения совпадает с первой частью техники № 1, но вторая часть имеет отличие. Для ее выполнения следует:

а) сделать глубокий вдох, в начале которого надо надуть живот, а затем наполнить воздухом грудь (совершая, таким образом, подобие волнообразного движения), вдох длится не менее 3 секунд;

б) резко, форсировано выдохнуть, напрягая при этом мышцы языка и гортани.

Для достижения эффекта повторить 5–6 раз

Говорят, в древности воины перед битвой дышали как-то похоже на это.

*Техника № 3.* Работа закона сохранения энергии в психической сфере.

Согласно теории У. Б. Кеннона, американского психофизиолога, автора термина «реакция „бей или беги“» такие эмоции, как гнев или страх, биологически целесообразны. В ответ на острый стресс организм, как и в древние времена, мобилизует внутренние резервы, необходимые для борьбы или бегства, сердце начинает «выскакивать» из груди, кровяное давление повышается, дыхание учащается и так далее. Организм приготовился к интенсивной мышечной нагрузке. Но если человек не бежит, не бьется с кем-то, как он это делал в первобытные времена, не тратит мышечную энергию, то у него в организме длительно и теперь уже губительно действуют гормоны стресса, не дающие успокоиться ни нервной системе, ни внутренним органам.

Как их действие нейтрализовать? Ответ – с помощью интенсивной мышечной нагрузки.

Доктор медицины Э. Джекобсон, тоже американский врач, физиолог, психиатр, в результате своих научных исследований пришел к выводу, что научившись снимать мускульное напряжение в теле, человек может ослабить нервно-психическое напряжение. Он установил, что энергия эмоциональной реакции «вплескивается» в тело в виде мышечного напряжения. Реакция организма на сильный стресс всегда одна – это мышечное напряжение. Закон сохранения энергии полноправно действует и в психической сфере. Но как избыточное напряжение коры головного мозга, психическая энергия трансформируется в напряжение мышц, так возможно осуществление и обратной

связи. Эту негативную энергию, «лишний адреналин можно сжечь в топке мышечной работы». Сильно напрягшись, а затем расслабившись, мышцы создают условия для возникновения процессов торможения негативного напряжения в коре головного мозга. Психологи полагают, что напряжение-расслабление мышц – это основа способа «сжечь» излишнее психическое перенапряжение. Суть упражнения в том, чтобы последовательно напрягать и расслаблять участки своего тела в течение 10–20 секунд.

а) Сожмите обе руки в кулаки. Сожмите кулаки очень крепко. Еще крепче. Подержите так, считая до 10, и расслабьтесь. Повторите упражнение.

Чтобы проработать противоположные мышцы, просто раздвиньте пальцы как можно шире. Подержите так и расслабьте. Повторите упражнение. Сосредоточьтесь на ощущениях тепла или покалывания в кистях рук и предплечьях (отдохните 20 с).

б) Примите позу атлета, демонстрирующего свои бицепсы. Прочувствуйте напряжение во всех задействованных мышцах, не забывая считать до 10 (отдохните 20 с).

в) Поднимите плечи вертикально вверх по направлению к ушам. Максимально сведите лопатки вместе, из этого положения опустите лопатки вниз. Подержите так, считая до 10, и расслабьтесь. Повторите упражнение. Теперь сосредоточьтесь на ощущении тяжести в плечах. Опустите плечи, дайте им полностью расслабиться (отдохните 20 с).

Второй вариант в) подойдите к стене, упираетесь в нее ладонями и стараетесь сдвинуть стену, считая до 10. Расслабьтесь. Должно уйти лишнее напряжение в руках и плечевой области. Можно сопровождать процесс сдвигания стены звуками: криком или рычанием.

г) Напрягите спину, плечи, предплечья, кисти, считайте до 10.

д) Закройте глаза, зажмурьте их еще крепче. Представьте, что вам мыло может попасть в глаза. Зажмурьте глаза очень крепко. Еще крепче. И расслабьтесь. Повторите упражнение.

е) Поднимите брови как можно выше. Глаза остаются закрытыми, а вы поднимаете брови как можно выше. Поднимите брови высоко. Еще выше. Гораздо выше. Подержите так, считая до 10, и расслабьтесь. Повторите упражнение.

Отдохните 15 секунд, дайте себе возможность ощутить расслабление лица.

ж) Напрягите мышцы шеи. Сосчитайте до 10.

з) Напрягите живот. Представьте, что кто-то хочет в него ударить. Счет до 10.

и) С усилием согните пальцы ног, ощутите напряжение свода стопы. Не разгибая пальцев ног, с усилием потяните стопы на себя. Сведите носки и разведите пятки.

к) Напрягитесь всем телом целиком начиная от пальцев ног, досчитайте до 10 и расслабьтесь.

Повторите все с начала до конца.

Закончив, откиньтесь на спинку стула и внимательно исследуйте свои ощущения. Психологи полагают, что в «топке мышечной работы» сторит избыточное психическое перенапряжение.

Когнитивные техники (от лат. *cognitio* «познание», основа для постановки цели, для принятия решения о том, как надо действовать в той или иной ситуации).

*Техника 1.* Рецепт как «выкинуть из головы» мысли, вызывающие психоэмоциональный дискомфорт, негативные переживания.

Например, произошло что-то неприятное, ссора или что еще: человек взвинчен, не находит себе места, его терзает несправедливая обида, досада на самого себя от того, что неправильно себя вел, что слишком поздно пришли в голову нужные слова, когда уже закончилась драка и было поздно «махать руками». Ему говорят «выкинь из головы», «брось об этом думать». Человек хочет выкинуть из головы негативные мысли, но мозг не желает подчиняться, вновь вспоминаются огорчительные сцены случившегося; и опять ощущается негодование, обида на несправедливость, стресс.

Где рецепт, как вернуть себе нормальное самочувствие? Психологическая основа такого рецепта: в сознании доминируют два конкурирующих процесса – мышление и восприятие. Чем больший объем занимает один процесс, тем меньше остается другому.

Задача – заполнить сознание восприятием, и таким образом уменьшить объем негативного мышления.

Пример, приводимый психологами [7], а) человек в вагоне спокойно даже с удовольствием засыпает под стук колес поезда (мысли: очень хорошо, едем, не стоим, не опоздаем), но б) точно такой же ритмичный стук соседей в стену вряд ли кого-то усыпит (мысли: безобразно, стучать ночью в стену недопустимо!)

Причина стресса, негативных эмоций – собственное негативное мышление. Надо сместить фокус внимания с негативных мыслей, переместить его на восприятие, на внешние объекты, звуки, ощущения. Как это сделать?

а) Переместить внимание путем перечисления всего того, что воспринимается.

- Я вижу ... Что?

- Я слышу ... Что?

- Я чувствую ... Что?

б) Выбрать объект и подробно его описать, указывая только то, что есть, без оценок.

Пример первый. Компьютер. Монитор фирмы Самсунг. Корпус белого цвета... – Это правильно, описание без оценок.

Пример второй. Компьютер. Дурацкий старый монитор, даже не жидкокристаллический, как на таком работать! – Это неправильно

Пример третий (правильное действие). Внимательно осмотрите аудиторию, в которой вы находитесь.

Медленно-медленно мысленно найдите в аудитории и зафиксируйте все одноцветные предметы, переберите их один за другим, полностью на этом действии сосредоточившись. Мысленно проговаривайте: бежевые обои на стенах, бежевая кафедра, бежевая обложка тетради, бежевые двери и так далее. Сосредоточение на каждом рассматриваемом предмете помогает отвлечься от внутреннего стрессового перенапряжения, направить восприятие окружающей действительности в рациональное русло.

**Техника 2.** Подготовка к ситуации, мысли о которой вызывают «дрожь в коленях» (экзамен, важные переговоры, собеседование, отчет перед суровым начальством, неприятный разговор с человеком, подавляющим вас своим авторитетом, а вам надо отстоять свою позицию)

а) Успокоиться. Уже знаем как. С помощью психофизиологической техники № 1. Двухсекундный вдох, 2-секундная пауза, 3-секундный выдох.

б) Продумать:

– Что действительно и конкретно мне угрожает?

– Насколько худший вариант несовместим с жизнью? Ну, случится, ну и что?

– Как конкретно это можно нейтрализовать и преодолеть?

в) Примеры нейтрализации и преодоления.

К примеру, нервнует суровый, сердитый взгляд кого-то, заставляет отводить глаза, смотреть в пол.

Нейтрализация – смотреть ему (или ей) не прямо в глаза, а на переносицу – это поможет собраться с мыслями.

Подавляет чей-то авторитет, так что вы теряетесь в разговоре.

Нейтрализация – весьма эффективным средством может служить воображение. Например, если вы представите себе какую-нибудь мысленную юмористическую картинку (такой малопедагогический совет, как мысленно надеть на оппонента памперс...), – это поможет отнестись к ситуации проще, без ненужного трепета.

**Оценка студентами освоенных ими методик.**

У студентов есть понимание того, что потребность в овладении методами экспресс-самопомощи вызвана спецификой современной жизни, часто агрессивной и стрессогенной по отношению к человеку. Есть понимание того, почему им надо научиться быстро снимать эмоциональное напряжение, нивелировать психологические перегрузки, расслабляться, восстанавливать свою работоспособность. Это поможет не только при сдаче экзаменов, но и во всех жизненных ситуациях, связанных со стрессом. Есть готовность освоить и проверить действенность всех предложенных методик применительно к самому.

Разумеется, много времени, отведенного на изучение дисциплины «Физика», потратить на овладение пусть даже и необходимыми, но не включенными в ра-

бочую программу по физике, методиками психологической защиты не представляется возможным. Однако преподаватель может себе позволить перед началом занятия три-четыре раза скомандовать: «Изображаем волну, надули живот, набрали полную грудь воздуха, сосчитали до 10. Ха... резко выдохнули». Готовы к бою? Готовы к наступлению? Вперед! Это оправдано. Это не впустую потраченная минута. Все проснулись, все действительно готовы действовать. Есть надежда, что занятие будет более эффективным.

Студентам было предложено дать свою оценку методикам снятия стресса и повышения стрессоустойчивости. Оценка давалась в произвольной форме, без анкет, без наводящих вопросов, без выбора ответа. В большинстве своем оценки были положительными, методики признавались действенными и эффективными. Студенты пишут.

«Опробовав пять различных техник контроля стресса, я могу выделить три наиболее действенных для меня. Из психофизиологических техник – 2 и 3, а из когнитивных – 2.

Реакция моего организма на вышеуказанные методики была ощутимая. Я чувствовала, что стала расслабляться и стресс ушел, возможно, не до конца, но разницу я заметила.

Я считаю, что подобные методики помогают людям, спасают их от напряжения. Они помогают добиться успеха, не сдаваться, обходить ссоры, решать конфликты, сдавать экзамены, защищать важные работы и быть более уверенным в себе.

Всего несколько минут в день, уделенных техникам, принесут человеку большое количество бонусов, помогут стать сильнее и не бояться стрессовых ситуаций».

«С помощью использования данных упражнений на практике можно смело сказать, что они помогают снять накопившееся напряжение, а так же стресс. Данные методики работают и их можно рекомендовать к использованию всем обучающимся после длительных занятий и другой умственной активности»

«Результаты применения методик

Психофизиологические техники:

Техника 1. После применения данной методики прошло чувство усталости, «разгрузились» мысли, ушли ненужные переживания.

Техника 2. После применения данной методики тело наполнилось бодростью, сознание начало работать лучше, появились силы к новым свершениям.

Техника 3. После применения данной методики тело немного физически загрузилось, нервное напряжение спало. Почувствовалось расслабление.

Когнитивные техники:

Техника 1. Данная техника, в самом деле, позволила убрать из головы негативные мысли и ненужные неприятные ощущения.

Техника 2. Применение данной техники позволило справиться с «нахлынувшим» стрессом, уменьшить

напряжение, подавить неуверенность в надвигающейся на меня малоприятной ситуации.»

«Спасибо большое за дыхательную разминку. Я давно уже пользуюсь разными приложениями на телефон для дыхательной гимнастики. Это очень помогает собраться с духом»

«Исходя из всех предоставленных методик, могу уверенно сказать, что для контроля ситуации мне легче всего побеседовать с самой собой. Именно когнитивная техника наиболее точно поможет избавиться от страха или напряжения, перед сложной или волнительной ситуацией. Почему же? На самом деле вопросы из когнитивной техники 1 – это очень правильные вопросы, о которых мы совсем не думаем, когда у нас серьезные проблемы. С помощью таких вопросов становишься оптимистом, не смотришь на недостатки ситуации, а наоборот ищешь плюсы. В итоге плюсов набирается больше, чем минусов, и мы осознаем то, что ничего критичного в предстоящей ситуации нет. Проанализировав ситуацию, человек становится более решительным и уверенным, что и являлось целью методики.

Психофизиологические техники я тоже проверяла на себе, даже несколько дней подряд. Они больше заряжают, учат контролировать своё тело, чувствовать прилив сил или расслабление в организме. Это тоже очень полезно, особенно когда у тебя загруженный день или ты сидишь практический целый день за учебой. Потому, что от такого распорядка дня начинает болеть спина, шея, голова, ощущаешь напряжение мышц лица и рук. А знание техник помогают оптимизироваться, или даже отстраниться на какое-то время для отдыха. Пользуясь психофизиологическими техниками, быстрее восстанавливаешь свои физические и эмоциональные силы, в итоге увеличивая свою работоспособность.»

«Эти техники испытал на себе и сравнил свое самочувствие до и после. Убедился, что могут помочь в стрессовой ситуации и при напряженной работе.

Техника 1. Мне понравилась. Действительно работает, восстанавливает силы и увеличивает работоспособность. Самочувствие стало намного лучше.

Техника 2. Использовал, когда надо было взбодриться, снять слабость и усталость. Итог: техника помогла, стал бодрее, усталость прошла, состояние нормализовалось.

Техника 3. Техника длительная, но продуктивная. Использовать надо, чтобы снять психическое перенапряжение. Обязательно возьму себе на заметку.

#### Когнитивные техники

Техника 1. Как выкинуть из головы негативные мысли и переживания. Проверил на себе. Работает! Были очень негативные переживания. После использования техники они внезапно исчезли, я понял, что перестал о них думать. Т. нужна! В самом деле, помогает избегать негативных мыслей.

Техника 2. Особо нужна мне, как и каждому из нас. Требуется в важных ситуациях таких, как та, в какую я недавно попал. Подготавливает к ситуациям, которые вызывают «дрожь в коленях». Подробно изучив эту технику, я уже успел испытать ее на себе. Использовал перед очень важным разговором. И действительно, она оказалась правдивой и работающей! Мое состояние было спокойным, а пульс после важного, трудного разговора 77 ударов в минуту. Рекомендую всем и беру себе на заметку.»

Разумеется, все люди разные по своим взглядам, по своему потенциалу, по своим способностям, и студенты кафедры физики здесь не исключение. Кому-то освоенные методики оказались нужны и полезны, а кто-то дал другую оценку.

«Данные методики изучил и опробовал на себе. Мое самочувствие никак не меняется при использовании данных методик. Скорее всего потому, что я стараюсь относиться ко всему проще и стресса нет. Но если и испытываю стресс, то стакан воды и пара минут тишины – лучший метод успокоиться.»

#### Заключение

Принимая во внимание оценки, данные студентами, видимо, можно сделать вывод о том, что задачу по устранению препятствия, связанного с низкой стрессоустойчивостью, стоящего на пути студентов кафедры физики к успеху и высокой конкурентоспособности, кафедра физики решила. Кто-то уже пользуется освоенными методиками, а кому-то из студентов они пока не требуются, но у них тоже «готовы к зиме сани», приготовленные летом, в которых пока они не ощущают необходимости, но смогут их использовать, если такая потребность возникнет.

#### Литература

1. Буковски Ч. Голливуд / Ч. Буковски . – М.: Эксмо-Пресс, 2017. – 256 с.
2. Солсо Р.Л. Когнитивная психология / Р.Л. Солсо. – СПб.: Питер, 2002. – 592 с.
3. Изард К.Э. Психология эмоций / К.Э. Изард. – СПб.: Питер, 2000. – 146 с.
4. Игумнов С.А. Управление стрессом / С.А. Игумнов. – СПб.: Речь, 2007. – 112 с.
5. Доморацкий В.А. Краткосрочные методы психотерапии / В.А. Доморацкий. – М.: Психотерапия, 2008. – 304 с.
6. Сандомирский М.Е. Защита от стресса / М.Е. Сандомирский. – СПб.: Питер, 2008. – 256 с.
7. Бохан Н.А. Профилактический тренинг повышения стресс-резистентности у студентов с аддиктивным поведением: метод. пособие / Н.А. Бохан, И.В.Воеводин. – Томск, 2012. – 40 с.
8. Бек Дж.С. Когнитивная терапия: полное руководство : пер. с англ. / Дж.С. Бек. – М.: Вильямс, 2006. – 400 с.
9. Эллис А. Практика рационально-эмоциональной поведенческой терапии : пер. с англ. / А. Эллис, У. Драйден. – СПб.: Речь, 2002. – 352 с.
10. Эллис А. Рационально-эмоциональная поведенческая терапия : пер. с англ. / А. Эллис, К. Макларен. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 157 с.

11. Каменюкин А.Г. Антистресс-тренинг / А.Г. Каменюкин, Д.В. Ковпак. – СПб.: Питер, 2008. – 224 с.

12. Леви В.Л. Искусство быть собой / В.Л. Леви. – М.: Знание, 1991. – 256 с.

#### **Воеводина Ольга Викторовна**

Д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., профессор каф. физики Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID: 0000-0002-0991-9393

Тел.: +7 (3822) 41-33-69

Эл. почта: O.V.Voevodina@yandex.ru

#### **Окс Ефим Михайлович**

Д-р техн. наук, профессор, заведующий каф. физики Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID: 0000-0002-9323-0686

Тел.: +7 (3822) 41-47-12

Эл. почта: oks@fet.tusur.ru

O.V. Voevodina, E.M. Oks

#### **Competitiveness of University Graduates**

The possibilities of eliminating such obstacles as low stress resistance on the way of university graduates to success and high competitiveness are considered. Monitoring of psycho-logical methods was carried out; the most appropriate situations were selected. Their mastering by students is ensured. The students' assessments of the result of the action of the psycho-technics are given.

**Keywords:** increasing competitiveness, stress resistance, cognitive-behavioral paradigm.

#### *References*

1. Bukowski Ch. Hollywood / Ch. Bukowski. - Publishing house: Eksmo-Press, 2017. - 256 p. (In Russ.)

2. Solso R.L. Cognitive psychology / R.L. Solso. - SPb. : Peter, 2002. - 592 p. (In Russ.)

3. Izard K.E. Psychology of emotions / K.E. Izard. - SPb. : Peter, 2000. - 146 p. (In Russ.)

4. Igumnov S.A. Stress Management / S.A. Igumnov. - SPb: Rech, 2007. - 112 p. (In Russ.)

5. Domoratsky V.A. Short-term methods of psychotherapy / V.A. Domoratsky. - M: Psychotherapy, 2008. - 304 p. (In Russ.)

6. Sandomirsky M.E. Protection from stress / M.E. San Domirsky. - SPb: Peter, 2008. - 256 p. (In Russ.)

7. Bohan N.A., Voevodin I.V. Preventive training for increasing stress - resistance in students with addictive behavior: methodical. allowance / N.A. Bohan, I.V. Voevodin. - Tomsk, 2012. - 40 p. (In Russ.)

8. Beck J.S. Cognitive therapy: a complete guide (translated from English) / J.S. Beck. - M.: ID Williams, 2006. - 400 p. (In Russ.)

9. Ellis A., Dryden W. Practice of rational-emotional behavioral therapy (translated from English) / A. Ellis, W. Dryden. - SPb: Rech, 2002. - 352 p. (In Russ.)

10. Ellis A., McLaren K. Rational-emotional behavioral therapy (translated from English) / A. Ellis, K. McLaren. - Rostov na Donu, 2008. - 157 p. (In Russ.)

11. Kamenyukin A.G., Kovpak D.V. Antistress training / A.G. Kamenyukin, D.V. Kovpak. - SPb: Peter, 2008. - 224 p. 12. Levy V.L. The art of being yourself / V.L. Levi. - M: Knowledge, 1991. - 256 p. (In Russ.)

12. Levy V.L. The art of being yourself / V.L. Levi. - M: Knowledge, 1991. - 256 p. (In Russ.)

#### **Olga V. Voevodina**

Doctor in Physics and Mathematical Sciences, Senior Researcher, professor, Department of Physics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-0991-9393)

Phone: +7 (3822) 41-33-69

Email: O.V.Voevodina@yandex.ru

#### **Efim M. Oks**

Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the Department of Physics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-9323-0686)

Phone: +7 (3822) 41-47-12

Email: oks@fet.tusur.ru

УДК 519.8 :378.16

А.В. Городович, В.В. Кручинин, М.Ю. Перминова

## МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДИСЦИПЛИН

Рассматриваются вопросы получения методики построения системы оценивания электронных учебно-методических комплексов дисциплин (ЭУМКД) с помощью инструментальной системы построения процедуры оценивания, разработанной в Томском университете систем управления и радиоэлектроники. Описаны основные мероприятия: выбор критериев из базы знаний, запись новых критериев в базу знаний в форме анкет, установка коэффициентов важности, выявление согласованности экспертов, построение обобщённых критериев, получение рейтинга множества ЭУМКД. Приведены результаты построения рейтинга ЭУМКД 10 технических, 10 гуманитарных и 10 физико-математических дисциплин факультета дистанционного обучения (ФДО) ТУСУР.

**Ключевые слова:** инструментальная система, электронный образовательный ресурс, критерий, база знаний, методика построения системы оценивания.

Методика оценивания электронных образовательных ресурсов является необходимым элементом в развитой системе электронного обучения вуза [1, 2]. Построение и использование такой методики в ручном режиме требует больших затрат трудовых и финансовых ресурсов. С другой стороны, технологии построения ЭУМКД меняются достаточно быстро, отчего системы автоматизированного оценивания морально устаревают. Решение этой задачи стало возможно благодаря созданию инструментальной системы анализа и оценивания электронного контента, которая на основе пополняемой базы знаний о критериях формирует систему оценивания ЭУМКД [3, 4]. Эта система позволяет выполнить следующее: построить процедуру оценивания, провести анализ электронного контента, произвести обработку результатов анализа, выполнить оценивание элемента электронного контента.

Для построения методики оценивания с помощью инструментальной системы необходимо выявить:

- множество критериев оценивания,
- классы ЭУМКД,
- коэффициенты предпочтения для построения итоговой оценки.

Критерии в инструментальной системе делятся на автоматические, значения которых определяются на основе алгоритма, и критерии, значения которых определяются на основе экспертного опроса. Причем при построении процедуры оценивания автоматические критерии выбираются из базы знаний, а критерии экспертного опроса могут как выбираться, так и создаваться новые. Автоматические критерии делятся на следующие группы [5]: текстовые критерии, критерии оценки креолизации текста, критерии оценки иллюстраций, критерии организации справочной информации и поиска.

Для использования данной инструментальной системы необходимо построить методику ее использования, поскольку данная система не обеспечивает полную автоматизацию построения системы оценивания.

Для построения системы оценивания можно выделить следующую последовательность мероприятий.

1. Выявление множества автоматических критериев оценивания ЭУМКД. На данном этапе из базы знаний выбирается критерий и методист должен удостовериться, что данный критерий будет полезным. Например, если множество ЭУМКД не будет иметь объектов креолизации в тексте, то критерии оценки креолизации текста не надо включать в систему оценки. Для определения способности оценивания автоматических критериев для данного класса ЭУМКД необходимо выбрать некоторое множество ЭУМКД, построить процедуру оценивания, содержащую только автоматические критерии, запустить систему анализа и получить оценки для выделенного множества ЭУМКД, провести анализ, например, получить среднее и среднеквадратическое отклонение.

2. Выявление множества критериев, значения которых определяются на основе опросных анкет. В процессе оценивания производится формирование анкет и рассылка этих анкет и элементов оценивания ЭУМКД экспертам. Каждый вопрос в анкете имеет шкалу оценивания и коэффициент важности. В процессе построения процедуры оценивания методист может создавать свои собственные анкеты. Методика построения анкет основана на использовании Google Forms. Она включает:

- 1) запись названия анкеты и объекта оценивания,
- 2) получение совокупности вопросов,
- 3) получение шкал для каждого вопроса,
- 4) формирование комментариев и подсказок,
- 5) использование конструктора анкет.

В базе знаний таких анкет (рис. 1) имеется некоторое множество анкет, например анкета на соответствие ЭУМКД нормативно-правовому обеспечению, содержащая 12 вопросов, или анкета для оценки учебного видео. Для создания и проведения экспертных опросов используется сервис Google Forms [6, 7].

3. После получения множества критериев оценивания производится формирование коэффициентов важности. Каждый индивидуальный критерий в системе имеет коэффициент важности. Имеется огромное число методов определения коэффициентов важности [9, 10]. В настоящее время в инструментальной системе реализованы несколько простейших: методы ранжирования (взвешивания) и приписывания баллов. При получении коэффициентов важности определяется согласованность мнений экспертов, например, используя для этого коэффициент конкордации Кэнделла. При слабой согласованности (коэффициент менее 0,4) необходимо проводить мероприятия по повышению согласованности экспертов, применяя методы и алгоритмы повышения согласованности данных [11, 12].



Рис. 1. База анкет опроса экспертов

4. Производится формирование обобщённых критериев путем объединения нескольких локальных критериев в виде процедуры оценивания. Например, все локальные текстовые критерии объединяются в один обобщённый текстовый критерий.

$$C_i = \frac{1}{n} \sum_{j \in \text{ord}(V)} \alpha_j Y_j,$$

где  $n$  – длина вектора обобщённых значений оценок;  $\alpha_j$  – коэффициент значимости для  $j$ -го критерия;  $Y_j$  – нормализованное значение критерия.

5. Формируются коэффициенты важности для обобщённых критериев, вычисляются коэффициенты согласованности экспертов и проводятся мероприятия для повышения согласованности мнений экспертов.

6. Формируется единая процедура оценивания ЭУМКД:

$$R_{\text{ЭУМКД}} = \sum_{i \in \text{ord}(V)} w_i C_i$$

где  $m$  – число обобщённых критериев;  $w_i$  – коэффициент значимости для  $i$ -го обобщённого критерия;  $C_i$  – нормализованное значение обобщённого критерия.

На каждом этапе инструментальная система формирует таблицы в формате Microsoft Excel, что позволяет воспользоваться программным обеспечением других систем обработки экспертной информации.

Рассмотрим построение системы оценивания электронных учебно-методических комплексов факультета дистанционного обучения ТУСУРа. Методическое обеспечение состоит из 460 электронных учебно-методических комплексов дисциплин по 15 основным профессиональным образовательным программам (ОПОП) бакалавриата и одной ОПОП магистратуры. В состав ЭУМКД могут входить следующие компоненты: электронный курс, учебное пособие, учебно-методическое пособие, методические указания по разным видам работ, тестовые задания для промежуточного и итогового контроля, видео- и аудиолекции, виртуальные лабораторные работы.

Все ЭУМКД ФДО можно разделить по условным категориям:

- гуманитарные – 43 %,
- инженерные – 26 %,
- физико-математические – 15 %,

Оставшиеся 16 % – это прочие ЭУМКД, которые нельзя отнести к данным категориям (например, ЭУМКД по физической культуре, практикам, государственной итоговой аттестации и т.п.).

Рассмотрим первый шаг методики – выявление автоматических критериев оценки. Было выделено 7 критериев:

- информационная насыщенность,
- абстрактность,
- удобочитаемость,
- водность,
- плотность ключевых слов,
- степень креолизации учебного текста,
- объем иллюстраций,
- равномерность распределения иллюстраций.

На втором шаге выделены критерии, значения которых определяются на основе экспертного опроса. Эксперт выбирается из базы знаний в соответствии с компетенциями. Эксперту выдается элемент ЭУМКД, который необходимо оценить. Формируется анкета для опроса эксперта. Критерии оценки ЭУМКД:

1. Тестовые задания (ТЗ)

Вопросы анкеты:

- Оцените, проверяют ли ТЗ степень сформированности и уровень освоения закрепленных за дисциплиной компетенций (Шкала, поле ввода).
- Оцените степень соответствия ТЗ теоретическому материалу (Шкала, поле ввода).
- Имеются требования к формированию билета (сколько ТЗ выдавать обучающемуся по каждой главе или теме)? (Шкала, поле ввода).

– Оцените распределение ТЗ по главам (модулям) (Шкала, поле ввода).

– Оцените количество ТЗ генераторного типа (Шкала, поле ввода).

## 2. Учебное видео

Вопросы анкеты:

– Выберите цель видео (вводное, теоретический материал, практический материал, другое).

– Оцените длительность учебного видео (до 15 мин, более 15 мин).

– Оцените сложность видео (простое, интерактивное).

– Что в кадре (только лектор, только демонстрационный материал, лектор и демонстрационный материал)?

Подобным образом формируется анкета для оценки учебного аудио.

## 3. Соответствие рабочей программе дисциплины (РПД)

Эксперту выдаются один или несколько элементов ЭУМКД из списка:

– учебное пособие/курс лекций (может быть из электронно-библиотечных систем),

– учебно-методическое пособие,

– методические указания (по курсовому проекту/работе, контрольной/лабораторной работе, самостоятельной работе),

– банк тестовых заданий (для контрольной работы, экзамена).

Для каждого элемента ЭУМКД формируется анкета для опроса эксперта.

Учебное пособие/курс лекций:

– Оцените степень соответствия объема пособия общей трудоемкости дисциплины (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия содержания пособия целям и задачам дисциплины (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия содержания пособия результатам освоения дисциплины (компетенции, знания, умения и навыки) (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия обеспечения преемственности знаний, умений и навыков, полученных при изучении предшествующих и последующих дисциплин? (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия названий глав пособия названиям разделов дисциплины (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия объема глав пособия часам, отведенным на их изучение (Шкала, поле ввода).

Учебно-методическое пособие:

– Оцените степень соответствия содержания пособия целям и задачам дисциплины (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия содержания пособия целям и задачам дисциплины (Шкала, поле ввода).

– Оцените степень соответствия содержания пособия целям и задачам дисциплины (Шкала, поле ввода).

Данные анкеты вводятся как критерии оценки в базу знаний инструментальной системы и рассматриваются системой как критерий. Например, анкета для оценки учебного пособия на соответствие РПД представлена на рис. 2.

**Анкета для эксперта**

Уважаемый эксперт!  
Пожалуйста на представленные далее вопросы для оценки соответствия учебного пособия рабочей программе дисциплины. Это займет у вас не более 30 минут  
\* Обязательно

Оцените степень соответствия объема пособия общей трудоемкости дисциплины по шкале от 0 до 2, где: 0 - не соответствует; 1 - частично соответствует; 2 - соответствует \*

0 1 2  
не соответствует    соответствует

Оцените степень соответствия содержания пособия целям и задачам дисциплины по шкале от 0 до 2, где: 0 - не соответствует; 1 - частично соответствует; 2 - соответствует \*

0 1 2  
не соответствует    соответствует

Оцените степень соответствия содержания пособия результатам освоения дисциплины (компетенции, знания, умения и навыки) по шкале от 0 до 2, где: 0 - не соответствует; 1 - частично соответствует; 2 - соответствует \*

0 1 2  
не соответствует    соответствует

Оцените степень обеспечения преемственности знаний, умений и навыков, полученных при изучении предшествующих и последующих дисциплин по шкале от 0 до 2, где: 0 - не обеспечивается; 1 - частично обеспечивается; 2 - обеспечивается \*

0 1 2  
не обеспечивается    обеспечивается

Оцените степень соответствия названий глав пособия названиям разделов дисциплины по шкале от 0 до 2, где: 0 - не соответствует; 1 - частично соответствует; 2 - соответствует \*

0 1 2  
не соответствует    соответствует

Оцените степень соответствия объема глав пособия часам, отведенным на их изучение по шкале от 0 до 2, где: 0 - не соответствует; 1 - частично соответствует; 2 - соответствует \*

0 1 2  
не соответствует    соответствует

Поле для ввода особого мнения

Мой ответ: \_\_\_\_\_

Отправить

Рис. 2. Анкета для оценивания соответствия ЭУМКД рабочей программы дисциплины

Выявленное и построенное множество критериев в системе записывается как процедура оценивания, причем эта процедура может содержать другие процедуры оценивания. Для нашего случая формируется пять обобщенных критериев:

- 1) текстовые критерии объединены в процедуру оценивания текста;
- 2) критерии оценки иллюстраций объединены в процедуру оценки иллюстраций;
- 3) критерии оценки креолизации объединены в процедуру оценки креолизации;

- 4) критерии оценки справки и навигации объединены в процедуру оценки справки и навигации;
- 5) анкетные критерии объединены в процедуру оценки на основе экспертного опроса.

В процессе формирования множества критериев можно проводить предварительный анализ групп ЭУМКД, воспользовавшись модулем анализа инструментальной системы. Например, для предварительной оценки качества текста по текстовым параметрам в группе ЭУМКД можно запустить процедуру оценивания текста (рис. 3).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Оценка качества текста						
2	Отметка времени	Идентификатор	Абстрактность	Информационн	Плотность ключ	Удобочитаемость	Водность
3	24.04.2020 20:06	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
4	27.04.2020 18:04	296	23,52	8,51	39,12	7,73	2,86
5	27.04.2020 18:15	296	23,52	8,51	39,12	7,73	2,86
6	27.04.2020 18:20	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
7	27.04.2020 18:35	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
8	30.04.2020 13:55	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
9	30.04.2020 14:35	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
10	30.04.2020 14:38	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
11	07.05.2020 11:16	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
12	09.05.2020 14:45	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
13	09.05.2020 15:05	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
14	10.05.2020 9:27	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
15	10.05.2020 9:47	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44
16	11.05.2020 11:55	919	23,36	9,66	15,49	5,07	6,44

Рис. 3. Таблица оценивания качества текста для ЭУМКД ФДО представленными идентификаторами

Следующим этапом формируется множество коэффициентов важности для локальных и обобщенных критериев. Для текстовых критериев были получены следующие коэффициенты:

Информационная насыщенность	0,2
Абстрактность	0,2
Удобочитаемость	0,3
Водность	0,1
Плотность ключевых слов	0,1

Для критериев оценки иллюстраций  $K = [0,71, 0,29]$ . Для критериев оценки реализации все одинаковые и равны 0,0625.

Для критериев справки и навигации все коэффициенты одинаковые и равны 0,16667.

Для обобщенных критериев были выявлены следующие коэффициенты важности:

$K_{\text{текст}}$	0,5
$K_{\text{иллюстр}}$	0,3
$K_{\text{креолиз}}$	0,1
$K_{\text{(справка и навиг)}}$	0,1

Мнение экспертов согласовано, коэффициент корреляции имеет значение 0,61.

В табл. 1 и 2 приведены экспериментальные данные для построения рейтинга для группы из 30 ЭУМКД, причем 10 из них относятся к техническим дисциплинам (Т), 10 – к гуманитарным (Г), 10 – к физико-математическим (Ф). Оценка общего критерия будет иметь вид выражения:

$$K_{\text{сум}} = K_{\text{текст}} \times K_{p_1} + K_{\text{иллюстр}} \times K_{p_2} + K_{\text{креолиз}} \times K_{p_3} + K_{\text{(справка и навиг)}} \times K_{p_4}$$

где  $K_{p_i}$  – значение соответствующего обобщенного критерия (текста, иллюстраций, креолизации, справки и навигации).

В настоящее время инструментальная система проходит опытную эксплуатацию на ФДО. Экспериментальные данные, полученные с помощью этой системы, свидетельствуют о том, что лучший рейтинг имеют ЭУМКД технических дисциплин (первые 8 из 10). ЭУМКД гуманитарных дисциплин имеют худший суммарный рейтинг (6 из последних 10). ЭУМКД физико-математических дисциплин имеют среднее положение. Это согласуется с мнением экспертного сообщества, что данные классы дисциплин необходимо оценивать раздельно.

Таблица 1

Значения обобщенных критериев для группы ЭУМКД  
ФДО (30 дисциплин)

Код УМКД	Кр <sub>сум</sub>	Кр <sub>1</sub>	Кр <sub>2</sub>	Кр <sub>3</sub>	Кр <sub>4</sub>
213	0,4056	0,2126	0,7896	0,1285	0,4961
422	0,2083	0,2975	0	0,1856	0,4101
238	0,3076	0,2483	0,4254	0,1231	0,4356
164	0,4263	0,1661	0,9551	0,0242	0,5434
89	0,4725	0,2893	0,8114	0,1758	0,6687
4	0,2422	0,1913	0,2732	0,0923	0,5535
296	0,3257	0,191	0,5535	0,1315	0,5104
284	0,1343	0,1591	0,0415	0,0478	0,3746
77	0,1528	0,1837	0,1084	0,0352	0,2488
155	0,1572	0,1743	0,009	0,1739	0,4997
154	0,2343	0,1762	0,2987	0,1101	0,456
254	0,1964	0,2443	0,0343	0,1978	0,4418
106	0,3841	0,2334	0,6107	0,3137	0,5278
271	0,1251	0,1032	0,09	0,0834	0,3819
97	0,2554	0,2738	0,2395	0,0989	0,3674
95	0,2493	0,1991	0,2707	0,1901	0,4949
75	0,1066	0,1573	0	0,0381	0,2416
289	0,2336	0,2019	0,3331	0,1115	0,2157
74	0,1452	0,1677	0,0907	0,1061	0,2355
167	0,371	0,1817	0,6987	0,0606	0,6443
189	0,3427	0,2114	0,5483	0,0999	0,6248
40	0,1491	0,1783	0,0073	0,2233	0,3545
197	0,3028	0,2941	0,2721	0,2826	0,4585
282	0,181	0,2213	0,0745	0,094	0,3862
153	0,3014	0,1415	0,5688	0,1556	0,4445
140	0,1508	0,1912	0,0291	0,072	0,3928
205	0,1832	0,1044	0,2071	0,2294	0,4587
34	0,1855	0,2024	0,1129	0,0761	0,4279
52	0,1607	0,1574	0,1351	0,1128	0,3014
46	0,157	0,1719	0,0419	0,1004	0,4841

Таблица 2

Итоговый рейтинг ЭУМКД

Код УМКД	Кр <sub>сум</sub>	Категория ЭУМКД
89	0,47253	T
164	0,42632	T
213	0,40565	T
106	0,38408	F
167	0,37097	T
189	0,34266	T
296	0,32574	T
238	0,30763	T
197	0,3028	T

Код УМКД	Кр <sub>сум</sub>	Категория ЭУМКД
153	0,3014	F
97	0,2554	F
95	0,24925	F
4	0,2422	T
154	0,2343	G
289	0,23359	F
422	0,20832	G
254	0,19637	G
34	0,18551	F
205	0,18315	F
282	0,18102	G

Код УМКД	К <sub>р сум</sub>	Категория ЭУМКД
52	0,16066	F
155	0,1572	G
46	0,15697	G
77	0,15278	T
140	0,15079	G
40	0,14912	G
74	0,14525	F
284	0,13426	G
271	0,1251	F
75	0,10661	G

### Литература

- Краснова Г.А. Электронное образование в эпоху цифровой трансформации / Г.А. Краснова, Г.В. Можяева. – Томск: Изд. дом Том. гос. ун-та, 2019. – 200 с.
- Городович А.В. Текущее состояние и проблемы модернизации контента в системе электронного обучения ТУСУРа / А.В. Городович, В.В. Кручинин, М.Ю. Перминова // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы : материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. – С. 109–111.
- Инструментальная система анализа и оценивания учебного контента / А.В. Городович [и др.] // Доклады ТУСУРа. – 2020. – Т. 23, № 2. – С. 81–87.
- Городович А.В. Задача и алгоритмы формирования плана мероприятий модернизации учебного контента / А.В. Городович, В.В. Кручинин, С.П. Сущенко // Доклады ТУСУРа. – 2019. – Т. 22, № 4. – С. 69–74.
- Городович А.В. Метод определения степени креолизации учебного текста в электронных системах обучения / А.В. Городович, В.В. Кручинин, М.Ю. Перминова // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики : материалы междунар. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 74–75.
- Raju N.V. Online survey tools: A case study of Google Forms / N.V. Raju, N.S. Harinarayana [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/326831738\\_Online\\_survey\\_tools\\_A\\_case\\_study\\_of\\_Google\\_Forms](https://www.researchgate.net/publication/326831738_Online_survey_tools_A_case_study_of_Google_Forms), свободный (дата обращения: 30.11.2020).
- Kishore K. How to create an online survey by using Google Forms / K. Kishore, L. Naik [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/333369585\\_HOW\\_TO\\_CREATE\\_AN\\_ONLINE\\_SURVEY\\_BY\\_USING\\_GOOGLE\\_FORMS](https://www.researchgate.net/publication/333369585_HOW_TO_CREATE_AN_ONLINE_SURVEY_BY_USING_GOOGLE_FORMS), свободный (дата обращения: 30.11.2020).
- Using Google Forms for Medical Survey: A Technical Note / H. Mondal [et al.] // International Journal of Clinical and Experimental Physiology. – 2020. Vol. 5, No 4. – P. 216–218 [Electronic resource]. – Access mode: <https://doi.org/10.5530/ijcep.2018.5.4.26>, свободный (дата обращения: 27.11.2020).
- Спиридонов С.Б. Анализ подходов к выбору весовых коэффициентов критериев методом парного сравнения критериев / С.Б. Спиридонов, И.Г. Булатова, В.М. Постников // Интернет-журнал «Науковедение». – 2017. – Т. 9, № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/16TVN617.pdf>, свободный (дата обращения: 28.11.2020).
- Постников В.М. Методы выбора весовых коэффициентов локальных критериев / В.М. Постников, С.Б. Спиридонов // Наука и Образование МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 6. – С. 267–287 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-vybora-vesovykh-koeffitsientov-lokalnyh-kriteriev> (дата обращения: 16.11.2020).
- Огурцов А.Н. Алгоритм повышения согласованности экспертных оценок в методе анализа иерархий / А.Н. Огурцов, Н.А. Староверова // Вестник ИГЭУ. – 2013. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritim-povysheniya-soglasovannosti-ekspertnyh-otsenok-v-metode-analiza-ierarhiy> (дата обращения: 02.12.2020).
- Постников В.М. Подход к увеличению уровня согласованности мнений экспертов при выборе варианта развития системы обработки информации / В.М. Постников, С.Б. Спиридонов // Наука и Образование МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 06 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhod-k-uvelicheniyu-urovnya-soglasovannosti-mneniy-ekspertov-pri-vybore-varianta-razvitiya-sistemy-obrabotki-informatsii>, свободный (дата обращения: 01.12.2020).

### Городович Андрей Викторович

И.о. директора Института инноватики (ИИ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), ассистент каф. технологий электронного обучения (ТЭО) факультета дистанционного обучения (ФДО) ИИ ТУСУРа

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (382-2) 90-01-88  
Эл. почта: [gaw@2i.tusur.ru](mailto:gaw@2i.tusur.ru)

### Кручинин Владимир Викторович

Д-р техн. наук, доцент, зав. каф. ТЭО ФДО ИИ ТУСУРа  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID: 0000-0001-5564-2797  
Тел.: +7 (382-2) 70-15-52  
Эл. почта: [kru@2i.tusur.ru](mailto:kru@2i.tusur.ru)

### Перминова Мария Юрьевна

Канд. техн. наук, доцент каф. ТЭО ФДО ИИ ТУСУРа  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (382-2) 70-15-52  
Эл. почта: [pmy@2i.tusur.ru](mailto:pmy@2i.tusur.ru)

### A.V. Gorodovich, V.V. Kruchinin, M.Yu. Perminova Methods of Developing a System for Evaluating Electronic Educational and Methodical Complexes of Disciplines

The issues of obtaining a method of building an evaluation system for electronic educational and methodical complexes of disciplines (EEMCD) with the help of a development support system for building evaluation procedures developed at the Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics are under consideration. The main activities are described: selection of criteria from the knowledge base, recording of new criteria in the knowledge base in the form of questionnaires, setting

the coefficients of importance, identification of the consistency of experts, building generalized criteria, obtaining the rating of many EEMCDs. The results of building the rating of 10 technical, 10 humanitarian and 10 physical and mathematical disciplines of the Faculty of Distance Learning (FDL) of TUSUR are given.

**Keywords:** development support system, electronic educational resource, criterion, knowledge base, methodology for building an evaluation system.

#### References

1. Krasnova G.A., Mozhaeva G.V. Elektronnoye obrazovaniye v epokhu tsifrovoy transformatsii [E-education in the era of digital transformation]. Tomsk, Tom. state University Publ., 2019. 200 p. (In Russ.).
2. Gorodovich A.V., Kruchinin V.V., Perminova M.Yu. Tekushchee sostoyaniye i problemy modernizatsii kontenta v sisteme elektronnoy obucheniya TUSUR [Current state and problems of content modernization in the e-learning system of TUSUR University]. Sovremennoye obrazovaniye: kachestvo obrazovaniya i aktual'nyye problemy sovremennoy vysshey shkoly. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Modern education: the quality of education and current problems of modern higher education. Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk, TUSUR Publ., 2019. Pp. 109–111. (In Russ.).
3. Gorodovich A.V., Krechetov I.A., Kruchinin V.V., Perminova M.Yu. [Tool system for analysis and evaluation of learning content]. Proceedings of TUSUR University, 2020, vol. 23, no. 2, pp. 81–87. (In Russ.).
4. Gorodovich A.V., Kruchinin V.V., Suschenko S.P. [Task and algorithms to conceive an action plan for the updating of learning content]. Proceedings of TUSUR University, 2019, vol. 22, no. 4, pp. 69–74. (In Russ.).
5. Gorodovich A.V., Kruchinin V.V., Perminova M.Yu. Metod opredeleniya stepeni kreolizatsii uchebnogo teksta v jelektronnykh sistemah obucheniya [Method for determining the degree of creolisation of educational text in electronic learning systems]. Sovremennye tendentsii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy cifrovoy jekonomiki : materialy mezhd. nauch.metod. konf. [Current trends in continuing education: challenges of the digital economy. Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk, TUSUR Publ., 2020. Pp. 74–75. (In Russ.).
6. Vasantha Raju N., Harinarayana N.S. Online survey tools: A case study of Google Forms. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/326831738\\_Online\\_survey\\_tools\\_A\\_case\\_study\\_of\\_Google\\_Forms](https://www.researchgate.net/publication/326831738_Online_survey_tools_A_case_study_of_Google_Forms) (accessed 30 November 2020).
7. Kumar, Kishore, Naik, Loksha How to create an online survey by using Google forms. International Journal of Library and Information Studies, 2016, vol. 6, no. 3, pp. 118-126. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/333369585\\_HOW\\_TO\\_CREATE\\_AN\\_ONLINE\\_SURVEY\\_BY\\_USING\\_GOOGLE\\_FORMS](https://www.researchgate.net/publication/333369585_HOW_TO_CREATE_AN_ONLINE_SURVEY_BY_USING_GOOGLE_FORMS) (accessed 30 November 2020).
8. Mondal H., Mondal S., Ghosal T., Mondal S. Using Google Forms for Medical Survey: A Technical Note. International Journal of Clinical and Experimental Physiology, 2019, vol. 4, no. 5, pp. 216–218. Available at: <https://doi.org/10.5530/ijcep.2018.5.4.26> (accessed 27 November 2020).
9. Spiridonov S.B., Bulatova I.G., Postnikov V.M. Analysis of approaches to the choice of weighting criteria method of pair comparison of criteria. Internet-zhurnal «Naukovedenie», 2017, vol. 9, no. 6. (In Russ.). Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/16TVN617.pdf> (accessed 28 November 2020).
10. Postnikov V.M., Spiridonov S.B. Selecting Methods of the Weighting Local Criteria. Science&Education of the Bauman MSTU, 2015, no. 6, pp. 267-287. (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-vybora-vesovyh-koeffitsientov-lokalnyh-kriteriev> (accessed 16 November 2020).
11. Ogurcov A.N., Staroverova N.A. Algorithm of improving expert assessment consistency in hierarchy analysis method. Vestnik of Ivanovo State Power Engineering University, 2013, no. 5. (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/algorithm-povysheniya-soglasovannosti-ekspertnyh-otsenok-v-metode-analiza-ierarhiy> (accessed 2 December 2020).
12. Postnikov V.M., Spiridonov S.B. Approach to increasing the level of consistency of expert opinion when selecting the variant of development of the data processing. Science&Education of the Bauman MSTU, 2013, no. 06. (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhod-k-uvelicheniyu-urovnya-soglasovannosti-mneniy-ekspertov-pri-vybore-varianta-razvitiya-sistemy-obrabotki-informatsii> (accessed 1 December 2020).

#### Andrey V. Gorodovich

Acting Director, Institute of Innovations, Tomsk State University, assistant, Department of E-Learning Technologies, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (382-2) 90-01-88  
Email: [gaw@2i.tusur.ru](mailto:gaw@2i.tusur.ru)

#### Vladimir V. Kruchinin

Doctor of Engineering Sciences, Assistant Professor, Head of Department of E-Learning Technologies, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0001-5564-2797)  
Phone: +7 (382-2) 70-15-52  
Email: [kru@2i.tusur.ru](mailto:kru@2i.tusur.ru)

#### Maria Yu. Perminova

Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of E-Learning Technologies, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (382-2) 70-15-52  
Email: [pmy@2i.tusur.ru](mailto:pmy@2i.tusur.ru)

УДК 378.1:572 + 378.115.15

А.Ю. Попков, А.С. Перин, С.Н. Шарангович

## ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАНТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Приводятся результаты анализа проблем реализации образовательных программ подготовки магистрантов на кафедре СВЧиКР. Рассмотрены основные проблемы, с которыми сталкивалась кафедра, а также предложены возможные решения этих проблем

**Ключевые слова:** болонский процесс, магистерская подготовка, двухуровневая образовательная система.

### Введение

Переход на Болонскую систему образования начался в России еще в 2003 году. 17–19 сентября 2003 года состоялся визит делегации Минобразования России в г. Берлин для участия в конференции министров высшего образования европейских стран, проводимой в рамках Болонского процесса [1]. Реализация принципов Болонского процесса была закреплена приказом Министерства образования и науки РФ от 15.02.2005 «О реализации положений Болонской декларации в системе высшего профессионального образования Российской Федерации» [2]. С тех пор почти во всех отраслях классическое высшее профессиональное образование, реализуемое в виде пятилетних образовательных программ специалитета, начало претерпевать серьезные изменения. Двухступенчатое образование требовало иного подхода к процессу передачи знаний, опыта и освоения навыков. Если раньше, после получения диплома о высшем образовании на выходе получался полноценный специалист, способный начинать карьеру в выбранной отрасли, то сейчас, за четыре года обучения ты получаешь «пропуск» к освоению к какой-либо профессии. Такой подход кардинально меняет взгляд на образование в целом и на отдельные его составляющие в частности.

Во-первых, двухуровневая система предполагает разделение раннее целостной программы подготовки специалистов на 2 неравные части. Если раньше изучение дисциплины предполагало ее полное освоение, то сейчас возникла необходимость распределять освоение компетенций между базовым и продвинутым уровнями.

Во-вторых, сама по себе направленность образовательных программ на освоение компетенций превратила образование в процесс передачи знаний, освоения умений и навыков, исключив важный процесс, связанный с воспитанием личности, что отложило заметный отпечаток в системе ценностей современного студента и в значительной мере повлияло на авторитет преподавателя высшей школы.

Однако при всех своих очевидных недостатках переход от советской системы образования к Болонской являлся необходимым шагом. Советскую систему образования можно сравнить с исполином – сильным

и величественным, но в то же время неповоротливым и неуклюжим. Эта система являлась инерционной в той же степени, в которой была качественной, а любые изменения требовали не один год на внедрение и реализацию. Современные тенденции диктуют свои правила и одно из них – постоянные изменения. За последние десятилетия появилось и исчезло немало профессий. При этом какие-то профессии трансформировались, какие-то потеряли свою актуальность. Те инженерные профессии, которые 20–30 лет назад вызывали восторг и были чуть ли не самыми востребованными на рынке труда, сейчас не выдерживают никакой конкуренции с IT-профессиями. При этом разница настолько велика, что сейчас за год (а иногда и быстрее) можно освоить новую профессию в сфере IT и получать такую же оплату за свой труд, сколько получает инженер со стажем на лучших предприятиях страны.

Очевидное преимущество, которое дает двухуровневая система образования – гибкость. Чем больше этапов в освоении той или иной профессии, тем проще ее перестроить в угоду современным профессиональным трендам, а студентам – скорректировать свою профессиональную траекторию с целью освоения соответствующих компетенций. И, на наш взгляд, данная тенденция продолжит свое развитие, а образование в ближайшее время значительно изменится.

Таким образом, двухуровневая система образования видится как некоторый переходный этап, реализация которого находится в финальной стадии. Образовательные программы, реализуемые в стенах нашего университета, еще не завершили свои метаморфозы, а потому имеют немало проблем. Основной из них по-прежнему является отсутствие четкого представления о том, какими компетенциями должен обладать выпускник магистратуры, особенно по тем направлениям подготовки, которые связаны с инженерной деятельностью.

Кафедра СВЧиКР готовит магистров по программам «Микроволновая техника и антенны» [3] и «Оптические системы связи и обработки информации» [4]. Современные специалисты в указанных областях все еще являются востребованными на рынке труда, однако высокий уровень конкуренции говорит о том, что рынок не нуждается в том количестве вы-

пускников, которое генерируется вузами страны в настоящее время. Более того, современная индустрия все чаще ожидает специалистов на стыке областей, а значит, и программы подготовки должны соответствовать данному требованию.

Завершая вводную часть, нельзя упускать также и текущую ситуацию, связанную с пандемией. Условия реализации образовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий выявили ряд сложностей обеспечения образовательного процесса в рамках магистерской подготовки. В первую очередь это связано с невозможностью практической подготовки по причине введения ограничений на предприятиях. Важные навыки, освоение которых требует ручной работы, невозможно освоить дистанционно.

Также не стоит забывать и про значительное увеличение нагрузки на преподавателей, которым пришлось превратить свои электронные курсы из вспомогательного элемента в основной инструмент обеспечения образовательного процесса, что также наложило свой отпечаток на качество реализации образовательных программ за прошедший год.

**Ключевые проблемы реализации магистерских программ.** С целью выявления основных проблем реализации программ магистерской подготовки и возможных путей их решения на кафедре СВЧиКР проводился опрос преподавателей и магистрантов. Среди преподавателей наиболее популярными проблемами были:

- разный входной уровень подготовки обучающихся из-за набора с других направлений подготовки;
- распределение материала по дисциплине между бакалавриатом и магистратурой;
- перегруженность в связи с ежегодным обновлением программ дисциплин и высоким объемом учебной нагрузки.

В свою очередь обучающиеся обозначили следующие проблемы:

- быстрое снижение актуальности осваиваемых компетенций на рынке труда;
- не все специалисты предприятий, привлеченные к реализации образовательных программ, имеют преподавательский опыт.

Невозможно обойти стороной проблему дистанционного обучения во время пандемии. Более половины ответов как преподавателей, так и обучающихся были связаны с недостаточным уровнем подготовки из-за дистанционного обучения. Также стоит отметить проблему качества набора обучающихся, которое в последнее время значительно улучшается, но все еще остается своего рода камнем преткновения для качественной реализации образовательных программ. Рассмотрим каждую из проблем подробнее.

**Проблема нового набора на программы магистратуры.** Первая проблема, с которой столкнулась

кафедра СВЧиКР еще на заре введения магистратуры, – обеспечение полноценного набора обучающихся из числа выпускников соответствующих специальностей на программы магистратуры. Многие выпускники бакалавриата не желали продолжать обучение по выбранной специальности, либо поступали на смежные специальности в ТУСУРе или в другие университеты. В итоге набор закрывался путем привлечения выпускников иных направлений подготовки и специальностей, зачастую не связанных ни с оптическими системами связи, ни с микроволновой техникой и антеннами. Более того, из-за необходимости обеспечить набор, который иногда превышал выпуск бакалавров, возникала проблема так называемых «мертвых душ», когда в магистратуру привлекались выпускники прошлых лет, которые фактически даже не приступали к освоению образовательной программы.

В последнее время данная проблема решается путем уменьшения контрольных цифр приема по направлениям подготовки 11.00.00 группы, а также мотивацией выпускников бакалавриата со стороны работодателей, которые требуют от будущих инженеров диплома магистратуры. Задачей кафедры для решения данной проблемы является увеличение привлекательности образовательных программ путем гарантий трудоустройства. Так, например, в реализации образовательных программ кафедры СВЧиКР в качестве преподавателей участвуют представители таких работодателей, как АО НПФ «Микран», АО НИИПП, ООО НПК «ТЕСАРТ», ООО «Кристалл Т». В итоге почти все выпускники магистратуры кафедры оказываются обеспечены рабочим местом уже со второго курса магистратуры (а некоторые даже раньше) во время прохождения практик.

**Проблема наполнения образовательных программ.** Второй очевидной проблемой является наполнение магистерских образовательных программ. После разделения целостных программ специалитета на бакалавриат и магистратуру оказалось не понятным, чему учить в рамках одного уровня, а чему – в рамках другого. Годами сложившиеся программы дисциплин и взаимосвязи между ними представляли собой неделимые блоки, каждый из которых является важным и незаменимым. Усугубляло ситуацию и то, что парадигма целостности образовательного процесса, направленного на освоение профессиональных компетенций, не могло подружиться с концепцией двухуровневого образования, где уровень бакалавриата – это база, на которой основана дальнейшая профессиональная деятельность выпускников, выбирающих путь развития через магистерскую подготовку. При этом не всегда важно, какое образование ты получил в бакалавриате. Ты имеешь право поступить на любое направление подготовки в магистратуру. То есть, закончив гуманитарное направление, ты можешь поступить на направление технического профиля и наоборот.

Таким образом, разделять дисциплины на базовый и продвинутый уровень оказалось не самой простой задачей и заняло значительное время для адаптации. Так, например базовая дисциплина «Устройства СВЧ и антенны» была поделена на 2 части; продвинутые разделы дисциплины, такие как «Диаграмма Вольперта-Смита», «Антенные решетки» и т.д., перенесены для изучения в магистратуру в рамках дисциплин «Микроволновые антенно-фидерные устройства» и «Активные и пассивные микроволновые устройства». Это позволило разгрузить изучение данной дисциплины в бакалавриате, не сжимая объем для изучения базовых разделов, а также более подробно изучить продвинутые разделы, которые являются актуальными в профессиональной области.

Подобные решения по обеим программам магистерской подготовки вкупе с уменьшением набора дало положительный эффект в силу того, что все обучающиеся имеют достаточный уровень подготовки для освоения продвинутого уровня дисциплин.

**Проблема «устаревания» компетенций.** Как было обозначено во введении, тренды развития рынка труда диктуют условия постоянных изменений. Знания, умения и навыки, осваиваемые в магистратуре, должны удовлетворять требованиям рынка труда, иначе выпускники окажутся невостребованными. Одной из ключевых особенностей подготовки в магистратуре на кафедре СВЧиКР является ее научно-исследовательская направленность.

В рамках обучения по программам магистратуры студенты кафедры имеют доступ к современному оборудованию и программному обеспечению мировых и отечественных производителей. Однако, для полноценного освоения компетенций требуются высококвалифицированные специалисты, знакомые со всеми нюансами работы на оборудовании, сценариями его использования, с реальным производством, которые при всем при этом способны обучать этому магистрантов, обеспечивая формирование актуальных компетенций.

Одним из выходов для решения этой проблемы может являться сотрудничество кафедры с предприятиями с наукоемким производством, чтобы поддерживать программы магистратуры в максимально свежем состоянии и ежегодно их пересматривать, корректируя путем добавления новых и исключения устаревших компетенций.

Еще одним из решений является привлечение специалистов непосредственно к преподавательской деятельности. Но тут встречается ряд сложностей, которые необходимо преодолевать.

**Проблема привлечения специалистов с предприятий.** Как было сказано выше, немаловажной является проблема привлечения специалистов отрасли в образовательную деятельность. Уровень оплаты труда таких специалистов, как преподаватели, и обя-

занности, выходящие за рамки простого «провести занятие», является недостаточно привлекательным. Если специалисты и участвуют в образовательном процессе, то только опираясь на собственные интересы и энтузиазм.

Зачастую, чтобы оставить таких людей работать на кафедре, приходится в значительной мере понижать требования к их трудовым обязанностям. Так, например, на кафедре СВЧиКР практикуется помощь таким преподавателям в виде ведения «бумажной» работы, связанной с обеспечением образовательного процесса. А вся иная деятельность, связанная с обязанностями преподавателя (научная, методическая и воспитательная работы), распределяется между остальными работниками кафедры.

Однако реалии таковы, что с каждым годом привлечение специалистов встречает все большее сопротивление. Вузам практически нечего предложить. Единственным разумным выходом видится в повышении квалификации работников кафедры в виде долгосрочных стажировок на ведущих предприятиях страны и мира; в виде их участия в передовых научных исследованиях в предметной области; в дополнительной стимуляции публикационной активности и т.д. Однако финансирование подобного рода мероприятий сейчас недостаточное, чтобы преподавательская деятельность выглядела привлекательной. Поэтому все больше и больше сотрудников кафедр делает преподавание своей неосновной деятельностью и либо уходят в науку, либо на предприятия. Подобная тенденция, к сожалению, в значительной мере влияет на качество современного образования, в том числе и в магистратуре.

**Проблема перегруженности преподавателей.** Последней проблемой можно обозначить перегруженность преподавателей, реализующих программы магистратуры. За последние несколько лет, пока система высшего образования в ТУСУРе претерпевала изменения, «бумажная» нагрузка увеличилась втрое. Всевозможные отчеты, методические материалы, рабочие программы и т.д. вкупе с объемом учебной нагрузки не позволяет акцентировать внимание на исследованиях в профессиональной области. А значит, и актуализация знаний, которая должна систематически осуществляться для поддержания конкурентоспособности образования в ТУСУРе, на данный момент является практически невозможной.

Есть решение этой проблемы – привлечение специалистов с «передовой», с предприятий. Можно предложить несколько возможных вариантов выхода из сложившейся ситуации.

Во-первых, привлечение сторонних специалистов должно сопровождаться максимальным освобождением их от «бумажной» работы. В этом случае на кафедре одному из сотрудников поручается ведение всей бюрократической составляющей образователь-

ного процесса, в то время как преподаватель осуществляет лишь образовательную деятельность. При этом он также освобождается от дополнительных обязанностей, связанных с методической, научной и воспитательной деятельностью. Однако возникает проблема иного характера, связанная с финансированием такого подхода. Кафедры, которые идут по такому пути, зачастую не имеют больших внебюджетных средств для оплаты той деятельности, которая снята с обязанностей привлеченных специалистов. А бюджетное финансирование предполагает оплату не только учебной нагрузки, что приводит заведующего кафедрой к дилемме – перегружать других сотрудников, чтобы обеспечить качество образования за счет привлечения специалистов с предприятий или пожертвовать качеством, но обеспечить хотя бы базовый уровень подготовки магистрантов, имея в распоряжении только кафедральные ресурсы.

И это является вторым решением данной проблемы. То есть мы отказываемся от специалистов с предприятий, но работаем только с сотрудниками кафедр, которые готовы пожертвовать своей научной деятельностью ради обеспечения образовательного процесса на уровне базовой подготовки. При этом передовые компетенции магистранты могут получать в ходе прохождения производственной практики на предприятии.

Кафедра СВЧКР пошла по среднему пути, когда в качестве специалистов с предприятий выступают выпускники кафедры. Они лояльно относятся к участию в образовательном процессе и, по сути, работают за идею. Будучи первоклассными специалистами в своей области, они готовы обеспечивать как образовательный процесс на высоком уровне, так и выполнять «бумажную» работу в том режиме, в котором им позволяет основная деятельность.

#### Заключение

В ходе исследования реализации образовательных программ магистратуры были выявлены вопросы, которые в значительной степени влияют на качество и уровень подготовки магистров кафедры СВЧКР. Обозначены такие ключевые проблемы, как привлечение профильных специалистов к реализации программ магистратуры, загруженность преподавателей, проблема наполнения образовательных программ.

Также представлены некоторые решения, к которым пришла кафедра СВЧКР в ходе реализации программ. Часть проблем все еще является нерешенной, однако некоторые предложения имеются. Но, предполагая, что эти проблемы носят глобальный характер, их решение требует совместных усилий всего университета.

#### Литература

1. Россия в Болонском процессе. Историческая справка (до 2010 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.econ.msu.ru/ext/lib/Category/x39/xf3/14835/file/>

Россия%20в%20Болонском%20процессе-историческая%20справка%20(до%202010г).pdf (дата обращения: 16.12.2020).

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 15.02.2005 № 40 «О реализации положений Болонской декларации в системе высшего профессионального образования Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/6153160/> (дата обращения: 16.12.2020).

3. Основная профессиональная образовательная программа 11.04.01 «Радиотехника» (Микроволновая техника и антенны) (ФГОС 3++) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/opops/1054> (дата обращения: 16.12.2020)

4. Основная профессиональная образовательная программа 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Оптические системы связи и обработки информации) (ФГОС 3++) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/opops/1055> (дата обращения: 16.12.2020).

#### Попков Александр Юрьевич

Канд. техн. наук, доцент каф. сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧКР) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-18  
Эл. почта: [aleksandr.i.popkov@tusur.ru](mailto:aleksandr.i.popkov@tusur.ru)

#### Перин Антон Сергеевич

Канд. техн. наук, доцент каф. сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧКР) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-18  
Эл. почта: [anton.s.perin@tusur.ru](mailto:anton.s.perin@tusur.ru)

#### Шарангович Сергей Николаевич

Канд. физ.-мат. наук, заведующий каф. сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧКР) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 41-36-43  
Эл. почта: [sergei.n.sharangovich@tusur.ru](mailto:sergei.n.sharangovich@tusur.ru)

A. Y. Popkov, A. S. Perin, S. N. Sharangovich

#### Problems with the Implementation of Educational Programs for Undergraduates and Ways of Solving

The analysis results of the problems on implementing educational programs for training undergraduates, made at the Department of Microwave and Quantum Radio Engineering as well as possible ways of their solutions are presented

**Keywords:** Bologna process, Master's training, two-level educational systems.

#### References

1. Russia in the Bologna process. Historical help (until 2010) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.econ.msu.ru/ext/lib/>

Category/x39/xf3/14835/file/Россия%20в%20Болонском%20процессеисторическая%20справка%20(до%202010г).pdf (data obrashhenija: 16.12.2020).

2. Order of the Russian Ministry of Education and Science from 15.02.2005 № 40 " On the implementation of the provisions of the Bologna Declaration in the higher vocational education system of the Russian Federation» [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://base.garant.ru/6153160/> (data obrashhenija: 16.12.2020).

3. Basic professional education program 11.04.01 Radio equipment (Microwave appliances and antennas) (FGOS 3++) [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://edu.tusur.ru/opops/1054> (data obrashhenija: 16.12.2020)

4. Basic professional education program 11.04.02 Infocommunication technologies and communication systems (Optical communication and information processing systems) [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://edu.tusur.ru/opops/1055> (data obrashhenija: 16.12.2020)

---

**Aleksandr Y. Popkov**

PhD in Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Microwave and Quantum Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (3822) 70-15-18  
Email: [aleksandr.i.popkov@tusur.ru](mailto:aleksandr.i.popkov@tusur.ru)

**Anton S. Perin**

PhD in Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Microwave and Quantum Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (3822) 70-15-18  
Email: [anton.s.perin@tusur.ru](mailto:anton.s.perin@tusur.ru)

**Sergey N. Sharangovich**

PhD in Physics and Mathematics Sciences, professor, Head of the Department of Microwave and Quantum Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

УДК 372.853

А.В. Баранов

## КУРС ФИЗИКИ В МОДЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА 4.0

Рассмотрен пример организации курса физики в модели технического университета 4.0. Курс представлен двумя компонентами – цифровым и дидактическим. Цифровой компонент связан с дистанционными технологиями образовательного процесса. Дидактический компонент связан с внедрением в курс физики методик проблемного и проектного обучения. Студенты сами являются разработчиками образовательного цифрового контента.

**Ключевые слова:** университет 4.0, цифровой университет, курс физики, физика в техническом университете.

### Введение

Методы и средства реализации образовательного процесса в технических университетах во многом определяются внешними условиями и требованиями, определяемыми уровнем развития техники и технологий, а также состоянием социума. Поэтому эволюция высшего профессионального образования со временем демонстрирует модификацию концептуальных моделей образования и моделей университетов.

Переход технологического развития общества в стадию Четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) [1, 2] уже инициировал переход к формированию концептуальных моделей Образования 4.0 и Университета 4.0 [3–10]. А ускорению процесса цифровой модернизации университетов во многом способствовала глобальная социальная проблема – пандемия COVID-9.

В 2019 году федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» включил мероприятие, предполагающее создание на базе российских вузов сети центров, которые займутся разработкой модели цифрового университета. Гранты на разработку моделей цифровых университетов получили следующие вузы России: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО), Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (МГМУ), Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ) [11].

Цифровизация технических университетов предполагает развитие новых прорывных образовательных методик и технологий, делает крайне актуальными задачи непосредственного участия большинства кафедр вузов в процессе разработки методик, информационного наполнения и реализации курсов учебных дисциплин для Университета 4.0 в контексте Индустрии 4.0.

По мнению экспертов, основной движущей силой Индустрии 4.0 являются киберфизические системы

(КФС), интегрирующие в себе цифровое управление физическими системами и процессами [12–15]. Разработка и эксплуатация КФС предполагают появление новых направлений специализации выпускников технических университетов и, как следствие, формирование образовательных методик и технологий, ориентированных на КФС [15]. Несомненно, особая роль здесь должна отводиться физике как одной из основ для понимания функционирования и разработки КФС.

Для технических университетов физика является базовой учебной дисциплиной, которая зафиксирована в рекомендациях современных ФГОС и обязательно присутствует в учебных планах вузов. Физика формирует естественно-научное мировоззрение обучающихся и служит концептуальным фундаментом при освоении студентами многих профессиональных дисциплин. Не менее значимым является методологический аспект физики, способствующий формированию аналитического мышления обучающихся в университете.

Основу методологии физики составляет научный метод познания, постижение которого, безусловно, является важным для формирования профессиональных компетенций будущих исследователей и инженеров. Поэтому актуальной является проблема организации курса физики технического университета в контексте научного метода. При такой организации научная методология физики должна присутствовать в курсе как равноправный, и даже ключевой компонент.

Безусловно, целый ряд проблем при организации курса встает перед кафедрами физики в условиях перехода к модели технического университета 4.0 с цифровизацией образовательного процесса. К таким проблемам, в частности, относятся: перевод на цифровые ресурсы традиционной триады «лекции – семинары (практики) – лабораторные работы», проведение консультаций в дистанционном режиме, организация и проведение контрольных мероприятий (включая экзамены) на цифровых платформах, организация дистанционной поддержки обучения, позволяющей получить доступ к любой необходимой информации при освоении курса физики. Но только одной технологией цифровизации не должен ограничиваться процесс

разработки и внедрения курса физики для модели технического университета 4.0. Необходимо развитие методик, повышающих мотивацию студентов к изучению физики, способствующих приобретению опыта командной проектно-исследовательской деятельности, раскрытию творческого потенциала и формированию ключевых компетенций обучающихся.

На кафедре общей физики Новосибирского государственного технического университета (НГТУ НЭТИ) формируются курсы физики, ориентированные на модель технического университета 4.0. Цифровая платформа используется для организации дистанционного обучения студентов. Разрабатываются и используются проектные методики.

**Курс физики НГТУ НЭТИ в контексте модели технического университета 4.0.** Организация курса физики в контексте модели технического университета 4.0 содержит два компонента, образующих пересекающиеся множества: цифровой компонент, связанный с дистанционными технологиями образовательного процесса, и дидактический, связанный с внедрением методик проблемного и проектного обучения.

Для организации дистанционного обучения студентов на кафедре общей физики используется разработанная в НГТУ НЭТИ цифровая платформа DiSpace [16].

Традиционная триада курса физики «лекции – семинары (практики) – лабораторные работы» в цифровом формате представлена автором в электронном курсе, включающем в себя несколько составляющих.

1. Видеозаписи и интерактивные презентации лекций, читаемых в формате вебинаров по каналу DiSpace. Интерактивные презентации содержат активизируемые ссылки на лекционные демонстрации по физике, размещенные на каналах YouTube. Чтение лекций в дистанционном режиме сопровождается, в том числе, виртуальными демонстрациями, разработанными под руководством автора студентами факультета прикладной математики и информатики (ФПМИ) НГТУ НЭТИ.

2. Электронные версии учебных пособий для практических занятий, проводимых в формате вебинаров по каналу DiSpace. Пособия предназначены для аудиторной, дистанционной и самостоятельной форм работы студентов. Во введении к пособиям даются рекомендации по организации самостоятельной деятельности при отработке тем практических занятий. Рассматриваются принципы, применение которых в процессе решения задач позволяет осуществлять этот процесс с максимальной эффективностью. Для каждой предлагаемой темы практических занятий в пособии представлены: вопросы для подготовки к занятию, характерные алгоритмы решения типовых задач, два комплекта задач и рекомендуемая литература с указанием страниц для обязательного прочтения. По-

сobie может быть использовано студентами и преподавателями как основа для подготовки и проведения практических занятий в различных форматах.

3. Комплект виртуальных интерактивных лабораторных работ, созданных студентами ФПМИ НГТУ НЭТИ. Электронные версии методических пособий для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ. Виртуальные лабораторные работы могут быть скачаны на индивидуальные компьютеры и активизированы в любое удобное для студентов время.

4. Библиотека тестовых заданий из различных разделов для контроля усвоения курса физики. Конкретные тесты формируются из библиотеки тестовых заданий, и при необходимости открываются преподавателем.

На кафедре общей физики НГТУ НЭТИ используются методики проблемного и проектного обучения с целью повышения мотивации студентов к изучению физики, приобретения опыта командной проектно-исследовательской деятельности, раскрытию творческого потенциала и формированию ключевых компетенций обучающихся.

В частности, для студентов второго курса ФПМИ НГТУ автором организована командная проектно-исследовательская деятельность компьютерного моделирования физических процессов и систем [17]. Одно из направлений этой деятельности связано с разработкой интерактивных виртуальных демонстраций и лабораторных работ для электронного курса физики [18–20]. Разработанные студентами виртуальные демонстрации и лабораторные работы активно используются преподавателями кафедры. Некоторые из студенческих разработок являются прямыми аналогами реальных лабораторных работ, но существуют и разработки, не имеющие реальных прототипов. Таким образом, студенты НГТУ НЭТИ сами являются разработчиками образовательного цифрового контента.

#### **Заключение**

В представленном примере организации курса физики в контексте модели технического университета 4.0 содержатся два компонента. Последние образуют пересекающиеся множества: цифровой компонент, связанный с дистанционными технологиями образовательного процесса, и дидактический, связанный с внедрением методик проблемного и проектного обучения. Студенты сами являются разработчиками образовательного цифрового контента.

Апробация такой организации курса в проведенных педагогических экспериментах продемонстрировала возможность сочетания дистанционного формата в преподавании физики с проблемно-проектными технологиями обучения студентов.

#### *Литература*

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. – Geneva: World Economic Forum, 2016. – 184 p.

2. Klingenberg C.O. Industry 4.0: what makes it a revolution? / C.O. Klingenberg // In Proceedings of the EurOMA. 2017. – Edinburgh, UK. – P. 1–11.
3. Кузнецов Е.Б. «Университеты 4.0»: точки роста экономики знаний в России / Е.Б. Кузнецов, А.А. Энгватова // Инновации. – 2016. – № 5 (211). – С. 3–9.
4. Карпов А. Современный университет как драйвер экономического роста: модели и миссии / А. Карпов // Вопросы экономики. – 2017. – № 3. – С. 58–76.
5. Неборский Е.В. Реконструирование модели университета: переход к формату 4.0 / Е.В. Неборский // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Т/ 5, № 4. – С. 1–10.
6. Chea C.C. Higher Education 4.0: The Possibilities and Challenges / C.C. Chea, J.T.J. Huan // Journal of Social Sciences and Humanities. – 2019. – Vol. 5(2). – P. 81–85. – Access mode: <http://www.aiscience.org/journal/jssh>
7. Пономарева О.Н. Роль современных моделей университетов в формировании человеческого капитала / О.Н. Пономарева // ЦИТИСЭ. – 2019. – № 5(22). – С. 344–353. – DOI: <http://doi.org/10.15350/24097616.2019.5.31>
8. Keser H. Technology trends, Education 4.0 and beyond / H. Keser, A. Semerci // Contemporary Educational Researches Journal. – 2019. – Vol. 9(3). – P. 39–49.
9. Фадеев А.С. Модель университета 4.0. / А.С. Фадеев, О.А. Змеев, Т.Т. Газизов // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. – 2020. – Vol. 2(30). – P. 172–178. – DOI 10.23951/2307-6127-2020-2-172-178
10. Das S. Reimagining Engineering Education: Does Industry 4.0 Need Education 4.0? / S. Das, D.R. Kleinke, D. Pistrui // Paper presented at 2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access, Virtual On line. 10.18260/1–2–35136.
11. <http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1537178> (дата обращения: 06.12.2020)
12. Lee E.A. The Past, Present and Future of Cyber-Physical Systems: A Focus on Models. / E.A. Lee // Sensors. – 2015. – Vol. 15(3). – P.4837–4869. – DOI:10.3390/s150304837
13. Куприяновский В.П. Киберфизические системы как основа цифровой экономики / В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот, С.А. Синягов // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Vol. 4, No 2. – P. 18–24.
14. Müller H.A. The Rise of Intelligent Cyber-Physical Systems / H.A. Müller // Computer. – 2017. – Vol. 50(12). – P. 7–9. – DOI: 10.1109/MC.2017.4451221
15. Stankovic J.A. A 21st Century Cyber-Physical Systems Education / J.A. Stankovic, J.W. Sturges, J. Eisenberg // Computer. – 2017. – Vol. 50(12). – P. 82–85. – DOI:10.1109/MC.2017.4451222
16. Леган М.В. Система электронного обучения DiSpace 2.0 – основополагающий элемент цифровой образовательной среды (экосистемы) НГТУ / М.В. Леган, М.Э. Рояк, М.А. Горбунов // Профессиональное образование в современном мире. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 3520–3531. – DOI: 10.15372/PEMW20200115.
17. Baranov A.V. Computer modelling in the Physics course for IT students / A.V. Baranov // Computer Modelling and New Technologies. – 2017. – Vol. 21, No 3. – P. 45–49.
18. Baranov A.V. Virtual Students' Laboratories in the Physics Practicum of the Technical University / A.V. Baranov // In Proceedings of the 13th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE), Novosibirsk: NSTU NETI. – 2016. – Vol. 1. – P. 326–328. – DOI: 10.1109/APEIE.2016.7802287
19. Baranov A.V. Students' project developments of wave optics virtual labs / A.V. Baranov // In Proceedings of the 14th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE), Novosibirsk: NSTU NETI – 2018. – Novosibirsk: NSTU NETI, 2018. – Vol. 1. – P. 240–242. – DOI: 10.1109/APEIE.2018.8545025
20. Baranov A. V. Project development of the virtual laboratory work with 3D visualization of gyroscope motion / A. V. Baranov, I. D. Muramshchikov, N. A. Skrynnik // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1488: International Scientific Conference on Electronic Devices and Control Systems (EDCS 2019), Tomsk, 2019. – Art. 012005 (7 p.). – DOI: 10.1088/1742-6596/1488/1/012005.

#### Баранов Александр Викторович

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. общей физики Новосибирского государственного технического университета 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20  
Тел.: +7 (383) 346-06-77  
Эл. почта: [baranov@corp.nstu.ru](mailto:baranov@corp.nstu.ru)

A.V. Baranov

#### Physics Course in the Model of Technical University 4.0

The example of organizing a physics course in the model of a technical university 4.0 is given. The course is presented with two components – a digital and a didactic one. The digital component is associated with distance learning technologies. The didactic component is associated with the introduction of problem-based and project-based teaching methods into the physics course. Students themselves are the developers of educational digital content.

**Keywords:** university 4.0, digital university, physics course, physics at the technical university.

#### References

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016. 184 p.
2. Klingenberg C. O. Industry 4.0: what makes it a revolution? / C. O. Klingenberg // In Proceedings of the EurOMA. 2017. – Edinburgh, UK. – P.1–11,
3. Kuznetsov E. B. "Universities 4.0": points of growth of the knowledge economy in Russia / E.B. Kuznetsov, A.A. Engovatova // Innovations.– 2016. – №5(211). – P.3–9. (In Russ.)
4. Karpov A. Modern University as a Driver of Economic Growth: Models and Missions / A. Karpov // Problems of Economics. – 2017. – №3. – P.58–76. (In Russ.)
5. Neborsky E.V. Reconstructing the model University: transition to 4.0 format / E.V. Neborsky // Internet magazine "World of Science". – 2017. – Vol. 5, № 4. – P.1–10. (In Russ.)
6. Chea C.C. Higher Education 4.0: The Possibilities and Challenges / C.C. Chea, J.T.J. Huan // Journal of Social Sciences and Humanities. – 2019. – 5(2). – P.81–85. – Access mode: <http://www.aiscience.org/journal/jssh>
7. Ponomareva O. N. The role of modern university models in the formation of human capital / O.N. Ponomareva // TSITISE. – 2019. – №5(22). – P.344–353. – DOI: <http://doi.org/10.15350/24097616.2019.5.31> (In Russ.)

8. Keser H. Technology trends, Education 4.0 and beyond / H. Keser, A. Semerci // *Contemporary Educational Researches Journal*. – 2019. – 9(3). – P.39–49.
9. Fadeev A.S. University Model 4.0. / A.S. Fadeev, O. A. Zmeev, T.T. Gazizov // *Pedagogical Review*. – 2020. – 2(30). – P.172–178. DOI 10.23951/2307-6127-2020-2-172-178 (In Russ.)
10. Das S. Reimagining Engineering Education: Does Industry 4.0 Need Education 4.0? / S. Das, D.R. Kleinke, D. Pistrucci // Paper presented at 2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access, Virtual On line. 10.18260/1–2–35136.
11. <http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1537178> (date of the application 06.12.2020)
12. Lee E.A. The Past, Present and Future of Cyber-Physical Systems: A Focus on Models / E.A. Lee // *Sensors*. – 2015. – 15(3). – P.4837–4869. DOI:10.3390/s150304837
13. Kupriyanovsky V.P. Cyber-physical systems as the basis of the digital economy / V.P. Kupriyanovsky, D.E. Namiot, S.A. Sinyagov // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2016. – Vol. 4, № 2. – P.18–24. (In Russ.)
14. Müller H.A. The Rise of Intelligent Cyber-Physical Systems / H.A. Müller // *Computer*. – 2017. – 50(12). – P. 7–9. DOI: 10.1109/MC.2017.4451221
15. Stankovic J.A. A 21st Century Cyber-Physical Systems Education / J.A. Stankovic, J.W. Sturges, J. Eisenberg // *Computer*. – 2017. – 50(12). – P.82–85. DOI:10.1109/MC.2017.4451222
16. Legan M.V. DiSpace 2.0 e-learning system is a fundamental element of the digital educational environment (ecosystem) of NSTU / M.V. Legan, M.E. Royak, M.A. Gorbunov // *Professional education in the modern world*. – 2020. – Vol.10, №1. – C.3520–3531. DOI:10.15372/PEMW20200115. (In Russ.)
17. Baranov A. V. Computer modelling in the Physics course for IT students / A. V. Baranov // *Computer Modelling and New Technologies*. – 2017. – Vol. 21, No 3. – P. 45–49.
18. Baranov A.V. Virtual Students' Laboratories in the Physics Practicum of the Technical University / A.V. Baranov // In Proceedings of the 13th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE), Novosibirsk: NSTU NETI. 2016. – Vol.1. – P. 326–328. DOI: 10.1109/APEIE.2016.7802287
19. Baranov A.V. Students' project developments of wave optics virtual labs / A.V. Baranov // In Proceedings of the 14th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE), Novosibirsk: NSTU NETI. Novosibirsk: NSTU NETI. 2018. – Vol.1. – P. 240–242. DOI: 10.1109/APEIE.2018.8545025
20. Baranov A. V. Project development of the virtual laboratory work with 3D visualization of gyroscope motion / A.V. Baranov, I.D. Muramshchikov, N.A. Skrynnik // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2020. – Vol. 1488: International Scientific Conference on Electronic Devices and Control Systems (EDCS 2019), Tomsk, 2019. – Art. 012005 (7 p.). DOI: 10.1088/1742-6596/1488/1/012005.

---

**Alexander V. Baranov**

PhD in Physics and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of General Physics, Novosibirsk State Technical University (NSTU)  
20, K. Marx prosp., Novosibirsk, Russia, 630073  
Phone: +7 (383) 346-06-77

УДК 372.853

А.В. Баранов, Н.Ю. Петров

## ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИЙ КУРС ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Рассмотрены особенности организации пропедевтических курсов физики в техническом вузе. Приведены различные подходы к созданию подобных курсов со ссылкой на реальный опыт. Отмечена важность создания вводных пропедевтических курсов в современных условиях снижения уровня знаний абитуриентов по физике.

**Ключевые слова:** пропедевтика, вводный курс, физика в техническом вузе, электронный учебно-методический комплекс.

### Введение

Современный научно-педагогический дискурс позиционирует учебную физику как инвариант содержания школьного образования XXI века [1]. Для обучающихся в технических вузах физика является базовым предметом, освоение которого служит основой для приобретения знаний и формирования компетенций в области профессиональных дисциплин. Поэтому уровень подготовки абитуриентов по физике играет исключительно важную роль для технических университетов.

Согласно отчету о результатах исследований международной программы PISA-2018 (Programme for International Student Assessment), школьники из России демонстрируют определенный спад математической и естественно-научной грамотности [2]. Особая тревога преподавателей технических вузов связана со средним уровнем подготовки школьников по физике. По информации международного исследования TIMSS Advanced 2015 для одиннадцатых классов наблюдается существенная отрицательная динамика показателей для физики профильного уровня [3]. Результаты исследований показывают, что российские школьники лучше выполняют задания на воспроизведение знаний, чем на их применение, анализ и проведение рассуждений.

Как показывают педагогические исследования, последние годы технические университеты сталкиваются с проблемой нехватки абитуриентов, способных к научно-техническому творчеству и освоению сложных образовательных программ [4].

Введение системы ЕГЭ в значительной степени перенаправило образовательный вектор в старших классах в сторону подготовки к обязательным дисциплинам в ущерб таким дисциплинам как физика. Как следствие, исчезает систематичность и системность обучения физике, а компетенции школьников в области естествознания оказываются недостаточно сформированными [5].

Между тем в XXI веке значительно повышаются требования к выпускникам технических вузов. Современный инженер должен владеть гораздо более широким спектром ключевых компетенций, связанных не только с освоением узкоспециализированных научно-технических и инженерных дисциплин. Он

должен обладать компетенциями мирового уровня, уметь организовывать и масштабировать междисциплинарные проекты, владеть навыками менеджмента комплексных научно-технических проектов [6].

Очевидно, что низкий уровень освоения абитуриентами предметов естественнонаучных дисциплин, в частности физики, негативно сказывается на дальнейшем качестве образовательного процесса в технических вузах.

В связи с таким положением дел возникла настоятельная потребность в пропедевтических курсах ряда учебных дисциплин для студентов первых курсов технических вузов. Особенно важны вводные курсы по физике, поскольку она представляет собой теоретическую основу для таких дисциплин, как электротехника, электромеханика, электроника, материаловедение, сопротивление материалов, теоретическая механика и др., которые являются профессионально ориентированными в технических вузах.

Подобные курсы уже разрабатываются и вводятся в ряде российских вузов. Например, в Томском политехническом университете разработан «Пропедевтический курс физики» [7], в Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова разработан пропедевтический курс «Теоретический минимум по физике и математике» [8]. О важности организации пропедевтических курсов в концепции непрерывного образования школа – вуз подчеркивается в [9].

С 2016 года в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ НЭТИ) на кафедре общей физики разрабатывается и реализуется пропедевтический курс физики, целью которого является предварительная систематизация и обобщение знаний студентов первого курса.

**Особенности организации вводного курса по физике в техническом университете.** Пропедевтические курсы могут быть реализованы различными способами. В частности, они могут включать практически весь курс физики, изучаемый в школе в сжатой форме или только один раздел физики, например механику [10]. Курс может быть подкреплён электронным учебно-методическим комплексом, видеолекциями, реальными и виртуальными лабораторными работами. Задачи, рассматриваемые на занятиях, могут

носить прикладной характер и затрагивать проблемы, с которыми в дальнейшем будут иметь дело студенты в профессиональных учебных курсах.

Как отмечается в [7], теоретический материал курсов необходимо адаптировать в соответствии с уровнем знаний обучающихся и включать в него некоторые вопросы из математического анализа применительно к решению физических задач. При этом курс не должен дублировать материал, который будет рассматриваться в дальнейшем в рамках вузовского курса по физике. Пропедевтический курс должен служить переходным звеном от школьного курса к курсу физики технического университета.

Важно, чтобы структура курса отражала логику построения элементов физической теории в контексте научного метода познания [11].

Процесс обучения, с одной стороны, должен быть ориентирован на самостоятельную учебную деятельность студентов, а с другой стороны, должен включать строгий контроль со стороны преподавателя [9].

**Особенности организации вводного курса по физике в НГТУ НЭТИ.** В НГТУ НЭТИ с 2016 года на четырех факультетах проводится педагогический эксперимент по организации пропедевтических курсов физики в различных форматах. Объем курсов составляет порядка двух зачетных единиц.

В курсах выделяются два блока: в первом блоке рассматривают выделенные ключевые фрагменты всех разделов физики школьного курса, во втором – более детально рассматриваются такие разделы как механика (наибольшее количество часов), молекулярная физика и термодинамика, электростатика и постоянный ток.

На первом и последнем занятиях курса проводится входное и выходное тестирование для определения степени освоения физики студентами. Предусмотрены промежуточные контрольные работы по разделам. На каждом занятии проводятся небольшие самостоятельные работы, рассчитанные на 5–7 минут.

Занятия организуются по группам. Традиционные лекции, читаемые на весь поток, отсутствуют. Каждое занятие начинается с небольшого теоретического экскурса и продолжается разбором теории на примере решения задач.

Большой объем материала отводится на самостоятельное изучение. Для этого в системе дистанционного обучения DiSpace преподавателями кафедры разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), включающий в себя теоретический материал, видеолекции, видеоинструкции по решению задач, видеодемонстрации физических экспериментов, рекомендации по прохождению курса и контролирующие материалы.

Преподавателями кафедры разработаны специализированные пособия для проведения курса [12].

Одним из дидактических оснований курса служит проблемный подход. Перед студентами ставятся учеб-

ные проблемные задачи, зачастую связанные с их дальнейшей профессиональной деятельностью. Также используется методика решения сквозных задач.

Наш педагогический эксперимент показал, что рассмотрение в рамках курса всех разделов не плодотворно. Лучше сосредоточиться на нескольких разделах или даже на одном, например механике [12]. При этом не следует полностью дублировать материал, который будет изучен в рамках основного вузовского курса физики.

Полезно рассматривать технические и прикладные проблемные задачи, способные вызвать интерес студентов (например, задачи из области астрономии, связанные с динамикой и кинематикой тел в космическом пространстве). С одной стороны, это мотивирует студентов и расширяет их кругозор, с другой стороны, повышает эффективность усвоения материала, поскольку решение конкретной проблемы позволяет студентам понять, как знание физики работает в технических и прикладных областях наук.

Следует отметить, что мировые тенденции в школьном образовании переориентированы на изучение современной физики. В частности, большее внимание уделяется квантовой и атомной физике. При этом в российских школах традиционно большее время уделяется вопросам классической физики, в особенности механике. В связи с этим в рамках пропедевтического курса стоит посвятить несколько занятий направленных на обсуждение основных концепций современной физики. Опыт показывает, что такие экскурсии способствуют значительному росту интереса студентов к физике.

В рамках курса при необходимости вводятся и используются такие математические понятия, как дифференциал, производная, предел функции, интеграл, вектор, произведения векторов и т.п., применительно к обсуждаемым физическим вопросам.

Разработанный ЭУМК позволяет не проводить точные лекции и перенаправлять освободившееся время на практическую отработку навыков решения физических задач.

Среди проблем, возникающих при организации подобных курсов, можно выделить нехватку часов, а также попытки полностью перевести курс на самостоятельное изучение студентами по средствам ЭУМК. Последние события, связанные с вынужденным переходом вузов на дистанционное обучение, показали несостоятельность такого подхода. Курс должен сочетать в себе как очное общение с преподавателем, так и дистанционную работу, и работу с ЭУМК.

Среди проблем отмечается низкая мотивацию ряда студентов из числа изначально более подготовленных. Студенты с более высоким уровнем знаний предмета нуждаются в другом подходе, в индивидуальных заданиях. Одним из выходов представляется организация

студентов в рамках внеаудиторной проектной деятельности, привлечения их к реальным научным и техническим задачам. Хорошо зарекомендовала себя практика творческого развития студентов в рамках организованного в НГТУ НЭТИ театра физического эксперимента [13]. Плодотворное влияние оказывает вовлечение студентов в деятельность, связанную с созданием средств обучения [14].

#### Заключение

Как показывает практика, введение в образовательный процесс технических университетов пропедевтического курса значительно облегчает дальнейшее усвоение студентами вузовского курса физики.

Результаты входного и выходного тестирования, проводимого нами в начале и конце пропедевтического курса, демонстрируют повешение уровня освоения предмета у подавляющего большинства студентов. Результаты проводимого анкетирования подтверждают заинтересованность студентов и преподавателей в организации вводных пропедевтических курсов.

Следует отметить, что подобные курсы можно дополнительно интегрировать и в школьную программу в различном формате, в том числе в форме проектной деятельности [15].

#### Литература

1. Баранов А.В. Физика как инвариант школьного образования XXI века / А.В. Баранов // Сибирский учитель. – 2013. – № 6 (91). – С. 5–7.
2. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация / К.А. Адамович [и др.]. – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 28 с.
3. Состояние естественно-научного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А.Ю. Пентин [и др.] // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 79–109.
4. Карпов А.О. Фундаментальные структуры и перспективы исследовательского образования как проблема философии науки: дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08. – 351 с. – Режим доступа: <http://www.step-into-the-future.ru/node/1232>.
5. Румбешта Е.А. Образовательная программа педагога как средство организации деятельности по формированию компетенций у школьников / Е.А. Румбешта // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – 2011. – Вып. 4. – С. 132–138.
6. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.
7. Ерофеева Г.В. Пропедевтический курс физики: учеб. пособие / Г.В. Ерофеева, Т.Н. Мельникова, Е.Н. Степанова. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2013. – 231 с.
8. Шабунина Н.В. О необходимости введения пропедевтического курса физики в технических вузах / Н.В. Шабунина, Л.Н. Фролова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер. Гуманитарные и социальные науки. – 2013. – № 4 – С. 147–150.
9. Потапова М.В. Пропедевтика в непрерывном физическом образовании (школа-педвуз): моногр. / М.В. Потапова. – М.: Изд-во МГПУ «Прометей», 2008. – 256 с.
10. Половникова Л.Б. Методическая система преемственности курса физики технического вуза (на примере вводного раздела «Механика») / Л.Б. Половникова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – Режим доступа: [www.science-education.ru/117-13313](http://www.science-education.ru/117-13313) (дата обращения: 24.11.2020).
11. Шулежко Е.М. Разработка структуры и содержания пропедевтического курса физики на основе метода научного познания: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Москва, 2003. – 20 с.
12. Петров Н.Ю. Физика. Вводный курс. Механика: учеб. пособие / Н.Ю. Петров, Е.И. Кренева, М.Р. Мирсияпов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 168 с.
13. Березин Н.Ю. Театр физического эксперимента как средство повышения мотивации по изучению предмета «Физика» при подготовке бакалавров технического университета / Н.Ю. Березин, Л.А. Борыняк // Сибирский учитель. – 2019. – № 1 (122). – С. 75–81.
14. Петров Н.Ю. Организация внеаудиторной деятельности студентов и школьников по созданию средств обучения / Н.Ю. Петров, Н.Ю. Березин // Современное образование: повышение профессиональной компетентности преподавателей вуза – гарантия обеспечения качества образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 1–2 февраля. 2018 г. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники. – 2018. – С. 243–244.
15. Баранов А. В. Натурный эксперимент и компьютерное моделирование в комплексном элективном курсе по физике / А.В. Баранов, Н.Ю. Петров // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2016. – № 6. – С. 78–88.

#### Баранов Александр Викторович

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. общей физики Новосибирского государственного технического университета 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20  
Тел.: +7 (383) 346-06-77  
Эл. почта: [baranov@corp.nstu.ru](mailto:baranov@corp.nstu.ru)

#### Петров Никита Юрьевич

Старший преподаватель каф. общей физики Новосибирского государственного технического университета 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20  
ORCID: 0000-0003-1709-179X  
Тел.: +7 (383) 346-06-77  
Эл. почта: [n.petrov@corp.nstu.ru](mailto:n.petrov@corp.nstu.ru)

A.V. Baranov, N.Y. Petrov

#### Introductory Physics Course at a Technical University

The features of the organization of propaedeutic physics courses in a technical university are considered. Various approaches to the creation of such courses with reference to the real experience are given. The importance of creating such courses in modern conditions of decreasing the level of knowledge of applicants in physics is noted.

**Keywords:** propaedeutic, introductory course, physics in a technical university, electronic educational and methodical complex.

## References

1. Baranov A.V. Physics as an invariant of school education in the XXI century / A.V. Baranov // *Siberian teacher*. – 2013. – № 6(91). – С. 5–7. (In Russ.)
2. The main results of Russian students in the international study of reading, mathematical and natural science literacy PISA – 2018 and their interpretation / Adamovich K.A., Kapuza A.V., Zakharov A.B., Frumin I.D.; National Research University Higher School of Economics, Institute of Education. – M.: NRU HSE, 2019. – 28 p. (In Russ.)
3. Pentin A. Yu. The state of natural science education in the Russian school according to the results of international studies TIMSS and PISA / A. Yu. Pentin, G. S. Kovaleva, E. I. Davydova, E. S. Smirnova // *Education Issues / Educational Studies Moscow*. – 2018. – No. 1 – P. 79–109. (In Russ.)
4. Karpov A.O. Fundamental structures and perspectives of research education as a problem of philosophy of science: dis. ... Doctor of Philosophy: 09.00.08. 351 p. – Access mode: <http://www.step-into-the-future.ru/node/1232>. (In Russ.)
5. Rumbeshta E.A. Educational program of a teacher as a means of organizing activities for the formation of competencies in schoolchildren / E.A. Rumbeshta // *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*. – 2011. – Issue. 4. – P. 132–138. (In Russ.)
6. Modern engineering education: textbook. bysobie / AI Borovkov [and others]. - SPb.: Publishing house of Polytechnic University, 2012. – 80 p. (In Russ.)
7. Erofeeva G.V. Propaedeutic course in physics: textbook / G.V. Erofeeva, T.N. Melnikova, E.N. Stepanova // Tomsk: Publishing house of the Tomsk Polytechnic University, 2013. – 231 p. (In Russ.)
8. Shabunina N.V. On the necessity of introducing a propaedeutic course of physics in technical universities / N.V. Shabunina, L.N. Frolova // *Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series "Humanities and Social Sciences"*. – 2013. – №4. – P. 147–150. (In Russ.)
9. Potapova, M.V. Propaedeutic in Continuous Physical Education (school-teacher training University): monograph. – M., 2008. – 256 p. (In Russ.)
10. Polovnikova L.B. Methodical system of continuity of the course of physics of a technical university (on the example of the introductory section "mechanics") / L.B. Polovnikova // *Modern problems of science and education*. – 2014. – No 3. – [www.science-education.ru/117-13313](http://www.science-education.ru/117-13313) (date of access: 24.11.2020). (In Russ.)
11. Shulezhko E.M. Development of the structure and content of a propaedeutic course in physics based on the method of scientific knowledge: author. dis. ... Cand. pedagogical sciences: 13.00.02. – Moscow, 2003. – 20 p. (In Russ.)
12. Petrov N. Yu. Physics. Introductory course. Mechanics: textbook. allowance / N. Yu. Petrov, E.I. Kreneva, M.R. Mirsyapov; Novosib. state tech. un-t. – Novosibirsk: Publishing house of NSTU, 2017. – 168 p. (In Russ.)
13. Berezin N. Yu. The theater of physical experiment as a means of increasing motivation to study the subject of physics for preparation of bachelors of technical university / N. Yu. Berezin, L. A. Borynyak // *Siberian teacher*. – 2019. – No. 1 (122). – P. 75–81. (In Russ.)
14. Petrov N. Yu. Organization of additional students and schoolchildren activities for creating training tools / N. Yu. Petrov, N. Yu. Berezin // *Modern education: improving professional the competence of university teachers – a guarantee of ensuring the quality of education: materials of the international scientific method. Conf., Tomsk, February 1–2. 2018* – Tomsk: TUSUR Publishing House, 2018. – pp. 243–244. (In Russ.)
15. Baranov A.V. Natural experiment and computer modeling in a complex elective course of physics / A.V. Baranov, N. Yu. Petrov // *Distance and virtual learning*. – 2016. – No 6. – P. 78–88. (In Russ.)

**Alexander V. Baranov**

PhD in Physics and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of General Physics, Novosibirsk State Technical University (NSTU)

20, K. Marks prosp., Novosibirsk, Russia, 20630073

Phone: +7 (383) 346-06-77

Email: [baranov@corp.nstu.ru](mailto:baranov@corp.nstu.ru)

**Nikita Yu. Petrov**

Senior Lecturer, Department of General Physics, Novosibirsk State Technical University (NSTU)

20, K. Marks prosp., Novosibirsk, Russia, 20630073

ORCID (0000-0003-1709-179X)

Phone: +7 (383) 346-06-77

Email: [n.petrov@corp.nstu.ru](mailto:n.petrov@corp.nstu.ru)

УДК 378.14+37.2

Л.С. Малик, Л.А. Мелкая

## МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ В АСПЕКТЕ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА

Рассматривается методика реализации учебного модуля магистерской программы с позиций актуальных требований к конкурентоспособному университетскому образованию. Аргументирована потребность включения в учебные планы подготовки магистров учебных модулей в виде модели «3 + 3». Специфика методики реализации учебного модуля магистратуры раскрыта через систему организационно-структурных и дидактических параметров. Обозначенная методика показана на примере учебного модуля магистратуры «Человеческая безопасность в социально-гуманитарном измерении».

**Ключевые слова:** учебный модуль магистерской программы; методика реализации учебного модуля; организационно-структурные параметры методики; дидактические параметры методики; конкурентоспособность университета; концепция человеческой безопасности.

### Введение

Современные тенденции развития образовательных систем обусловлены переходом к постиндустриальному обществу, что предполагает объединение и преумножение инноваций, формирование открытого цифрового пространства. «Экономика знаний» ставит во главу угла человеческий капитал, где университеты выступают интегрирующими центрами образовательной, исследовательской, научно-технической деятельности. Постепенно формируется новый тип профессионала, который должен обладать научным типом мышления (системность, аналитичность, диалектичность, логичность, широта видения проблем и их последствий), умением быстро ориентироваться и реагировать в различных потоках информации. Требования к профессионалам постоянно увеличиваются со стороны социума, потенциальных работодателей и стейкхолдеров, что несколько ограничивает траектории профессионального роста выпускников университетов и диктует необходимость дополнительного освоения программ непрерывного образования.

Качество современного университетского образования рассматривается с двух позиций. С одной стороны, университетское образование должно отвечать изменениям конъюнктуры, реагировать на актуальные потребности общества, государства, экономики, обеспечивать формирование «многосторонних альянсов» между профессиональным образованием и бизнес-структурами [1]. С другой стороны, университету важно динамично развиваться с учётом потенциала науки, традиций высшего образования, достижений педагогической мысли, актуальных методических и дидактических подходов к проектированию образования, опыта партнёрского взаимодействия [2].

В новых условиях университет призван создавать предпосылки для научно обоснованного преобразования картины мира, формирования и адаптации к ней систем профессионального бытия. Конкуренто-

способность университета сегодня оценивается по предоставлению обучающимся максимальных возможностей реализации индивидуальных треков развития. Соответственно, чтобы отвечать изменяющейся конъюнктуре и потребностям рынка труда, обеспечивать востребованность образовательных программ, мобильность субъектов образовательного процесса, занятость выпускников, современное университетское образование должно отвечать таким характеристикам, как многофункциональность, междисциплинарность, вариабельность, модульность, личностная ориентированность. Многообразие образовательных ресурсов за счёт применения цифровых технологий актуализирует необходимость осмысления обучающимся собственного образовательного запроса и формирования индивидуального образовательного маршрута [3]. Это требует от университетского образования смещения акцента с получения обучающимися «готового» научного знания к овладению методами его получения, самообразованию, что поднимает вопрос о необходимости изменения подходов к проектированию образовательных программ.

Приоритетным направлением конкурентоспособного университетского образования выступает развитие магистратуры – специализированной подготовки обучающихся к осуществлению исследовательской, педагогической, прикладной профессиональной деятельности. Обладающие критическим мышлением, профессиональной рефлексией, готовностью к работе в поликультурном и межотраслевом пространстве, магистры выступают трансляторами преобразований и проводниками инноваций. В обозначенном ключе конкурентоспособность университетов напрямую зависит не только от внедрения новых магистерских образовательных программ, но и от увеличения спектра уникальных учебных модулей магистратуры, выстроенных с учётом современных подходов. Таким образом, повышение востребованности отдельных

модулей магистратуры выступает инструментом конкурентоспособности университета в рамках маркетинговой модели управления.

Согласно актуальным требованиям к конкурентоспособному университетскому образованию авторами статьи предложена методика реализации учебного модуля магистерской программы. Специфика методики отражается через систему организационно-структурных и дидактических параметров.

**Организационно-структурные параметры методики реализации учебного модуля магистерской программы.** Предлагаемая методика реализации учебного модуля магистерской программы раскрывается через четыре организационно-структурных параметра:

1) включение модуля в учебные планы разных направлений подготовки магистратуры с целью поддержания междисциплинарности и кросс-дисциплинарности;

2) обеспечение гибкости содержательной и тематической структуры учебного модуля, позволяющей внедрить его в сетевые магистерские образовательные программы полностью или частично;

3) размещение учебного модуля на цифровой образовательной платформе, открывающей возможности освоения модуля разными категориями обучающихся в дистанционном формате;

4) адаптация и модификация учебного модуля магистратуры под программы непрерывного образования – программы повышения квалификации и массовые открытые онлайн-курсы.

Как показывает практика реализации образовательных программ магистратуры, структура отдельного учебного модуля наиболее оптимально раскрывается через модель «3 + 3», где 3 зачётные единицы составляет обязательная (общетеоретическая) часть и 3 зачётные единицы – вариативная часть. Учебный модуль должен отвечать требованиям завершенности, структурно-логической взаимосвязи, оптимального баланса теоретического и практического компонентов, вариативности. Общетеоретическая часть, как правило, достаточно статична и выстраивается через несколько тематических блоков, освоение которых происходит в рамках обязательной дисциплины.

Реализация вариативной части учебного модуля представляется наиболее логичной в формате освоения магистрантами дисциплин по выбору, элективных дисциплин или факультативов. Вариативная часть учебного модуля априори динамична и может претерпевать лонгитюдные трансформации в зависимости от поставленных университетом задач, актуальных потребностей практических отраслей и социального заказа. Это могут быть дисциплины по углублённому исследованию концепций и теорий на иностранных языках; по рассмотрению специфики реализации практик в разных странах; по детальному

исследованию нормативно-правового обеспечения и так далее.

Несмотря на конкретику содержания, междисциплинарный учебный модуль магистерской программы не должен иметь «строгой» привязки к отдельному направлению подготовки. Тематика междисциплинарного модуля ориентирована на разные магистерские программы. Лекционные и практические занятия выстраиваются под конкретный контингент обучающихся с целью учёта преподавателем знаний и степени развития умений, навыков магистрантов, их особенностей, потребностей, исследовательских, профессиональных и личных интересов. Актуальность и мультипликативность тематической проблематики учебного модуля магистратуры отрывает также широкие перспективы адаптации модуля к программам повышения квалификации любой продолжительности и направленности на разные аудитории слушателей.

Гибкость применяемой системы ECTS (European Credit Transfer System) и вариабельность тематического содержания позволяют включать учебный модуль в российские и зарубежные сетевые программы магистратуры в имеющемся адаптированном или модифицированном виде. Совместная реализация подобных учебных модулей может составить плацдарм для разработки и реализации дальнейших компаративных междисциплинарных, кросс-дисциплинарных и трансдисциплинарных исследований в смежных профессиональных областях. В перспективе высокую фундаментальную и прикладную значимость будут иметь исследования, выполняемые коллективами магистрантов разных направлений подготовки из стран-партнёров. Взаимообмен теоретическим, методическим и эмпирическим материалом в рамках российских и международных сетевых образовательных программ будет содействовать концептуальному обогащению учебного модуля, что позволит своевременно выполнять работы по корректировке и актуализации его содержания.

Реализация учебного модуля в рамках сетевого взаимодействия может успешно осуществляться в дистанционном формате. По степени заинтересованности российских и зарубежных университетов внедрить учебный модуль в образовательные программы полностью или частично в разных вариациях, использовать разработанный учебно-методический инструментарий в процессе профессиональной подготовки магистров разного профиля можно выводить критерии оценки востребованности образовательного продукта и осуществлять деятельность по его дальнейшему продвижению и коммерциализации.

С целью масштабирования и PR-продвижения учебный модуль размещается на цифровой образовательной платформе, позволяющей организовать полноценное интерактивное взаимодействие с магистранта-

ми в удалённом режиме. После апробации цифровой образовательной платформы учебный модуль может быть преобразован в массовый открытый онлайн-курс (Massive Open Online Courses). Освоение MOOC позволяет слушателям из разной возрастной и профессиональной аудитории получить сертификат, дополнительно подтверждающий компетентность в конкретной сфере.

**Дидактические параметры методики реализации учебного модуля магистерской программы.** Раскрытые выше четыре параметра методики реализации учебного модуля магистерской программы касаются, главным образом, организационных и тематических аспектов. Методика реализации учебного модуля раскрывается также через четыре дидактических параметра, отражающих совокупность особенностей построения образовательного процесса с учётом современных дидактических подходов:

- 1) создание насыщенной образовательной среды и фасилитация деятельности магистрантов;
- 2) применение преподавателем концептуальных идей личностно-центрированного обучения (“student-centered learning”);
- 3) внедрение комбинированной системы определения степени достижения запланированных образовательных результатов;
- 4) использование технологий самооценки и взаимной оценки обучающихся.

Изложение материала в рамках учебного модуля магистратуры должно носить проблемно-дискуссионный характер и предполагать обсуждение материала с различных точек зрения, которые имеют место в современной научной мысли и реализуемых профессиональных практиках. Насыщенная образовательная среда позволяет придать личностно-значимые смыслы обучению, содействует переходу от «узколинейного» к «многостороннему» мышлению, трансформации личностных и профессиональных стереотипов и установок магистрантов.

Использование в качестве концептуальной основы преподавания идей личностно-центрированного обучения (“student-centered learning”) [4, 5] является ресурсом активизации четырёх компонентов обучения (познавательного, мотивационного, коммуникативного, эмоционально-оценочного), получения своевременной обратной связи, вовлечения магистрантов в процесс дискуссии и обмена мнениями. За счёт включения каждого обучающегося в «коллективный поиск» истины, интенсификации мыслительной, ценностно-ориентирующей, коммуникативной деятельности обеспечивается синтезирование информации по отдельным аспектам учебного модуля, постепенно трансформируются ценностные ориентации и установки, меняются модели поведения. Этим достигается полноценное интерактивное взаимодействие с магистрантами, что в свою очередь обеспечивает не-

обходимый «воспитательный эффект» и содействие достижению индивидуальных треков развития.

Основная сложность реализации междисциплинарного модуля априори заключается в разнообразии групп магистрантов по возрастным, личностным, социально-психологическим, профессиональным характеристикам. Стоит отметить, что освоение междисциплинарных учебных модулей накладывает достаточно высокие требования к контингенту обучающихся, у которых должно быть сформировано владение навыками использования общенаучных методов исследования и культура ведения дискуссии. В этой связи базовое педагогическое условие, которое должен соблюдать преподаватель при реализации междисциплинарного учебного модуля магистратуры, – фасилитация, включая поддержание многообразия точек зрения и всемерное усиление активности обучающихся. Важно выстроить линию дискуссии таким образом, чтобы в группе не было «молчаливых» слушателей, чтобы каждый мог высказывать собственную позицию, приводить аргументы и контраргументы. С целью недопущения «перекоса» в сторону доминирования позиции преподавателя, ему не следует давать предварительных оценок, не занимать традиционную позицию лектора, а реализовывать стратегию равноправного субъект-субъектного взаимодействия.

Функция педагога как «контролёра», дающего оценки, в системе указанных дидактических параметров сменяется функциями эксперта, выносящего оценочные суждения, и модератора, поддерживающего эмоциональную, содержательную и концептуальную «насыщенность» образовательной среды, включающей поддержание интереса группы магистрантов к тематике дисциплины, обеспечение интенсивного перехода обучающегося от одного вида деятельности к другому, инициирование активности магистрантов. В этом контексте существенно усиливается значимость рефлексивной самооценки и взаимной оценки магистрантов, причём последняя может быть успешно организована по системе peer-to-peer.

Система определения степени достижения запланированных образовательных результатов должна выстраиваться в комбинированном виде. Применяемая система оценивания может быть как процентно-весовой, так и балльно-рейтинговой. Главные требования к реализации системы – наличие не менее трёх элементов формирования результирующей отметки, обеспечение учёта когнитивно-знаниевого и интегративно-деятельностного компонентов, наличие чётких критериев оценки по каждому контрольному мероприятию.

Обозначенные дидактические параметры позволят успешно осваивать междисциплинарные учебные модули магистрантами с разным базовым образованием, поскольку сегодня фактически отсутствуют

ограничения приёма на магистерские программы относительно отбора контингента обучающихся.

**Конструирование учебного модуля «Человеческая безопасность в социально-гуманитарном измерении» с учётом параметров методики.** Предложенная выше методика применена авторами при проектировании учебного модуля магистратуры «Человеческая безопасность в социально-гуманитарном измерении». Необходимость внедрения в учебные планы магистерских программ специального модуля, посвящённого человеческой безопасности, объясняется многообразием интерпретаций концепции Human Security и необходимостью её дифференциации от концепций, основанных на рискологическом знании (Beck U., Giddens A., Luhmann N.), концепции социальной безопасности (Social security), концепции национальной безопасности (National security). Пандемия COVID-19 спроецировала новые социальные риски и актуализировала процесс переосмысления вопросов обеспечения человеческой безопасности. В профессиональных сферах, связанных с деятельностью по типу «человек – человек», возникла потребность поиска новых ресурсов повышения качества жизни, благополучия и безопасности каждого человека.

В настоящее время САФУ имени М.В. Ломоносова проводит работу по совершенствованию образовательных программ, построенных на базе самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов, что предполагает актуализацию реализуемых курсов сообразно запросам практических отраслей и включение в учебный процесс новых модулей, содержание которых соответствует актуальным направлениям социально-гуманитарного знания в мировом и национальном аспекте. Решение о включении модуля в учебный план подготовки магистров остаётся за руководителями образовательных программ.

Цель учебного модуля заключается в формировании у обучающихся комплексного знания концепции человеческой безопасности, возможностях её реализации в глобальном, государственном, региональном масштабе и на уровне местного сообщества. Следует указать, что в зарубежной практике концепция человеческой безопасности уже частично внедрена в систему подготовки магистров разного профиля. В Дании реализуется междисциплинарная магистерская программа "Human Security" объёмом 120 ECTS, направленная на соединение научной теории с анализом опыта развития экосистем различного уровня. Элективная дисциплина объёмом 4 ECTS предлагается университетом Барселоны с целью формирования у слушателей понимания глобальной безопасности сквозь призму безопасности отдельного человека и общины, местного сообщества.

Модель «3 + 3» раскрывается посредством включения модуля «Человеческая безопасность в социаль-

но-гуманитарном измерении» в учебный план обязательной дисциплины трудоёмкостью 3 з.е. и блока факультативных дисциплин по выбору, каждая из которых имеет трудоёмкость 3 з.е.

Обязательная дисциплина нацелена на рассмотрение ключевой идеи концепции Human Security – «человеческая безопасность = сумма человеческих безопасностей», под чем подразумевается всемерное содействие социально-личностному развитию, формирование у каждого субъекта уникального мировосприятия за счёт расширения свободы выбора и спектра предоставляемых возможностей для самореализации, адаптации, выработки наиболее приемлемых жизненных стратегий.

Структура общетеоретической части состоит из трёх тематических блоков:

- История развития и содержание концепции человеческой безопасности (Human Security / Menschliche Sicherheit);

- Теория и практика реализации концепции человеческой безопасности: международный аспект;

- Превентивные и экстраординарные меры обеспечения человеческой безопасности в социально-гуманитарной сфере.

Вариативная часть предлагается к освоению в формате факультативов, посвящёнными изучению концепции на иностранных языках, анализу нормативно-правовой базы человеческой безопасности, приложению концепции в практические сферы. Гибкость вариативной части учебного модуля обеспечивается возможностью адаптации факультатива в зависимости от запросов практики и отдельных профессиональных областей.

Представленность в модуле общемировых тенденций по вопросам безопасности позволит включать учебный модуль в сетевые магистерские программы разного профиля. Учитывая распространение идей повышения качества жизни и достижения социального благополучия, приближенность содержания образования к потребностям социума существенно повысит конкурентоспособность онлайн-курса на рынке образовательных услуг. С целью максимально возможного расширения аудитории слушателей курса учебно-методическое обеспечение модуля разрабатывается на русском, английском, немецком языках, а курс размещается на цифровой образовательной платформе. В перспективе учебный модуль «Человеческая безопасность в социально-гуманитарном измерении» планируется адаптировать в массовый открытый онлайн-курс, что существенно расширит возможности его освоения.

Дидактические параметры методики раскрываются в учебном модуле через модель «перевёрнутого класса» в рамках технологии смешанного обучения (Blended Learning), что предполагает предварительное ознакомление магистрантов с предлагаемыми к изуче-

нию преподавателем научно-теоретическими и нормативно-правовыми материалами. Процесс освоение учебного модуля согласуется с ключевыми положениями концепции личностно-центрированного обучения. Комбинированная система оценивания предлагается в двух вариантах – балльно-рейтинговой и процентно-весовой. Выбор системы оценивания остаётся за преподавателем и осуществляется с учётом специфики континента обучающихся. Как балльно-рейтинговая, так и процентно-весовая система оценивания включают технологии самооценки по выстроенным критериям и технологии взаимооценки.

Результативность методики реализации учебного модуля магистерской программы представляется возможным оценить только после процесса апробации. С этой целью требуется проведение мониторинга реализации курса, включая диагностику с использованием констатирующего и формирующего экспериментов. По результатам апробации учебный модуль может быть усовершенствован в содержательном, организационно-структурном, дидактическом аспектах.

Предложенная методика формирования учебного модуля магистерской программы позволит университету оперативно реагировать на внешние вызовы, своевременно актуализировать образовательные продукты с учётом изменяющейся конъюнктуры и повышать привлекательность реализуемых образовательных программ.

#### *Благодарности*

*Статья подготовлена в рамках реализации проекта № ГК200000107 «Человеческая безопасность в социально-гуманитарном измерении», поддержанного Благотворительный фонд Владимира Потанина по итогам Грантового конкурса для преподавателей магистратуры 2019/2020.*

#### *Литература*

1. Пальчук М.И. Многосторонние альянсы – современная тенденция развития профессионального образования / М.И. Пальчук // Профессиональное образование в современном мире. – 2017. – № 7 (4). – С. 1418–1426.
2. Малик Л.С. Основные подходы к конструированию образовательных программ магистратуры по направлению подготовки «Социальная работа» / Л.С. Малик, Т.И. Трошина // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2018. – № 2 (26). – С. 294–303.
3. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В.И. Блинов [и др.]. – М.: Перо, 2019. – 72 с.
4. Кравцов В.В. Модель личностно-ориентированного обучения в системе дополнительного профессионального образования, организованного средствами дистанционных технологий / В.В. Кравцов // Письма в Эмиссия. Оффлайн: электронный научный журнал. – 2010. – № 7. – Режим до-

ступа: <http://www.emissia.org/offline/2010/1437.htm> (дата обращения 28.11.2020).

5. Терентьева Н.В. Личностно-центрированное взаимодействие педагогов и студентов в процессе обучения в вузе: дис. ... канд. пед. наук. – Ставрополь, 2006. – 197 с.

#### **Малик Лариса Сергеевна**

Канд. пед. наук, доцент, заведующая каф. социальной работы и социальной безопасности Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ) Набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002  
ORCID 0000-0001-6020-7335  
Тел.: +7 921 720 85 92  
Эл. почта: l.malik@narfu.ru

#### **Мелкая Лия Александровна**

Ассистент каф. социальной работы и социальной безопасности, аспирант по направлению подготовки 44.06.01 «Образование и педагогические науки» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ) Набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002  
ORCID 0000-0002-2156-8629  
Тел.: +7 911 562 15 28  
Эл. почта: l.melkaya@narfu.ru

L.S. Malik, L.A. Melkaya

#### **Methodology for the Implementation of the Educational Module of the Master's Programme in the Aspect of Increasing the Competitiveness of the University**

The methodology for the implementation of the educational module of the Master's programme regarding the actual requirements for competitive university education is considered. The need to include training modules in the curriculum for the education of masters in the form of the '3 + 3' model is well-reasoned. The specifics of the methodology for implementing the master's degree module are revealed through a system of organizational, structural and didactic parameters. The indicated methodology on the example of the educational module of the 'Human security in the social and humanitarian dimension' within the Master's programme is shown.

**Keywords:** educational module of the Master's programme; Methodology for the implementation of the educational module; organizational and structural parameters of the methodology; didactic parameters of the methodology; competitiveness of the university; human security concept.

#### *References*

1. Palchuk M.I. Multilateral alliances as a modern trend in the development of vocational education. Professional education in the modern world, 2017, no. 7 (4), pp. 1418-1426. (In Russ.).
2. Malik L.S., Troshina T.I. The main approaches to the design of educational programs for master's degree in "Social Work". Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal, 2018, no. 2 (26), pp. 294-303. (In Russ.).
3. Proekt didakticheskoy koncepcii cifrovogo professional'nogo obrazovaniya i obucheniya [Draft didactic concept for

digital vocational education and training] / V.I. Blinov, M.V. Dulinov, E.Yu. Esenina, I.S. Sergeev. M., 2019. 72 p. (In Russ.).

4. Kravtsov V.V. Model of student-centered learning in the system of additional vocational training, organized by means of remote sensing technology. The Emissia. Offline Letters, 2010. no. 7. (In Russ.). Available at: <http://www.emissia.org/offline/2010/1437.htm> (accessed 28 November 2020).

5. Terentyeva N.V. Lichnostno-centrirovannoe vzaimodejstvie pedagogov i studentov v processe obucheniya v vuze. Dis. kand. ... ped. nauk. [Person-centered interaction of teachers and students in the process of studying at a uni-versity. Cand. Diss.] Stavropol, 2006. 197 p. (In Russ.).

---

**Larisa S. Malik**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of department of Social Work and Social Security, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov  
17, Naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, Russia, 163002  
ORCID 0000-0001-6020-7335  
Phone: +7 921 720 85 92  
Email: [l.malik@narfu.ru](mailto:l.malik@narfu.ru)

**Lia A. Melkaya**

Teaching Assistant, postgraduate student, Department of Social Work and Social Security, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov  
17, Naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, Russia, 163002  
ORCID (0000-0002-2156-8629)  
Phone: +7 911 562 15 28  
Email: [l.melkaya@narfu.ru](mailto:l.melkaya@narfu.ru)

УДК 378.14

Е.К. Малаховская, М.А. Шишанина, А.А. Сидоров

## ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ИТ-МАГИСТРАТУРЫ

Представлены результаты поисковой и проектно-аналитической деятельности, направленные на понимание и устранение организационных и научно-методических проблем при реализации магистерских программ, в том числе ИТ-направлений. Описаны результаты исследования по выявлению ожиданий абитуриентов и студентов от образовательного контента технических направлений подготовки. Предложена оригинальная модель формирования эффективного образовательного процесса / образовательной программы, учитывающая требования и условия стейкхолдеров «современности» и «неизвестного будущего».

**Ключевые слова:** магистратура, информационные технологии, ИТ-сфера, цифровая трансформация, образовательная программа, содержание образовательных программ, потребности студентов, вызовы системы высшего образования.

### Введение

Система образования, как одна из фундаментальных сфер жизнедеятельности, вынуждена отвечать на ряд общемировых и национальных вызовов. Высшее образование сегодня оказалось между «тисками» рынка труда, тенденциями развития экономики (включая тотальную цифровизацию) и государственного регулирования. Одна из актуальных проблем университетов, требующая планомерных и глубинных исследований – привлечение и обучение в магистратуре, в частности по ИТ-направлениям. Решение требует ежегодного обновления образовательного контента (в большей или меньшей степени) с учетом нормативных, ресурсных и иных ограничений на основе трендов развития цифровой экономики в России и запросов потребителей образовательной продукции того или иного направления подготовки.

**Среда как ограничение.** Современные цифровые технологии (Big Data, нейротехнологии и искусственный интеллект, blockchain, квантовые технологии и другие) входят во все традиционные сферы жизни, кардинально меняют их, поэтому важной задачей системы образования становится прогнозирование, сопряженное с предугадыванием, наиболее перспективных отраслей и подготовка для них квалифицированных кадров [1–4].

Вместе с тем актуализируется понимание роли системы высшего образования и всех его «ступеней». Проведенный анализ литературы [5–9], изучение практического опыта университетов, позволили сделать умозаключение: в российской практике на текущий момент роль магистратуры осталась непонятной рынку труда, студентам, а в некоторых случаях и самим вузам. Это формирует замкнутый круг, так как отсутствие четкого подхода к пониманию подготовки магистров в вузе (реализующее звено), автоматически влечет противоречия между «идеями государства», системой высшего образования, требованиями рынка труда и намерениями граждан в плане профессионального развития. И если государственные организации постепенно вводят требования к разным уровням

высшего образования, то ИТ-сектор предъявляет требования исключительно к знаниям и умениям человека, претендующего на вакансию, что особенно ставит под сомнение необходимость «технической» магистратуры.

**Результаты анализа рынка труда и особенности ИТ-сектора.** Анализируя запросы организаций, представленных на рынке труда России, отмечается явное выпадение из данного тренда ИТ-компаний. В объявлениях о вакансиях максимум требуется наличие высшего образования без разделения на магистратуру и бакалавриат. Работодатели ориентируются на опыт и навыки, а не «корочки». Интересными видятся тезисы с ИТ-форумов о необходимости магистратуры [10]:

- ◆ за 2 года работы после бакалавриата у программиста есть возможность вырасти с «джуниора» до «миддла», в то время как аналогичный период в университете не даст глубоких практических навыков;

- ◆ еще обучаясь на 2–3-м курсах бакалавриата, большинство студентов имеет стабильный высокий доход, в том числе за счет фриланса, поэтому им выгоднее продолжать заниматься практической деятельностью, чем рутинной в университете;

- ◆ работая 40 часов в неделю, сложно совмещать работу с учебой, что опять же снижает актуальность обучения в магистратуре.

Анализируя реальные требования работодателей, в том числе по информации с сайта hh.ru, сделан ряд выводов. Работодателю необходим опыт работы (78 % объявлений о вакансиях), причем стаж 1–3 года требуется в половине объявлений, что значительно сужает выбор будущего места работы студентов. Важно (в том числе при планировании формата обучения), что 91 % всех объявлений предлагает полную занятость, что невозможно осуществить в рамках студенческих реалий. Частичную занятость и проектную работу предлагают лишь в 7 % и 0,8 % объявлений соответственно; стажировки – 1,5 %. ИТ-специалистам свойственна удаленная работа или гибкий график (20 % всех объявлений), однако большая часть работодателей предпочитает полный день (77 %). Говоря

про требуемые навыки, помимо профессиональных (hard skills), оказались востребованными и надпрофессиональные навыки (soft skills), которые коррелируют с навыками, описанными в Атласе новых профессий:

- ◆ знание английского языка;
- ◆ умение работать с процессами и проектами;
- ◆ умение работать с людьми и командой;
- ◆ системное мышление, креативность и др.

Таким образом, студенты оказываются в безвыходном положении. С одной стороны, возникает объективная потребность в получении практического опыта (работе), с другой – работодатель к этому не готов, так как ждет компетентных сотрудников на полный рабочий день. Сделано умозаключение, что основная проблема создания и реализации качественных магистерских программ заключается в кардинальном разрыве потребностей рынка, студентов и нормативных требований, соответствовать которым университет должен одновременно.

**Студенты как стейкхолдеры при формировании образовательного контента.** Для подтверждения результатов аналитических исследований, представленных выше, и выявления ожиданий основных стейкхолдеров образовательного процесса (абитуриентов) было проведено социологическое исследование. Подлежащую непосредственно изучению совокупность составили бакалавры 3-го и 4-го курсов направления подготовки «Программная инженерия» (потенциальные студенты аналогичной магистратуры) и магистранты, обучающиеся в рамках одноименной образовательной программы. Полученные результаты подтвердили наличие общероссийских организационных научно-методических проблем при реализации магистерских программ в ИТ-сфере.

Выявлено, что только 1/3 бакалавров планирует поступать в магистратуру сразу после освоения «первой ступени» высшего образования, аргументируя желанием «стать более высоко квалифицированным специалистом», «углубить знания по интересующим темам» в надежде получить привилегии при трудоустройстве и отсрочку от армии. При этом в отличие от нынешних магистров в «копилку за магистратуру» не стали популярными ответы «советы родителей» и «дополнительный доход за счет стипендии», что говорит о самостоятельности выбора и наличии денежного потока. Причем продолжать обучение в магистратуре бакалавры намерены по своей же специальности, из них планируют остаться в ТУСУРе больше половины.

Наиболее популярные причины «против магистратуры» как среди будущих, так и нынешних магистров [11]:

- ◆ не видят смысла в магистратуре (66 % бакалавров и 90 % магистров);
- ◆ неудобно совмещать работу и учебу (58 % и 50 %);
- ◆ у 54 % (60 %) респондентов уже есть хорошая работа без магистратуры;

- ◆ 45 % (50 %) респондентов смущает «наполнение» магистерских программ.

Полученные результаты дополняет неутешительное мнение нынешних магистров, среди которых у 70 % ожидания от магистратуры не оправдались (рис. 1) в силу однотипных факторов [11]:

- ◆ содержание программы обучения («большая нагрузка по неинтересным дисциплинам», «преподавание неактуальных вещей», «куча сухой теории, «вагон бесполезных лабораторных»);
- ◆ методологические проблемы («отсутствие у преподавателей понимания требований к нам», «отсутствие у преподавателей желания проводить лекции и лабораторных», «делай то, не знаю что»).

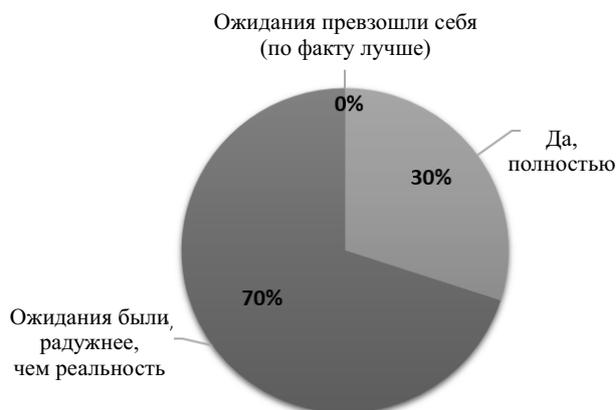


Рис. 1. Распределение ответов на вопрос: «Оправдались ли ваши ожидания от магистратуры?»

Полученные данные подтверждают общероссийские проблемы системы образования.

Студенты твердо уверены, что наиболее востребованы на рынке труда в настоящее время и на перспективу будут ИТ-специалисты (Data science, mobile, backend-инженеры). Описывая профиль востребованного ИТ-специалиста, они отметили наличие таких soft skills, как умение быстро и самостоятельно учиться, умение работать в команде, знание английского языка, разносторонность, трудолюбие, что полностью соответствует ожиданиям рынка труда. Однако лишь 10 % респондентов-магистров связывает личное преимущество на рынке труда с текущим обучением (рис. 2).

«Проектируя» желаемую магистратуру, 63 % респондентов предпочли очный формат обучения, заочный оказался более предпочтительным, чем дистанционный.

Важными темами / сферами для изучения в магистратуре респонденты назвали профессиональный английский язык, нейронные сети, современные средства программирования, информационная безопасность; наименее важные – нормативно-правовое взаимодействие в сети, информационное право и защита интеллектуальной собственности, разработка мобильных приложений, маркетинг.

В силу собственных интересов ряд дисциплин они отнесли в категорию альтернативных / факультативных: бизнес-планирование, программное и аппаратное обеспечение интернет-вещей, планирование и организация вывода программного продукта на рынок, верификация программного обеспечения, распределенные сервис-ориентированные системы. Получившееся распределение вполне логично и соотносится с потребностями в «базовой информации» и узкопрофильной ориентации.

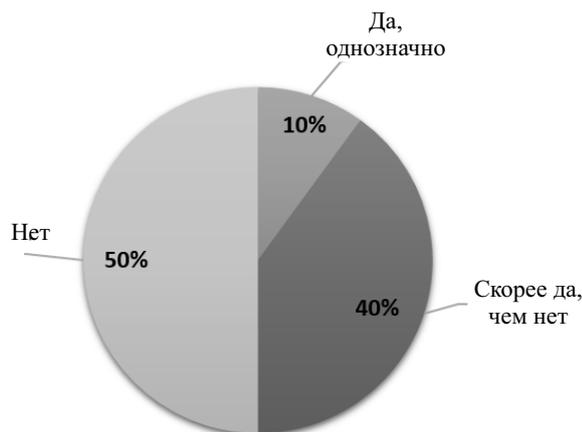


Рис. 2. Распределение ответов на вопрос: «Помогает ли вам магистратура стать таким специалистом?»

Большинство ожиданий от магистратуры в ТУСУРе связано со следующими аспектами: практическая и проектная деятельность, изучение современных технологий и инструментов, уход от отчетной документации к практическим навыкам по специальности, индивидуальные траектории обучения (включая посещение занятий), а также самостоятельное изучение и консультации, стажировки и помощь в трудоустройстве. При этом 100 % респондентов говорят, что им нужны стажировки в ИТ-компаниях во время обучения в магистратуре.

В результате многоаспектного анализа сделаны два ключевых вывода относительно текущего положения дел магистратуры технического направления «Программная инженерия» в ТУСУРе [11]:

1) полученные результаты исследования, с одной стороны, подтвердили актуальность общероссийских «антитрендов» развития магистратуры, с другой стороны, обозначили актуальность в поиске и внедрении решений для ликвидации проблемных мест в нашем университете на базе конкретных направлений подготовки;

2) ожидания студентов от магистратуры в целом конкретны и сформированы, сопоставимы с требованиями рынка труда и планами государства по развитию страны. В идеале они должны быть услышаны и учтены при проектировании образовательного процесса.

Очевидно, что большинство обозначенных проблем требует концептуальных решений на государ-

ственном уровне, однако благодаря рамочной автономии вузов в реализации образовательных программ университет может нивелировать самостоятельно многие из них. Так, например, обновленная магистерская программа по направлению «Программная инженерия» (Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения) перекрывает практически все запросы абитуриентов (студентов), ожидания рынка труда, и в то же время соответствует условиям государства (в том числе установленных ФГОС ВО 3++ требованиям).

**Предложения по формированию эффективно образовательного процесса / образовательной программы.** Решением обозначенных проблем стала модернизация подхода формирования образовательного процесса / образовательной программы внутри университета / кафедры (рис. 3) [11]. Так, при выборе дополнительных компетенций / формирования дисциплин в учебном плане (в том числе их наполнения) важно учитывать тренды развития экономики страны и мира (атлас новых профессий, национальные проекты государства и т.п.), потребности рынка труда (вакансии работодателей), запросы непосредственных потребителей услуг (будущих и нынешних магистров). Для магистратуры такая трансформация особо актуальна, поскольку: 1) студенты приходят сюда более осознанно, что обуславливает вполне конкретные их ожидания и потребности; 2) относительно непродолжительное обучение (2 года) дает возможность вузам адаптировать свои программы достаточно быстро [11].

Важно проанализировать ФГОСы, найти пересечения с профстандартами и вызовами стейкхолдеров, т.е. при выборе дополнительных компетенций целесообразно выявлять и предвидеть потребности государства, работодателей, студентов. Стейкхолдеры «неизвестного будущего» раскрываются через анализ трендов развития общества и технологий, задаются национальными программами и проектами, находят отражение в Атласе новых профессий.

Стейкхолдеры современности: главным образом это работодатели и студенты. Текущие потребности работодателей можно учитывать, анализируя ИТ-вакансии (HeadHunter, SuperJob, Joooble, Gorodrabot, Яндекс Работа, Hot Work и др.). Студенческие потребности можно выделить при помощи различных методов исследования, например опросов. По опыту кафедры АОИ генеральную совокупность должны составлять две группы: будущие и нынешние магистры. Однако следует принять во внимание, что студенты осознают необходимость получения узкопрофессиональных компетенций, исключая, например, знания иностранного языка, умения работать в команде, принимать решения и пр., так как они еще не сталкивались с конкуренцией на рынке труда и потому во время обучения к таким дисциплинам относятся как к факультативам и часто безответственно подходят к посещению и успеваемости по ним.



Рис. 3. Модель формирования эффективного образовательного процесса / образовательной программы

Предложенный подход видится актуальным для всех ИТ-направлений и может быть адаптирован для других направлений подготовки.

#### Заключение

В итоге многоаспектного анализа трендов (включая запросы стейкхолдеров) стало возможным модернизировать образовательную программу «Программная инженерия» в ТУСУРе [11] на основе предложенной модели формирования конкурентоспособного контента.

#### Литература

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. О реализации Национальной технологической инициативы [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. № 317. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/pmfef-2017/articles/4277607>, свободный (дата обращения: 20.11.2020).
4. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации

по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. № 16. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. Ехлаков Ю.П. Особенности реализации образовательных программ в соответствии с ФГОС ВО 3++ / Ю.П. Ехлаков, А.А. Сидоров // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы в современной высшей школе. – 2019. – С. 9–11.

6. Пак Х.С. Магистратура как ступень к научной деятельности в непрерывном образовании / Х.С. Пак, А.А. Давыдова // Академия профессионального образования. – 2015. – № 6. – С. 15–20.

7. Магистратура в системе высшего профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rostjournal.ru/?p=226>, свободный (дата обращения: 01.11.2020).

8. Бедный Б.И. Интегрированные образовательные программы «Академическая магистратура – аспирантура» / Б.И. Бедный, О.А. Кузенков // Высшее образование в России. – 2016. – № 5. – С. 21–32.

9. Константинова Л.В. Проблемы развития магистратуры в условиях реформирования высшего образования / Л.В. Константинова // Высшее образование в России. – 2013. – № 7. – С. 30–36.

10. Магистратура или работать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/226355/>, свободный (дата обращения: 01.11.2020).

11. Сидоров А.А. Организационные научно-методические проблемы и их решения при реализации магистерских программ [Электронный ресурс]: отчет по науч.-метод. работе кафедры АОИ ТУСУРа / А.А. Сидоров, Е.К. Малаховская, М.А. Шишанина. – Режим доступа: [https://storage.tusur.ru/files/133408/Otchyot\\_po\\_NMR\\_kafedry\\_AOI\\_2019.pdf](https://storage.tusur.ru/files/133408/Otchyot_po_NMR_kafedry_AOI_2019.pdf), свободный (дата обращения: 01.12.2020).

**Малаховская Елена Константиновна**

Старший преподаватель каф. автоматизации обработки информации (АОИ), методист организационно-методического отдела (ОМО) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 923 425 43 21  
Эл. почта: elena\_tusur@mail.ru

**Шишанина Мария Александровна**

Старший преподаватель каф. АОИ, методист ОМО ТУСУРа  
Ленина пр-т, д. 40, Томск, Россия, 634050  
ORCID 0000-0002-0623-0267  
Тел.: +7 953 915 70 31  
Эл. почта: mari-scan@yandex.ru

**Сидоров Анатолий Анатольевич**

Канд. экон. наук, доцент, заведующий каф. АОИ ТУСУРа  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID 0000-0002-9236-3639  
Тел.: +7 913 802 88 09  
Эл. почта: anatolii.a.sidorov@tusur.ru

Е.К. Malakhovskaya, M.A. Shishanina, A.A. Sidorov

**Formation of the Educational Content for IT-Master Studies**

The results of research, design and analytical activities directed on the understanding and elimination of organizational and scientific and methodological problems in the implementation of Master's programs, including IT training programs, are presented. The results of the study to identify the expectations of applicants and students of educational software for technical training are presented. An original model of an effective educational process / educational program, taking into account the requirements and conditions of the stakeholders of 'modernity' and 'unknown future', is proposed.

**Keywords:** Master's degree, information technology, IT sphere, digital transformation, educational program, content of educational programs, students' needs, challenges to the higher education system.

*References*

1. Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation [Electronic resource]: approved. Decree of the President of the Russian Federation of December 1, 2016 No 642. - Access from the reference-legal system "ConsultantPlus".
2. On the National Implementation of the Technological Initiative [Electronic resource]: Resolution of the Government of the Russian Federation of April 18, 2016 No. 317. - Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
3. Russia 4.0: the fourth industrial revolution as an in-

centive for global competitiveness [Electronic resource]. - Access mode: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4277607> (accessed 20 November 2020).

4. Passport of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" [Electronic resource]: approved. Pre-sidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects December 24, 2018, No 16. - Access from the reference legal system "Consultant Plus".

5. Ekhlakov Yu.P. Features of the implementation of educational programs in accordance with the Federal State Educational Standard of Higher Education 3 ++ / Yu.P. Ekhlakov, A.A. Sidorov // Modern education: quality of education and topical problems in modern higher education. - 2019. - S. 9–11.

6. Pak H.S. Master's degree as a step towards scientific activity in lifelong education / Kh.S. Pak, A.A. Davydova // Academy of Professional Education. - 2015. - No. 6. - P. 15–20.

7. Master's degree in the system of higher professional education [Electronic resource]. - Access mode: <http://rostjournal.ru/?p=226>, free (date of treatment 11/01/2020).

8. Bednyy B.I. Integrated educational programs "Academic magistracy - postgraduate studies" / B.I. Bednyy, O.A. Kuzenkov // Higher education in Russia. - 2016. - No. 5. - P. 21–32.

9. Konstantinova L.V. Problems of the development of magistracy in the context of reforming higher education / L.V. Konstantinova // Higher education in Russia. - 2013. - No 7. - P. 30–36.

10. Master or work? [Electronic resource]. - Access mode: <https://habr.com/ru/post/226355/>, (accessed 1 November 2020).

11. Organizational scientific and methodological problems and their solutions in the implementation of master's programs [Electronic resource]. / A. A. Sidorov, E.K. Malakhovskaya, M.A. Shishanina // Report on the scientific and methodological work of the department of AOI TUSUR. - Access mode: [https://storage.tusur.ru/files/133408/Otchyot\\_po\\_NMR\\_kafedry\\_AOI\\_2019.pdf](https://storage.tusur.ru/files/133408/Otchyot_po_NMR_kafedry_AOI_2019.pdf), (accessed 1 December 2020).

**Elena K. Malakhovskaya**

Senior Instructor, Department of Data Processing Automation, Methodist of Organization and Guidance Division, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7- 923- 425- 43- 21  
Email: elena\_tusur@mail.ru

**Maria A. Shishanina**

Senior Instructor, Department of Data Processing Automation, Methodist of Organization and Guidance Division, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
ORCID (0000-0002-0623-0267)  
Phone: +7-953-915-70-31  
Email: mari-scan@yandex.ru

**Anatoly A. Sidorov**

Candidate of Economics Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Data Processing Automation, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-9236-3639)  
Phone: +7-913-802-88-09  
Email: anatolii.a.sidorov@tusur.ru

УДК 001.167/168: 378.225

В.М. Аникин, И.В. Измайлов, Б.Н. Пойзнер

## КУРС МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАК СРЕДСТВО КОГНИТИВНОГО РАЗВИТИЯ ОБУЧАЕМЫХ

Рассматривается совершенствование курса методологии научных исследований в магистратуре и аспирантуре физико-математического и инженерно-физического профиля. Авторы предлагают так дополнить содержание курса, чтобы обучаемый осваивал методологию исследований в контексте подготовки собственной диссертации. Предложены педагогические средства, чтобы развивать когнитивную сферу магистрантов и аспирантов, стимулировать их рефлексию: над своими действиями в ходе исследований, над формулированием их результатов, над аргументацией оценок результатов.

**Ключевые слова:** когнитивное развитие, диссертация, аспирантура, магистратура, методология научных исследований, научный дискурс, инфантилизм студенчества.

**Актуальность темы.** Когнитивное развитие обучаемых в вузе остаётся «вечной» темой на форумах преподавателей. Почему тема эта постоянно присутствует в педагогической повестке дня? Дело в том, что каждый очередной период социокультурной эволюции порождает как прекрасные возможности для прогресса когнитивной сферы, так и непредвиденные помехи ему. Укажем на несколько примет текущей ситуации. Профессии инженера и исследователя превратились в массовые ещё в XX в. Проникновение различных искусственных систем и технологий во все сферы и формы жизнедеятельности людей ускоренно растёт. Разработка, совершенствование, эксплуатация таких систем и технологий, особенно NBICS-technologies, составляет авангардный сегмент современной экономики. Повышаются требования к продуктивности человеческого интеллекта – почти в той же мере, в какой растёт сила ИИ и широта применения ИТ [1, 2]. Идущие с начала 1990-х гг. всевозможные «оттоки» и «перетоки» мозгов внутри России, а также за её пределы доказывают незаменимость развитой когнитивной сферы специалиста. В контексте проблемы конкурентоспособности вуза это значит, что требуется постоянный up-grade содержания и методики образования в магистратуре и аспирантуре, в частности физико-математического и инженерно-физического профиля.

**Обоснование проблемы.** Известно, что ключевой задачей магистратуры и аспирантуры является всестороннее развитие интеллекта обучаемых и повышение их творческого потенциала в избранной сфере деятельности. Без этого невозможно воспитать будущих создателей новых технологий, принципов приборостроения, моделей процессов в природных и технических системах etc. Одним из инструментов для решения данной задачи служит, во-первых, проведение обучаемым научно-исследовательской работы, оформляемой далее в виде диссертации. Во-вторых, в магистратуре и в аспирантуре обучаемые осваивают ряд таких дисциплин, как история и методология науки, основы (или методология) научных исследова-

ний, теория решения изобретательских задач, правовая охрана интеллектуальной собственности, академическое письмо, современные проблемы науки, управление инновационными проектами, а также готовятся к экзамену по философии.

Но на практике между двумя этими – равно важными – компонентами образовательного процесса весьма слабая связь. Причины этого очевидны. Руководители научно-исследовательской работой (НИР) магистрантов и аспирантов – за весьма редким исключением – страдают наследственным недугом, который правомерно назвать «методологический нигилизм». Он достаточно традиционен для отечественного высшего образования. Проявляется он в том, что кураторы НИР обучаемых часто не уделяют должного внимания сколько-нибудь системной и регулярной рефлексии над творческим процессом. Причём не уделяют его не только в своей исследовательской или инженерной работе, где их нередко выручает профессиональная интуиция, богатый опыт, природная одарённость и т.п. «Шефы», заботливо воспитывая своих подопечных, далеко не всегда раскрывают им роль методологии исследований на своём ли примере, адресуя ли обучаемого к существующей литературе и проверяя потом глубину её постижения. У преподавателей и учёных, закончивших вузы в годы существования СССР, методологический нигилизм в основном, видимо, вызван отторжением идеологической обработки, которой тотально подвергались студенты, да и всё население страны.

Естественно, эта схоластика, объявленная чудодейственной доктриной, не могла помочь физика в проведении конкретной НИР, а инженеру – в проектировании реального объекта. Отсюда идёт их стойкое недоверие ко всякой «философии» как бессодержательному разглагольствованию. После 1991 г. обучение в вузах основам научных исследований, на наш взгляд, ведётся совсем не с той методичностью, настойчивостью, эффективностью, чтобы обеспечить будущему исследователю и инженеру персональную

конкурентоспособность на рынке труда в глобализованном мире. А ведь от этого непосредственно зависит судьба отечественных научно-технических инноваций в 2020-х гг. Их суммарная совокупность влияет на то, сможет ли Россия конкурировать с другими странами, окажется ли успешной очередная попытка модернизации её [3].

Кроме того, с начала 2000-х гг. магистранты и аспиранты повторяют дефекты школьного образования: недостаток лингвистических компетенций, создающий трудности для профессионального общения с научным руководителем и для продуктивной рефлексии над своей НИР; дефицит абстрактного мышления. А ещё – инфантильное представление о науке и инженерии. Оно игнорирует специфику этой формы деятельности, где ключевую роль играют социальные эстафеты. Они обеспечивают воспроизводство принятых в науке норм и процедур, их развитие, утончение, усложнение [2, 4].

Инфантилизм студенчества обусловлен также недоразвитостью в общекультурном плане, в подцивильности массовой культуре. В итоге магистрант чаще всего не имеет внутренних возможностей и мотивов занять позицию партнёра своего «шефа». Далеко не всегда обучаемому доступна позиция субъекта, способного более или менее глубоко анализировать собственное участие в НИР. То есть понимать стоящие задачи исследования как систему и связь с ней комплекса теоретических методов, экспериментальных методик, технических характеристик оборудования, знать границы применимости используемых теорий, моделей, инструментов, сознавать критерии выбора методов и методик, принципов верификации результатов etc. Порою даже добросовестные магистранты в ходе выполнения НИР «застревают» в научно-социальной роли [5] младшего лаборанта, но не страдают от неё.

Равнодушие к методологии научных исследований и решения изобретательских задач, а также к социальной психологии науки делает творческую молодёжь невосприимчивой к стратегическим и тактическим достижениям старших коллег. В частности, лишает возможности получать от них латентное, т.е. скрытое, «невидимое», знание. Его называют также личностным знанием, или *tacit knowledge*. Таким термином хотят подчеркнуть, насколько трудно формализовать и вербализировать его содержание, построить способ его передачи, свести это знание к технологическому рецепту [6]. Поэтому один из органических пороков дистанционного обучения в магистратуре и аспирантуре – полная блокировка канала трансляции латентного знания или существенные затруднения для неё. Особенно страдает при этом спонтанный процесс восприятия от научного руководителя его «секретных» приёмов, трудно вербализуемых элементов профессионального опыта, поведенческих

паттернов экспериментальной и проектной деятельности.

Поэтому подготовка исследователей и инженеров в плане методологии науки далеко не всегда удовлетворительна. Такое положение вещей побуждает авторов статьи предложить новое методическое решение – с опорой на их педагогический опыт.

**Цель работы.** Логично формировать новое содержание образовательного процесса в магистратуре и аспирантуре физико-математического и инженерно-физического профиля. Содержание должно быть таким, чтобы обучаемый был способен анализировать свою стандартную и творческую деятельность при подготовке диссертации. Причём смотреть на свой действия через призму понятий, почерпнутых им из курса методологии научных исследований.

**Описание и обоснование методов исследования.** Чтобы в образовательном процессе стимулировать когнитивное развитие магистрантов и аспирантов, необходим полидисциплинарный подход. Осуществляя его, авторы стремились синтезировать содержание нескольких научных направлений. Ориентиром была выбрана теория множественного интеллекта (*multiple intelligences*) Г. Гарднера [7]. В ней приоритет отдан лингвистическому интеллекту – среди шести базовых типов его. В частности, Гарднер выдвинул принцип анализа образовательного процесса, учитывающего особенности социокультурного контекста. С теорией Гарднера органически сочетаются представления когнитивистики (когнитивных наук), в частности – когнитивно-синергетической научной программы. Здесь продуктивна формула «познание познания». Согласно ей в фокусе внимания находятся системные закономерности приобретения, преобразования, репрезентации, сохранения и воспроизведения знания, в том числе – нового. В когнитивном подходе познанием называют способность приобретать и перерабатывать информацию из окружающей среды, а также из внутренней среды организма, чтобы успешно адаптироваться к реальности, изменяя её [8]. По наблюдениям авторов, понимание магистрантами и аспирантами закономерностей «познания познания» плодотворно как для выполнения исследований или проектирования, так и для написания диссертации с учётом её жанровой специфики как научного текста.

При этом целесообразно исходить из определения методологии как учения об организации деятельности. В понятии «организация» принято различать три смысловых компонента: свойство внутренней упорядоченности, процесс(ы), организационную систему как объединение людей, действующих согласно процедурам и правилам. Такие дефиниции приводит классический учебник А.М. и Д.А. Новиковых [9]. Следуя им, авторы статьи руководствовались положениями и категориальным аппаратом этой книги. В контексте методологии научных исследований для описания,

анализа, прогнозирования динамики организационной системы исследований продуктивен телеономический подход В.И. Корогодина [10] (специалиста по радиобиологии клетки тканей и автора нематематической теории информации [11]), развиваемый Э.А. Сосниным [12]. Корогодина предложил универсальную и простую схему функционирования целеустремлённой системы деятельности. Она пригодна для описания и исследования творческой деятельности, в частности, в науке и технике. Телеономический подход имеет и то преимущество, что допускает методологический *up-grade*, например, представлениями, разработанными в концепции так называемой инновационной сложности [13].

Известно, насколько важна коммуникативная сторона научной деятельности, носящей коллективный характер. Авторы статьи предлагают привлечь сюда такие категории и концепции, как «языковая личность» [14], «человек говорящий» [15], «языковое проявление личности», «дискурс» [16]. В толковании и употреблении понятия «дискурс», а также его производных: «научный дискурс», «инженерный дискурс», «дискурс исследователя» и т.п. – авторы придерживаются следующей позиции. Термин «дискурс» (фр. *discours* – речь, англ. *discourse* < средне-лат. *discursus* – рассуждение < лат. *discurro* – разбегаться в разные стороны) труден тем, что его даже переводят двойкой: 1) «дискурсия», т.е. последовательность словесных знаков; 2) «речь». В тех европейских языках, где нет термина, равнозначного фр. *discours* либо англ. *discourse*, его заменяют термином «текст» [17]. Согласно разъяснению Н.С. Автономовой, слово «дискурс» имеет два разных смысла. Тем не менее, часто возникает путаница, поскольку обычно оба смысла выражает одно и то же прилагательное «дискурсивный». Первый смысл (привычный физикам или инженерам): логико-лингвистическое развёртывание. То есть «последовательное выражение мыслей посредством слов и предложений» [18]. Отсюда – встречающееся в физико-математических и методологических работах прилагательное «дискурсивный», т.е. выводимый логически, дискретными шагами, *step-by-step*. Отсюда же – характеристика «дискурсивное мышление»: оно развёртывается в последовательности понятий и (или) суждений. И даёт так называемое выводимое, или «дискурсивное», знание, получаемое например, в типичных процедурах экстраполяции. Его противоположность – знание, получаемое интуитивно, т.е. схватыванием целостной сути явления. Его приносит, например, озарение (*insight*).

Второй смысл термина «дискурс» – социально-регламентированное высказывание. (В этом плане оно не имеет отношения ни к логике, ни к лингвистике, которые задают правила вывода, скажем, «если А, то В».) В этом втором смысле дискурс – «совокупность социальных и идеологических ограничений,

определяющих, кто, что, кому, каким образом и при каких обстоятельствах может или не может говорить» [18]. Так, публицистический дискурс недопустим в годовом отчёте по НИР, а научный дискурс вряд ли желателен в беллетристике или рекламе. То есть дискурс выражает (бес)сознательный настрой автора высказываний на предполагаемого адресата; дискурс часто выражает методологические, идеологические, эстетические и иные ориентации автора, «пропитывающие» его текст или речь. Они создаются не в стерильном вакууме, а в изменчивом либо стабильном контексте. Особенно важен контекст научной школы или научной традиции с её нормами, в том числе – образцами дискурса. Уместно добавить формулировку лингвиста: «дискурс – это личностно, культурно и ситуативно детерминированная коммуникативная практика». Она успешна, если автор не только контролирует «текстопорождение» (например, сочиняя доклад, статью, монтируя презентацию), но и стремится предвидеть «текстовосприятие», декодирование смыслов со стороны читателя, слушателя, экспертов [1].

Ещё одним слагаемым полидисциплинарного подхода, сочетающимся с изложенной выше позицией авторов, служит возникшее у библиографов, источниковедов, историков науки понимание диссертации как исторического (и историографического) нарратива [19, 20]. Термином «нарратив» (от англ. *narrative* – рассказ < лат. *narratio*, *narratus* – рассказ < *narrare* – рассказывать, повествовать) часто оперируют, стремясь подчеркнуть, что осуществляется вербальное, словесное, речевое изложение. Альтернативой передачи того же сообщения, т.е. содержания, могут служить изображения.

Главный признак нарратива – логически выстроенный «объясняющий рассказ» (в терминологии А. Данто [21]). При этом нарратив рассматривается как индивидуальное произведение, содержащее личные оценки автора. Отметим ещё, что нарратив нацелен на достижение интереса к себе со стороны читателей и слушателей. Названным свойствам призваны удовлетворять и диссертации. Поэтому они с полным основанием могут быть включены в категорию нарратива, разработанную филологами в рамках теории повествования (нарратологии) [22].

Как известно, диссертация является единолично написанным произведением. Она должна содержать исключительно актуальные верифицированные данные. Квинтэссенцию диссертации составляют выносимые на защиту научные утверждения (защищаемые положения), дискутируемые оппонентами и экспертами [23]. Они построены по определённым канонам, должны обладать теоретической (научной) ценностью и прикладной значимостью. Защищаемые научные либо технические положения должны выражать сущности: причинно-следственные связи, обнаруженные закономерности, корреляцию, алгоритм, фундамен-

тальное свойство математической модели, методику (набор операций), факты и т.д. Особое значение имеет заявленное диссертантом содержание нового знания, принципы его представления, вербализации и формализации. Придание знанию должной формы облегчает его рецепцию, передачу, воспроизведение в том или ином виде членами профессионального сообщества.

Кроме того, для достижения заявленной цели работы авторы статьи опираются на собственные методологические инструменты и учебно-методические материалы. Часть их использует теорию В.И. Корогодина, чтобы вооружить исследователя и инженера-физика принципами рефлексии над собственным творчеством [24, 25]. Часть авторских работ продолжает линию когнитивистики, особенно в плане развития «языковой личности». Для освоения обучающимся методологии научных исследований авторы статьи разрабатывают приёмы, которые побуждают его рефлексировать минимум в трёх аспектах. Прежде всего – осознать себя как языковую личность, что не всегда тривиально для многих студентов. Далее – побудить к анализу себя как творческого субъекта в процессе проведения НИР, осознанно применяя принципы самоописания. А в финале – стимулировать обучаемого к пониманию себя как автора научного нарратива (диссертации) и как носителя научного дискурса. Особенно – в ходе формализации результатов НИР и их характеристик, предусмотренных жанром диссертации [26–28]

#### Результаты исследования и рекомендации по их практическому применению

I. На вступительной лекции желательно уточнить образ науки: как фундаментальной, так и прикладной. А также – *технонауки* (не надо путать технонауку с технической наукой!) [29–31]. У большинства слушателей образ науки возник под воздействием массовой культуры, а потому нуждается в коррекции. Так, желательно объяснить, что в силу коллективного характера современной науки и инженерии в каждом коллективе должны быть представлены различные научно-социальные *роли*, т.е. лица с неодинаковым типом творчества [2, 5, 9, 32].

II. Желательно разъяснить обучаемым минимум четыре фундаментальные грани науки. Первая – это *человек* познающий: энергичная личность. Её миссия в науке колоссальна по своему значению. Причём вероятностный характер карьерной перспективы во многом связан с тем, что от человека требуются творческие качества. Разумеется, никакая дисциплина, в том числе «Методология научных исследований» (МНИ), не способна «научить» творчеству. Однако МНИ позволяет обучаемому хотя бы *задуматься* над определениями, симптомами, градациями творчества.

Вторая грань выражена лапидарно историком культуры Возрождения В.П. Зубовым (1900–1963): «Наука есть *язык*». Здесь понятие языка употребле-

но как совокупность многообразных способов описания, представления выделенного фрагмента реальности: физической, технической, знаковой (информационной) и т.д. С помощью этого языка магистрант или аспирант обычно исследует *неведомое*, а инженер проектирует и конструирует *несуществвавшее*. Естественно, здесь требуется основательное знакомство со специальной терминологией, со сложными понятиями, их связями, с эпонимами, даже с жаргонизмами. Лектору по такому поводу не вредно сделать маленькое этимологическое отступление, чтобы дать почувствовать слушателям, насколько глубоко укоренены занятия наукой и техникой в европейской культуре. Слово «термин» происходит от латинского *terminus* (или *termo*) – межевой знак (т.е. камень, столб), рубеж, граница, предел < *termino* – ограничивать, определять границы. Общим для них служит латинский корень *ter-* – перешагивать, достигать цели, которая по ту сторону. Согласно историком Плутарху (ок. 45 – ок. 127), в древности *Terminus* – «божественное олицетворение границы», а также «хранитель и блюститель мира и дружелюбия»; в честь Термина римляне справляли *терминалии*. Культ Термина (иначе Терма) органичен для аграрной цивилизации, в которой земледельцы убеждены, что пределы их полей находятся под его охраной. Над местом, где чтити Термина, в крыше делали отверстие: считалось неблагочестивым держать его под крышей. Истоком латинского *terminus* является древнегреческое слово *термон* (τερμων) – граница, или *терма* (τερμα) – граница, предел, конец; цель (подробнее об этом см. в [27]). Честолюбивым молодым людям нелишне напомнить о такой традиции в науке и технике, как эпонимия (от др.-гр. *επί* – после + *ὄνομα* – имя). Это наименование научных понятий (доплеровская ширина линии излучения), единиц размерности (генри), математических категорий (евклидово пространство), технических изобретений (дьюар), географических объектов (остров Врангеля) и др. в честь кого-либо. Эпоним – тот, кто дал чему-либо своё имя; тот, чье имя стало синонимом либо символом чего-либо. Таковы Архимед Сиракузский (ввёл понятие выталкивающей силы), Д.И. Менделеев (построил классификацию химических элементов), Пифагор Самосский (автор школьной теоремы) etc. – см. словарь [33].

Работа в науке требует умения задавать вопросы, особенно самому себе, внятно формулировать свои выводы и наблюдения, а также понимать чужие речи и писания. К тому же, наука – коллективное и всемирное занятие. Отсюда ясна роль единого языка и норм общения. Проблема здесь ещё и в том, что будущему исследователю или инженеру (он же – автор диссертации) сложно осознать себя как «языковую личность» [14]. Особенно же – как «языковую личность» в науке или технике. Поэтому полезно раскрыть обучаемому понятие речевой организации человека. Так, В.И.

Карасик подчёркивает, что в лингвистике языковую личность характеризуют с позиций языкового сознания и речевого поведения. В структуре речевой организации он выделяет пять компонентов.

1. Языковая способность как органическая возможность научиться речевому общению, включая письменное.

2. Коммуникативная потребность, т.е. адресатность, направленность на коммуникативные условия, на участников общения, на языковой коллектив.

3. Коммуникативная компетенция как выработанное умение осуществлять общение в его различных регистрах для оптимального достижения цели. Принято считать: компетенцией человек овладевает, но способности он может лишь развить.

4. Языковое сознание, т.е. активное вербальное «отражение во внутреннем мире внешнего мира» (А.Р. Лурия).

5. Речевое поведение – осознанная и неосознанная система поступков, раскрывающая характер человека и его образ жизни. И проявлением языкового сознания в выборе средств общения выступает коммуникативная компетенция [16].

А образ жизни человека обусловлен социокультурными факторами и наличной ситуацией, где разворачивается его речевое поведение [18]. Перечисленные компоненты полезно иллюстрировать анализом примеров из магистерских и кандидатских диссертаций, отчётов по НИР, курсовых проектов и т.п. А затем попросить каждого обучаемого определить: какой из компонентов речевой организации он считает своим коньком? В каких коммуникативных ситуациях он в этом убедился? А какой из компонентов речевой организации считает, наоборот, своей ахиллесовой пятой? Какими средствами он намерен избавиться от своего недостатка? И т.д.

Третья грань науки – *процедура*. Чаще всего она, а также её методологическое значение ускользают от внимания ординарного магистранта и аспиранта. Поясним цитатой. «Сегодня возможной отраслью научного знания признаётся любая область исследований, если ими занимаются в соответствии с определёнными стандартами строгости, а это значит, что наука теперь характеризуется не тем, что она исследует, а тем, как она это делает». Такое положение вещей констатирует европейский методолог Эв. Агацци. Он указывает на «переход от упора на содержание к упору на метод» (2014) [4]. *Ergo*, магистранту и аспиранту надо учиться вдумчиво работать с теоретическими принципами, теориями, методами, моделями, помнить о границах их применимости, о недопустимости относиться к научным конструкциям как к религиозным догматам. А нередко ещё – учиться работать с экспериментальными методиками (чётко помня о границах их применимости), с алгоритмами и протоколами проведения экспериментов, с пониманием принципов действия и

метрологических возможностей измерительных приборов, с технологическими процессами и установками, с операциями и приёмами проверки истинности полученных данных etc.

Четвёртая грань науки – производство смыслов. В русском языке слово «смысл» понимают трояко: как значение, как цель, как ценность. XXI век продолжает пока эпоху массовых идеологий и мифологий, секулярного и религиозного маразма. В обстановке распространения недостоверных знаний и симулякров наука и техника по-прежнему остаются наиболее мощным источником рациональности, средств адекватного представления, толкования и дополнения реальности. Чтобы эта миссия науки и техники стала очевидной тем, кто изучает курс МНИ, полезно обсудить на семинарах, скажем, три такие монографии. Первую – «На пути к новой научной картине мира» – подготовил отечественный историк естествознания и методолог науки С.Д. Хайтун [34]. Автор второй – Р. Пенроуз, английский учёный, давно прославивший себя экстраординарными идеями и достижениями в различных областях физико-математических наук. В 2020 г. он стал лауреатом Нобелевской премии. Его труд «Мода, вера, фантазия и новая физика Вселенной» [35] показывает, что продвижение в познании мира вряд ли возможно без постоянного совершенствования методологии исследований. Третья работа повествует о том, как нанотехнологическая революция изменяет цивилизацию [36]. Книга принадлежит перу К.Э. Дрекслера, «отца» и идеолога нанотехнологий. Дрекслер осмыслил принципы инженерии, которая обеспечивает «atomically precise manufacturing (АРМ)». Неологизм «нанотехнологии» он ввёл в своём сочинении «Машина Творения» (1986). Столь громким названием, намекающим на семь библейских дней творения нашего мира, Дрекслер явно желал подчеркнуть масштабность профессии инженера-созидателя. Коллега-читатель – по своему усмотрению и с учётом запросов аудитории – создаст другой кластер репрезентативных сочинений.

III. Изучение курса МНИ целесообразно начать с четырёх-пяти семинаров, нацеленных, во-первых, на освоение ряда рабочих понятий МНИ непременно в контексте НИР обучаемого, проводимой в текущий период или выполненной ранее. Во-вторых, – на активизацию рефлексии над его НИР с помощью соответствующих понятий. В-третьих, на освоение жанра положения, выносимого на защиту (ПВЗ) в диссертации. Его особенности доставляют затруднения обучаемому. Но они – на руку педагогу. Потому что они требуют от обучаемого перейти от его спонтанной, т.е. неряшливой и путаной, *разговорной* речи к непривычному научному *дискурсу* с его рельефной артикуляцией смысла.

В-четвёртых – на одновременное освоение формулировок стандартных характеристик ПВЗ. Процесс

этот неизбежно стимулирует внимание обучаемого к собственным действиям при проведении НИР, часто выполняемым машинально, а то и бездумно. Наблюдения авторов свидетельствуют, что освоение формулировок часто вызывает у обучаемого «муки слова». Но их переживание плодотворно, поскольку тоже побуждает рефлексировать над своим речевым поведением. Оно тематически и содержательно связано с выполнением НИР. Такой провоцируемый анализ собственной языковой компетенции сопровождается у обучаемого постепенным *осмыслением* конкретных исследовательских, методологических, вербальных, имплицитных аспектов НИР. Не говоря уже о терминологических аспектах. Желательно давать понять обучаемому, что с помощью курса МНИ он может и должен осознавать свой персональный ход освоения *норм* науки и научности. Тем самым – к культурным образцам, «cultural patterns» [2]. А первый цикл семинаров допустимо назвать: «Диссертация как культурный образец, диссертант как субъект культуры».

IV. В качестве ориентира приведём его темы.

1. Как я толкую: объективные реальности, объект внимания, объект исследования, предмет исследования, метод(ы) исследования в *моей* диссертации – в свете текстов [24, 25, 27, 37].

2. Умею ли я корректно формулировать в *моей* диссертации: а) научное положение, выносимое на защиту (ПВЗ), – ориентируясь на методические рекомендации в [24, 26, 28]?

3. Умею ли я корректно формулировать в *моей* диссертации: б) достоверность научного положения, выносимого на защиту (ПВЗ); в) новизну ПВЗ; г) научную ценность ПВЗ, д) практическую значимость ПВЗ, ориентируясь на методические рекомендации в [24, 26–28]?

4. Как я понимаю театральные аспекты защиты *моей* диссертации и свои функциональные роли при её написании в свете изложения [28]?

V. Полезно удостовериться, что после проведения первого цикла семинаров каждый обучаемый овладел соответствующими компетенциями. Для этого достаточно поручить ему заполнить, условно говоря, свою «визитную карточку диссертанта» объёмом две-три страницы. Приведём её содержание (в скобках даны подсказки и директивы обучаемому).

1. Тема диссертации (стыдно называть «Исследование того-то...» или «Изучение того-то...»: тема есть конкретный аспект, фрагмент, сектор предмета исследования, а что означает латинское слово *dissertatio*?). 2. Объект исследования (*object*). 3. Цель исследования (стыдно называть «Исследование того-то...» или «Изучение того-то...»: исследование есть средство достижения цели). 4. Задачи исследования. 5. Методы исследования, в том числе экспериментальные методики и приёмы (проверить релевантность пункту 4). 6. Предмет исследования (*subject*; в смысле Г.П. Ще-

дровицкого, А.М. Пятигорского, В.М. Розина). 7. Положения, выносимые на защиту (ПВЗ) в магистерской или в кандидатской диссертации. 8. Обоснование достоверности каждого ПВЗ. 9. Обоснование новизны ПВЗ. 10. Обоснование научной ценности ПВЗ (если она есть). 12. Обоснование практической значимости ПВЗ (если она есть). NB: п. 7–12 формулировать в *коррктной* форме, а не в первоначальной.

Переход на дистанционное обучение в 2020 г. из-за пандемии Covid19 помог оценить дидактический эффект семинаров по МНИ. При проведении традиционных семинаров обучаемым требовалось в среднем 2–3 попытки, чтобы заполнить пункты их «визитной карточки» в приемлемом по содержанию виде. В дистанционном режиме обучаемые самостоятельно штудировали литературу по темам семинаров № 1–3, причём избегали консультаций. И число требуемых попыток возросло минимум вдвое. При этом проявилась корреляция между слабостью речевой организации обучаемого (о чём свидетельствовал стиль его письменных ответов на пункты в «визитке») и числом неудач в заполнении «визитки».

Таким образом, в статье обоснована необходимость и возможность дополнить содержание курса методологии научных исследований, изучаемого в магистратуре и аспирантуре. По наблюдениям авторов статьи, это побуждает обучаемого к развитию его когнитивной сферы. Это потенциально благотворно для роста его конкурентоспособности. У него появится стимул: через призму методологических понятий анализировать свои действия в ходе НИР или инженерного конструирования. А затем – осмысливать полученные результаты в качестве автора диссертации. Причём не только в плане их содержания, но и в плане выражения: соблюдения принципов научности, правил вербализации, принятых норм. Статья содержит конкретные предложения и рекомендации, указывает научные монографии, статьи, учебные пособия по теме исследования. Заинтересованный коллега, ведущий курс методологии исследований, способен перенести опыт авторов статьи в свою педагогическую практику в вузе.

#### Литература

1. Розин В.М. Эволюция инженерной и проектной деятельности и мысли: Инженерия: становление, развитие, типология / В.М. Розин. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 200 с.
2. Розов М.А. Теория социальных эстафет и проблемы эпистемологии / М.А. Розов. – М.: Новый хронограф, 2008. – 352 с.
3. Гудков Л.Д. Абортивная модернизация / Л.Д. Гудков. – М.: Российская полит. энциклопедия, 2011. – 630 с.
4. Агацци Эв. Научная объективность и её контексты / Эв. Агацци. – М.: Прогресс-Традиция, 2017. – 688 с.
5. Карцев В.П. Социальная психология науки и проблемы историко-научных исследований / В.П. Карцев. – М.: Наука, 1984. – 308 с.

6. Полани М. Личностное знание / М. Полани. – М.: Прогресс, 1985. – 344 с.
7. Gardner H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences / H. Gardner. – NY: Basic Books, 2009. – 556 p.
8. Кучер Е.Н. Познание познания: когнитивные науки / Е.Н. Кучер // Когнитивный подход. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2008. – С. 133–164.
9. Новиков А.М. Методология научного исследования: учеб. пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: ЛИБРОКОМ, 2015. – 272 с.
10. Корогодина В.И. Информация и феномен жизни / В.И. Корогодина. – Пушкино: Пушкинский научный центр РАН, 1991. – 204 с.
11. Корогодина В.И. Феномен жизни: Избр. тр. в двух т. / В.И. Корогодина. – М.: Наука, 2010. – Т. I. – С. 5–19.
12. Соснин Э.А. Методы решения научных, технических и социальных задач: учеб. пособие / Э.А. Соснин. – Томск: Изд. дом Том. гос. унта, 2016. – 376 с.
13. Инновационная сложность / отв. ред. Е.Н. Князева. – СПб.: Алетей, 2016. – 608 с.
14. Караулов Ю.Н. Русский язык и языковая личность / Ю.Н. Караулов. – М.: Наука, 1987. – 264 с.
15. Сорокин Ю.А. Человек говорящий в его модусах и отношениях (обзор-дискуссия) / Ю.А. Сорокин // Массовая культура на рубеже XX–XXI веков: Человек и его дискурс: сб. науч. тр. – М.: Азбуковник, 2003. – С. 5–23.
16. Карасик В.И. Языковое проявление личности / В.И. Карасик. – М.: Гнозис, 2015. – 384 с.
17. Махлина С.Т. Словарь по семиотике культуры / С.Т. Махлина. – СПб.: Искусство-СПБ, 2009. – 752 с.
18. Автономова Н.С. Познание и перевод: Опыт философии языка / Н.С. Автономова. – М.: РОССПЭН, 2008. – 704 с.
19. Кабанова Н.М. Диссертациеведение : к характеристике научной дисциплины / Н.М. Кабанова // Румянцевские чтения – 2013: материалы междунар. науч. конф. (16–17 апреля 2013 г., г. Москва). – М.: РГБ, 2013. – Ч. 1. – С. 267–274.
20. Pronin A.A. Bibliometric Analysis in the Historical Study / A.A. Pronin // Terra Sebus: Acta Musei Sabesiensis. – 2014. Special Issue. – P. 117–134.
21. Данто А. Аналитическая философия истории / А. Данто. – М.: Идея-Пресс, 2002. – 292 с.
22. Шмид В. Нарратология / В. Шмид. – М.: Языки славянской культуры, 2003. – 312 с.
23. Положение о присуждении учёных степеней: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.
24. Соснин Э.А. Осмысленная научная деятельность: диссертанту – о жизни знаний, защищаемых в форме положений / Э.А. Соснин, Б.Н. Пойзнер. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2015. – 148 с.
25. Соснин Э.А. Методология эксперимента: учеб. пособие / Э.А. Соснин, Б.Н. Пойзнер. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 162 с.
26. Аникин В.М. Диссертация в зеркале автореферата: метод. пособие для аспирантов и соискателей учёной степени / В.М. Аникин, Д.А. Усанов. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 128 с.
27. Измайлов И.В. О науке, событиях в истории изучения света, колебаний, волн, об их исследователях, а также глоссы и этимоны : учеб. пособие / И.В. Измайлов, Б.Н. Пойзнер. – Томск: ТГУ, 2015. – 410 с.
28. Аникин В.М. Защита диссертация: реквизит, действующие лица и исполнители: науч.-метод. пособие для магистрантов и аспирантов / В.М. Аникин, Б.Н. Пойзнер. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2018. – 100 с.
29. Латур Бр. Наука в действии: следуя за учёными и инженерами внутри общества / Бр. Латур. – СПб.: Европейский ун-т в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.
30. Горохов В.Г. Сложные системы как объект исследования в макро- и наносистемотехнике / В.Г. Горохов // Синергетическая парадигма: Синергетика инновационной сложности. – М.: Прогресс-Традиция, 2011. – С. 210–236
31. Малинецкий Г.Г. Высокие технологии – путь России в будущее / Г.Г. Малинецкий. – М.: ЛИБРОКОМ, 2014. – 224 с.
32. Дзидики А. Творчество в науке / А. Дзидики. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 240 с.
33. Галевский Г.В. Словарь по науке и технике (Английский, Немецкий, Русский) / Г.В. Галевский, Л.В. Мауэр, Н.С. Жуковский. – М.: Флинта; Наука, 2003. – 320 с.
34. Хайтун С.Д. XXI век: На пути к новой научной картине мира / С.Д. Хайтун. – М.: ЛЕНАНД, 2019. – 504 с.
35. Пенроуз Р. Мода, вера, фантазия и новая физика Вселенной / Р. Пенроуз. – СПб.: Питер, 2020. – 512 с.
36. Дрекслер Э. Всеобщее благоденствие: Как нанотехнологическая революция изменит цивилизацию / Э. Дрекслер. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2014. – 504 с.
37. Розин В.М. Понятия «предмет» и «объект» (методологический анализ) / В.М. Розин // Вопросы философии. – 2012. – № 11. – С. 75–84.

#### **Аникин Валерий Михайлович**

Д-р физ.-мат. наук, профессор, декан Физического факультета (ФФ) Саратовского национального исследовательского государственного ун-та (СГУ)  
Астраханская ул. д. 83, г. Саратов, Россия, 410012  
ORCID: 0000-0002-6506-6997  
Тел.: +7-845-251-46-89  
Эл. почта: AnikinVM@info.sgu.ru

#### **Измайлов Игорь Валерьевич**

Канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент каф. квантовой электроники и фотоники (КЭиФ) Национального исследовательского Томского государственного ун-та (ТГУ)  
Ленина пр., д. 36, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID: 0000-0002-6772-9141  
Тел.: +7-905-992-59-76  
Эл. почта: izmail@mail.ru

#### **Пойзнер Борис Николаевич**

Канд. физ.-мат. наук, профессор, профессор каф. квантовой электроники и фотоники (КЭиФ) Национального исследовательского Томского государственного ун-та (ТГУ)  
Ленина пр., д. 36, г. Томск, Россия, 634050  
ORCID: 0000-0003-4550-3587  
Тел.: +7-382-256-37-22  
Эл. почта: pznr@mail.tsu.ru

V.M. Anikin, I.V. Izmailov, B.N. Poizner

#### **Research Methodology Course as a Tool for Students' Cognitive Development**

The improvement of the course of scientific research methodology in the master's and postgraduate course in physics, mathematics and engineering is considered. The supplement of the course content in such a way that the learner would study the research methodology in the context of his or her own preparation of the dissertation thesis is proposed. Some pedagogical tools to develop the cognitive sphere of under-graduate and graduate students, to stimulate their reflection: over their actions in the process of research, over the formulation of research results, over the argumentation of results evaluations are noted.

**Keywords:** cognitive development, dissertation, graduate school, master's degree, research methodology, scientific discourse, student infantilism.

#### References

1. Rozin V.M. Evolyuciya inzhenernoj i proektnoj deyatel'nosti i mysli: Inzheneriya: stanovlenie, razvitie, tipologiya [Evolution of engineering and design activities and thought: Engineering: formation, development, typology]. Moscow, LENAND Publ., 2016. 200 p. (in Russ.).
2. Rozov M.A. Teoriya social'nyh estafet i problemy epistemologii [The theory of social relay races and problems of epistemology]. Moscow, Novyj khronograf Publ., 2008. 352 p. (in Russ.).
3. Gudkov L.D. Abortivnaya modernizatsiya [Abortive modernization]. Moscow, ROSSPEN Publ. 2011. 630 p. (In Russ.).
4. Agazzi Ev. Scientific Objectivity and Its Contexts. Springer Int. Publ. Switherland, 2014. 698 p.
5. Kartsev V.P. Social'naya psikhologiya nauki i problemy istoriko-nauchnyh issledovaniy [Social psychology of science and problems of historical and scientific research]. Moscow, Nauka Publ., 1984. 308 p. (In Russ.).
6. Polanyi M. Personal Knowledge. Chicago, The University Chicago Press, 1962. 320 p.
7. Gardner H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. NY, Basic Books, 2009. 556 p.
8. Kucher E.N. Poznanie poznaniya: kognitivnye nauki [Cognition of cognition: cognitive sciences]. Kognitivnyj podhod. [Cognitive approach. Coll. papers]. Moscow, Kanon+ Publ., 2008, pp. 133–164. (In Russ.).
9. Novikov A.M., Novikov D.A. Metodologiya nauchnogo issledovaniya: uchebno-metodicheskoe posobie [Scientific research methodology: tutorial]. Moscow, LIBROKOM Publ., 2015. 272 p. (in Russ.).
10. Korogodin V.I. Informatsiya i fenomen zhizni [Information and Phenomenon of Life]. Pushchino, Pushchinsky nauchnyj centr RAN Publ., 1991. 204 p. (in Russ.).
11. Korogodin V.I. Fenomen zhizni: Izbr. tr. T. I. [The phenomenon of life: Selected Works. Vol. I.]. Moscow, Nauka Publ., 2010. 434 p. (In Russ.).
12. Sosnin E.A. Metody resheniya nauchnyh, tekhnicheskikh i sotsial'nyh zadach; uchebnoye posobie [Methods for scientific, technical and social problems solving: tutorial]. Tomsk, TSU Publ. House, 2016. 376 p. (in Russ.).
13. Innovacionnaya slozhnost' [Innovative complexity]. S-Petersburg, Aletejya Publ., 2016. 608 p. (In Russ.).
14. Karaulov Yu.N. Russkij yazyk i yazykovaya lichnost' [Russian language and language personality]. Moscow, Nauka Publ., 1987. 264 p. (In Russ.).
15. Sorokin Yu.A. Chelovek govoryashchij v ego modusah i otnosheniyah [A person speaking in his modes and relationships]. Massovaya kul'tura na rubezhe XX–XXI vekov: Chelovek i ego diskurs [Mass culture at the turn of the XX–XXI centuries: Man and his discourse. Coll. of papers]. Moscow, Azbukovnik Publ., 2003, pp. 5–23. (In Russ.).
16. Karasik V.I. Yazykovoye proyavleniye lichnosti [Linguistic manifestation of personality]. Moscow, Gnozis Publ., 2015. 384 pp. (in Russ.).
17. Makhlina S.T. Slovar' po semiotike kul'tury [Dic-tionary on the semiotics of culture]. St. Petersburg, Iskusstvo-SPB Publ., 2009. 752 p. (in Russ.).
18. Avtonomova N.S. Poznanie i perevod: Opyty fi losofi I yazyka [Cognition and Translation: Experiments of the Philosophy of Language]. Moscow, ROSSPEN Publ., 2008. 704 p. (in Russ.).
19. Kabanova N.M. Dissertatsievedenie: k kharakterustike nauchnoj distsipliny [The dissertatiology: on the characteristics of a scientific discipline]. Rummyantsevskie chteniya–2013. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Rummyantsev Readings – 2013. Materials of the International scientific conference]. Moscow, RGB Publ, 2013, Part II, pp. 267–274 (in Russ.).
20. Pronin A.A. Bibliometric Analysis in the Historiographical Study. Terra Sebus: Acta Musei Sabesiensis, 2014. Special Issue, pp. 117–134.
21. Danto A.C. Analytical Philosophy of History. Cambridge, Cambridge University Press, 1965. 292 p.
22. Schmid W. Narratology: An Introduction. Berlin, New York, De Gruyter GmbH & Co, 2010. 256 p.
23. Polozhenie o prisuzhdenii uchyonyh stepenej. Utverzhdeno postanovleniem Pravitel'stva RF ot 24.09 2013 g. № 842 [Regulations on the award of academic degrees. Approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 842 dated September 24, 2013]. (In Russ.).
24. Sosnin E.A., Poizner B.N. Osmyslennaya nauchnaya deyatel'nost' [Meaningful Scientific Activity], Moscow, INFRA-M Publ., 2016. 148 p. (in Russ.).
25. Sosnin E.A., Poizner B.N. Metodologiya eksperimenta: ucheb. posobiye [The methodology of the experiment: tutorial], Moscow, INFRA-M Publ., 2017. 162 p. (in Russ.).
26. Anikin, V.M., Usanov, D.A. Dissertatsiya v zerkale avtoreferata [Dissertation in the mirror of the abstract: tutorial]. Moscow, INFRA-M Publ., 2013. 128 p. (in Russ.).
27. Izmailov I.V., Poizner B.N. O nauke, sobytiyah v istorii izucheniya sveta, kolebanij, voln, ob ih issledovatelyah, a takzhe glossy i etimony: ucheb. posobie [About science, events in the history of the study of light, vibrations, waves, about their researchers, as well as glosses and etymons] Tomsk, TSU Publ. House, 410 p. (In Russ.).
28. Anikin V.M., Poizner B.N. Zashchita dissertatsii: rekvizit, deystvuyushchiye litsa i ispolniteli [Defense of the dissertation: props, characters and performers]. Saratov, Izd-vo Sarat. un-ta, 2018. 100 p. (in Russ.).
29. Latour Br. Science in Action. Cambridge Mass., Harvard University Press, 1997. 439 p.
30. Gorokhov V.G. Slozhnye sistemy kak ob'ekt issledovaniya v makro- i nanosistemotekhnike [Complex systems as an object of research in macro- and nanosystem engineering]. Sinergeticheskaya paradigma: Sinergetika innovacionnoj slozhnosti [Synergetic paradigm Synergetics of innovative complexity]. Moscow, Progress-Tradicija Publ, 2011, pp. 210–236. (In Russ.).

31. Malinetskiy G.G. Vysokie tekhnologii – put' Rossii v budushchee [High technologies are Russia's path to the future]. Moscow, LIBROKOM Publ., 2014. 224 p. (In Russ.).

32. Zichichi A. Creativity in Science. London, Word Scientific, 1996. 264 p.

33. Galevsky G.V., Mauer L.V., Joukovsky N.S. Dictionary of Science and Technology (English, German, Russian). Moscow, Flinta Publ., Nauka Publ., 2003. 320 p.

34. Khaitun S.D. XXI vek: Na puti k novej nauchnoj kartine mira [XXI century: Towards a new scientific picture of the world]. Moscow, LENAND Publ., 2019. 504 p.

35. Penrose R. Fashion, Faith, and Fantasy in the New Physics of the Universe. Princeton, Princeton University Press 2017. 536 p.

36. Drexler K.E. Radical Abundance: How a Revolution in Nanotechnology Will Change Civilization. NY, Public Affairs, 2013. 522 p.

37. Rozin V.M., The terms «subject» and «object» (the methodological analysis). Voprosy filosofii. 2012. no 11, pp. 85–96. (in Russ.).

---

**Valeriy M. Anikin**

Doctor of Physics and Mathematics Sciences, professor, Faculty of Physics, Saratov National Research State University (SSU)

83, Astrakhanskaya st., Saratov, Russia, 410012

ORCID (0000-0002-6506-6997)

Phone: +7-845-251-46-89

E-mail: AnikinVM@info.sgu.ru

**Igor V. Izmailov**

Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Assistant Professor, Department of Quantum Electronics and Photonics, National Research Tomsk State University (TSU)

36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-6772-9141)

Phone: +7-905-992-59-76

E-mail: izmil@mail.ru

**Boris N. Poizner**

Candidate of Physics and Mathematics Sciences, professor, Department of Quantum Electronics and Photonics, National Research Tomsk State University (TSU)

36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0003-4550-3587)

Phone: +7-382-256-37-22

E-mail: pznr@mail.tsu.ru

## ПОДСЕКЦИЯ 3.2

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН  
НА ГУМАНИТАРНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ  
ПОДГОТОВКИ

УДК 372.851

А.Л. Магазинникова, М.М. Никольская, И.А. Жуков

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВ  
С ЧЕТЫРЬМЯ ВАРИАНТАМИ ОТВЕТА  
В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Современное образование тесно связано с разработкой новых методов проверки остаточных знаний и текущего контроля. Частью этих методов являются тесты различных типов. Рассматриваются возможности применения тестов с четырьмя вариантами ответов, среди которых один верный, в дисциплине «Математика». Обсуждаются варианты формулировок заданий для различных разделов дисциплины, способы формирования выборочных ответов. Преимущества и недостатки таких заданий. Даны рекомендации по повышению эффективности таких тестов.

**Ключевые слова:** математика в вузе, тестовые задания, четыре выборочных ответа, банк вопросов, проверка остаточных знаний.

Неотъемлемой частью рабочей программы являются оценочные средства, с помощью которых устанавливается соответствие результатов и реальных достижений студентов закрепленным за дисциплиной в основных профессиональных образовательных программах компетенциям. В [1] авторы высказали мнение, что требование достижения заявленного результата образования переносит акцент «на контрольно-оценочную составляющую, которая позволяет систематически диагностировать и корректировать процесс обучения». Вопрос обоснования и выбора согласованных критериев, выбор технологии измерения и оценки уровней сформированности приобретенных компетенций представляет собой актуальную, достаточно сложную дидактическую и методическую задачу.

Каждая рабочая программа дисциплины, разработанная в ТУСУРе, должна среди оценочных материалов содержать тестовые задания. Как правило, это задания с выборочными ответами. Анализ возможностей контроля, основанного на выборочном принципе, проведен в [2]. Отмечено, что широчайшее распространение получил «контроль, основанный на выборочном принципе, согласно которому обучающийся вместе с вопросом получает список, в общем случае состоящий из правильных, неправильных, полуправильных, неточных и т.д. ответов. Задача обучающегося – найти все правильные ответы, но не исключаются и какие-либо другие требования, например, найти все неправильные ответы, либо неточные».

На кафедре математики было принято решение создать банк тестовых заданий, из которого преподаватели могут формировать тесты как при создании рабо-

чих программ, так и для проведения различных процедур оценки знаний студентов. Этот банк реализован в формате банка вопросов среды дистанционного обучения MOODLE. Образцы заданий банка (скриншоты) приведены на рисунках по ходу обсуждения их особенностей.

Каждый раздел дисциплины «Математика» представлен в банке несколькими категориями вопросов. Каждая категория имеет три подкатегории, содержащие вопросы различного уровня сложности, условно названные легким, средним, сложным.

«Легкие» задания направлены на проверку того факта, что студент обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения простейших типовых задач.

«Средние» задания направлены на оценку знаний основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины, способности анализировать условия применимости метода решения задачи.

«Сложные» задания направлены на оценку системных и глубоких знаний в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости, насколько это возможно при тестовом контроле знаний. Надо отметить, что «сложный» вопрос в данном случае – это доступный для решения студентами за короткое время вопрос, требующий более устойчивого владения теоретическим материалом по данной подкатегории.

Выбор студентом определенного варианта ответа из четырех предложенных не говорит однозначно о наличии у студента указанных знаний, умений и навыков. Мы выдвигаем гипотезу что у студента присутствует некоторая степень сформированности компетенций,

если в тесте, содержащим не менее двадцати тестовых заданий, выбраны более 60 % (или 80 %) верных ответов.

При подготовке и проведении аккредитации образовательной деятельности ТУСУРа 2018 года в рабочих программах в качестве тестов были использованы только задания с четырьмя выборочными ответами, один из которых является верным. Тест для проверки остаточных знаний студентов содержал 20 заданий. Возникает вопрос, насколько такой тип задания позволяет оценить степень сформированности компетенций по дисциплине «Математика».

«Легкое» задание из банка вопросов может быть выполнено в одно действие. В качестве примера рассмотрим задание, составленное для раздела «Интегральное исчисление» (рис. 1). Студент должен по виду интеграла определить его тип.

Установите соответствие между интегралом и его названием:

$$\int \frac{dx}{x^2 + 5x + 6}$$

Выберите один ответ:

- а. Двойной интеграл
- б. Определённый интеграл
- в. Несобственный интеграл первого рода
- г. Неопределённый интеграл

Рис. 1. Пример задания из раздела «Интегральное исчисление»

Наиболее трудной задачей при разработке тестов с выборочными ответами является подбор фона (прочих альтернатив) для правильных ответов. В [2] отмечено, что качество вопроса будет оптимальным, если альтернативы составляют полную группу взаимоисключающих ответов. Если рабочая программа дисциплины «Математика» содержит раздел «Интегральное исчисление», в который входят только неопределённый интеграл, определённый интеграл, несобственный интеграл, двойной интеграл, то для студента варианты ответа (см. рис. 1) образуют полную группу. Если рабочая программа предполагает также знакомство с тройными, криволинейными и поверхностными интегралами, ценность этого вопроса снижается. Полная группа содержит 9 ответов. В этом случае альтернативы вопроса (см. рис. 1) не составляют полной группы взаимоисключающих ответов. Поэтому задача студента упрощается. Он не вспоминает все изученные типы интегралов, а просто подбирает подходящий вариант из предложенных или, наоборот, отвергает заведомо ложные с его точки зрения варианты.

Когда полная группа имеет более 4 альтернатив, что не соответствует формату тестового задания, создать подходящие альтернативы поможет вариант

«верный ответ отсутствует». Если такой ответ на большой выборке подобных вопросов будет всегда неверным, то обучающиеся начнут машинально исключать вариант «верный ответ отсутствует». Поэтому необходимо включать в тесты вопросы, где ответ «верный ответ отсутствует» является верным.

Еще один важный момент можно обсудить на примере задания (рис. 2). При изучении темы «Матрицы» студенты знакомятся с тремя стандартными обозначениями: транспонированной матрицы, обратной матрицы, присоединенной (союзной) матрицы.

Матрица, обратная к матрице  $A$ , обозначается....

Выберите один ответ:

- а.  $A^*$
- б.  $A^T$
- в.  $A^{-1}$
- г.  $A^2$

Рис. 2. Пример задания из раздела «Матрицы»

Полная группа в данном случае исчерпывается тремя альтернативами. Поэтому необходимо добавлять ответ, который на самом деле не относится к данному вопросу. На рис. 2 это альтернатива  $d$ , причем он не несет смысловой нагрузки в рамках изучаемой дисциплины «Математика».

В таких разделах, как «Производная», «Неопределённый интеграл», «Дифференциальные уравнения» многие ответы логично дать в виде формул. Как пример рассмотрим задание на отыскание производной скалярной функции скалярного аргумента (рис. 3).

Производная функции  $f(x) = e^{3x}$  равна...

Выберите один ответ:

- а.  $3xe^{3x-1}$
- б.  $3e^{3x}$
- в.  $e^{3x}$
- г.  $\frac{1}{3}e^{3x}$

Рис. 3. Пример задания из раздела «Дифференциальное исчисление»

Важную роль в этом задании играет выбор функции. Вопросы банка ориентированы на знание таблицы производных и применение простейшего варианта правила дифференцирования сложной функции. Экспоненциальная функция накладывает существенные ограничения на подбор альтернатив. Можно, конечно, предложить три альтернативы, в которых присутствуют синус, косинус, логарифм, но такое задание будет иметь низкую ценность. Поэтому все альтернативы на рис. 3 содержат экспоненциальную функцию.

В роли альтернатив к верному ответу в таких случаях можно подбирать ошибочный ответ, который часто встречается у студентов (альтернатива *c*). Студент не разобрался в том, что функция сложная (композиция отображений) и ее следует дифференцировать по определенному правилу. В какой-то степени к ошибочному ответу можно отнести альтернативу *d*. Иногда у студентов возникает путаница между производной и первообразной. Альтернатива *a* является типичной ошибкой студентов, которые часто не различают степенную и показательную функции. Поэтому данный вариант может сбить с верной мысли студента, который «плавает» в указанных понятиях. Для студента, который хорошо ориентируется среди понятий «степенная» и «показательная функции», вариант *a* будет являться заведомо лишним ответом.

В задании на нахождение частных производных (рис. 4) проверяется знание как правил дифференцирования и таблицы производных, так и умение брать производную от функции нескольких переменных с учетом определения частных производных. Альтернативный ответ *b* возникает в случае, когда студент просто забыл взять производную, либо считает, что ничего не изменится. Часто встречается ошибка студентов, когда они забывают правило отыскания частных производных (альтернатива *c*) по одной из переменных, когда необходимо со второй переменной работать как с «константой». Путают два правила дифференцирования и берут производные от каждого множителя по аналогии с правилом «производная суммы двух функций». Альтернатива *d* (см. рис. 4) возникает в результате того, что студент может перепутать по какой переменной необходимо брать производную.

Дана функция  $u = x^2y^3$ . Тогда  $\frac{\partial u}{\partial x} = \dots$

Выберите один ответ:

- a.  $2xy^3$
- b.  $x^2y^3$
- c.  $6xy^2$
- d.  $3x^2y^2$

Рис. 4. Пример задания из раздела «Дифференциальное исчисление»

Для расширения возможностей вопроса с четырьмя выборочными ответами был использован еще один вариант формулировки задания. Это выбор нужного объекта из четырех предложенных. В вопросе указано свойство, наличие/отсутствие признака, вместо альтернатив указаны 4 объекта для анализа. Например, в задании указано свойство непрерывности на всей числовой оси и даны четыре функции, одна из которых обладает этим свойством (рис. 5). Ограничение на присутствие одного верного ответа в данном случае снижает качество вопроса, это явная подсказка.

Среди приведённых функций выберите непрерывную на всей числовой оси функции

Выберите один ответ:

- a.  $f(x) = \frac{x}{1 + \cos^2 x}$
- b.  $f(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 5x + 6}$
- c.  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{|x - 1|}$
- d.  $f(x) = \frac{\sin x}{-}$

Рис. 5. Пример задания из раздела «Непрерывность функции»

Представляется нецелесообразным использовать задания с четырьмя выборочными ответами, один из которых является верным, для задач, предполагающих решение в несколько действий. В задании на формулы Крамера усложнено вопросом о том, возможно ли в данном случае их применение (рис. 6).

Дана система уравнений

$$\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

Можно ли неизвестное  $x_2$  найти по формулам Крамера? Если нельзя, в ответ введите **нет**. Если да, то ответом выберите соответствующее значение  $x_2$ .

Выберите один ответ:

- a. Нет
- b. 3
- c. 2
- d. -1

Рис. 6. Пример задания из раздела «Системы линейных алгебраических уравнений»

Предполагается, что студент должен уметь составлять определитель основной матрицы системы и вычислять его. В случае равенства нулю записанного определителя студент приходит к ответу «Нет». Однако в случае, если формулы Крамера применять возможно, студент должен выполнить дополнительно ряд действий: составить определитель для соответствующего неизвестного, вычислить его, применить формулу Крамера для нахождения неизвестного, указанного в задании. При этом мы уходим от стандартных технических действий, выполняемых студентом машинально по заученному образцу, а также затрудняем проверку решения подстановкой. Но в случае, когда неизвестное можно найти по формуле Крамера, мы имеем все недостатки тех альтернатив в виде числа, отмеченные выше. Кро-

ме того, задание (см. рис. 6) выполняется в несколько этапов, что создает возможности как вычислительных, так и теоретических ошибок на каждом этапе.

Задания на отыскание значения производной функции в заданной точке также предполагают несколько действий. Сначала необходимо получить выражение для производной, возможно применив несколько правил дифференцирования, где студент может совершить ошибку. Затем студент подставляет данную точку в полученное выражение и здесь возможны ошибки в вычислениях. В результате, переход от ответа в виде формулы к числовому ответу, не позволяет сделать однозначного вывода об умении студента дифференцировать.

Вопросы, ориентированные на числовой результат, не соответствуют формату заданий с четырьмя вариантами ответов. Числовые множества бесконечны, но выбирать необходимо всего из четырех чисел. Эффект подсказки в этом случае проявляется наиболее ярко. Если ответ, полученный студентом, отсутствует в списке, то он заведомо является неверным. Вместо того чтобы решать задачу и получать числовой ответ, можно для легких заданий проводить проверку подстановкой, либо рассуждать о том, почему те или иные альтернативы являются неверными.

Для составителя задания с числовым ответом выбор конкретных четырех альтернатив не имеет, как правило, достаточно разумных оснований. Рассмотрим альтернативы в следующем примере (рис. 7). Верным ответом является число 36. Число  $-2$  можно получить, вычислив значение функции в точке и забыв что надо взять производные. Значение первой производной в точке равно  $-12$ . В данном случае (см. рис. 7) такая альтернатива отсутствует и сказать однозначно, что ее следует включить, мы не можем. Легко сбить с толку студента, который верно вычислил значение первой производной в точке, увидел число  $-12$  среди альтернатив и просто отвлекся от текста задания. Также можно предлагать альтернативы, предполагая что студент может совершать ошибки при возведении числа  $-1$  в четную или нечетную степень. Например, так можно получить ответы  $12$ ,  $-36$ . В частности, альтернатива  $-8$  (см. рис. 7) может быть получена при вычислении значения функции в точке в сочетании с ошибкой со знаком. Но если ставить целью проверку навыков студента в области дифференциального исчисления, альтернативы  $12$ ,  $-36$ ,  $-8$  не несут какой-то информации для анализа итогов теста и могут сбивать студентов с толку. Проследить логику для альтернативы 1 (см. рис. 7) не представляется возможным, разве что увидеть связь с точкой из условия задачи. Попытки выбирать числа, исходя из анализа типичных ошибок обучающихся, как правило приводят к серьезным сложностям, могут содержать элемент провокации.

Кроме того, вычислительные ошибки и ошибки, связанные с пробелами в освоении конкретного раздела математики принципиально различаются с точки

зрения оценки сформированности компетенций. Отвечая на вопросы теста можно сделать много ошибок в вычислениях, при этом неплохо владея содержательной частью дисциплины. По итогам тестирования ошибки в арифметических действиях могут привести к ложному выводу о том, что дисциплина «Математика» не освоена.

Дана функция  $y = 3x^4 - 5$ . Найти  $y''$  в точке  $x = -1$ .

Выберите один ответ:

- a.  $-8$   
 b.  $-2$   
 c.  $1$   
 d.  $36$

Рис. 7. Пример задания из раздела «Дифференциальное исчисление»

Неудачными можно признать вопросы, альтернативы в которых громоздки и трудны для восприятия. Например, на рис. 8 представлен другой вариант вопроса (см. рис. 1).

Установите соответствие между интегралами и их названиями:

- а) неопределённый интеграл;  
 б) определённый интеграл;  
 в) двойной интеграл;  
 г) несобственный интеграл первого рода.

1.  $\int_0^{\pi} \cos 3x \, dx$
2.  $\int \frac{dx}{x^2 + 5x + 6}$
3.  $\int_1^{+\infty} \frac{2}{x^2 + 4} \, dx$
4.  $\iint_D e^x \sin y \, dx \, dy$ ,  $D$  — плоская область

Выберите один ответ:

- a. 1-б, 2-а, 3-г, 4-в  
 b. 1-а, 2-г, 3-б, 4-в  
 c. 1-б, 2-а, 3-в, 4-г  
 d. 1-а, 2-б, 3-в, 4-г

Рис. 8. Пример задания на соответствие из раздела «Интегральное исчисление»

Альтернативы содержат упорядоченный список с номерами интегралов и букв, соответствующих их названиям. С одной стороны, задание более объемное,

должно позволить проверку знания студентами нескольких понятий. С другой стороны, полная группа в данном случае содержит 24 альтернативы в виде различных комбинаций цифр и букв. Отобрать четыре из них означает дать студентам серьезные подсказки, что нейтрализует усложнение задания. Поэтому его использование мы посчитали нерациональным. Следует отказаться от излишне простых вопросов, где выбор правильного ответа достаточно очевиден. Такого рода вопросы, независимо от количества ответов, позволяют студенту «угадать» ответ на вопрос.

В заключение заметим, что по сравнению с естественными ответами, а тем более с письменной работой, где представлен ход решения задач, выборочный метод характеризуется многими недостатками. Тестирование, построенное на его основе, не может выступать в роли основного средства, указывающего на степень сформированности компетенций

Тесты с четырьмя выборочными ответами, один из которых является верным, могут быть сформулированы предложенными выше способами по всем разделам математики. При этом они могут обладать приемлемым качеством. Но для контроля остаточных знаний по дисциплине Математика тест из 20 заданий будет давать довольно поверхностное представление о компетенциях студента.

Также следует заметить, что использование тестовых заданий только одного типа, а именно заданий с четырьмя выборочными ответами, один из которых является верным, серьезно ограничивают возможности контроля и имеют ряд существенных недостатков. Даже если применение выборочного принципа необходимо, можно подобрать иные формы вопросов, используя, по крайней мере, стандартные типы вопросов СДО MOODLE.

#### Литература

1. Минин М.Г. Фонд оценочных средств в структуре образовательных программ / М.Г. Минин, Е.А. Муратов, Н.С. Михайлова // Высшее образование в России. – 2011. – № 5. – С. 112–118.
2. Шевелев М.Ю. Контроль знаний в компьютерном обучении. Неантропоморфный подход / М.Ю. Шевелев, Л.А. Вишнякова, Ю.П. Шевелев. – Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 395 с.

#### Магазинникова Анна Леонидовна

Канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (913-8) 50-37-29  
Эл. почта: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

#### Никольская Мария Михайловна

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9975-7921>  
Тел.: +7 (913-8) 82-63-68  
Эл. почта: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

#### Жуков Игорь Андреевич

Аспирант каф. теоретических основ информатики института прикладной математики и компьютерных наук (ИПМКН) Национального исследовательского Томского государственного ун-та (НИ ТГУ)  
Ленина пр-т, д. 36, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (960-9) 70-86-76  
Эл. почта: ig.zhukov963@yandex.ru

#### A.L. Magazinnikova, M.M. Nikolskaya, I.A. Zhukov Analysis of Possibilities for Using Tests with Four Response Options in Mathematical Courses

The presentday education is closely connected with the development of methods for retained knowledge check and current control with the use of tests of different types. Thus, some possibilities of using tests with four response options with only one true answer for mathematical courses are considered. Versions of problem statements for different course units, ways to form multiple-choice answers, as well as the advantages and disadvantages of such problems are presented. Recommendations on improving the effectiveness of proposed tests are given.

**Keywords:** mathematics in higher educational establishments, tests, four multiple-choice answers, question set, retained knowledge check.

#### References

1. Minin M., Muratova E., Mikhailova N. Development of assessment tools bank within education program structure. Higher Education in Russia, 2011, no. 5, pp. 112-118. (In Russ.).
2. Shevelev M.Yu., Vishniakova L.A., Shevelev Yu.P. Kontrol znaniy v kompiuternom obuchenii. Neantropomorfnii podkhod. Saarbrücken, LAP LAMBERT Academic Publishing., 2014. 395 p.

#### Anna L. Magazinnikova

PhD in Physics and Mathematics Sciences, Head of Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (913-8) 50-37-29  
Email: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

#### Mariya M. Nikolskaya

PhD in Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-9975-7921)  
Phone: +7 (913-8) 82-63-68  
Email: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

#### Igor A. Zhukov

Postgraduate Student, Institute of Applied Mathematics and Computer Science, National Research Tomsk State University (TSU)  
36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (960-9) 70-86-76  
Email: ig.zhukov963@yandex.ru

УДК 3781+УДК81

Т.Н. Мусева, Т.И. Брюханова, О.Н. Карпачева

## ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В ЭПОХУ COVID-19

Дистанционное обучение предполагает взаимодействие реальных субъектов образования в виртуальной среде при помощи специальных средств коммуникации. Специфика среды взаимодействия и особенности организации учебной информации в отсутствие прямого контакта учащегося с педагогом определяют психолого-педагогические особенности дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, межличностное общение в дистанционном обучении, педагогические технологии дистанционного обучения.

С завидной периодичностью 20-й год не заставил себя ждать и принес в жизнь людей новые катаклизмы в виде эпидемии болезней нового вида. Земля в очередной раз в отместку людям, не желающим жить по нравственным законам, выжала на поверхность свой яд. И пока люди ищут противоядие, наша голубая Планета относительно отдыхает. Ведь ни для кого не секрет, что с приходом пандемии наша цивилизация резко отбрасывается назад. И все, чего мы достигли и хотели усовершенствовать, пока откладывается в архивную хронику до определенного времени.

Пандемия COVID-19 привнесла особенности в образовательный процесс в виде дистанционного обучения. И хотя вид такого обучения не нов и использовался в различных сферах образования в той или иной формах, но его повсеместное и внезапное внедрение на всех уровнях образования, начиная с начальной школы и заканчивая вузами, показало неготовность к этой форме обучения как с технической, так и с психологической сторон. Пропагандируемые достоинства дистанционного обучения на практике пока себя не зарекомендовали, слишком мало прошло для этого времени. Это программа будущего. Все еще нет эффективных, хорошо зарекомендованных и проверенных на практике методик организации дистанционного обучения по основным общеобразовательным предметам.

Согласно приказа Минобрнауки РФ от 17.12.2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», требования, предъявляемые к результатам освоения основной образовательной программы по математике согласно ФГОС, включают в себя требования к различным аспектам образования:

а) личностным (включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению);

б) межпредметным (включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия, способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстни-

ками, построение индивидуальной образовательной траектории);

в) предметным (включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления) [1].

Как спланировать работу учителя, чтобы учесть все эти требования? Как толково объяснить ученику сложную математическую задачу, не выходя из дому и сидя по ту сторону экрана? А, главное, как заставить этого ученика непременно присутствовать во время обучения? Ведь одним из важных требований к освоению учебного материала является готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению. А вот это, как оказывается, самый трудный и самый злободневный вопрос, независимо от методики образования.

Представьте себе урок. Собрались все ученики (хотя это явление очень сомнительно). Надо понимать, что индивидуальные способности каждого ученика очень разные. Учитель за отведенное программой время способен разобрать 1–2 математические задачи в зависимости от ее сложности. Определенный процент детей, как правило, вполне успешно усваивают материал. Как сделать так, чтобы урок стал продуктивным и интересным? Для достижения этой цели на уроках разбиваем класс на творческие группы, согласно их психологических особенностей. Изучаемая тема делится на подтемы и раздается группам. Ребятам предоставляется возможность проявить самостоятельность и творчество. Работа с дополнительной литературой, создание презентации и дидактического материала для проведения проверочных работ. Каждую группу оценивает весь класс, оценка зависит от понимания предложенного материала и результата проверочной работы.

В нормальном режиме учитель после урока мог бы еще уделить нерасторопному ученику время, чтобы закрепить тему. А пока горе-ученик добросовестно списывает с интернета все ответы на задания, требуя при этом высокой оценки за свое старание. По каким критериям нужно оценивать такого ученика? Ведь с

заданием он как будто справился, а знания как не было, так и нет. Мы с ребятами в начале урока на 10 минут проводим мастер-класс «как я вижу эту задачу». Ученик выбирается произвольно классом, поэтому большинство старается быть готовым.

Если учитель в живом контакте с учеником знает все о его индивидуальных способностях, то машина, какая бы она не была совершенной, никогда не даст грамотную объективную оценку обучающемуся. Домашняя работа не должна состоять только из заданий по отработке умений и навыков по данной теме. Необходим элемент творчества, которым бы ученик поделился на уроке, от чего урок стал бы интересней. Проявление творчества и желания выступить перед классом повышает мотивацию к обучению. Очень важно для поддержания мотивации обучающегося на дистанционном обучении, чтобы ученик был заинтересован в результатах своего образования. А поскольку учитель есть проводник своего ученика к знаниям, то ему просто необходимо привлечь к себе внимание (и в этом тоже есть особенный дар учителя), убедить обучаемого в значимости и важности предмета, который дает простор для поступления в вузы или просто обогащает кругозор для свободного общения со сверстниками [2].

Учитывая индивидуальные особенности обучающихся, необходимо разработать подходы для обучения по математике. При этом важно учитывать специфику математического содержания, требуется заложить индивидуальную траекторию освоения математического содержания в зависимости от индивидуальных потребностей учащегося.

По итогам опроса, проведенного в нашей школе среди родителей, четко обозначились следующие проблемы (всего опрос прошли 508 человек):

1. В большей степени организационные проблемы при электронном обучении связаны:

- с выходом на онлайн-урок ребёнка – 47 %;
- с воспроизведением видео и звука – 37 % (нет камеры и микрофона);
- с взаимопониманием с учителем-предметником – 21 %.

2. Учебные проблемы в большинстве случаев связаны с большим объёмом:

- электронного домашнего задания – 44 %;
- письменного домашнего задания – 34 %;
- нет объяснения учебного материала учителем – 21 %.

Кроме проблем, указанных в опросе, родители отмечают:

- много времени ребёнок сидит у экрана (и на уроке, и при выполнении домашнего задания);
- однообразные формы работы на уроке;
- занятие с использованием цифровых носителей оказывает пагубное влияние на здоровье и психологическое состояние ребёнка;

- ребёнок не вовлечён в учебный процесс;
- жёсткие временные рамки домашнего задания;
- к концу дня огромное переутомление ребёнка.

Наиболее отрицательными моментами электронного обучения родители считают:

- зависимость обучения от внешних факторов (плохой интернет, отключение света, плохое видео и звук и т.п.) – 60,5 %;
- увеличение длительности учебного дня – 49,2 %;
- негативное влияние на здоровье ребёнка – 48,5 %;
- отсутствие возможности контролировать посещение ребёнком онлайн-урока – 29,5 %.

Среди положительных моментов электронного обучения родители выделяют следующие:

- формирование у ребёнка навыков самоорганизации и самоконтроля – 56 %;
- возможность обучаться на расстоянии – 39,2 %;
- освоение ребёнком новых навыков – 17 %;
- нет ничего положительного – 15 %.

Имеющиеся дистанционные учебные ресурсы по математике несовершенны. Они не отражают специфики учебной деятельности учащихся по усвоению математического материала, а элементы контроля предполагают лишь фиксирование результата, а не диагностику процесса усвоения учебного материала по математике. Не созданы эффективные методики дистанционного обучения по математике. Недостаточно исследованы понятия готовности сетевого учителя по математике к реализации дистанционного обучения математике и пути повышения ее уровня, а также влияние уровня готовности сетевого учителя математики на результаты процесса дистанционного обучения математике [3].

Одним из важных факторов дистанционного обучения является правильная мотивация ученика. Как повысить уровень мотивации участников дистанционного образования? А вот это, как оказывается, самый трудный и самый злободневный вопрос, независимо от методики образования. Для этого во время онлайн-занятия допускаются дискуссии, высказывание личных мнений о составлении той или иной математической модели, если на это хватает времени. Математика, как известно, наука точная, сильно не поспорить, но можно дать кому-нибудь из учеников, в качестве бонуса, поспорить с учителем, чтобы как-то заинтересовать его. Учителю можно и нужно обращаться с интересными вопросами, идеями именно к тем ученикам, которые почти засыпают, дабы их интерес к предмету полностью не пропал. Очень важно освещать математический курс в доступной для обучающегося форме. Поэтому желательно использовать понятные для слушателей примеры и термины и предоставлять информацию о том, как данная учебная информация поможет им стать компетентными, эффективными. Необходимо обращаться к эмоциям обучающихся относительно приобретенных в процессе

обучения знаний, в результате чего их уверенность в себя будет расти.

Что традиционно мотивирует ребенка в учебе? Это хорошие оценки. Одобрение. Похвала, даже тогда, когда не все сделано верно. Поощрение от родителей и педагогов. Подарки и бонусы. Перспектива опередить сверстников. Радость познания и возможность самореализации. Мотивированные и желающие знаний ученики – важная составляющая при дистанционном обучении, когда учителю тяжело захватить внимание учащихся. А ведь без серьезной мотивации трудно будет добиться каких-либо результатов на дистанционных уроках по математике. Однако даже при успешном решении технических вопросов и мотивации обучающегося не гарантируется хорошее качество образовательного процесса.

Переход на дистанционное обучение – это сложная задача для педагога и для учащегося. Наличие этих проблем влияет на построение обучения в школе и вузе. В настоящее время, еще до проявления пандемии, в традиционную систему образования упорно внедряются современные информационные технологии. проявлением которых является цифровизация мышления современного человека. Это выражается в том, что современная молодежь все более и более склоняется к клиповому восприятию информации, и из цивилизации текста, системного мышления стремится в цивилизацию зрительных образов [4]. Очевидно, что невозможно отказаться от современных цифровых технологий, но современное образование обязано корректировать и нивелировать их влияние на молодежь [5]. Важнейшая роль в этом принадлежит школьным учителям и преподавателям вузов. Много зависит от личных качеств того, кто несет знания молодому поколению. И мы понимаем, что знания и информация не являются синонимами. Знание в отличие от информации всегда имеет нравственную основу, а ее может дать только тот, кто сам ею владеет. И без тесного, взаимно обогащающего общения, без обратной связи невозможно не только дистанционное обучение, но и вообще обучение и воспитание.

#### Литература

1. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 № 1897 (в ред. от 31.12.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» Требования к результатам освоения основной образовательной программы ООО Математика. – Режим доступа: <https://aujc.ru/dokumenty-fgos-uchitelyu-matematiki/> (дата обращения: 12.10.2020).
2. Каримова А.К. Особенности преподавания математики в условиях дистанционного обучения / А.К. Каримова, Е.В. Пономарева, Л.В. Звездина. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 33 (323). – С. 116–121. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/323/73171/> (дата обращения: 14.11.2020).
3. Лопатина К.Е. Использование элементов дистанционного обучения при изучении математики в школе / К.Е. Ло-

патина, И.В. Беленкова // Молодой ученый. – 2017. – № 22. – С. 179–182. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/156/44247/> (дата обращения: 25.11.2020).

4. Мусева Т.Н. Проблемы обучения в эпоху цифровизации / Т.Н. Мусева, Т.И. Брюханова, О.Н. Карпачева // Математика и проблемы обучения математике в общем и профессиональном образовании : материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф., Иркутск, 26–28 марта 2020 г. / под общ. ред. З.А. Дулатовой. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2020. – С. 132–135.

5. Мусева Т.Н. Традиционное образование и цифровизация жизни – точки соприкосновения и проблемы / Т.Н. Мусева, Т.И. Брюханова, О.Н. Карпачева // Тез. междунар. науч.-техн. конф. им. проф. В.Я. Баденикова «Современные технологии и научно-технический прогресс», май 2020, Россия, Ангарск – Ангарск : Изд-во АНГТУ, 2020. – С. 225–226.

#### Мусева Татьяна Николаевна

Канд.техн. наук, доцент, доцент каф. физико- мат. наук, Ангарского государственного технического университета (АНГТУ)

Чайковского ул., д. 60, г. Ангарск, Иркутская область, Россия, 665813

Тел.: +7-908-655-08-18

Эл. почта : musevatn@mail.ru

#### Брюханова Татьяна Ивановна

Учитель математики гимназии № 8 г. Ангарска, микрорайон 18, д. 15,

г. Ангарск, Иркутская область, Россия, 665841

Тел.: +7-964-659-41-37

Эл. почта: tatiana48@yandex.ru

#### Карпачева Ольга Николаевна

Учитель математики гимназии № 8 г. Ангарска, микрорайон 18, д. 15,

г. Ангарск, Иркутская область, Россия, 665841

Тел.: +7-908-655-40-59

Эл. почта: karpacheva67@bk.ru

T.N. Museva, T.I. Bryukhanova, O.N. Karpacheva

#### Distance Teaching of Mathematics in Conditions of COVID-19

Distance learning involves the interaction of real educational subjects in a virtual environment with the use of special means of communication. The specificity of interaction environment and peculiarities of the organization of educational information in the absence of direct contact between students and teachers as well as some psychological and pedagogical features of distance learning are considered.

**Keywords:** distance learning, interpersonal communication in distance learning, pedagogical technologies of distance learning.

#### References

1. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 17, 2010 No. 1897 (as amended on December 31, 2015) “On approval of the federal state educational standard of basic general education” Requirements for the results of mastering the basic educational program of LLC Mathematics. Source: <https://aujc.ru/dokumenty-fgos-uchitelyu-matematiki/> (date accessed: 10/12/2020).

2. Karimova A.K., Ponomareva E.V., Zvezdina L.V. Features of teaching mathematics in the context of distance learning. - Text: direct // Young scientist. - 2020. - No. 33 (323). - S. 116-121. - URL: <https://moluch.ru/archive/323/73171/> (date of access: 11/10/2020).

3. Lopatina K.E., Belenkova I.V. The use of distance learning elements in the study of mathematics at school // Young Scientist. - 2017. - No. 22. - S. 179-182. - URL <https://moluch.ru/archive/156/44247/> (date of access: 25.11.2020).

4. Museva T.N., Bryukhanova T.I., Karpacheva O.N. Learning problems in the era of digitalization // Mathematics and problems of teaching mathematics in general and vocational education: materials of the XIII All-Russian. scientific-practical conf. Irkutsk, March 26-28, 2020 / ISU; under total. ed. Z.A. Dulatova. - Irkutsk: ISU Publishing House, 2020. - P. 132-135.

5. Museva T.N., Bryukhanova T.I., Karpacheva O.N. Traditional education and digitalization of life - points of contact and problems // Abstracts of the international scientific and technical conference named after prof. V. Ya. Badenikov "Modern technologies and scientific and technological progress", May 2020, Russia, Angarsk. / Angarsk: Publishing house of ANSTU, 2020. - S. 225-226.

---

**Tatiana N. Museva**

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Physical and Mathematical Sciences, Angarsk State Technical University (ANSTU),  
60, Chaikovskogo st., Angarsk, Irkutsk region, Russia, 665830  
Phone: + 7-908-655-08-18  
Email: musevatn@mail.ru

**Tatiana I. Bryukhanova**

Teacher of Mathematics, Gymnasium No. 8, Angarsk,  
b. 15, 18 Microdistrict, Angarsk, Irkutsk region, Russia, 665841  
Phone: + 7-964-659-41-37  
Email: tatiana48@yandex.ru

**Olga N. Karpacheva**

Teacher of Mathematics, Gymnasium No. 8, Angarsk,  
b. 15, 18 Microdistrict, Angarsk, Irkutsk region, Russia, 665841  
Phone: + 7-908-655-40-59  
Email: karpacheva67@bk.ru

УДК 372.851

М.М. Никольская, А.Л. Магазинникова, О.А. Пугачёва, П.А. Ермаченков

## ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ РТФ ТУСУРА

Рассматриваются мнение и опыт применения дистанционных технологий в математической подготовке студентов РТФ ТУСУРа. Рассмотрена структура электронных курсов в MOODLE по дисциплине «Математика» для трёх семестров. Кроме этого, описаны особенности построения электронного курса и организации работы в условиях дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** математика в вузе, дистанционные технологии, электронный курс, виртуальные аудитории, MOODLE.

### Введение

Ситуация, сложившаяся в мире, требует нового, нестандартного подхода к вопросу подготовки в системе высшего образования. Говоря о «инженерных» направлениях подготовки, можно утверждать, что предлагаемые на сегодняшний день методики должны помогать студентам достичь необходимого и достаточного уровня образования для полноценной творческой деятельности как в области развития техники, так и в науке.

Время всегда диктовало свои условия и сегодняшний день не исключение. Несмотря на то, что цифровые технологии начали массово распространяться не так давно, но они успели плотно войти во все сферы жизни общества, в том числе и в образование.

На сегодняшний день общепринятыми (традиционными) в мировой системе образования являются следующие формы: очное (дневное) обучение, вечернее и заочное обучение, дистанционное обучение (с элементами очного).

Современное образование всё больше использует различные электронные курсы и платформы, которые позволяют облегчить взаимосвязь преподавателя и студента.

Дистанционное обучение в связи с широкими возможностями цифровых технологий воспринимается многими как благо. Хотя информацию по организации такого обучения можно найти в источниках более 10 лет назад [1], возможности такого обучения постоянно совершенствуются и педагоги ищут возможность исключить недостатки, присущие такой системе обучения.

Понятие «смешанное обучение» при обучении математическим дисциплинам в связи с внедрением в образование цифровых платформ рассматривают разные авторы, например Деца Е.И. в [2].

В основном система дистанционного обучения и некоторые её элементы использовали до недавнего времени при работе со студентами заочных или вечерних отделений вузов, а также непосредственно на отделениях дистанционного обучения. Ряд работ, рассматривающих особенности работы с LMS, показывает, что данная тема актуальна (в частности, [3–5]).

Многие вузы работают в системе дистанционного обучения MOODLE. Особенности данной программы являются:

- кроссплатформенность (можно создать программу обучения как на Windows, так и на Linux),
- гибкий интерфейс с возможностью конфигурирования макетов и дизайна отдельных страниц,
- низкие требования к мощности сервера,
- возможность подключения большого количества сторонних сервисов, в том числе инструменты создания онлайн конференции или управления документами,
- открытый исходный код.

Опыт использования MOODLE можно найти в [3], [6–8].

**Особенности работы с MOODLE со студентами РТФ.** Кафедра математики с 2010 года работает на платформе MOODLE.

Для работы со студентами РТФ преподаватели ежегодно создают в системе MOODLE курс на семестр. Он помогает предоставлять студентам информацию, которая изучается на лекциях, практических занятиях.

Вход на сайт можно произвести либо с помощью гостевого аккаунта, либо имея логин и пароль для входа. Гостевой аккаунт или просто гость имеет ограничение по количеству доступной информации. При наличии логина и пароля можно войти на сайт, при этом уровень доступа к различным курсам или документам можно разделить на 4 типа:

- студент;
- ассистент (без права редактирования);
- преподаватель;
- управляющий.

Студенческий уровень позволяет просматривать основные документы, проходить тесты и, в случае необходимости, отправлять задания для проверки преподавателем.

Уровень доступа преподавателя имеет большие возможности – помимо просмотра документов у преподавателя есть возможность открывать или закрывать доступ для студентов, например, к контрольным работам. Также преподаватели могут составлять банк вопросов для контрольных работ и коллоквиумов, организовать

вать самостоятельные, контрольные работы, теоретические коллоквиумы в виде тестовых заданий, проверять и выставлять оценки и многое другое.

Для доступа студентов на сайт кафедры математики перед началом учебного года, когда сформированы группы, создаются логины и пароли, которые выдаются студентам на первом практическом занятии. Также на первом занятии объясняются принципы работы на лекциях, практических занятиях с помощью электронного курса. Студенты делают пробный вход, если позволяют технические возможности. Для этого достаточно иметь смартфон с доступом в интернет. На занятиях в дальнейшем студенты могут приносить ноутбук, планшет, электронную книгу, где будет доступ к интернету, а значит и к курсу, или к файлам занятия, скачанным заранее.

Для студентов РТФ организовано три курса:

- Математика РТФ 1-й курс 1-й семестр;
- Математика РТФ 1-й курс 2-й семестр;
- Математика РТФ 2-й курс 3-й семестр.

Остановимся подробнее на структуре курса. У всех трёх семестров схожая структура.

Когда студент заходит в курс, то первый раздел сверху, который он видит, это «Консультации». Здесь находятся форумы для общения с преподавателями на курсе. В данной части студенты могут задать вопросы по курсу, по заданиям, по практическим занятиям и лекциям. Здесь же в текущем учебном году (2020–2021 учебный год) преподавателями созданы темы, в которых студенты отчитываются по практическим занятиям в течении семестра: организована подготовка к занятиям, ответы на вопросы, решения определённых задач, указанных преподавателем. Так как за преподавателями закреплены группы, то студенты сдают задачи только своему преподавателю. У лекторов также есть форумы для консультаций.

Лекционные и практические занятия, в случае если они проводятся в режиме онлайн, проходят с использованием виртуальных аудиторий BigBlueButton. В курсе есть отдельный раздел «Виртуальные аудитории». Здесь организованы отдельные виртуальные аудитории для лекционных потоков, отдельные виртуальные аудитории для каждого преподавателя, ведущего практические занятия и самостоятельные работы в присутствии преподавателя. Виртуальные аудитории подписаны по фамилии преподавателя, в описании указано для каких групп проводятся занятия в данных аудиториях.

В ходе проведения лекций в дистанционном формате, преподаватели пользовались различными инструментами, предлагаемые ВВВ, в частности, добавление презентации, использование инструментов «карандаш», «текст», что позволяет делать пометки непосредственно на слайдах.

После раздела с виртуальными аудиториями есть раздел «Вводная информация». Здесь присутствует ин-

формация о рейтинговой системе, демо-варианты контрольных работ, вопросы для теоретических коллоквиумов, а также планы лекций и практических занятий на семестр.

Сам курс далее разбит по неделям в семестре. На каждой неделе в порядке следования идут файлы с презентациями к лекциям, файлы с материалом практических занятий и самостоятельных работ в присутствии преподавателя (Математика РТФ 1-й курс 1-й семестр). Кроме основных файлов, может быть демо-вариант контрольной работы и сама контрольная работа, идущая на неделе, согласно плану работы в семестре. Также согласно плану могут быть задания на оценку или коллоквиумы в виде тестовых заданий.

Данный метод довольно удобен как студентам, так и преподавателям, поскольку позволяет заранее подготовиться к занятиям или отработать пропущенное занятие.

Кроме основных разделов, в курсе присутствует раздел «Экзамены». Здесь можно увидеть требования к экзаменам, виртуальные комнаты для проведения экзамена в дистанционном формате, допуск на экзамен, а также саму экзаменационную работу, которая организована в виде тестовых вопросов по всем разделам семестра. Экзамен в дистанционном режиме проходит строго при включенной камере у студента. Во время экзамена преподаватель может попросить студента продемонстрировать свой рабочий стол, если возникнут сомнения в том, что студент не пользуется ресурсами интернет.

В очном режиме при проведении занятий студенты могли на лекциях и практических занятиях открывать необходимый файл, в случае наличия технических возможностей. Соответственно лекции могут проходить в формате беседы преподавателя со студентами потока, так как в случае, если студент не успел что-то законспектировать, то он имеет возможность открыть слайды в любой момент и дописать то, что не успел.

Кроме классических лекций с использованием слайдов, лекции могут проходить в виде лекций семинаров (что приветствуется в ходе работы с сильными студентами, [9]). При работе на таких лекциях студенты предварительно составляют конспект по выложенным слайдам, разбираются в вопросах, указанных в лекции. Затем в часы лекции работа проходит в форме семинара. Таким образом, построенная лекция позволяет проявить себя сильным студентам. Студенты обретают кроме умения работать с математическими вопросами, ещё и умение выступать на публике.

Практические занятия организованы с учётом предварительной подготовки студентов к занятиям. Поскольку файлы доступны студентам и они знают какая тема будет рассмотрена следующей, то предполагается, что студенты осуществляют подготовку. В начале почти каждого практического занятия есть список теоретических вопросов, на которые студент

должен уметь давать ответы устно. При подготовке к занятию, студент пишет ответы на вопросы и разбирается в них. Для удобства работы каждое практическое занятие разделено на 3 этапа:

♦ Этап 1. Теоретический материал. Здесь приводится теория, которая не вошла в лекцию по данной теме, либо краткий обзор лекции.

♦ Этап 2. Разобранные примеры. Студент при подготовке может изучить разобранные примеры, познакомиться с терминами, с алгоритмами решения базовых задач.

♦ Этап 3. Задачи для решения на практическом занятии. Эти задания студенты решают непосредственно на практическом занятии совместно с преподавателем.

В дистанционном формате лекции и практические занятия проводятся в виртуальной аудитории BigBlueButton (BBB).

На лекцию в дистанционном формате студенты заходят с выключенным микрофоном, на вопросы преподавателя отвечают письменно в общем чате. При проведении лекций используются презентации и работа с инструментами виртуальной комнаты. Также для быстрого опроса потока можно использовать инструмент «Голосование». Лекции могут быть записаны в случае необходимости. Автоматически спустя небольшое время записи лекций появляются среди записей виртуальной комнаты. Во время лекции возможно сохранить список присутствующих студентов, в случае необходимости отметить присутствующих.

На практические занятия рекомендовано студентам заходить с подключенным микрофоном, для того чтобы оперативно отвечать на вопросы преподавателя. Преподаватель может открыть файл как презентацию, может воспользоваться инструментом «Демонстрация рабочего стола». Можно также договориться со студентами, что они сами откроют необходимый файл. Для работы на практическом занятии можно воспользоваться белой виртуальной доской, на которой пишут мышкой, либо подключают графический планшет. Для работы есть 5 белых страниц. Можно также очищать с помощью инструмента «Корзина» сразу всю страницу и писать снова. Студенты также могут принимать активное участие в работе на практическом занятии, как и в аудитории. Для этого есть 2 возможности:

1) дать права «ведущего», тогда может писать лишь один студент, никто другой не может вмешаться в процесс записи решения на доске. Это удобно, если есть необходимость работать с конкретным человеком;

2) включить «многопользовательский режим», в этом случае могут работать сразу все студенты; удобно работать, если решают задачу на доске сразу несколько человек.

Для реализации контрольных работ в дистанционном режиме, создавался банк вопросов из задач контрольных работ, используемых в очном режиме. Для этого в основном использовались вопросы типа «эссе»,

так как в таких вопросах возможно прикрепить файлы с решением. Контрольная работа создавалась в виде теста из случайных вопросов, записанных в категориях, соответствующих заданию в очной контрольной работе. Баллы выставлялись такие же, как в очной контрольной работе. Контрольные работы проводились строго в часы практических занятий, выделялось 1,5 часа на работу с добавлением 30 минут на прикрепление файлов решённых заданий, попытка давалась одна. Файлы необходимо было прикреплять в формате pdf и подписывать в виде ФамилияИО\_группа\_№задания. К сожалению, студенты не всегда выполняли требования по формату и подписи файлов, что затрудняло работу преподавателей при проверке работ. Кроме того, некоторые студенты, несмотря на то, что были предупреждены, что время контрольной ограничено, начинали прикреплять файлы в последний момент и не успевали. В дальнейшем, при использовании контрольных работ в дистанционном формате, необходимо доносить до студентов, что последние 30 минут им выделяется не на работу, а на прикрепление файлов. После окончания работы студентов, преподаватели могли загрузить работы студентов своих групп и провести проверку. Затем можно было оставить комментарии по решению студента, т.е. обосновать балл, выставленный за задание.

Прием работ дистанционно экономит бумагу, но при этом увеличивается многократно нагрузка на зрение преподавателя, который вынужден проводить по несколько часов, проверяя работы студентов. Возможно в дальнейшем задания для контрольных работ, внесенных в банк вопросов курса, использовать в очной работе вместо выдачи вариантов в бумажном виде. Это даст возможность получить гораздо больше вариантов заданий. В распечатанных вариантах задания фиксированные, в электронном виде каждое задание выбирается случайным образом системой, что позволяет убрать возможность предвзятого отношения к студенту, так как все оказываются в плане сложности в равных условиях.

Коллоквиумы реализованы в основном в виде тестовых заданий теоретического плана. Вопросы формировались согласно спискам вопросов к устным коллоквиумам. В тестах использовались вопросы с множественным выбором, вопросы типа верно/неверно, вопросы с кратким ответом и вопросы с числовым ответом. Была попытка использовать вопросы типа СТЕК, но столкнулись с проблемой, что запись многих функций, которые используются математиками в России, невозможна в вопросах такого типа, так как они используют возможности компьютерной алгебры Maxima. Данная система предназначена для работы в других странах. В процессе обучения мы бы не хотели отказываться от российского обозначения этих функций.

Тестовые задания случайным образом выбираются из категорий, согласно темам. Выполнение тестов

было с ограничением по времени (1 час) и с ограничением попыток (1 попытка).

В курсе «Математика РТФ 1-й курс 2-й семестр» есть работа, организованная на взаимопроверку студентов друг друга. Это семинар по теме «Подведение под знак дифференциала». В работе предполагалось, что сначала студенты получают задания в тесте. Получить задание по теме «Подведение под знак дифференциала». После этого студент прорешивал свои задания и прикреплял для проверки к семинару. Размещение и проверка работ по теме «Подведение под знак дифференциала». По окончании времени решения работы автоматически распределялись для проверки студентами своей группы. Критерии проверки были даны. Результат проверки проверяющий студент также прикрепляет и оценивает проверяемую работу. После этого работу оценивает преподаватель. В случае, если оценка проверяющего студента не более чем на 2 балла отличается от оценки преподавателя, то проверяющий студент получает 5 дополнительных баллов. Если разница между оценкой преподавателя и проверяющего студента до 5 баллов, то давалось 3 балла. Если разница больше, то студент получает 1 дополнительный балл за проверку. Если студент не проверял работу, которая ему была назначена, то ему не было поставлено дополнительных баллов.

В ходе дистанционной работы возникает одна существенная проблема: не всегда возможно проверить наличие студента у компьютера/другого устройства во время занятий. Если технические возможности позволяют, можно попросить подключиться студентов с видеокamerой и микрофоном, и присутствие студентов можно осуществлять в традиционной форме, услышав их голос и увидев лицо. Однако преподаватель не имеет возможности отслеживать фактическое присутствие студентов на всю лекцию или на все практическое занятие. Некоторые студенты ставят фоном лекции или практические занятия и придумывают разные способы обмануть систему, преподавателя на предмет их присутствия.

Запись лекций и практических занятий является плюсом для учебного процесса. У студента всегда существует возможность прослушивать (просматривать) лекции много раз (в том числе, если студент отсутствовал).

### **Заключение**

Авторы считают нужным отметить, что на сегодняшний день электронные средства коммуникации значительно расширяют информированность любого человека.

Однако полный переход на дистанционное обучение нецелесообразен, несмотря на фактическую доступность любого материала курса, открытость преподавателей, готовых отвечать на вопросы студентов, поскольку дистанционное обучение предполагает высокую степень «самоорганизации» студента. Дис-

танционное обучение позволяет развитие у студентов навыков самостоятельного мышления и работы, только если сам студент заинтересован в этом. Самодисциплина в дистанционном обучении превыше всего.

Задача высшей школы не уравнивать всех в правах, а обеспечить условия формирования каждой личности.

Хотелось бы отметить, что в дистанционном формате исчезает возможность разделять потоки по уровню знаний по математике, так как основное разделение приходится на лекции, но в режиме онлайн лекции-семинары проводить сложно, так как не все студенты технически обеспечены, что ставит в неравные условия обучающихся.

Также лекции в дистанционном формате однозначно не подходят для студентов с низким уровнем знаний по математике, так как таким студентам очень сложно успевать во время лекции ухватить главное, что даётся в расчёте на студента со средним уровнем знаний. Для таких студентов подходит более индивидуальный подход, например, [10]. И, как правило, в результате дистанционных лекционных занятий студенты с низким уровнем исходных знаний по математике начинают пропускать занятия, сначала лекции, а затем и практические занятия.

Авторы отмечают, что разработанные курсы для РТФ позволяют работать со студентами как очно, так и дистанционно. Однако желательно проводить все контрольные работы, коллоквиумы и, конечно же, экзамены в присутствии преподавателя, что будет исключать излишнюю расслабленность студента и предотвратит попытки использовать нечестные методы при прохождении тестовых и контрольных работ. Таким образом, мнимый комфортный режим образовательного процесса может привести к неизбежному снижению его эффективности.

### *Литература*

1. Педагогические технологии дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2006. – 400 с.
2. Деза Е.И. Особенности построения математических курсов в условиях смешанного обучения / Е.И. Деза // Наука и школа. – 2016. – № 6. – С. 160–169.
3. Каргузова Т.В. Использование некоторых элементов системы MOODLE в работе со студентами заочного отделения при изучении математических дисциплин / Т.В. Каргузова, Н.И. Мерлина, Л.В. Селиверстова // Карельский научный журнал. – 2016. – Т. 5, № 2(15). – С. 34–36.
4. Бубнова А.А. Построение курса «Высшая математика» для дистанционного обучения студентов / А.А. Бубнова, М.Ю. Кочегурная // Проблемы современного педагогического образования. – 2015. – № 48–1. – С. 43–51.
5. Еникеева С.Р. Использование информационных технологий при обучении математике студентов технических направлений / С.Р. Еникеева, Е.Д. Крайнова // Математическое образование в школе и вузе: инновации в информационном пространстве (MATHEDU' 2018): материалы VIII междунaр. науч.-практ. конф. – Казань, 2018. – С. 72–75.

6. Зайцева В.П. Система MOODLE как инструмент реализации компьютерного тестирования и контроля знаний студентов вуза / В.П. Зайцева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 344.

7. Бичева И.Б. Использование системы moodle как средства повышения эффективности образовательной деятельности / И.Б. Бичева // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 5–4 (49). – С. 108–112.

8. Белько Е.С. Опыт проектирования электронного обучающего курса по математическому анализу в системе Moodle / Е.С. Белько // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2020. – № 3. – С. 4–10.

9. Магазинникова А.Л. Лекция-семинар как фактор повышения качества обучения математике / А.Л. Магазинникова // Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников: материалы междунар. науч.-метод. конф. – 2017. – С. 140–141.

10. Корректирующая теоретическая подготовка по дисциплине «Математика» / А.Л. Магазинникова [и др.] // Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышение качества подготовки выпускников: материалы междунар. науч.-метод. конф. – 2017. – С. 142–143.

#### **Никольская Мария Михайловна**

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9975-7921>

Тел.: +7 (913-8) 82-63-68

Эл. почта: [mariia.m.nikolskaia@tusur.ru](mailto:mariia.m.nikolskaia@tusur.ru)

#### **Магазинникова Анна Леонидовна**

Канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (913-8) 50-37-29

Эл. почта: [anna.l.magazinnikova@tusur.ru](mailto:anna.l.magazinnikova@tusur.ru)

#### **Пугачёва Оксана Анатольевна**

Старший преподаватель каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (913-8) 64-95-67

Эл. почта: [pugacheva\\_oa@main.tusur.ru](mailto:pugacheva_oa@main.tusur.ru)

#### **Ермаченков Павел Андреевич**

Преподаватель каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (913-8) 58-05-46

Эл. почта: [pavel.a.ermachenkov@tusur.ru](mailto:pavel.a.ermachenkov@tusur.ru)

M.M. Nikolskaya, A.L. Magazinnikova, O.A. Pugacheva, P.A. Ermachenkov

#### **Distant Education Technologies for Radio Engineering Students of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics**

The opinion and experience of using distant education technologies in training students of the Radioengineering Faculty of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics are presented. The structure of mathematical courses for three semesters of in MOODLE platform developed by the teachers of the Department of Mathematics is considered. Some features of constructing the e-learning course and management under conditions of distant learning are described.

**Keywords:** mathematics in universities, distant technologies, e-learning course, virtual classrooms, MOODLE.

#### *References*

1. Polat E.S. Pedagogicheskie tekhnologii distantsionnogo obucheniya [Pedagogic technologies of distance education], Moscow, Akademiya, 2006. 400 p. (In Russ.).

2. Deza E.I. Features of constructing mathematical courses under conditions of blended learning. Science and school, 2016, no. 6, pp. 160–169. (In Russ.).

3. Kartuzova T.V., Merlina N.I., Seliverstovova L.V. Using some elements of the MOODLE system in the work with off-campus students in studying mathematical courses. Karelian scientific journal, 2016, vol. 5, no. 2, pp. 34–36. (In Russ.).

4. Bubnova A.A., Kochegurnaya M.Yu. Construction of the “Higher Mathematics” course for distant teaching of students. Problems of modern pedagogical education, 2015, no. 48-1, pp. 43–51. (In Russ.).

5. Enikeeva S.R., Kraynova E.D. Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologiy pri obuchenii matematike studentov tekhnicheskikh napravleniy [Using information technologies in teaching engineering students]. Matematicheskoe obrazovanie v shkole i VUZe: innovatsii v informatsionnom prostranstve (MATHEDU' 2018): Materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Mathematical education in school and higher education establishments: innovations in the information space. Proc. of the eighth international research and practice conference] Kazan, 2018, pp. 72–75. (In Russ.).

6. Zaytseva V.P. The MOODLE system as a tool for implementation of computer testing and assessment of college students. Modern problems of science and education, 2013. no. 6, p. 344. (In Russ.).

7. Bicheva I.B. Using the MOODLE system as a tool for increasing the effectiveness of educational activities. Modern scientific researches and innovations. 2015, no. 5–4, pp. 108–112. (In Russ.).

8. Bel'ko E.S. Experience of designing an electron teaching course on mathematical analysis in the MOODLE system. Bulletin of Nizhnevartovsk State University, 2020, no. 3 pp. 4–10. (In Russ.).

9. Magazinnikova A.L. Lektsiya-seminar kak faktor povysheniya kachestva obucheniya matematike [Lecture-lab class as a factor of increasing the quality of teaching mathematics]. Sovremennoe obrazovanie: razvitie tekhnologiy i soderzhaniya vysshego professional'nogo obrazovaniya kak uslovie povysheniya kachestva podgotovki vypusnikov: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Modern education: development of technologies and content of higher professional education as a condition of increasing the quality of graduation. Proc. of the international scientific methodological conference],

2017. pp. 140–141. (In Russ.).

10. Magazinnikova A.L., Nikol'skaya M.M., El'tsova T.A., Kulikova P.V., Pugacheva O.A., Svarovskaya E.A., Pavlova T.V. Korrektiruyushchaya teoreticheskaya podgotovka po distsipline «Matematika» [Correcting theoretical training on mathematical courses]. *Sovremennoe obrazovanie: razvitie tekhnologiy i sodержaniya vysshego professional'nogo obrazovaniya kak uslovie povyshenie kachestva podgotovki vypusnikov: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii* [Modern education: development of technologies and content of higher professional education as a condition of increasing the quality of graduation. Proc. of the international scientific methodological conference], 2017. pp. 142–143. (In Russ.).

---

**Mariya M. Nikolskaya**

Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
ORCID (0000-0002-9975-7921)  
Phone: +7 (913-8) 82-63-68  
Email: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

**Anna L. Magazinnikova**

Head of Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (913-8) 50-37-29  
Email: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

**Oksana A. Pugacheva**

Senior Lecturer, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (913-8) 64-95-67  
Email: pugacheva\_oa@main.tusur.ru

**Pavel A. Ermachenkov**

Lecturer, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Тел.: +7 (913-8) 58-05-46  
Email: pavel.a.ermachenkov@tusur.ru

УДК 512.1;517.53;519.6

Ю.А. Несмеев

## ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ С ВЕЩЕСТВЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

На примере уравнения пятой степени даются краткие сведения об алгоритме решения с помощью метода Ньютона для системы второго порядка. Сообщается о разработке такой программы на языке Турбо Паскаль, которая применяет алгоритм для решения уравнения степени от 1 до 102.

**Ключевые слова:** алгебраическое уравнение, метод Ньютона, алгоритм, программа, система, файл.

Формирование конкурентных преимуществ образовательных программ в вузах требует иногда изменения сложившихся особенностей организации математических дисциплин на гуманитарных и технических направлениях подготовки. В некоторых случаях на этих направлениях изменения должны обеспечить выпускнику вуза знакомство с численными способами решения как алгебраического уравнения высокой степени, так и систем нелинейных уравнений высокого порядка. В настоящее время такие способы скрыты в пакетах компьютерной алгебры иностранного происхождения, а отечественные способы мало известны. Поэтому знакомство студентов с такими способами сводится к обретению навыков работы с пакетами. Притом налицо следующие факты: в научных публикациях по финансам и кредиту встречаются алгебраические уравнения степеней, близких к числу 100; при проектировании полёта в околоземном пространстве или в Космосе большого числа объектов, функционально связанных между собой, должны решаться системы уравнений высокого порядка. Для оперативного решения таких уравнений и таких систем могут требоваться отечественные широко известные разработки. Перед их созданием необходимо, очевидно, сделать широко известными мало известные способы, разработанные в России.

Автором статьи разработан и широко апробирован мало известный численный способ решения алгебраического уравнения [1, 2]. В [1] речь идёт о решении уравнения высокой степени. В данной статье автор очень кратко представляет этот способ.

Использование способа на практике требует воплощения его в компьютерную программу. Посредством программы можно решать уравнение степени от 1 до 102 и выполнять проверку найденных корней. Языком программирования является Турбо Паскаль. Он может заменяться другим языком.

Способ использует известные сведения о расположении корней алгебраического уравнения в замкнутом кольце комплексной плоскости,

Центр кольца – начало координат [3, с. 79], [4, с. 75]. Применение этих сведений потребовало проведения поиска максимальных чисел в множествах неотрицательных чисел.

Способ применяет метод Ньютона для системы второго порядка. Напрямую применяются итерационные формулы метода [4, с. 94], (В пособиях для студентов может быть другое применение формул. Например, в пособии [5, с. 9] формулы применяются апосредованно.) Система второго порядка появляется в результате применения равенства

$$z = \rho(\cos \varphi + i \sin \varphi)$$

и формулы Муавра

$$(\cos \varphi + i \sin \varphi)^n = \cos(n\varphi) + i \sin(n\varphi).$$

Величина  $z$  является точкой комплексной плоскости. Величины  $\rho$  и  $\varphi$  являются полярными координатами этой точки и называются полярным радиусом и полярным углом. Величина  $\rho$  может принимать отрицательные значения.

Уравнение имеет вид

$$z^n + (a_{n-1} + ib_{n-1})z^{n-1} + \dots + (a_0 + ib_0) = 0. \quad (1)$$

Мнимые части коэффициентов равны нулю. Системе второго порядка дают уравнения

$$\rho^n \cos(n\varphi) + \rho^{n-1} \{a_{n-1} \cos[(n-1)\varphi] - b_{n-1} \sin[(n-1)\varphi]\} + \dots + a_0 = 0, \quad (2)$$

$$\rho^n \sin(n\varphi) + \rho^{n-1} \{a_{n-1} \sin[(n-1)\varphi] + b_{n-1} \cos[(n-1)\varphi]\} + \dots + b_0 = 0. \quad (3)$$

В процессе вычисления всех корней уравнения, близкие по форме и по назначению к уравнениям (1–3), применяются  $n$  раз. Чаще всего мнимые части коэффициентов уравнения, близкого к уравнению (1), не равны нулю.

Вычисление всех корней исходного уравнения осуществляется поэтапно. На каждом этапе решается своё уравнение. Притом на каждом этапе получается один корень исходного уравнения. Найденные корни и результаты их проверки выводятся во внешние файлы t4.doc (мнимые и действительные части корней и результатов проверки выводятся в экспоненциальной форме) и t5.doc (выводится вся история вычислений, мнимые и действительные части корней и результатов проверки выводятся с точностью *четыренадцать знаков после запятой*).

**Алгоритм решения уравнения пятой степени.** Пусть уравнением служит равенство

$$5z^5 + 4z^4 + 3z^3 + 3z^2 + z + 5 = 0. \quad (4)$$

Вычисление всех корней разбивается на 5 этапов. На каждом этапе ищется один корень исходного уравнения. На этапе 5 ищется корень  $z_5$  уравнения степени 5. На этапе 4 ищется корень  $z_4$  уравнения степени 4 и т.д. На этапе 1 ищется корень  $z_1$  уравнения степени 1. На каждом этапе корень ищется на комплексной плоскости, в том замкнутом кольце с центром в начале координат, в котором расположены все корни решаемого уравнения [3, с. 79], [4, с. 75].

Перед выполнением этапов решения исходное уравнение приводится к виду (1), то есть к такому виду, в котором коэффициент перед пятой степенью величины  $z$  равен числу 1.

На этапе 5 сначала отыскиваются полярные координаты корня  $z_5$ , которые затем переводятся в декартовы координаты  $x_5$  и  $y_5$  с помощью формул перехода от полярных координат к декартовым координатам на плоскости. Полярные координаты корня – результат сходимости той двумерной последовательности, которая получается методом Ньютона для системы второго порядка. Системой второго порядка служит система уравнений (2) и (3), то есть та система, которая является результатом перехода (в преобразованном уравнении) от формы представления комплексного числа с помощью декартовых координат к форме представления с помощью полярных координат. Начальным приближением для полярного радиуса является половина суммы радиусов границ кольца. Начальное приближение полярного угла даёт величина  $\text{random} \cdot 20$ . Значение величины  $\text{random}$  вырабатывает тот генератор случайных чисел, который обслуживает язык программирования.

Начальное приближение полярного угла может быть неудачным. Это случается, например, при вычислении корней уравнения, имеющего кратные действительные корни. Если начальное приближение полярного угла оказывается неудачным, происходит повторение работы генератора и построение новой последовательности пар полярных координат. Критерием неудачного начального полярного угла является получение ненулевого значения хотя бы одной из пяти числовых величин (числовых признаков) [1].

При решении уравнения (4) на этапе 5 вычислялся один корень уравнения

$$z^5 + 0,8z^4 + 0,6z^3 + 0,6z^2 + 0,2z + 1 = 0. \quad (5)$$

Кольцом расположения всех корней было кольцо  $0,5 \leq |z| \leq 2$ . Начальные приближения полярного радиуса и полярного угла имели значения 1,25 и 10. Начальный полярный угол оказался удачным. Все пять признаков в процессе вычисления имели значение 0. На шаге 27 произошло повторение компонентов пар, полученных на шаге 26. После выполнения шага 27 итерационные вычисления по формулам метода Нью-

тона прекратились, а полярные координаты, полученные на этих шагах, были переведены в декартовы координаты  $x_5, y_5$ . Корень  $z_5$  был вычислен по формуле  $z_5 = x_5 + iy_5$ .

Перед вычислением корня  $z_4$  обе части уравнения (5) были разделены на  $z - z_5$ . В результате получилось уравнение степени 4. Оно решалось так же, как на этапе 5 решалось уравнение (5). В результате был найден корень  $z_4$ . На этапах 3, 2, 1 вычисления корней  $z_3 - z_1$  были аналогичны вычислению корня  $z_4$  на этапе 4.

После вычисления корня  $z_1$  на этапе 1 корни прошли сортировку по убыванию действительной части корня. Найденные корни получили новые номера. Корни с новыми номерами были проверены подстановкой в уравнение (4). Корни с новыми номерами и результаты их проверки, представленные в экспоненциальной форме, были выведены в файл t4.doc. Вся история вычислений корней уравнения (4) была выведена в файл t5.doc. В него корни и результаты их проверки были выведены с точностью четырнадцать знаков после запятой. С этой точностью корни и результаты их проверки были выведены и на экран.

#### Примеры оценки работы программы

*Пример 1.* Уравнение:  $x^{41} - 66x^{34} + 1 = 0$ .

При решении не было повторений в построении последовательностей пар полярных координат.

Во внешние файлы было выведено таких 19 пар рядом расположенных корней, которые обладают следующими свойствами: 1) действительные части корней равны с точностью до нескольких знаков после запятой; 2) мнимые части корней противоположны по знаку, а абсолютные величины равны с некоторой точностью. Такие пары корней дают корни 1 и 2, 4 и 5, 6 и 7, 8 и 9, 10 и 11, 12 и 13, 14 и 15, 16 и 17, 18 и 19, 20 и 21, 22 и 23, 24 и 25, 26 и 27, 28 и 29, 30 и 31, 32 и 33, 34 и 35, 36 и 37, 39 и 40. Такие пары являются парами комплексно-сопряжённых корней, вычисленных с некоторыми погрешностями действительных и мнимых частей. Во внешние файлы была выведена тройка корней, которые не входят в такие пары и у которых мнимые части с некоторой точностью равны нулю. Номера корней тройки: 3, 38, 41. Каждый корень тройки – вещественный корень, вычисленный с некоторой погрешностью. История происхождения таких пар и такой тройки изложена ниже.

Корни под номерами 1 и 2 были получены на этапах 1 и 18. Корень под номером 3 получен на этапе 26. Корни под номерами 4 и 5 получены на этапах 12 и 8. Корни под номерами 6 и 7 получены на этапах 37 и 36. Корни под номерами 8 и 9 получены на этапах 14 и 41. Корни под номерами 10 и 11 получены на этапах 35 и 21. Корни под номерами 12 и 13 получены на этапах 16 и 9. Корни под номерами 14 и 15 получены на этапах 4 и 2. Корни под номерами 16 и 17 получены на этапах

19 и 25. Корни под номерами 18 и 19 получены на этапах 40 и 22. Корни под номерами 20 и 21 получены на этапах 24 и 20. Корни под номерами 22 и 23 получены на этапах 27 и 17. Корни под номерами 24 и 25 получены на этапах 33 и 29. Корни под номерами 26 и 27 получены на этапах 38 и 5. Корни под номерами 28 и 29 получены на этапах 11 и 6. Корни под номерами 30 и 31 получены на этапах 30 и 7. Корни под номерами 32 и 33 получены на этапах 28 и 10. Корни под номерами 34 и 35 получены на этапах 15 и 23. Корни под номерами 36 и 37 получены на этапах 34 и 32. Корень под номером 38 получен на этапе 13. Корни под номерами 39 и 40 получены на этапах 39 и 31. Корень под номером 41 получен на этапе 3.

Результаты проверки корней приводят к следующему выводу: при точности 3–14 знаков после запятой в действительной и мнимой частях комплексного нуля все корни при проверке дают комплексное число  $0+i0$ . Максимальную точность в частях комплексного нуля даёт корень под номером 9. Он был вычислен первым, то есть на этапе 41. Минимальную точность в частях комплексного нуля даёт корень под номером 1. Он был вычислен последним, то есть на этапе 1.

*Пример 2.* Уравнение:  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$ .

При выполнении этапов решения были повторения при построении последовательностей пар полярных координат. На этапе под номером 3 было 6 повторений по признаку 1 и 8 повторений по признаку 2. На втором этапе было 3 повторения по признаку 1. Результаты выводов во внешние файлы приводят к следующему выводу. С точностью 6 знаков после запятой, применённой к действительным и мнимым частям корней, каждый корень является отрицательным числом  $-1$ . При точности 14 знаков после запятой в частях комплексного нуля все корни при проверке дают комплексное число  $0+i0$ .

*Пример 3.* Дано уравнение  $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$ .

При выполнении этапов решения не было повторений при построении последовательностей пар полярных координат.

С точностью 14 знаков после запятой, применённой к действительным и мнимым частям корней, корнями являются числа 1, 2, 3. При точности 14 знаков после запятой в частях комплексного нуля все корни при проверке дают комплексное число  $0+i0$ .

Наиболее ожидаемые затруднения у студентов при использовании способа

К наиболее ожидаемым затруднениям относится преодоление закливания итерационных вычислений при нахождении предела последовательности пар полярных координат. Закливание заключается в том, что при вычисленном пределе процесс вычисления элементов последовательности не останавливается при заданном условии остановки по достижению равенства двух рядом расположенных пар. Закливание устраняется после замены в равенстве полярных коор-

динат соответствующими строками [6, с. 209], с помощью процедуры str.

К наиболее ожидаемым затруднениям относится и вычисление коэффициентов того очередного уравнения, для которого следует найти один его корень (после того как найден один корень предыдущего уравнения). Для уравнения степени  $n$  число предыдущих уравнений равно числу  $n - 1$ . Это затруднение устраняется применением метода неопределённых коэффициентов.

Представленный способ решения алгебраического уравнения не имеет аналогов. При вычислении корня он не применяет отделения корня и не задаёт точность вычисления корня. Эта точность определяется подстановкой его в исходное уравнение. При вычислении корней уравнений из примеров, приведённых в статье, применялась программа, составленная для версии 7.1 языка Турбо Паскаль. При составлении программы использовался источник [6, с. 140]. При вычислении числом значащих цифр вещественного числа было число 15.

#### *Благодарности*

Автор благодарит доцента Томского государственного университета Михаила Степановича Бухтыка за помощь по проверке корней уравнений с помощью пакета Maple, которую он оказал при подготовке статьи к печати.

#### *Литература*

1. Несмеев Ю.А. Применение метода Ньютона к поиску корней алгебраического комплексного уравнения / Ю.А. Несмеев // Современное образование: развитие технологии и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников; междунар. науч.-метод. конф., 26–27 января 2017 г., Россия, Томск. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиотехники, 2017. – С. 136–138.
2. Несмеев Ю.А. Один пример вычисления корней квадратного уравнения двукратным применением метода Ньютона / Ю.А. Несмеев // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики; материалы междунар. науч.-метод. конф., 30–31 января 2020 г., Россия, Томск. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиотехники, 2020. – С. 215–217.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений / И.С. Березин, Н.П. Жидков. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. литературы, 1959. – Т. 2. – С. 620.
4. Сборник задач по методам вычислений / под ред. П.И. Монастырского. – Минск.: Изд-во БГУ им. В.И. Ленина, 1983. – С. 288.
5. Сборник задач для самостоятельной работы по курсу «Численные методы»: учеб.-метод. пособие / Л.А. Игумнов [и др.]. – Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – Ч. 2. – 69 с.
6. Руководство по программированию под управлением MS DOS / под ред. Ф. Пьеро; пер. с франц. под ред. Л.В. Лямина. – М.: Радио и связь, 1995. – 544 с.

**Несмеев Юрий Алексеевич**

Учитель математики СОШ № 48, г. Воронеж, Воронежская область  
Тел.: 4732765074  
E-mail: nes\_ya@list.ru

Yu. A. Nesmееv

**Numerical Solution of the Algebraic Equations with Real Coefficients**

The example of the fifth-degree equation summarizing the algorithm for solving the algebraic equation using Newton's method for the second-order system developed in the Turbo Pascal language, with the algorithm to solve the degree equation from 1 to 102 is given.

**Keywords:** algebraic equaton, Newton's method, algorithm, program, system, file

*References*

1. Nesmееv Yu. A. Application of Newton's Method to the search for the roots of the algebraic complex equation / Modern education: development of technology and the content of higher vocational education as a condition for improving the quality of graduate training; International Scientific and Methodical

Conference, January 26-27, 2017, Russia, Tomsk. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics, 2017, pp. 136-138. (In Russ)

2. Nesmееv Yu. A. One example of calculating the roots of the square equation is two-fold application of the Newton Method / Modern Trends in Continuing Education: The Challenges of the Digital Economy; materials of the international scientific and methodological conference, January 30-31, 2020, Russia, Tomsk. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics, 2020, pp. 215-217. (In Russ)

3. Berezin and Jidkov. Methods of computing. Volume two. – M.: Gos. Physics and Mathematics, 1959. 620 p. (In Russ)

4. A collection of tasks on methods of calculation / Under the ed. P. I. Monastery. – Mn.: BSU from Lenin, 1983. 288 p. (In Russ)

5. A collection of self-employed jobs «numerical methods». Part 2: Training manual / Authors: Igumnov L. A. et al. – Nizhny Novgorod: Nizhniy Novgorod State University, 2015. 69 p. (In Russ)

6. Programming guide running MS DOS / Edited by F. Piero; Per. With a French edited by L. V. Lamin. – M.: Radio and Communication, 1995. 544 p. (In Russ)

**Yuri A. Nesmееv**

Teacher of Mathematics, School No. 48, Voronezh  
Phone: +7 (473-2) 76-50-74;  
Email: nes\_ya@list.ru

УДК 519.2

Б.А. Воронин, С.С. Воронина

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ И БЫСТРОГО СЧЕТА В ОДНОЙ ЗАДАЧЕ НА ФОРМУЛУ ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ

Рассматривается задача с использованием формулы полной вероятности в случае двух, трех и четырех урн. Достается не глядя шар и перекладывается в другую урну. Нужно посчитать вероятность, что в конце из последней урны достали белый шар. Делается параметризация, но только для случая, когда число шаров в каждой урне одинаково и, кроме того, число шаров каждого цвета одно и то же в каждой урне. Получается достаточно простая формула, которая может быть легко использована ППС и учителями, для того чтобы задавать ученикам или студентам разные персональные задачи, или программировать данный тип задач, например в среде Moodle.

**Ключевые слова:** теория вероятности, формула полной вероятности, быстрый счет, методика преподавания.

В настоящее время имеется довольно много различных учебников и задачников по теории вероятности, например [1]. Бывают неожиданные применения достаточно стандартных приемов, например как в [2], так и обычные задачи в необычном исполнении [3].

В настоящем исследовании мы рассмотрим вопрос, возможности использования практически устного счета преподавателем для одной задачи на формулу полной вероятности. И это можно распространить на целый класс задач.

**Тривиальная задача.** Сначала рассмотрим тривиальную задачу. Имеется урна, в ней 5 шаров – 2 белых и три черных. Вынимается случайным образом один. Требуется подсчитать вероятность того, что этот шар белый (рис. 1).

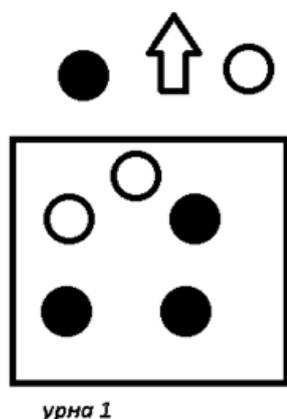


Рис. 1. Урна с 5 шарами: 3 черных и 2 белых

Решение тривиальное –  $P(A)=2/5$ .

**Усложнение – задача про 2 урны.** Немного усложняем задачу, теперь у нас есть 2 урны, в каждой по 5 шаров, также в каждой по 2 белых и 3 черных. Из первой урны случайным образом берут 1 шар и переносят во вторую урну. Затем из второй урны достают 1 шар. Необходимо определить вероятность, что он белый (рис. 2.)

Для решения данной задачи уже понадобится формула полной вероятности:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i). \quad (1)$$

У нас есть 2 гипотезы,  $H_1$  – из первой урны достали белый шар  $P(H_1) = 2/5$ , и гипотеза  $H_2$ , что из первой урны достали черный шар,  $P(H_2) = 3/5$ .  $P(H_1) + P(H_2) = 1$ , так как полная группа событий. Событие  $A$  – из второй урны достали белый шар. Условные вероятности  $P(A|H_1) = 3/6 = 1/2$  и  $P(A|H_2) = 2/6 = 1/3$ . Тогда вероятности достать белый шар из второй урны по формуле (1) можно рассчитать следующим образом:

$$P(A) = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{5}.$$

И вероятность тоже равна  $2/5$ .

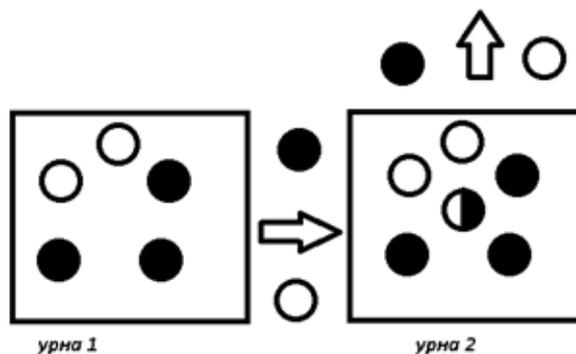


Рис. 2. 2 урны, в каждой по 5 шаров: 3 черных и 2 белых в каждой

**Усложнение – задача про 3 урны.** Еще усложним задачу. Теперь у нас 3 урны (рис. 3, табл. 1.), в каждой по 5 шаров, т.е. по 2 белых и по 3 черных шара.

Из первой урны случайно достают 1 шар и перекладывают во вторую. Затем случайным образом из второй урны достают шар и перекладывают в третью урну. Необходимо найти вероятность  $P(A)$ , то, что из третьей урны достанут белый шар.

У нас уже 4 гипотезы. Для простоты понимания можно ввести код 1 – белый шар 0 – черный шар. Тогда будет получаться, что код 101 означает, из первой

урны взяли белый шар переместили его вторую урну, а затем из второй извлекли черный – перенесли в 3-ю, а из третьей достали белый. Но так как нас интересует только вероятность достать белый шар, то последняя единица в коде не обязательна.

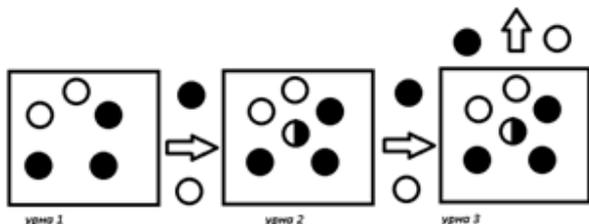


Рис. 3. 3 урны, в каждой по 5 шаров: 3 черных и 2 белых в каждой

Таблица 1

Гипотезы для 3 урны 5 шаров, 2 белых и 3 черных

Гипотеза	Код	Обозначения	$P(H_i)$
H1	111	Б1->2 Б2->3	$2/5 * 3/6=1/5$
H2	101	Б1->2 Ч2->3	$2/5 * 3/6=1/5$
H3	011	Ч1->2 Б2->3	$3/5 * 2/6=1/5$
H4	001	Ч1->2 Ч2->3	$3/5 * 4/6=2/5$

Сумма  $P(H_i)$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) равна 1, как легко можно заметить из последнего столбца таблицы. Тогда условные вероятности будут:  $P(A|H_1)=1/2$ ,  $P(A|H_2)=1/3$ ,  $P(A|H_3)=1/2$ ,  $P(A|H_4)=1/3$ .

У нас все готово для использования формулы (1), и если все подставить и рассчитать, то

$$P(A) = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{2 \cdot 5} + \frac{3}{3 \cdot 5} = \frac{2}{5}.$$

И вероятность снова  $P(A) = 2/5$ .

Аналогично все получается в случае 4 урн с 5 шарами в каждой, с 3 черными и 2 белыми. Ответ будет такой же –  $2/5$ .

**Обобщение– задача про 1 и 2 урны.** Можно предположить, что это не случайно, но это нужно доказать в общем виде.

В общем виде для одной урны это тривиально, если у нас  $n$  белых шаров и  $m$  черных шаров, тогда  $P(A) = n/(n+m)$ . В случае 2 белых и трех черных шаров ответ будет  $2/5$ .

Возьмем 2 урны, в каждой из которых имеется одинаковое число шаров 2 цветов –  $n$  белых и  $m$  черных в каждой. Случайным образом один шар переносим из первой урны во вторую, а затем случайным образом вынимаем из второй урны шар. Найти вероятность, что он белый.

Также задача на формулу полной вероятности (1). У нас есть 2 гипотезы  $H_1$  – из первой урны во вторую перенесли белый шар,  $H_2$  из первой урны во вторую перенесли черный шар.  $P(H_1)=n/(n+m)$ ,  $P(H_2)=$

$m/(n+m)$ .  $P(H_1)+P(H_2)=1$  верно и в общем случае.  $A$  – это событие, что из второй урны достали белый шар. Тогда  $P(A|H_1) = (n+1)/(n+m+1)$ , а  $P(A|H_2) = n/(n+m+1)$ . В итоге по формуле полной вероятности (1) в этом случае получится:

$$P(A) = \frac{n}{n+m} \cdot \frac{n+1}{n+m+1} + \frac{m}{n+m} \cdot \frac{n}{n+m+1} = \frac{n(n+m+1)}{(n+m)(n+m+1)} = \frac{n}{n+m}. \quad (2)$$

Получается, как и в предыдущем примере, если подставить  $n = 2$ ,  $m = 3$ , то  $P(A)=2/5$ . То есть для случая двух урн в общем виде доказали.

**Обобщение задачи – 3 урны.** Теперь возьмем 3 урны и те же условия. В каждой из трех урн содержится  $m$  черных и  $n$  белых шаров. Из 1-й урны наудачу извлечен шар и перекладывается во 2-ю урну, после чего из второй урны наудачу извлечен шар и перекладывается в 3-ю урну. Найти вероятность того, что шар, случайным образом извлеченный из 3-й урны, окажется белым.

Задача решается тоже с помощью формулы (1) для полной вероятности. Гипотеза  $H_1$  – из 1-й во 2-ю урну переложено белый шар и из 2-й в 3-ю тоже белый, условно  $B(1 \rightarrow 2) \rightarrow B(2 \rightarrow 3)$ , гипотеза  $H_2$ :  $B(1 \rightarrow 2) \rightarrow Ч(2 \rightarrow 3)$  (из 2-й в 3-ю переложено черный шар), гипотеза  $H_3$ :  $Ч(1 \rightarrow 2) \rightarrow B(2 \rightarrow 3)$ , гипотеза  $H_4$ :  $Ч(1 \rightarrow 2) \rightarrow Ч(2 \rightarrow 3)$ . Результаты расчетов оформляем в виде табл. 2.

В последнем столбце приводим условные вероятности  $P(A|H_i)$ .

Таблица 2

Гипотезы для трех урн ( $n$  белых и  $m$  черных шаров)

Гипотеза	Вероятности переноса.		Условные вероятности $P(A H_i)$
	1->2	2->3	
H1 111	$n/(n+m)$	$(n+1)/(n+m+1)$	$(n+1)/(n+m+1)$
H2 101	$n/(n+m)$	$m/(n+m+1)$	$n/(n+m+1)$
H3 011	$m/(n+m)$	$n/(n+m+1)$	$(n+1)/(n+m+1)$
H4 001	$m/(n+m)$	$(m+1)/(n+m+1)$	$n/(n+m+1)$

По формуле полной вероятности (1) нужно все значения строчек перемножить, а результаты перемножений сложить. Легко видеть, что можно вынести общие множители. В результате преобразования выражения получим тот же результат, что и в предыдущем случае:

$$P(A) = \frac{n}{(n+m)(n+m+1)} \left( (n+1)^2 + mn + m(n+1) + m(m+1) \right) = \frac{n}{(n+m)(n+m+1)^2} \left( (n+1)(n+m+1) + m(n+m+1) \right) =$$

$$= \frac{n}{(n+m)(n+m+1)^2} \left( (n+m+1)^2 \right) = \frac{n}{n+m}.$$

После упрощений и сокращений результат получился тот же самый, если подставить значения, то 2/5. Итак, для трех урн общий случай можно считать доказанным.

В результате получилось опять очень простое выражение, которое позволяет каждому ученику дать персональную задачу, а педагогу в уме быстро получить ответ.

**Обобщение – задача про 4 урны.** Попробуем обобщить на случай 4 урн. Итак, имеется 4 урны:  $n$  белых,  $m$  черных шаров в каждой.  $1(n)$  достали белый шар,  $0(m)$  – достали черный шар, тогда получается 8 гипотез (табл. 3, 4). В последней колонке таблицы 4, в конце кода только 1, так как мы считаем вероятность достать только белый шар из 4-й урны.

Для четырех урн уже будет 8 гипотез, в общем виде гипотезы представлены в табл. 3, а условные вероятности  $P(A|H_i)$  представлены в табл. 4.

Таблица 3

Гипотезы для 4 урн ( $n$  белых и  $m$  черных)

$H_i$	1->2	2->3	3->4
$H_1$	$n/(n+m)$	$(n+1)/(n+m+1)$	$(n+1)/(n+m+1)$
$H_2$	$n/(n+m)$	$(n+1)/(n+m+1)$	$m/(n+m+1)$
$H_3$	$n/(n+m)$	$m/(n+m+1)$	$n/(n+m+1)$
$H_4$	$n/(n+m)$	$m/(n+m+1)$	$(m+1)/(n+m+1)$
$H_5$	$m/(n+m)$	$n/(n+m+1)$	$(n+1)/(n+m+1)$
$H_6$	$m/(n+m)$	$n/(n+m+1)$	$m/(n+m+1)$
$H_7$	$m/(n+m)$	$(m+1)/(n+m+1)$	$n/(n+m+1)$
$H_8$	$m/(n+m)$	$(m+1)/(n+m+1)$	$(m+1)/(n+m+1)$

Таблица 4

Условные вероятности  $P(A|H_i)$  для 4 урн ( $n$  белых и  $m$  черных)

$H_i$	$P(A H_i)$	Код 0-1
$H_1$	$(n+1)/(n+m+1)$	1111
$H_2$	$n/(n+m+1)$	1101
$H_3$	$(n+1)/(n+m+1)$	1011
$H_4$	$n/(n+m+1)$	1001
$H_5$	$(n+1)/(n+m+1)$	0111
$H_6$	$n/(n+m+1)$	0101
$H_7$	$(n+1)/(n+m+1)$	0011
$H_8$	$n/(n+m+1)$	0001

Теперь следует перемножить все значения по соответствующим строкам и сложить, используя формулу (1).

По известной формуле быстрого умножения для куба суммы трех членов

$$(a+b+c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 3a^2b + 3a^2c + 3ab^2 + 3ac^2 + 3b^2c + 3bc^2 + 6abc$$

получаем в нашем случае

$$(n+m+1)^3 = n^3 + m^3 + 1 + 3n^2m + 3n^2 + 3nm^2 + 3n + 3m^2 + 3m + 6mn.$$

Тогда запишем выражение для 4 урн по табл. 3 и 4 и формуле (1) в общем виде и, вынося общие множители, получаем выражение, упрощая которое оказывается, что решение аналогично предыдущим, несмотря на громоздкость выкладок:

$$P(A) = \frac{n}{(n+m)(n+m+1)^3} \left( (n+1)^3 + (n+1)mn + mn(n+1) + nm(n+1) + m(n+1)^2 + m^2n + m(n+1)(m+1) + m(m+1)^2 \right) = \frac{n(n+m+1)^3}{(n+m)(n+m+1)^3} = \frac{n}{n+m}.$$

Получается, что и в случае 4 урн будет

$$P(A) = n/(n+m). \quad (4)$$

У нас опять получился тот же результат 2/5, как и значения из первых примеров.

Вероятно, данные результаты можно распространить на произвольное число урн, но это нужно еще доказать, а для комбинаторики даже 4 урны в практических задачах редко применяются.

#### Выводы

Понятно, что если число шаров в разных урнах различное и по числу шаров, и/или по цвету, данной возможности не будет, и необходимо честно все считать строго по формуле полной вероятности (1).

Если число шаров в каждой урне одинаково и по числу и по цвету, каждому ученику можно выдать персональную задачу, например про 3 урны. Допустим, номер в списке ученика или студента будет обозначать число белых шаров, а число черных шаров будет фиксированным, например 10, и все. Это легко сгенерировать, легко подсчитать преподавателю и легко проверить. Кроме того, использование простой формулы (4) позволяет легко программировать данный тип задач в среде Moodle.

#### Благодарности

Авторы выражает благодарность ассистенту кафедры АСУ ФСУ К.В. Курьянович, за помощь в решении частного случая о четырех урнах и за предложение использовать код из 0 и 1, что оказалось весьма удобным.

*Литература*

1. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей: учеб. пособие / Л.И. Магазинников. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 151 с.

2. Воронин Б.А. Актуальная для студентов задача с использованием дискретной двумерной случайной величины / Б.А. Воронин // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 30–31 января 2020 года / отв. ред. В.М. Рулевский. – Томск: Изд-во ТУСУРа, 2020. – С. 217–218.

3. Воронин Б.А. Расчет выпадения орла или решки на опытов с монетой в 1 рубль / Б.А. Воронин, Я.Б. Воронин // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 30–31 января 2020 года / отв. ред. В.М. Рулевский. – Томск: Изд-во ТУСУРа, 2020. – С. 218–219.

**Воронин Борис Александрович**

Канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, (ИОА СО РАН)  
пл. ак. Зуева д. 1 Томск, Россия, 634055  
доцент каф. АСУ ФСУ ТУСУРа  
ORCID <http://orcid.org/0000-0002-8743-5554>  
Тел.: 8 (382-2) 49-11-11 +13-90  
Эл. почта: vba\_iao@mail.ru

**Воронина Светлана Станиславовна**

Канд. физ.-мат. наук, преподаватель математики и информатики, MAOU Школа «Эврика-развитие» г. Томск, Томская область, 634030 ул. Петра Федоровского, 4. г. Томск, Россия,  
Тел.: 8 (382-2) 715–719  
Эл. почта: svet\_lana\_voronina@mail.ru

B.A. Voronin, S.S. Voronina

**Possibility of Fast Computation and Parameterization in One Task for the Formula of Total Probability**

The problem using the formula for the total probability in the case of two, three and four boxes is considered. The ball is taken out without looking and transferred to another box. It is necessary to calculate the probability that at the end a white ball was taken from the last box. Parameterization is done, but only for the case

when the number of balls in each box is the same and, in addition, the number of balls of each color is also the same in each box. It turns out a fairly simple formula that can be easily used by teaching staff and teachers, in order to give pupils or students different individual tasks, or to program this type of tasks, for example, in the Moodle environment.

**Keywords:** probability theory, total probability formula, fast counting, teaching methodology.

*References*

1. Magazinnikov L.I. Vysshaja matematika IV. Teorija verojatnostej: uchebnoe posobie / Tomskij universitet sistem upravlenija i radioelektroniki. – Tomsk, 2012. – 151 s.

2. Aktual'naja dlja studentov zadacha s ispol'zovaniem diskretnoj dvumernoj sluchajnoj velichiny / B.A. Voronin // Sovremennye tendencii razvitija nepreryvnogo obrazovanija: vyzovy cifrovoj jekonomiki: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii, Tomsk, 30-31 janvarja 2020 goda / отв. ред. V.M. Rulevskij – Tomsk: Izd-vo TUSURa. – 2020. – S. 217 – 218.

3. Raschet vypadenija orla ili reshki na opytov s monetoj v 1 rubl' / B.A. Voronin, Ja.B. Voronin // Sovremennye tendencii razvitija nepreryvnogo obrazovanija: vyzovy cifrovoj jekonomiki: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii, Tomsk, 30-31 janvarja 2020 goda / отв. ред. V.M. Rulevskij. – Tomsk: Izd-vo TUSURa. – 2020. – S. 218–219.

**Boris A. Voronin**

PhD in Physics and Mathematics Sciences, senior staff scientist, V.E. Zuev Institute of Atmospheric Optics SB RAS (IAO SB RAS), Associate Professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.  
1, Academician Zuev sq., Tomsk, Russia, 634055  
ORCID (0000-0002-8743-5554)  
Phone: 8 (382-2) 49-11-11  
Email: vba\_iao@mail.ru

**Svetlana S. Voronina**

PhD in Physics and Mathematics Sciences, Teacher of Mathematics, Eureka-Development School  
4, P. Fedorovskiy st., Tomsk, Russia, 634030  
Phone: +7 (3822) 715–719  
Email: svet\_lana\_voronina@mail.ru

## ПОДСЕКЦИЯ 3.3

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

УДК 621.396.41

И.Ю. Огнетова, О.А. Хаврюк, Е.А. Перегудина

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ОБРАЗОВАНИИ

Мобильное обучение – это использование мобильных технологий для организации учебного процесса вне зависимости от места и времени. Обладая рядом уникальных преимуществ, мобильное обучение сохраняет личностный подход в обучении и воплощает в жизнь высказывание о том, что весь мир – это учебный класс. Использование новых игровых техник привело к геймификации в образовании. Преподаватель использует игровую форму для обучения и контроля знаний, применяя многочисленные платформы и мобильные приложения, созданные для этих целей. Даются определения дополненной реальности и виртуальной реальности и представлены примеры использования технологий VR/AR в различных сферах. Затронуты вопросы эффективности их использования в образовании и излагаются прогнозы на будущее некоторых экспертов в этой области.

**Ключевые слова:** мобильное обучение, учащийся, мобильные устройства, образование, игра, оптимизация, тест, дополненная реальность, виртуальная реальность, технологии дополненной и виртуальной реальности.

Ежегодный рост числа пользователей интернета, выходящих в сеть с мобильных устройств, вошедшая в привычку потребность узнавать новости, читать статьи и книги, смотреть ролики, общаться с друзьями посредством смартфонов и планшетов, подготовили почву для появления новой образовательной технологии – мобильного обучения, которое стало одним из трендов развития образования на ближайшие годы. Мобильное обучение подразумевает использование мобильных технологий совместно с другими информационными и коммуникационными технологиями для организации учебного процесса вне зависимости от места и времени. Мобильное обучение может принимать различные формы: с помощью мобильных устройств студенты могут получать доступ к образовательным ресурсам, взаимодействовать с преподавателем и другими учащимися, участвовать в создании учебного контента в аудитории и за ее пределами. Мобильное обучение открывает новые возможности для достижения целей обучения, создавая условия для эффективного управления студенческими сообществами и совершенствования взаимодействия между образовательными учреждениями и родителями. И поскольку мощность и возможности мобильных устройств постоянно растут, они могут занять центральное место как в официальном, так и в неформальном образовании [1].

Мобильное обучение обладает рядом уникальных преимуществ.

**1. Расширение возможностей и обеспечение равного доступа к образованию.** Цены на мобильные телефоны постоянно снижаются, поэтому все большее количество людей, даже в самых бедных странах

и регионах, имеет возможность приобрести подобные устройства и использовать их для собственного развития.

**2. Персонализация обучения.** Выбор мобильных приложений, персональные настройки, установленные на мобильном устройстве, позволяют адаптировать материалы и процесс обучения к индивидуальным психофизиологическим особенностям учащегося.

**3. Мгновенная обратная связь и оценка результатов обучения.** Интерактивные функции мобильных устройств позволяют преподавателю быть всегда на связи с учащимися и их родителями, оперативно проверять и оценивать выполненные работы, предоставлять консультации и помощь, когда это необходимо.

**4. Обучение в любое время и в любом месте.** Постоянное наличие мобильного устройства обеспечивает учащемуся непрерывный доступ к учебным ресурсам, предоставляет возможность самостоятельной подготовки, повторения и закрепления пройденного материала в перерывах между занятиями, в дороге, дома.

**5. Эффективное использование времени на занятиях в аудитории.** Возможность освоения учащимися нового материала дома позволяет преподавателю более эффективно использовать время в аудитории, которое может быть посвящено обсуждению идей, собственной интерпретации полученных знаний, совместной работе.

**6. Формирование новых сообществ учащихся.** Доступность удаленного взаимодействия с людьми, разнесенными географически, значительно расширяет круг профессионального общения и учебных коммуни-

каций, способствуя формированию новых сообществ педагогов и учащихся.

**7. Поддержка ситуационного обучения.** Технологии виртуальной и дополненной реальности, реализуемые с помощью мобильных устройств, позволяют максимально приблизить процесс изучения явления или объекта к реальным условиям.

**8. Развитие непрерывного обучения.** Синхронизация современных устройств (стационарных компьютеров, ноутбуков, планшетов, смартфонов), облачные технологии позволяют студенту не прерывать процесс обучения, возобновляя работу на новом устройстве с того места, где она была прервана.

**9. Обеспечение связи между формальным и неформальным обучением.** Мобильные технологии стирают границы между формальным и неформальным обучением, объединяя образовательные процессы в учебной аудитории и за ее пределами. С помощью мобильных устройств учащиеся с легкостью находят дополнительные ресурсы, которые позволяют лучше усвоить новый материал, а иногда и восполнить отсутствие вербального взаимодействия с преподавателем [2].

**10. Помощь учащимся с ограниченными возможностями.** Технологии масштабирования и озвучивания текста, голосовой транскрипции и др., реализуемые с помощью специальных мобильных приложений, кардинально повышают качество обучения людей с ограниченными возможностями

**11. Повышение качества коммуникации и управления.** По сравнению с обычными каналами связи сообщения на мобильных устройствах отправляются быстрее, надежнее и с меньшими затратами. Поэтому учащиеся и педагоги все чаще используют их для обмена информацией.

В условиях стандартизации образования мобильные технологии могут быть шансом сохранить личностный подход в обучении и воплотить в жизнь высказывание о том, что весь мир – это учебный класс.

**Геймификация образования.** Термин «геймификация» появился давно и был использован британским ИТ-экспертом Ником Пеллингом. Данный термин означает использование игровых техник и мышления в неигровом контексте. Термин приобрел популярность с развитием мобильных устройств и более сложных игр и приложений для мобильных устройств. Не будем забывать, что все мы когда-то были детьми и любили играть. Многие любят играть по сей день. Соревновательный фактор и, как следствие, мотивация, появляющиеся во время игры, являются важными факторами в процессе обучения. Можно весь процесс охарактеризовать одной фразой: учимся в игре, учимся играть, играя – учимся.

На данный момент существует огромное количество игр для использования на занятиях по различным направлениям. Мобильные приложения не являются исключением. Рассмотрим это на примере известной

платформы Kahoot. Данная платформа активно используется как преподавателями иностранных языков, так и преподавателями других специальностей. Как и во всех приложениях, есть бесплатный набор функций и более расширенная версия, оплачиваемая отдельно. Игроку предоставляется тест-квиз, где он на время должен ответить на ряд предлагаемых вопросов. Преподаватель может составить вопросы самостоятельно по необходимой теме либо воспользоваться уже имеющимися тестами, которые находятся в бесплатном доступе для любого зарегистрированного пользователя. По окончании игры преподаватель получает полный отчет об ответах обучающихся, отдельно выделяются вопросы, показавшиеся наиболее сложными. Подробная статистика помогает в работе преподавателя, определяя моменты, на которые следует обратить особое внимание.

С рядом групп студентов ТУСУРа был проведен эксперимент использования мобильных приложений во время уроков иностранного языка. Для эксперимента была использована платформа Kahoot. Применение данного приложения во время занятий показало:

- студентам интересен сам процесс игры прежде всего;
- они заинтересованы в победе;
- студенты после окончания игры задавали вопросы, если правильный ответ был им не понятен;
- студенты просили играть чаще;
- студенты отметили, что музыка во время игры подобрана так, что является стимулирующим фактором к ответу;
- не было получено ни одного отрицательного отзыва об игре после ее окончания.

На основании вышеперечисленного можно сделать вывод – предоставьте обучающимся обычный тест по заданной теме, добавьте элемент игры, музыку, ответы на скорость – и заинтересованность в выполнении задания возрастет в несколько раз. Именно на этом основаны мобильные приложения подобного типа.

Существует огромное многообразие мобильных игр. Общество объявило заказ на коммуникативный подход к обучению иностранным языкам, и мобильные приложения являются успешным инструментом реализации данного заказа [3]. В рамках данной статьи был рассмотрен лишь один вариант мобильного приложения, но электронные сервисы способствуют развитию всех компонентов коммуникативной компетенции.

**Мобильные приложения как средство контроля и оценки знаний обучающихся.** Мобильные приложения имеют ряд достоинств при организации контроля учебного процесса:

1. Преподаватель может сам создать контролируемый материал или взять уже готовый.
2. Проверку выполнения теста или задания осуществляет само мобильное приложение, за исключением вопросов в открытой форме.

### 3. Мгновенный результат.

При всех достоинствах, есть один недостаток – преподаватель не может проследить, выполняет ли обучающийся задание самостоятельно или ищет ответ в просторах Интернета. Но существует ряд приложений, способных решить и эту проблему, например Keypote. Обучающимся выдается ПИН-код доступа к тесту. Если ученик решил выйти из системы, чтобы найти ответ в Интернете, учитель на своем экране видит, что его фамилия загорается красным светом.

**Дополненная и виртуальная реальность – технологии будущего.** Технологии дополненной и виртуальной реальности – это одно из самых перспективных направлений развития IT-индустрии на сегодняшний день. В чем суть этих технологий?

Дополненная реальность (англ. Augmented Reality, AR) – результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды [5]. Другими словами, это такая технология, которая позволяет совмещать на экране мобильного устройства реальные объекты с веб-контентом (текстом, изображением, 3D-моделью, звуковым или видеофайлом).

Реальным объектом может быть любой физический объект, который попадает в объектив видеокамеры (здание, скульптура, устройство, предмет, текст и т.д.), или специально созданный маркер – изображение или графический код в печатном формате. При наведении видеокамеры смартфона на реальный объект происходит считывание и распознавание информации и на экране мобильного устройства появляется цифровой контент, являющийся дополнением к объекту.

Виртуальная реальность (англ. Virtual Reality, VR) – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие [5]. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие.

Для создания всех ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени. Как правило, «погружение» в виртуальную реальность достигается за счет специальных устройств: очков и шлемов VR.

Объекты виртуальной реальности обычно ведут себя так же как аналогичные объекты материальной реальности. Пользователь может воздействовать на эти объекты в соответствии с реальными законами физики (гравитация, свойства воды, столкновение с предметами, отражение и т. п.). Однако часто в развлекательных целях у пользователей виртуальных миров есть дополнительные возможности или даже сверхспособности, например летать, создавать любые предметы и т. п.

Не следует путать виртуальную реальность с дополненной. Их различие, главным образом, в том, что виртуальная реальность создает новый искусственный мир, а дополненная лишь вносит отдельные искусственные элементы в восприятие материальной реальности.

Сферы применения дополненной и виртуальной реальности достаточно разнообразны: сфера развлечений, полиграфия, реклама, искусство, туризм, промышленность, строительство и др. Вот лишь некоторые примеры. Визуализация проекта для покупателя недвижимости позволяет увидеть будущий объект заранее, ещё до этапа строительства. Всё большую популярность приобретают виртуальные путешествия в любой уголок мира. Примерами дополненной реальности может служить указание цели на шлеме в самолётах-истребителях, дополнительная информация на ветровом стекле автомобиля и многое-многое другое [6].

В образовании также перспективы новых технологий оцениваются достаточно высоко. Возможности использования технологий VR/AR в образовательном процессе широко обсуждаются на различных конференциях, форумах, дискуссиях. Активно представляются и тестируются готовые программные продукты, например учебные приложения для исследования различных объектов, для погружения в ситуации для наблюдения за различного рода опытом, образовательные VR-игры с нейроуправлением для проверки знаний и закрепления материала, учебные тренажёры и др.

Преимущества использования технологий VR/AR в образовании:

- повышение мотивации к учебно-познавательной деятельности;
- новый уровень визуализации материала;
- развитие личностных навыков;
- решение проблем;
- индивидуализация;
- самостоятельное обучение;
- игры.

Таким образом, технологии дополненной и виртуальной реальности в скором времени вполне могут стать современным и эффективным инструментом образовательной практики.

Эксперты прогнозируют, что через 10–15 лет можно ожидать распространение высокоскоростного интернета, что позволит значительно снизить вес и размеры устройств, необходимых для применения технологий дополненной и виртуальной реальности. Когда устройства VR/AR будут выглядеть как обычные очки или что-то подобное, начнется массовое и повсеместное распространение этих технологий.

Становится понятно, что образование, как и любая сфера, подвержено влиянию современных технологий. В рамках действующей традиционной системы образования появляются другие подсистемы, включающие в себя новые технологии. Мобильные приложения по праву считаются одним из ярких представителей таких технологий, помогающих преподавателю максимально облегчить и оптимизировать учебный процесс.

Нарастающая изменчивость современного мира диктует свои условия для процесса образования [4].

задача преподавателя – используя современные технологии улучшить качество процесса передачи знаний, максимально оптимизировать данный процесс, как для обучающегося, так и для преподавателя, не забывая о традициях и принципах, которые создавались веками.

#### Литература

1. Рекомендации ЮНЕСКО по политике в области мобильного обучения. – 2015. – С. 42. – Режим доступа: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>, свободный (дата обращения: 30.10.2020).
2. Mobile technologies in lifelong learning / M. Arrigo [et al.] // Italian National Research Council – Institute for Educational Technology. – 2016/ – P. 22–23/
3. Абраменко А.Л. Мобильные приложения как инструмент геймификации языкового образования / А.Л. Абраменко, В.Н. Шевченко // Вестник Московского государственного областного университета. – 2017. – № 4. – С. 65–68. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-kak-instrument-geymifikatsii-yazykovogo-obrazovaniya/viewe>
4. Горюнова Л.В. Мобильность как принцип модернизации высшего педагогического образования. / Л.В. Горюнова. – 2015. – С. 36. – Режим доступа: <http://pedsciencemag.ddk.com.ru/bulletin/pdfVersion?articleIdd=1585>
5. Вебинар «Технология виртуальной реальности в образовании» / Дальневосточный федеральный университет, Центр НТИ, 2020 г. – Режим доступа: <https://edu.vrnti.ru/acomse>, свободный (дата обращения: 29.10.2020).
6. Трофимова Е. AR-технология, несущая экономический эффект / Е. Трофимова // Control Engineering Russia. – 2017. – Режим доступа: <https://controleng.ru/innovatsii/dopolnennaya-real-nost/ar/>, свободный (дата обращения: 29.10.2020).

#### Огнетова Инна Юрьевна

Старший преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-21  
Эл. почта: [innaogn79@rambler.ru](mailto:innaogn79@rambler.ru)

#### Перегудина Евгения Александровна

Старший преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-21  
Эл. почта: [jane103@ngs.ru](mailto:jane103@ngs.ru)

#### Хаврюк Ольга Александровна

Старший преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного ун-та систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-21  
Эл. почта: [olejna@mail.ru](mailto:olejna@mail.ru)

I.Y. Ogneto, O.A. Khavryuk, E.A. Peregudina

#### Modern Trends and Possibilities of Using Mobile Devices in Education

Mobile learning is the use of mobile technology to organize the learning process regardless of place and time. With a number of unique advantages, mobile learning maintains a personal approach to learning and brings to life the statement that the whole world is a classroom. The usage of new play-based methodology has led to gamification in educational process. Various mobile and computer games are used to test the student's knowledge and skills level. As the result, educational process is more interesting and the students are encouraged by their participation in a competition. The article gives definitions of augmented reality and virtual reality and presents the techniques used in different spheres. It also features the effectiveness of VR/AR in education and says about some experts' predictions for the future.

**Keywords:** mobile learning, student, Augmented Reality, Virtual Reality, VR/AR techniques, mobile devices, optimization, test, education, game.

#### References

1. UNESCO recommendations for policies in the field of mobile learning, 2015.-P.42. URL:<http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>, free (accessed 30 November 2020).
2. Mobile technologies in lifelong learning/ M.Arrigo, O.Di Giuseppe G.Fulantelli, M.Gentle, G.Merlo, L.Seta, D.Taibi// Italian National Research Council - Institute for Educational Technology.-2016-P.22-23
3. Mobile devices as gamification tool for language teaching/ A.L. Abramenko, V.N. Shevchenko//Vestnik of Moscow State Regional University. – 2107 №4. – С. 65-68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-kak-instrument-geymifikatsii-yazykovogo-obrazovaniya/viewe>
4. Mobility as the basis of Higher Pedagogical Education modernization. / L. V. Gorunova. – 2015 – С. 36. URL: <http://pedsciencemag.ddk.com.ru/bulletin/pdfVersion?articleIdd=1585>
5. Webinar "Virtual Reality technique in education", Far Eastern Federal University, NTI Centre, 2020. URL: <https://edu.vrnti.ru/acomse>, free (accessed 29 October 2020).
6. "AR technology gives economical effect", Ekaterina Trofimova, Journal Control Engineering Russia, 2017. URL: <https://controleng.ru/innovatsii/dopolnennaya-real-nost/ar/>, free (accessed 29 October 2020).

#### Inna Yu. Ogneto

Senior Teacher, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7(3822) 70-15-21  
Email: [innaogn79@rambler.ru](mailto:innaogn79@rambler.ru)

#### Evgeniya A. Peregudina

Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7(3822) 70-15-21  
Email: [jane103@ngs.ru](mailto:jane103@ngs.ru)

#### Khavryuk Olga Aleksandrovna

Senior Teacher, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7(3822) 70-15-21  
Email: [olejna@mail.ru](mailto:olejna@mail.ru)

УДК 372.881.161.1

М.П. Сальникова

## МОТИВАЦИОННАЯ ARCS-МОДЕЛЬ КЕЛЛЕРА НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОГО КУРСА «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН ТУСУРА В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Приводится описание использования мотивационной ARCS-модели Келлера на примере учебного курса «Русский язык как иностранный» для слушателей программы предвузовской подготовки иностранных граждан ТУСУРА в дистанционном формате. Сделан вывод, что использование данной модели для поддержания и повышения мотивации студентов при дистанционном обучении повысит качество сформированности умений и навыков и снизит отсев слушателей.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, Moodle, модель Келлера, внимание, актуальность, уверенность, удовлетворение, ARCS.

В последние годы количество студентов из стран Азии и Африки в ТУСУРе заметно возросло. И, несмотря на трудности, связанные с закрытием границ, учебный год (2020/21) в ТУСУРе начался для 36 иностранных граждан, которые стали слушателями программы предвузовской подготовки. Это первый опыт в истории университета, когда будущие студенты вынуждены изучать русский язык удаленно, с применением технологий дистанционного обучения. В результате освоения программы обучающийся должен знать русский алфавит, правила произношения, в совершенстве владеть грамматическими категориями рода, числа, падежа и др., а также владеть общей лексикой в объеме не менее 2300 единиц и терминологией избранной специальности, уметь использовать различные виды синтаксических конструкций, а особенно конструкции научного стиля речи и др. [1].

Как и многие российские вузы, ТУСУР предлагает обучающимся платформу Moodle, которая по большей части отвечает всем требованиям методики преподавания русского языка как иностранного (РКИ) на элементарном и базовом уровне.

В настоящее время заметно возросла значимость способов организации учебного процесса, включающих передачу обучающимся учебной информации, взаимодействие субъектов образовательного процесса, автоматизацию и оценивание процесса обучения, которые оказывают влияние на готовность обучающихся к учебной деятельности [2]. Но еще более острым остается вопрос сохранения и повышения мотивации студентов в течение учебного курса.

Стоит отметить, что серьезной проблемой дистанционного обучения является отсев слушателей и невысокое качество сформированности умений и навыков. Приведем перечень проблем, возникающих в процессе обучения.

*Личностные* – изначальная невысокая внутренняя мотивация обучающегося, нестандартность формы

дистанционного обучения, привычка к жесткому контролю со стороны преподавателя, слабая самоорганизация обучающихся, отсутствие эмоционально-психологического контакта с коллегами по обучению и др.

*Организационные* – нечеткая организация курса, проблемы с доступом к определенным учебным ресурсам и др.

*Профессиональные* – недостаточный профессиональный уровень как в области владения компьютером, так и в области владения предметом.

*Технические* – неустойчивый доступ в Интернет, отсутствие необходимого программного обеспечения [3].

Все перечисленные выше проблемы воздействуют на мотивацию обучения в большей или меньшей степени. Преодолеть часть трудностей, например проблемы с мотивацией, может помочь преподаватель непосредственно в процессе работы. Мотивация студентов является одним из самых важных факторов успешного дистанционного обучения в высшей школе.

По этой причине мы обратились к существующим исследованиям мотивации дистанционного обучения. В начале XXI в. ей занимались Дж. Келлер (1987), Дж. Леман (2003), Б. Такман (2007), Дж. Виссер, Т. Пломп, Ч. Шлоссер (2008) и другие.

Для поддержания и повышения мотивации будущих студентов ТУСУРА необходимо использовать методы, направленные на тщательный подбор содержания, подачи учебного материала и организации деятельности педагога. Было принято решение использовать в работе со «студентами подфака» модель американского ученого Джона Келлера. В своей ARCS-модели он синтезировал имеющиеся исследования по психологической мотивации слушателей. ARCS расшифровывается как Attention (Внимание), Relevance (Значимость), Confidence (Уверенность) и Satisfaction (Удовлетворенность). Остановимся подробнее на компонентах ARCS-модели Келлера и опи-

шем примеры её реализации в рамках учебного курса «Русский язык как иностранный. Группа № 2» для слушателей программы предвузовской подготовки иностранных граждан ТУСУРа в дистанционном формате.

**Внимание.** Прежде всего, согласно модели Келлера, необходимо привлечь внимание слушателя не только в начале учебного процесса, но и поддерживать его в течение всего курса. Реализовать это возможно, чередуя виды деятельности в виртуальной учебной среде: преподаватель использует новые, неожиданные, несочетаемые и неопределенные события, чтобы вызвать интерес, или провоцирует слушателей задавать вопросы – стимулируя их любопытство сложными вопросами или проблемами, которые необходимо решить [4].

Способы привлечения внимания предполагают вовлеченность слушателей, их активную деятельность. Применяя такие дидактические методы, как игры, ролевые игры или разыгрывание сценок и диалогов, преподаватель «погружает» студентов в изучение нового материала.

В ЭОК «Русский язык как иностранный» («РКИ») для слушателей предвузовской подготовки ТУСУРа новая лексическая тема вводится коротким видео, где представлены разговорные конструкции с использованием новой лексики (см. Урок 1) [5]. Сюжет и участники видео меняются, что вызывает заинтересованность к теме еще до ее введения. Также сопутствующим способом поддержания внимания является вариативность заданий внутри каждого модуля. Чтобы лучше закрепить материал и учесть индивидуальные различия в восприятии преподавателя, используются различные методы представления материала (например, видео, см. «Типичный день Анны», песен с новой лексикой, см. «Песня про числительные», «Песня про дни недели» и др.).

Удержать внимание и побороть «эффект засыпания» поможет разнообразие типов контента, например озвученные иллюстрированные слайды (см. «Глаголь», «Дом» и др.). Способы представления учебного материала важны так же, как его содержание. Целесообразно заинтриговать обучающегося, рассказав, например, о факте, который противоречит его прошлому опыту. Также можно привлечь внимание нестандартными, спорными идеями или примерами, которые, на первый взгляд, не иллюстрируют тему разговора и нужно время, чтобы, поразмыслив, понять обратное (например, упражнение-игра «Я никогда не...»), сравнение реалий двух стран, представление двух равно правдоподобных фактов, только один из которых может быть правдой и др.).

Во время представления сложной информации при необходимости можно использовать юмор (игра слов, юмористические вступления и аналогии для объяснения и резюмирования). Использование визуальных

стимулов в обучении (например, показать актуальную погоду за окном, чтобы начать разговор о погоде) также побуждает студентов к участию в обсуждении.

**Актуальность.** Это следующий компонент модели Келлера. Здесь необходимо продемонстрировать важность учебного курса так, чтобы каждый слушатель смог осознать конкретную пользу от обучения лично для себя. Если контент не представляет никакой практической ценности, мотивация может снизиться. Сразу после начала обучения и знакомства с обучающимися преподаватель должен убедиться, что требования и цели курса соответствуют личным целям слушателей.

Основные стратегии Келлера в этом направлении [6]:

– *опыт.* Обязательно нужно рассказать учащимся, как обучение на этом курсе будет использовать их существующие навыки. Здесь точек соприкосновения много, ведь каждый из них уже изучал один или два иностранных языка. Преподаватель соотносит схожие и отличающиеся моменты в русском языке и языке-посреднике (например, категория рода и числа присутствует в обоих языках, тогда как падеж только в русском языке);

– *полезность курса в настоящее время.* Слушатель должен поверить в то, что материал имеет к нему отношение. Обучение должно отвечать на вопрос: «Что здесь для меня сегодня?». Например, на курсе «Русский язык как иностранный» предусмотрено обучение навыкам рукописного письма. Студенты пишут прописи и получают следующее задание, написанное преподавателем на виртуальной доске «письменными буквами» (в bigblubutton это делается с использованием инструментов для письма);

– *полезность курса в будущем.* Здесь важно, чтобы слушатель понимал, как ему пригодится это обучение в будущем. Если привести в пример ту же работу с прописями, то одним из заданий «на будущее» будет «расшифровка» фрагмента лекции на фото из тетради русского студента или рецепт на получение лекарства, то есть то, с чем им предстоит столкнуться по приезду в Россию;

– *моделирование.* Преподаватель должен стать образцом для подражания и делать то, чему он сам учит. Например, в нашем курсе есть модуль, наполненный ссылками на социальные сети на русском языке по темам, близким к темам курса, и каждый урок начинается с обсуждения какой-нибудь новости, взятой оттуда студентами или преподавателем. Также эта стратегия включает в себя приглашенных «экспертов», видео и использование в качестве наставников учащихся, которые первыми закончили свою работу. В качестве примера можно привести русских или иностранных студентов ТУСУРа, зарегистрированных на сайте [sdo.tusur.ru](http://sdo.tusur.ru) и добавленных в курс «Русский язык как иностранный», приглашенных в качестве «экспертов» по темам «Знакомство», «Мой рабочий

день», «Изучение иностранных языков» и др. Слушатели программы интервьюируют «экспертов» и рассказывают о себе. После этого преподаватель предлагает провести игру и обсудить результаты игры. По желанию, «эксперты» оставляют свои «контакты» для дальнейшего общения со слушателями;

– *выбор*. Преподаватель позволяет учащимся выбирать разные методы для продолжения обучения или предоставляет возможность выбора в том, как бы они его организовали. В работе со слушателями довузовской подготовки ТУСУРа преподаватель «советуется» с обучающимися, таким образом выясняя, какие формы работы им больше нравятся, какие темы вызывают наибольший интерес и, наоборот, что является наиболее трудным. В некоторых ситуациях предлагается «выбор без выбора», т.е. предлагается достаточно широкий ассортимент форм и методов, из которых абсолютно всё, по мнению педагога, подходит в данный момент. Например, вместо устной работы на закрепление лексики, студенты могут выбрать игру, цель которой, та же – многократное повторение новых слов.

**Уверенность.** Третий важный компонент модели Келлера – уверенность. Задача преподавателя при создании и поддержании мотивации к обучению – способствовать развитию уверенности студента в своих силах, несмотря на конкуренцию и внешний контроль, которые часто присутствуют в высшей школе. Так как страх неудачи у студента часто сильнее, чем думает преподаватель, нужно заранее дать понять учащимся их шансы на успех, показать, что они успешно овладевают материалом и справляются с поставленными целями.

Необходимо заранее озвучить цели, условия курса, требования к успеваемости и критерии оценки, а также помочь учащимся оценить вероятность успеха. В том случае когда студенты чувствуют, что не могут достичь целей или что затраты (время или усилия) слишком высоки, их мотивация снижается. Задача преподавателя – организовать курс по принципу «от простого к сложному», т.е. структурировать учебный материал так, чтобы обеспечить выполнение задачи «победить» (например, успешно ответить на вопрос или выполнить лексико-грамматический тест с минимальным количеством ошибок). В курсе «РКИ» при выполнении сложного задания на первом этапе используются подсказки, а в тесте предусмотрена возможность «второй попытки». Также отсутствуют задания с некорректными условиями, вопросами, ответы на которые нельзя найти в материалах курса.

Преподаватель старается учитывать даже небольшие шаги роста в процессе обучения, поддерживая обратную связь посредством коммуникативных инструментов Moodle, которые позволяют осуществлять синхронное и асинхронное общение между участниками дистанционного курса [2]. Например: «Форум», в котором можно задавать вопросы и отвечать на них,

вести дискуссии в процессе обучения, являясь основным средством связи между преподавателем и обучающимися. А также «Обмен сообщениями», где преподаватель обменивается личными сообщениями с пользователями курса, или «Чат», позволяющий участникам проводить совместные обсуждения в реальном времени посредством сети Интернет. Благодаря этим инструментам преподаватель стремится создавать ситуацию успеха, например одобрительные комментарии преподавателя типа «Я вас понимаю, значит, вы говорите по-русски!», «Вы уже красиво говорите!» и др. Преподаватель всегда старается приписывать успех студентов усилиям, а не удаче или простоте заданий.

Ну и, конечно, контроль будущих студентов поможет повысить их мотивацию. Они должны оставаться уверенными, что их работа проверяется в соответствии с требованиями курса, чувствовать степень контроля своего обучения, чтобы понимать, что их успех – результат приложенных ими усилий. Преподаватель поощряет усилия студентов, и оценивает как их удачу, так и неудачу. В этом преподавателю помогут средства администрирования Moodle, как, например, «Журнал», который представляет собой результаты освоения содержания курса за все оцениваемые элементы курса в виде буквенных оценок, баллов, процентов, суммарного количества баллов [2]. Этот инструмент помогает определить вес каждой оценки для итогового результата, что тоже мотивирует студента к исполнению каждого задания модуля.

**Удовлетворение.** Это заключительный фактор сохранения и повышения мотивации согласно мотивационной модели Келлера. Как показывает практика, к концу учебного курса мотивация обучающихся падает, несмотря на то что преподаватель использовал в своей работе первые три компонента модели Келлера (внимание, актуальность, уверенность) правильно. Это связано с тем, что у студентов накапливается усталость, а большой объем информации требует осмысления [4]. Слушатели курса задаются вопросом, что дал им этот учебный курс, как изменится качество их жизни и работы после обучения и т.д. Поэтому в конце курса преподаватель должен акцентировать внимание на удовлетворении учащихся.

Удовлетворение от обучения появляется тогда, когда результаты обучения начинают соответствовать ожиданиям учащегося (он начинает понимать устную речь, ему легко ответить на вопросы по тексту или выполнить тест по грамматике). Слушателям курса «РКИ» преподаватель, в конце пройденной темы, показывает, что обучение приведет к позитивным переменам в их жизни, что этот навык полезен, давая возможность использовать приобретенные знания в реальных условиях. Например, после темы «Еда. Продукты» преподаватель предлагает составить продуктовую корзину в одном из российских интернет-магазинов,

задавая вопросы консультанту в письменной форме, а также забронировать столик в одном из томских кафе через социальные сети. Студенты были удовлетворены тем, что их запросы были понятны и ответы ожидаемы. Слушателям программы предвузовской подготовки иностранных граждан обеспечена обратная связь и поддержка в ЭОК «РКИ». Оценивая результаты, они становятся более уверенными в своих силах и их мотивация к обучению не только сохраняется, но и повышается.

Таким образом, использование ARCS-модели Келлера для поддержания и повышения мотивации студентов при дистанционном обучении повысит качество сформированности умений и навыков и снизит отсев слушателей. А значит, это приведет к тому, что все они пройдут обучение на курсе и смогут успешно сдать международный экзамен на определение уровня владения русским языком (ТРКИ-1), что позволит им поступить в ТУСУР или другой российский вуз.

#### Литература

1. Степанова А.А. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (для взрослых) «Предвузовская подготовка иностранных граждан (инженерно-техническая направленность)» / А.А. Степанова. – Томск: ТУСУР, 2018. – С. 2–11.
2. Розанова Я.В. Административные, коммуникативные, учебные инструменты образовательной электронной платформы LMS Moodle / Я.В. Розанова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 1275–1278. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/90/18971/> (дата обращения: 03.12.2020).
3. Шараборова Г. Мотивация в дистанционном обучении / Г. Шараборова, А. Михайлов // Современное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mgutu-cdo.ru/obrazovanie/distantcionnoe-obrazovanie/motivatsciya-v-distantcionnom-obuchenii.html/> (дата обращения: 04.12.2020).
4. Keller John M. Development and use of the ARCS model of instructional design / J.M. Keller // Journal of instructional development. – 1987. – Vol. 10, no 3. P. 1–9. – Access mode: [https://members.aect.org/Publications/JID\\_Collection/J3\\_V10\\_V3/2\\_Keller.PDF/](https://members.aect.org/Publications/JID_Collection/J3_V10_V3/2_Keller.PDF/) (дата обращения: 06.12.2020).
5. ЭОК «Русский язык как иностранный (Группа №2)». – Режим доступа: <https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=6553> (дата обращения: 06.12.2020).
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.learning-theories.com/kellers-arcs-model-of-motivational-design.html> (дата обращения: 01.12.2020).

#### Сальникова Мария Петровна

Ст. преподаватель каф. иностранных языков Томского гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники (ТУСУР)  
г. Томск, Томская область, Российская Федерация  
Тел.: 8-952-804-83-55  
E-mail: [mariamarkina@mail.ru](mailto:mariamarkina@mail.ru)

M.P. Salnikova

#### Keller's ARCS Model of Motivation Based on the Example of the Training Course «Russian as a Foreign Language» for Trainees in the Pre-University Course for International Students of TUSUR in the Distance-Learning

The article describes the use of Keller's ARCS model of motivation based on the example of the training course «Russian as a foreign language» for trainees in the pre-university training programme for international students of TUSUR in the distance-learning. Concluded that the use of this model to maintain and enhance motivation of students in the distance-learning will improve the quality of skills formation and will reduce drop-outs.  
**Keywords:** distance-learning, Moodle, Keller's model, Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction, ARCS.

#### References

1. Stepanova, A.A. Supplementary general education programme(adults) «Pretraining of foreigners» (Engineering) )»/ A.A. Stepanova // TUSUR, Tomsk, 2018. – pp.2 –11. (In Russ.).
2. Rozanova, Ya.V. Administrative, communication and training tools of the e-learning platform LMS Moodle / Ya.V. Rozanova — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 10 (90). — pp. 1275-1278. — URL: <https://moluch.ru/archive/90/18971/> (accessed 3 December 2020). (In Russ.).
3. Sharaborova, G., Mihailov A. Motivation in distance learning/ Sharaborova, G., Mihailov A. — Modern education.— [electronic resource] URL:<http://mgutu-cdo.ru/obrazovanie/distantcionnoe-obrazovanie/motivatsciya-v-distantcionnom-obuchenii.html/> (accessed 4 December 2020). (In Russ.).
4. Keller, John M. «Development and use of the ARCS model of instructional design»/J.M.Keller— Journal of instructional development. —1987.—vol.10, no. 3: C.1-9.—URL: [https://members.aect.org/Publications/JID\\_Collection/J3\\_V10\\_V3/2\\_Keller.PDF/](https://members.aect.org/Publications/JID_Collection/J3_V10_V3/2_Keller.PDF/) (accessed 6 December 2020).
5. E-learning training course «Russian as a foreign language»(Group№2)»URL:<https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=6553> [electronic resource] (accessed 6 December 2020). (In Russ.).
6. [Electronic resource] URL:<https://www.learning-theories.com/kellers-arcs-model-of-motivational-design.html> (accessed 1 December 2020). (In Russ.).

#### Mariya P. Salnikova

Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: 8-952-804-83-55  
E-mail: [mariamarkina@mail.ru](mailto:mariamarkina@mail.ru)

УДК 372.881.111.1

Е.И. Шпит

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ АВТОРОВ НАУЧНОГО ТЕКСТА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

В современном информационном обществе научно-публикационная деятельность почти полностью перешла в цифровой формат. Делается акцент на информационной грамотности русскоязычных авторов, публикующих научные статьи в международных журналах. Для рассмотрения компетенций, входящих в концепт информационная грамотность, используется 3D-модель Грина. Кроме того, дается обзор доступных интернет-ресурсов, которые непосредственно связаны с созданием текста на английском языке. Подчеркивается значимость специализированных курсов по обучению навыкам написания академических текстов на английском языке.

**Ключевые слова:** информационная грамотность, цифровые инструменты, научный текст.

### Введение

Академическое письмо (АП) рассматривается иностранными теоретиками и практиками как совокупность трех элементов: процесса, продукта и практики [1, 2]. Под процессом понимают деятельность по созданию письменного текста, под продуктом – результат, т.е. текст, а под практикой – опыт, накопленный автором в процессе работы над текстами. В эпоху глобализации и информатизации общества практически все сферы жизни, включая научно-публикационную, перешли в цифровой формат. Это вывело цифровую грамотность автора научных текстов в число ведущих видов грамотностей, наряду с исследовательской и академической. Цифровая грамотность в соответствии с определением ЮНЕСКО – это «способность находить, понимать и анализировать информацию, а также управлять ею и создавать новую информацию, применяя цифровые технологии для достижения профессиональных и творческих целей и соблюдая при этом меры безопасности и этические нормы. Она подразумевает компетенции, которые также называют компьютерной грамотностью, ИКТ-грамотностью, информационной грамотностью или медиа-грамотностью» [3, с. 6, перевод автора].

Цифровая грамотность охватывает пять крупных областей компетенций. «Компетенции в области информационной грамотности включают поиск, отбор, анализ и управление информацией и цифровым контентом. Компетенции в коммуникационной и коллаборационной сфере охватывают навыки взаимодействия, обмена, участия и сотрудничества посредством цифровых технологий, а также сетевой этикет и управление цифровым профилем. Компетенции, связанные с созданием цифрового контента, включают умения разрабатывать, объединять и совершенствовать цифровой контент, а также планировать и программировать, плюс знания об авторских правах и лицензиях. Компетенции в области обеспечения безопасности состоят из умений защитить устройства, персональные данные, здоровье и благополучие человека и окружающую среду. Компетенции в сфере решения проблем

охватывают умения решать технические проблемы, определять и удовлетворять технические потребности деятельности и пробелы цифрового знания, а также творчески использовать цифровые технологии» [3, с. 7, перевод автора].

Целью данной статьи является рассмотрение только одной области, а именно информационной грамотности, связанной со знаниями, умениями и навыками использования доступных интернет-ресурсов для написания научного текста на английском языке, а также выявления условий максимально эффективного применения выбранных ресурсов. Выбор данной области обусловлен тем, что готовность к коммуникации в устной и письменной форме на иностранном языке входит в число компетенций, обозначенных ФГОС ВО для дисциплины «Иностранный язык». Упомянутые в статье инструменты не отменяют процесса вычитывания рукописи экспертами в предметной области и в английском языке, но призваны сделать этот процесс более быстрым и менее болезненным для авторов.

Для выявления сущности информационной грамотности мы используем 3D-модель Грина, названную по имени ее создателя Била Грина [4]. Тремя измерениями грамотности по Грину являются операциональное, культурное и критическое; в нашем случае эти измерения могут означать следующее. Операциональное измерение: насколько хорошо автор может пользоваться интернет-ресурсами для составления или перевода слова/фразы/предложения/текста; насколько велико разнообразие этих ресурсов. Культурное измерение: знание «лексических, грамматических, синтаксических норм», «стилистических, жанровых, социокультурных, психологических и эмоциональных факторов» целевого дискурсивного сообщества и умение кодировать и декодировать информацию в соответствии с указанными нормами и факторами [5, с. 74]. Критическое измерение: умение преобразовывать текст на «лексико-семантическом и грамматическом уровне для приближения к языку перевода» на этапах «предредактирования», «постредактирования» и «интерредактирования» [6, с. 550];

умение поставить себя на место читателя и оценить созданный текст с точки зрения его когезии, когеренции и читабельности.

**Актуальность темы.** Актуальность поднимаемой темы была вызвана размышлениями по поводу того, каким образом авторы нашего университета создают тексты статей или тезисов на английском языке для участия в университетских конференциях и публикации в высоко-рейтинговых международных журналах. Чтобы немного пролить свет на этот процесс, авторам нашего вуза, которые так или иначе взаимодействовали с преподавателями кафедры ИЯ, была предложена анкета с открытыми ответами. В анкетировании приняли участие 16 человек разного уровня языковой подготовки и с разным публикационным опытом.

Один из пунктов касался описания алгоритма работы над текстом. Самым распространенным алгоритмом оказалась следующая схема: 1 – написание статьи на русском языке (РЯ); 2 – обсуждение статьи с научным руководителем; 3 – перевод статьи на английский язык (АЯ); 4 – вычитка перевода научным руководителем; 5 – вычитка перевода языковым специалистом; 6 – проверка статьи научным руководителем; 7 – отправка статьи в журнал. При этом некоторые авторы при создании менее объемных локальных работ сразу пишут их на АЯ. Безусловно, все этапы сопровождаются внесением корректировок в текст.

Еще один вопрос анкеты затрагивал используемые интернет-ресурсы. Самыми популярными оказались переводчик Google и словарь Multitran. Рис. 1 показывает ресурсы, указанные в анкете, и частоту их упоминания.

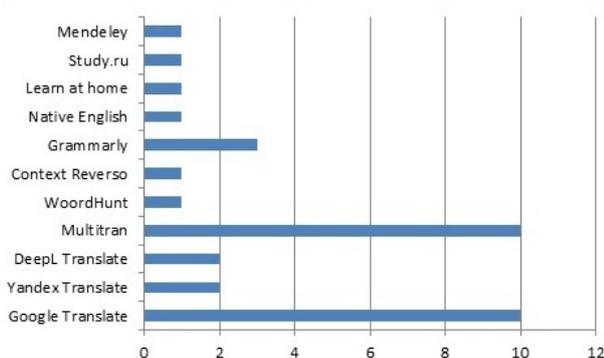


Рис. 1. Частота упоминания интернет-ресурсов, указанных в анкетах

Исходя из данных в анкетах, можно сделать неутешительный вывод, что большинство авторов используют довольно ограниченный набор ресурсов, которые дает всемирная сеть. Возможно, это связано с нехваткой времени на тщательную подготовку рукописи или с низкой осведомленностью о других инструментах. Кроме того, это может быть связано с надеждой на специалиста в языке, вычитывающего текст перед финальными правками.

**Цифровые инструменты автора.** Под цифровыми инструментами автора мы подразумеваем многообразие программных ресурсов, доступных в сети Интернет, а также ассоциируемые с ними технологии, например корпусная и компьютерная лингвистика, которые могут улучшить языковой аспект создаваемого текста. Для удобства рассмотрения мы разделили ресурсы на пять групп: переводчики, словари, корпуса, анализаторы текста и обучающие ресурсы.

Самыми распространенными в России переводчиками являются Google, Yandex и DeepL. Все эти переводчики используют возможности искусственного интеллекта и нейронных сетей, поэтому выдают хороший результат. Однако при рассмотрении различий между вариантами перевода Введения из одной русскоязычной исследовательской статьи технического характера, было обнаружено, что перечисленные переводчики имеют общий недостаток – некорректный перевод сокращений (при переводе SKI (сверхкороткий импульс), они выдавали SKI или SQI, вместо USP (ultrashort pulse) и др.). Кроме того, предложения, упоминающие предшествующие достижения в рассматриваемой области, Yandex перевел временем Past Simple, тогда как Google и DeepL перевели в Present Perfect, что является более корректным. Фраза «возможность разложения SKI в зеркально-симметричной МЛ» была по-разному переведена во всех рассматриваемых системах: «the possibility of SKI decomposition into mirror symmetric ML» (DeepL), «the possibility of SQI decomposition in a mirror-symmetric ML» (Google) и «the possibility of decomposing the SKI in a mirror-symmetric SYSTEM» (Yandex). Можно заметить, что вариант от DeepL абсолютно некорректен, поскольку предлог into придает совершенно иной смысл фразе, тогда как вариант от Yandex поразил применением герундия. Большим функционалом обладают переводческие ресурсы PROMT, которые, помимо словарей общеупотребительной и специализированной лексики, имеют возможности создавать пользовательские словари (в платных продуктах), что может значительно упростить работу автора над последующими текстами. В целом, нельзя сказать, что какой-либо ресурс является самым лучшим, так как все варианты перевода требуют корректировки и дальнейшей вычитки специалистом. Более опытные авторы (участники анкетирования) прибегают к реверсивному переводу и повторной проверке полученного текста. Важным замечанием нескольких респондентов было «редактирование предложений под перевод (например, перевод в активный залог)», «упрощение некоторых предложений, изменение структуры предложения» (из ответов анкет).

Самым популярным словарем в нашем опросе оказался Multitran, однако есть немало других полезных словарей. Похожими преимуществами обладает ABBYY Lingvo: он тоже позволяет переводить

словосочетания, увидеть слово или фразу в разных тематиках, в разных устоявшихся выражениях, прочесть переводы и комментарии пользователей сайта и многое другое. Упомянутый WordHunt – это двуязычный онлайн-словарь, который к тому же позволяет изучать слова и оценивать объем своего лексикона (очень полезен для начинающих). Особое внимание стоит обратить на онлайн-словари, расширяющие возможности перевода. Например, Thesaurus.com позволяет выбрать синонимы или антонимы слова, что может пригодиться для увеличения лексического разнообразия текста и устранения многократного повторения слов. Словарь Online Oxford Collocation Dictionary позволяет составить корректное словосочетание; он предлагает самые распространенные глаголы, существительные, прилагательные, наречия и уже готовые фразы, которые возможны с тем или иным словом. Большое значение при выборе подходящего слова имеет его употребление в контексте. Такую возможность дают DeepL Linguee, ABBYY Lingvo, English-Grammar, Context Reverso, PROMT, Classes.RU и др. При работе с этими ресурсами важным является тщательное изучение предлагаемых вариантов и выбор наиболее приемлемого с точки зрения контекста, жанра и стиля, или изменение запрашиваемого слова и вновь скрупулезный просмотр вариантов. Авторы с высоким уровнем владения языком найдут полезным применение англоязычных толковых словарей, например Merriam Webster's, Wordsmyth, и др. Кроме того, существует интересный ресурс Acronym Finder, который позволяет проверить наличие того или иного сокращения в различных областях: информационные технологии, военная и правительственная сфера, бизнес и финансы, и др.

Особую роль в контекстном рассмотрении языковой единицы играют жанровый и дискурсивный аспекты. Под жанром понимаются «абстрактные, социально признанные способы использования языка. Он основывается на предположениях о том, что признаки текстов одной группы зависят от социального контекста их создания и использования», а «каждый удавшийся текст будет демонстрировать осведомленность автора о контексте и читателях, которые формируют данный контекст» [7, с. 21, перевод автора]. Под дискурсивным аспектом понимается дисциплинарное сообщество, которое обладает специфическими языковыми признаками, дискурсивными и коммуникативными практиками [8]. Погружение в более специализированную среду могут дать инструменты корпусной лингвистики. Готовые корпуса на много миллионов словоупотреблений, например на сайте <https://www.english-corpora.org>, могут помочь в проверке корректности употребления той или иной языковой единицы в выбранном корпусе. Такие же запросы можно делать в ресурс Google Scholar, где вы получите подборку статей с упоминанием запрашиваемых слов

или фраз и убьете двух зайцев сразу – увидите употребление языковой единицы в контексте и подберете источники для своего исследования на английском языке. Для опытного и заинтересованного автора хорошим подспорьем может стать специализированный корпус, созданный им самим из актуальных для него источников. Большим преимуществом такого корпуса является его максимальная приближенность к теме исследования, что создает реальные условия для глубокой информированности о специфике дискурсивного сообщества и применения коммуникативных практик этого сообщества. Значимым условием в работе с корпусами является знание возможностей конкордансеров, например AntConc для специализированных корпусов, и умение ими пользоваться. Упомянутый в одной из анкет Mendeley является программой для управления библиографической информацией, которая позволяет хранить и просматривать труды по интересующей тематике и подключиться к международной социальной сети ученых. Авторам научного текста на АЯ этот ресурс может помочь в «составлении литературного обзора и оформлении ссылок» (из ответов анкеты).

В отдельную группу мы выделяем анализаторы текста. Разумеется, они не являются нечто оторванным от процесса письма, а скорее служат неким сторонним оценителем разных аспектов текста. Упомянутый в анкетах Grammarly, также основанный на искусственном интеллекте, может помочь в проверке грамматики, орфографии и пунктуации. Кроме того, этот ресурс показывает стиль и тон сообщения, что в случае неадекватного или агрессивного варианта может побудить автора внести соответствующие изменения в текст. Этот продукт доступен в разных интерфейсах, включая браузерное расширение и надстройку для Microsoft Office. Существует также полезный ресурс для анализа когезии (cohesion) и когеренции (coherence) английского текста, а именно инструмент компьютерной лингвистики Coh-Metrix. Он измеряет текст по 106 параметрам (сложность, когезия, семантическая связность, служебные слова, синтаксис, лексика, удобочитаемость и др.). Когезия включает язык текста, т.е. «явные признаки, слова, словосочетания и предложения, которые направляют читателя к пониманию основных мыслей текста, к соединению одних мыслей с другими, к объединению всех мыслей для создания идей более высокого уровня», тем самым создавая когерентное (связное, целостное) представление о тексте [9, с. 193, перевод автора]. С помощью этого инструмента можно проанализировать используемый в тексте язык и выявить, какие именно аспекты необходимо исправить, чтобы добиться лучшего результата. Особую актуальность в отношении данного ресурса приобретает понимание смысла параметров и их влияния на когезию и когеренцию текста. Использование Coh-Metrix целесообразно

но сопровождать опорными нормами, которые можно вывести из специализированного корпуса. Значительные отклонения от этих норм может сигнализировать о необходимости внести некоторые изменения в текст.

Последними в рассмотрении, но не по важности, являются обучающие ресурсы. Их значимость невозможно оспорить, поскольку только достаточно высокий уровень владения иностранным языком позволяет создавать хорошие тексты, анализировать ошибки и вносить в него изменения. Существует множество онлайн-ресурсов по обучению АЯ, и каждый может сам выбрать тот или иной в соответствии со своими предпочтениями.

Мы выделим несколько, на наш взгляд, наиболее удобных для русскоязычного пользователя. Упомянутые в анкете Native English, Learn at home, Study.ru, а также OK Tests.ru – русскоязычные ресурсы, включают различные способы подачи теоретического материала и имеют множество интерактивных заданий. Ресурсы Really Learn English, English-Room.com, Focus – англоязычные, но с вполне понятными и интересными заданиями, которые позволяют тут же проверить корректность выполнения. Некоторые респонденты с сожалением отмечали, что им не хватает времени заниматься совершенствованием языковых навыков и тщательным анализом предлагаемых специалистом исправлений.

Хотелось бы отметить невероятно динамичный характер развития информационных технологий, который отражается и в постоянном появлении новых и в расширении возможностей существующих ресурсов. Множество упомянутых переводчиков и словарей имеют мобильные версии; включают фото- и голосовой ввод; качество переводов возрастает с внедрением новых технических разработок в системы; растет число разных онлайн-курсов и уроков, как по применению отдельных ресурсов, так и по обучению письменным навыкам в целом. Образование становится не делом первых условно 25 лет жизни человека, а делом всей жизни.

**Обсуждение.** Рассмотренные выше бесплатные интернет-ресурсы могут войти в персональный инструментарий автора научных текстов на английском языке, однако, без сомнения, любой ресурс требует определенных знаний, умений и навыков, которые необходимо развивать и тренировать.

Совершенствование языковой компетентности необходимо для расширения навыков составления грамотного предложения, абзаца и текста не только на АЯ, но и на РЯ для его дальнейшего перевода в систему. Необходимо фокусироваться на структуре предложений и различных вариантах выражения одной и той же мысли. «При написании текста на РЯ стараюсь изначально думать на АЯ с точки зрения построения фраз, употребления времен, порядка слов в предложении и т.д. (иногда даже в процессе подготовки текста на РЯ

проверяю придуманные предложения в переводчике, чтобы они были, на мой взгляд, более «английскими»). Это очень помогает в последующем переводе и значительно ускоряет его» (из ответов анкеты). «Наиболее эффективной стратегией работы с грамматическими ошибками является обучение студентов умению вычитывать собственный текст, распознавать и исправлять выявленные ошибки» [10, с. 104]. Этот же автор, но в другой работе описывает собственный опыт обучения предпереводческой подготовке текста, которая предполагает «изложение информации с помощью простых, ясных и понятных предложений» [11, с. 44]. Такая подготовка включает разбиение длинных предложений на части, т.е. одна мысль – одно предложение; трансформирование предложения из пассивного залога в активный; сокращение случаев номинализации (например, через инфинитив цели); корректировка параллельности однородных элементов; избавление от лишних слов и многословия [11]. Такие же советы дает авторам Springer Nature (<https://www.springernature.com/gp/authors/campaigns/writing-in-english/writing-in-english-concise-language>).

Существенную пользу приносит чтение литературы по специальности на АЯ. Несколько человек в анкетах выделили этот аспект: «стараюсь читать другие статьи по темам смежным с моими»; «помогает поиск соответствующей литературы, желательно полноценной книги по тематике на АЯ»; «в зарубежной литературе по аналогичной тематике могут встречаться примеры использования целых смысловых конструкций»; «опыт перевода/чтения статей других авторов (как с точки зрения терминологии, так и понимания общемирового уровня исследований) является самым важным» (из ответов анкет). Помимо перечисленного, знакомство с работами других исследователей помогает знакомиться с риторическими и коммуникативными практиками дискурсивного сообщества.

Стоит также отметить значимость практики письма. «При подготовке статьи на АЯ, на мой взгляд, больше всего помогает опыт в написании таких статей»; «наработка опыта написания статей на АЯ положительно влияет на качество перевода»; «после нескольких написанных статей все [времена в АЯ] намного понятнее»; «после опыта самостоятельного перевода стараюсь себя сдерживать и не писать трехкилометровые предложения» (из ответов анкет). Наше сравнительное исследование языка первых и последних аннотаций одного из авторов с большим публикационным опытом выявил, что значения параметров последних аннотаций, измеренных в Coh-Metrix, довольно хорошо согласуются с нормами специализированного корпуса, созданного из текстов по его дисциплине, в отличие от первых.

Особо необходимо выделить важность знаний риторики и композиции научного текста для тех, кто пишет тексты на АЯ. «Благодаря курсам повышения

квалификации и дополнительным онлайн курсам по подготовке научных статей (Coursea) работа над англоязычной статьёй не вызывает каких-либо трудностей» (из ответов анкеты). Значимость курсов по академическому письму все активнее подчеркивается специалистами, помогающим магистрантам, аспирантам и профессорско-преподавательскому составу вузов в создании научных текстов на АЯ. Отмечается довольно низкий уровень понимания со стороны русскоязычных авторов требований, «которые предъявляют к научным текстам зарубежные рецензируемые научные журналы», что в конечном итоге приводит к низкому качеству статей на АЯ [12, с. 34]. Такие проблемы академического текста на АЯ как: языковая интерференция, нетипичные для РЯ явления, недооценивание важности глагола, излишняя номинализация, многословие и т.д. требуют детального рассмотрения и тщательной практической отработки, что довольно сложно сделать во временных и содержательных рамках дисциплины Иностранный язык в университете. Необходимо подходить к этому обучению целенаправленно, с привлечением дисциплинарных [8] и междисциплинарных [12] аспектов письма, на основе знания «норм и правил написания научных текстов, принятых в мировом научном сообществе» [11], а также лексических, грамматических и стилистических особенностей научного текста на английском языке.

#### Заключение

В современном мире информационная грамотность авторов подразумевает комплекс компетенций, которые включают не только умения пользоваться различными сетевыми ресурсами, но и учитывать ожидания дискурсивного сообщества, для которого пишется текст, а также критически оценивать составленный текст и умения преобразовывать его для достижения максимально эффективного результата коммуникации. Мы представили обзор некоторых интернет-ресурсов, которые могут составить цифровой инструментарий автора англоязычных текстов, с учетом трех измерений информационной грамотности (операционального, культурного и критического) и отметили важность теоретических знаний и практических умений для составления текста в соответствии с конвенциями международного научного сообщества. Предлагаемые к использованию ресурсы не подразумевают отмены этапа вычитывания текста специалистами в предметной области и в английском языке, но предполагают сделать этот этап более быстрым и менее болезненным для пишущих авторов.

#### Литература

1. Writing: Texts, Processes and Practices / Ed. C. Candlin, K. Hyland. – London and New York: Longman, 1999. – 344 p.
2. Lynn S. Rhetoric and Composition / S. Lynn. – Cambridge: Cambridge UP, 2010. – 344 p.
3. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. – Access: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>, free (accessed: 10.12.2020).
4. Green B. Literacy in 3D: An integrated perspective in theory and practice / B. Green, C. Bevis (Eds.). – Camberwell: ACER Press, 2012. – 248 p.
5. Розина И.Н. Цифровая грамотность в курсе «Академическое письмо» / И.Н. Розина // ОТО. – 2018. – № 4. – С. 538–556. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-v-kurse-akademicheskoe-pismo-na-russkom-yazyke>, свободный (дата обращения: 06.12.2020).
6. Муранова Е.В. К вопросу о содержании понятий «языковая компетенция» и «языковая компетентность» / Е.В. Муранова // БГЖ. – 2015. – № 4 (13). – С. 88–91. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-soderzhanii-ponyatiy-yazykovaya-kompetentsiya-i-yazykovaya-kompetentnost>, свободный (дата обращения: 07.12.2020).
7. Hyland K. Genre-based pedagogies: A social response to process / K. Hyland // Journal of Second Language Writing. – 2003. – Vol. 12. – P. 17–29. – doi:10.1016/S1060-3743(02)00124-8.
8. Hyland K. Specificity Revisited: How Far Should we Go Now? / K. Hyland // English for Specific Purposes. – 2002. – Vol. 21. – P. 385–395. – doi: 10.1016/S0889-4906(01)00028-X.
9. Coh-Metrix: Analysis of text on cohesion and language / A.C. Graesser [et al.] // Behavior Research Methods, Instruments, & Computers. – 2004. – Vol. 36(2). – P. 193–202. – doi:10.3758/bf03195564
10. Добрынина О.Л. Грамматические ошибки в англоязычном академическом письме: причины появления и стратегии коррекции / О.Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2017. – № 8–9. – С. 100–107. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/grammaticheskie-oshibki-v-angloyazychnom-akademicheskom-pisme-prichiny-poyavleniya-i-strategii-korreksii>, свободный (дата обращения: 07.12.2020).
11. Добрынина О.Л. Академическое письмо для публикационных целей: стилистические погрешности / О.Л. Добрынина // Высшее образование в России. – 2019. – № 10. – С. 38–49. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/akademicheskoe-pismo-dlya-publikatsionnyh-tseley-stilisticheskie-pogreshnosti>, свободный (дата обращения: 10.12.2020).
12. Короткина И.Б. Грамотность научного текста: концептуальные расхождения между Россией и Западом и их последствия / И.Б. Короткина // Научная периодика: проблемы и решения. – 2014. – № 2(20). – С. 34–39. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gramotnost-nauchnogo-teksta-kontseptualnye-rashozhdeniya-mezhdu-rossiey-i-zapadom-i-ih-posledstviya>, свободный (дата обращения: 10.12.2020).

#### Шпит Елена Ирismetовна

Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д.40, г.Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0003-2568-224X

Тел.: +7 961 885 6947

Эл. почта: forester\_2007@mail.ru

E.I. Shpit

**Information Literacy of Researchers Writing for International Journals**

In the modern information society, scientific and publishing activities have almost completely gone digital. The article focuses on the information literacy of Russian-speaking authors who publish their research papers in the English language. To consider the competencies included in the concept of information literacy, we use the 3D Green Model. We also provide an overview of the available Internet resources that are directly related to the creation of text in English and emphasize the importance of specialized courses on teaching how to write academic texts in English.

**Keywords:** information literacy, digital resources, academic text, research paper

*References*

1. Writing: Texts, Processes and Practices / Ed. Candlin C., Hyland K. // London and New York: Longman, 1999, 344 p.
2. Rhetoric and Composition / Lynn S. // Cambridge: Cambridge UP, 2010, 344 p.
3. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>, free (accessed 10 December 2020).
4. Literacy in 3D: An integrated perspective in theory and practice / B. Green, C. Bevis (Eds.) // Camberwell: ACER Press, 2012, 248 p.
5. Rozina I.N. Tsifrovaya gramotnost v kurse akademicheskoe pismo [Digital literacy in academic writing course]. OTO, 2018, №4, pp.538–556. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-v-kurse-akademicheskoe-pismo-na-russkom-yazyke>, free (accessed 6 December 2020). (In Russ.)
6. Muranova E.V. To the issue of the concept of language competence and language competency. BGZh, 2015, №4 (13), pp. 88–91. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-odeserzhanii-ponyatiy-yazykovaya-kompetentsiya-i-yazykovaya-kompetentnost>, free (accessed 7 December 2020). (In Russ.)
7. Hyland K. Genre-based pedagogies: A social response to process // Journal of Second Language Writing, 2003, Vol.12, pp. 17–29. doi:10.1016/S1060-3743(02)00124-8.
8. Hyland K. Specificity Revisited: How Far Should we Go Now? // English for Specific Purposes, 2002, Vol.21, pp. 385–395. doi: 10.1016/S0889-4906(01)00028-X.
9. Coh-Metrix: Analysis of text on cohesion and language / Graesser A. C., McNamara D. S., Louwerse M. M., & Cai Z. // Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 2004, Vol.36(2), pp. 193–202. doi:10.3758/bf03195564
10. Dobrynina O.L. Grammaticheskie oshibki v angloyazychnom akademicheskom pisme: prichiny poyavleniya i strategii korrektsii [Grammar Errors in Academic Writing in English: Causes and Strategies of Correction]. Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia, 2017, No. 8/9 (215), pp. 100–107. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/grammaticheskie-oshibki-v-angloyazychnom-akademicheskompisme-prichiny-poyavleniya-i-strategii-korrektsii>, free (accessed 7 December 2020). (In Russ.)
11. Dobrynina, O.L. Academic Writing for Publication Purposes: The Infelicities of Style. Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia, 2019, Vol. 28, no. 10, pp. 38-49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akademicheskoe-pismo-dlya-publikatsionnyh-tseley-stilisticheskie-pogreshnosti>, free (accessed 10 December 2020). (In Russ.)
12. Korotkina I.B. Gramotnost nauchnogo teksta: kontseptualnye rashozhdeniya mezhdru Rossiey i Zapadom i ih posledstviya [Literacy Scientific Text: Conceptual Differences Between Russia and The West and Their Consequences] Scholarly Communication Review, 2014, №2(20), pp. 34–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gramotnost-nauchnogo-teksta-kontseptualnye-rashozhdeniya-mezhdru-rossiey-i-zapadom-i-ih-posledstviya>, free (accessed 10 December 2020). (In Russ.)

**Elena I. Shpit**

Senior Teacher, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
 ORCID (0000-0003-2568-224X)  
 Phone: +7 961 885 6947  
 Email: forester\_2007@mail.ru

УДК 372.881.111.1

Е.Ю. Надеждина

## ОПЫТ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА К МЕЖДУНАРОДНЫМ ЭКЗАМЕНАМ: TOEFL

Описан опыт работы преподавателя кафедры иностранных языков в подготовке студентов к вступительным испытаниям по иностранным языкам на примере международного экзамена TOEFL для дальнейшей реализации совместной программы магистратуры ТУСУРа и Сколтеха. Программа была создана и развивается в рамках деятельности регионального центра компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) «Технологии беспроводной связи и Интернета вещей». Актуальность разработки образовательной общеразвивающей программы обусловлена интернационализацией не только высшего образования, но и потребностью современного рынка труда в квалифицированных кадрах со знанием английского языка. В связи с этим внедрение новых программ, методов и приемов, способных улучшить и облегчить процесс обучения в данной сфере на основе коммуникативного и личностно-ориентированного подходов, стало неотъемлемой частью для успешного развития коммуникативной профессиональной компетенции у студентов бакалавриата/специалитета.

**Ключевые слова:** коммуникативный подход, компетенция, международный экзамен, мотивация, конкурентоспособность.

Современные тенденции развития профессионального высшего образования определяются требованиями мирового рынка к качеству и способу оказываемых образовательных услуг. Ключевыми моментами, влияющими на изменение системы образования, являются процессы глобализации и интернационализации. В связи с этим появились новые важные требования, предъявляемые к будущим специалистам, владеющим на достаточно высоком уровне навыками самообразования, умеющим работать в команде и способным вести межкультурное взаимодействие как на бытовом, так и на профессиональном уровне. При этом «ценностно-смысловое отношение к профессиональной деятельности формируется под воздействием глобального контекста развития профессии, с учетом мировых тенденций, опыта других стран и народов в осваиваемой предметной области» [5]. Современные работодатели заинтересованы в наборе квалифицированных кадров с высшим образованием, способных обучаться, готовых быстро адаптироваться к современным условиям, создавать и осваивать новейшие технологии [4].

Таким образом, перед современной высшей школой стоит непростая задача: создавать условия будущему специалисту неязыкового профиля для успешной учебно-профессиональной деятельности в рамках учебного заведения и последующей профессиональной деятельности, опираясь не только на потребности социального заказа, но и на потребности самой личности. Под профессиональной направленностью обучения иностранному языку подразумевается «специально организованный процесс ориентации целей, содержания, форм и методов обучения на будущую специальность, на развитие профессиональных умений и личностных качеств, необходимых для эффективного выполнения различных профессиональных задач на иностранном языке» [1]. В результате про-

исходит реструктуризация большинства основных и дополнительных образовательных общеразвивающих программ.

С 2019 г. в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) реализуется совместная программа магистратуры ТУСУРа и Сколтеха в рамках деятельности регионального центра компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) «Технологии беспроводной связи и Интернета вещей». Обучение в магистратуре по программе рассчитано на два года обучения: первый и второй семестры – на базе ТУСУРа, третий и четвертый – на базе Сколковского института науки и технологии. Обучение предусмотрено на английском языке. Поступить в магистратуру могут студенты всех технических факультетов университета, прошедшие вступительные испытания, одним из которых является тест на знание английского языка Test of English as a Foreign Language, (iPT) предназначенный для определения уровня владения иностранным языком. На базе кафедры и центра иностранных языков и культур Lingva TUSUR была разработана и успешно реализуется дополнительная образовательная общеразвивающая программа подготовки к сдаче экзамена по английскому языку на сертификат TOEFL ITP.

**Структура экзамена.** В отличие от большинства международных экзаменов вариант Institutional TOEFL или ITP (Institutional Testing Program) является наиболее простым и эффективным способом оценить уровень владения иностранным языком (английский язык). Данный вид тестирования проводится на бумажном носителе и использует академическую и социальную тематику для оценки уровня подготовки тех, для кого английский язык не является родным. Тест проверяет знания английского языка по трем направлениям:

1) Listening Comprehension – аудирование: оценивает способность понимать на слух разговорный английский язык в разных ситуациях, в форме диалога или монолога. Тематика текстов может охватывать различные сферы, такие как социальные науки, искусство (книги, архитектура, музыка, и т. д.); естественные науки (места обитания растений и животных, питание); физическая наука (атмосфера, астрономия, информатика, технология и т. д.);

2) Structure and Written Expression – структура языка и письменная речь: оценивает способность распознавать структурные и грамматические особенности английской письменной речи;

3) Reading Comprehension – чтение: оценивает способность понимать аутентичные академические тексты, предполагающие полное и точное понимание всех основных и второстепенных фактов, их осмысление и запоминание.

Время выполнения теста строго ограничено. В зависимости от уровня Level 1 (intermediate – advanced) (табл. 1) или Level 2 (high beginning – advanced) (табл. 2) могут варьироваться количество заданий и временные рамки тестирования [6–8].

Таблица 1  
Level 1 (intermediate – advanced) Около 2 часов

Раздел	Level 1		
	Количество вопросов	Время	Баллы
Аудирование	50	35 минут	31–68
Структура языка и письменная речь	40	25 минут	31–68
Чтение	50	55 минут	31–67
Всего	140	115 минут	310–677

Таблица 2  
Level 2 (high beginning-advanced): 1 час 10 минут

Раздел	Level 2		
	Количество вопросов	Время	Баллы
Аудирование	30	22 минут	20–50
Структура языка и письменная речь	25	17 минут	20–50
Чтение	40	31 минут	20–50
Всего	95	70 минут	200–500

Чаще всего тест TOEFL ITP может использоваться в следующих целях:

– для поступления на интенсивные программы при колледжах или университетах на разных уровнях;

– для оценки прогресса в обучении по программам изучения языка, особенно академического английского;

– в качестве выпускного экзамена на программах по изучению академического английского;

– для поступления на краткосрочные обучающие программы и стажировки в англоговорящих странах, в учебных заведениях, которые используют данный вид тестирования;

– для поступления на университетские программы, включая программы бакалавриата и магистратуры вне англоговорящих странах;

– для поступления на программы международного обмена и сотрудничества, на которых используется английский язык;

– для поступления на стипендиальные программы, в качестве подтверждения владения академическим английским.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая программа.** Учитывая все особенности международного теста, нами была разработана дополнительная образовательная общеразвивающая программа подготовки к сдаче экзамена по английскому языку на сертификат TOEFL ITP. Целью реализации программы является подготовка студентов и специалистов к сдаче экзамена TOEFL ITP, направленная на обучение не только тому, как сдавать экзамен, но и непосредственно языку в объёме, необходимом для общения и обучения в академической среде. Программа позволяет освоить технологий, методы и приемы – подготовки к международному экзамену по английскому языку TOEFL ITP и последующей международной сертификации уровня владения иностранным языком. Программа позволяет обучающиеся освоить методики улучшения и совершенствования лингвистических знаний, умений и навыков в соответствии с международными уровнями сертификации языковых компетенций.

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и на основе общих требований к содержанию, оформлению и сдаче экзаменов международного уровня TOEFL ITP. Актуальность курса обусловлена необходимостью подготовки студентов к сдаче экзамена, который является обязательным условием для поступления в магистратуру или участия в программах международного обмена и предназначена для подготовки студентов бакалавриата, магистрантов ТУСУРа, а также других вузов и учебных заведений среднего профессионального образования к сдаче экзамена TOEFL ITP, планирующих обучение по программам международной академической мобильности, сетевой магистратуре, программам двойных дипломов, а также для специалистов, планирующих работать за рубежом. Программа составлена с учетом всех требований и состоит из

трех разделов необходимых для данного вида тестирования (табл. 3):

Таблица 3

Наименования разделов теста согласно дополнительной образовательной общеразвивающей программе подготовки к сдаче экзамена по английскому языку на сертификат TOEFL ITP

Номер раздела	Наименование разделов/тем программы
1	Ознакомление с форматом экзамена TOEFL ITP
2	TOEFL ITP Чтение
3	TOEFL ITP Аудирование
4	TOEFL ITP Структура языка и письменная речь
5	Обзор грамматики. Построение предложения
6	Обзор лексики. Выбор лексики
7	Итоговая аттестация

Содержание и принципы построения данной программы позволяют решать следующие задачи:

1) общеобразовательные:

– совершенствовать лингвистические умения и расширить словарный запас обучающихся по предлагаемым тематикам;

– освоить стратегии выполнения экзаменационных заданий;

– развить умение четко выполнять поставленную коммуникативную задачу, с учетом лимита времени;

– развить умение мобилизовать все личностные ресурсы для успешного прохождения тестирования;

2) предметные задачи:

– совершенствовать умения по видам речевой деятельности и аспектах языка, такие как чтение, аудирование, лексика и грамматика.

Чтение – сформировать у студентов умения «эффективного чтения». Для этого в учебных пособиях предусмотрены задания, позволяющие развивать технологий ознакомительного, поискового, просмотрового и изучающего чтения.

Аудирование – сформировать у студентов умения понимать аутентичный аудио- и видеоматериал различных жанров (диалог, монолог и лекция) с одновременным выполнением тестовых заданий. Для этого в учебных пособиях предусмотрены задания, с общим, выборочным и полным пониманием прослушанного аудио текста на поиск конкретной информации.

Лексика – расширение словарного активного и пассивного запаса лексики (идиоматические обороты, устойчивые словосочетания, вводные слова и выражения).

Грамматика – развитие грамматических навыков во всех видах речевой деятельности. В учебных по-

собиях предусмотрены задания, направленные на понимание структуры грамматических единиц и функционирования их во всех видах речевой деятельности речи. (Например: распознавание и использование видовременных форм, сравнительных форм прилагательных и наречий, модальных глаголов и конструкций, неличных глагольных форм, придаточных предложений для выражения различных логических значений).

По окончании курса студенты знакомы с форматом экзамена и наиболее эффективными техниками выполнения заданий; умеют выполнять типовые задания по каждому из трех разделов в условиях временного ограничения, установленных экзаменом; свободно ориентируются в характерных для экзамена лексико-грамматических единицах [2].

Необходимо отметить, что для успешного прохождения курса уровень владения иностранным языком обучающиеся должен быть не ниже Intermediate – B1 (Общеввропейская шкала языковой компетенции (The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment, CEFR или CEF). Программа реализуется в очной или очно-заочной форме. Учебный график рассчитан на интенсивную работу по 2 академических часа 3 раза в неделю. Опыт работы весной 2020 показал, что существует возможность проводить обучение с использованием ЭИОС. Необходимость использования электронной информационно-образовательной среды была обусловлена переходом на дистанционную форму в связи с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19. Данное обстоятельство позволило расширить спектр дополнительных материалов и интернет-ресурсов помимо официальных учебных материалов (TOEFL ITP test (Test Of English as Foreign Language – Institutional Testing Program) [6–8]. Студенты, обучающиеся по данной программе, смогли воспользоваться рядом интернет-ресурсов для самостоятельной подготовки к экзамену. Например:

– Learn4Good – сборник практических заданий для самостоятельной подготовки. На сайте собраны как базовые советы, так и упражнения по структуре экзамена и словарному запасу;

– NoteFull – видеоуроки для подготовки к TOEFL;

– TestPrepPractice – сборник интерактивных заданий по всем видам речевой деятельности, позволяющий учитывать время выполнения задания;

– Toeflgoanywhere – кроссворды, головоломки, видеоуроки. А также ссылка на интернет-сообщество, где можно найти единомышленников и поделиться опытом подготовки, обменяться идеями и эффективными стратегиями выполнения тестовых заданий;

– Stuff – двадцатиминутный тест с подробным анализом ваших ответов от преподавателя;

– Engvid – ресурс, который включает в себя видеоуроки по английскому языку, в том числе для подготовки к TOEFL.

За два года реализации программы более 20 человек смогли пройти обучение, сдать экзамены и получить сертификат Центра иностранных языков и культур Lingva TUSUR. Слушатели курсов отметили, что приобретённые ими знания и компетенции расширили их словарный запас, помогли преодолеть языковой барьер, повысить уровень лексико-грамматических навыков и стали отправной точкой для дальнейшего построения собственной образовательной траектории. В перспективе данную программу планируется реализовывать ежегодно в базовом и расширенном форматах, т.е. учитывая уровень слушателей обновлять и дополнять необходимым учебным материалом, включая интернет ресурсы для самостоятельной работы.

#### *Литература*

1. Афанасьев В.В. Проектирование педтехнологий / В.В. Афанасьев // Высшее образование в России. – 2001. – № 4. – С. 147–150.
2. Воног В.В. Альтернативные методы контроля в обучении иностранным языкам в рамках программы повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов (на примере Сибирского федерального университета) / В.В. Воног // Вестник МГЛУ. – 2016. – Вып. 16 (755). – С. 7–16.
3. Миловидов В.А. Подготовка к TOEFL = Preparation for the TOEFL: учеб. пособие / В.А. Миловидов. – М.: Рольф, 2000; М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2000. – 416 с.
4. Сергеева С.В. Интеграция образования / С.В. Сергеева, О.А. Воскресасенко. – 2016. – Т. 20, № 4. – С. 484–492.
5. Яроцкая Л.В. Иностранный язык и становление профессиональной личности (неязыковой вуз) : моногр. / Л.В. Яроцкая. – М.: Триумф, 2016. – 256 с.
6. Official Guide to the TOEFL Test. – 4th Edition (Official Guide to the Toefl Ibt) by Educational Testing Service [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.ets.org/toefl\\_itp/content/test\\_preparation](https://www.ets.org/toefl_itp/content/test_preparation), free (accessed: 02.11.2020).
7. TOEFL ITP® Level 1 Practice Tests. – Vol. 1 by Educational Testing Service [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.ets.org/toefl\\_itp/content/test\\_preparation](https://www.ets.org/toefl_itp/content/test_preparation), free (accessed: 05.11.2020).
8. TOEFL ITP® Level 2 Practice Tests. – Vol. 1 by Educational Testing Service [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.ets.org/toefl\\_itp/content/test\\_preparation](https://www.ets.org/toefl_itp/content/test_preparation), free (accessed: 05.11.2020).

#### **Надеждина Елена Юрьевна**

Канд. пед. наук, доцент, доцент каф. иностранных языков Томского государственного ун-та систем управления и радиозлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1312-5676>

Тел.: +7 (903) 951-53-36

Эл. почта: [elena.i.nadezhdina@tusur.ru](mailto:elena.i.nadezhdina@tusur.ru)

E. Yu. Nadezhdina

**Experience of Training Students of Technical Universities for the International Examinations: TOEFL**

The article considers the work experience of a lecturer of the Department of Foreign Languages in preparing students for passing the international examinations in foreign languages, using the example of the international TOEFL exam for further implementation of the joint master's program of TUSUR and Skoltech. The program was created and is being developed within the framework of the regional competence center of the National technology initiative (NTI) "wireless communication and Internet of things Technologies". The relevance of the development of the program is due to the internationalization of not only higher education, but also the need of the modern labor market for qualified personnel with knowledge of the English language. In this regard, the introduction of new programs, methods and techniques that can improve and facilitate the learning process in this area based on communicative and personality-oriented approaches has become an integral part of the successful development of communicative professional competence in students.

**Key words:** communicative approach, competence, international exam, motivation, competitiveness.

#### *References*

1. Afanasyev V. V. Design of pedagogical technologies // Higher education in Russia. - 2001. - No. 4. - 147-150 p.
2. Vonog, V. V. Alternative methods of control in teaching foreign languages within the framework of the program of increasing the competitiveness of leading Russian universities (on the example of the Siberian Federal University) // Vestnik MGLU. - 2016. - Issue 16 (755). 7-16 p.
3. Milovidov V. A. Preparation for TOEFL = Preparation for the TOEFL: textbook / V. A. Milovidov. - M.: Rolf, 2000; M.: AIRIS-PRESS, 2000. - 416 p.
4. Sergeeva S. V., Voskreskasenko O. A. Integration of education / S. V. Sergeeva, O. A. Voskreskasenko - 2016. - T. 20. - № 4. - 484-492 p.
5. Yarotskaya L. V. Foreign language and the formation of a professional personality (non-linguistic university): monograph / L. V. Yarotskaya. - Moscow: Triumph, 2016. 256 p.
6. Official Guide to the TOEFL Test, 4th Edition (Official Guide to the Toefl Ibt) by Educational Testing Service [Electronic resource]. - URL: [https://www.ets.org/toefl\\_itp/content/test\\_preparation](https://www.ets.org/toefl_itp/content/test_preparation) free (accessed 2 November 2020).
7. TOEFL ITP® Level 1 Practice Tests, Volume 1 by Educational Testing Service [Electronic resource]. - URL: [https://www.ets.org/toefl\\_itp/content/test\\_preparation](https://www.ets.org/toefl_itp/content/test_preparation) free (accessed 5 November 2020).
8. TOEFL ITP® Level 2 Practice Tests, Volume 1 by Educational Testing Service [Electronic resource]. - URL: [https://www.ets.org/toefl\\_itp/content/test\\_preparation](https://www.ets.org/toefl_itp/content/test_preparation) free (accessed 5 November 2020).

#### **Elena Yu. Nadezhdina**

Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-1312-5676)

Phone: +7 (903) 951-53-36

Email: [elena.i.nadezhdina@tusur.ru](mailto:elena.i.nadezhdina@tusur.ru)

УДК 378.147

Е.Н. Афанасьева

## ЦЕННОСТЬ ЯЗЫКОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ЮРИСТА В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Рассматриваются возможные пути повышения уровня конкурентоспособности выпускаемых вузом специалистов, посредством введения элементов преподавания на иностранном языке (в частности, английском). Обращается внимание на необходимость повышения лингвистических компетенций будущих специалистов, учитывая межотраслевую и интернациональную направленность работы основных международных организаций, а также наличия базовых международных нормативно-правовых актов на английском языке, что соответствует современным запросам на рынке труда.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, лингвистические компетенции, конкурентоспособность, международное законодательство.

**Постановка проблемы.** Осуществляемая современным обществом «цифровая трансформация» носит междисциплинарный и международный характер, соответственно современный юрист должен быть знаком с базовыми терминами, принципами, нормативными и рекомендательными документами, разработанными мировыми специалистами в рассматриваемой области. Проблема заключается в том, что все они представлены в основном на английском языке, поэтому многие источники оказываются просто недоступны для российского юриста.

Учитывая, что предстоящие изменения охватят самые разные стороны жизни общества – жизненную среду, политические системы, технологический уклад, человеческую идентичность, рынок труда и пр., для современного юриста крайне важно как можно скорее разобраться в основных тенденциях вышеуказанных процессов. Говоря о правовом регулировании, до сих пор неясно, готово ли существующее законодательство (не только на национальном, но и на мировом уровне) объять обширный круг вновь появившихся вопросов.

В настоящее время общие правила продолжают действовать, кроме того, законодатели всех стран активно пытаются «поспевать за технологиями». В этой связи необходимо найти творческие решения для согласования новых обстоятельств с существующими нормами права, которые зачастую не предназначены для этой цели. Кроме того, раскрывая потенциал цифровой трансформации общества, важно создать определенный «климат доверия» к новым технологиям.

Принципиально обеспечить максимальную предсказуемость и прозрачность цифровой трансформации во всех областях жизнедеятельности человека и обеспечить транспарентность дигитализации современного общества без помощи стабильно урегулированных правовых аспектов практически невозможно. Фактически необходимо «взрастить» новое поколение «кибер-юристов», способных ориентироваться в этом

«безумном, безумном мире». Наличие языковых компетенций у современных специалистов в этой связи становится крайне важным.

**Знание иностранного языка как социальный капитал.** Не секрет, что английский язык является языком мирового значения (международным), который используется для коммуникации значительным количеством людей по всему миру. На английском языке как на родном говорят 379 миллионов людей [1] (второе место после китайского), вторым он является для 505 миллионов людей. Таким образом речь идет об общем числе носителей в 1,13 миллиарда в 137 странах [2].

Помимо указанного признака «международности» английского языка, для юристов особенно важным является тот факт, что он используется международными организациями как официальный язык.

Так, английский (наряду с некоторыми другими) является официальным языком:

- Организации Объединенных Наций (ООН) [3];
- Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) [4];
- Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [5];
- Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [6];
- Организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК) [7];
- Международного валютного фонда (МВФ) [8];
- Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) [9] и пр.

Практически все международные договоры и соглашения составляются в том числе и на английском языке. Кроме того, он по умолчанию используется на международных конференциях и форумах.

Помимо образовательных целей, изучение английского языка, как признано во всем мире, имеет социальные и экономические последствия для будущих специалистов. Английский язык рассматривается как

своеобразный социально-экономический мобилизатор («социальная мобильность»).

Во многих странах изучающие английский язык считаются более образованными и, как следствие, получают некоторую степень респектабельности в обществе. Английский язык весьма желателен, даже необходим компаниям при наборе своих сотрудников. Тем, кто знает английский язык, зачастую легче получить желаемую работу по сравнению с теми, кто его не изучал. Кроме того, знание языка (как и международного права) влияет и на заработную плату.

Так, по подсчётам (на 2016 год) кадрового агентства «Каус», на должности юриста в месяц можно заработать от 46 800 до 81 000 руб., старший юрист получает от 67 500 до 77 600 руб., средняя зарплата юриста-международника колеблется от 65 790 до 89 010 рублей, что существенно ближе к зарплате начальника юридического отдела компании – от 84 690 до 114 570 рублей [10]. По данным сайта Trud.com на 2020 год среди похожих профессий в России наиболее высокооплачиваемой считается профессия юриста-международника – уровень средней зарплаты составляет 116776 руб. На втором месте – юрист по авторскому праву с зарплатой 62682 руб, а на третьем – юрист по недвижимости с зарплатой 49049 рублей [11]. Как видим, труд юриста-международника ценится в нашей стране практически вдвое выше.

Таким образом, владение английским языком становится инструментом социального перехода на более высокий уровень. Это, безусловно, имеет существенное значение и для преподавания английского языка в вузах при подготовке специалистов в разных областях знаний.

Очевидно, что владение иностранными языками способно открыть новые возможности и профессиональные перспективы для каждого человека. Зная хотя бы один иностранный язык, можно принимать участие в различных международных конференциях, симпозиумах, семинарах, участвовать в конкурсах на замещение вакантных должностей в международных организациях, получать гранты на осуществление интернациональных исследований и пр.

Так было всегда, но сегодня в условиях цифровизации это обстоятельство принимает все более значимый характер. В недалеком будущем знание только российского права и возможность апеллировать лишь к российским источникам вытеснит российских специалистов с рынка юридических услуг. Кроме того, изучение международных юридических терминов важно для юридической карьеры, независимо от страны обучения. Главная причина – рост глобализации, а соответственно, и социальной мобильности. Действительно, многие специалисты получают образование в одной стране, а применяют полученные навыки уже в другой (либо так или иначе «соприкасаются» с международным правовым полем).

В свете сказанного можно резюмировать, что знание иностранных языков представляет собой один из элементов социального капитала.

В соответствии с определением Всемирного банка, социальный капитал с экономической точки зрения – это «капитализированные экономические выгоды, которые получает общество от общения, сотрудничества, взаимодействия, взаимного доверия и взаимопомощи, формируемые в пространстве межличностных отношений, с точки зрения управления знаниями – это каналы обмена знаниями» [12]. Подобный обмен невозможен, если нет единого средства общения.

**Предложения по модернизации обучения специалистов в вузах.** В соответствии с действующими стандартами курс иностранного языка (как правило, английского) является обязательным для изучения студентами в любом высшем учебном заведении Российской Федерации в течение примерно двух лет. Казалось бы, солидный срок, по истечении которого студенты должны уметь общаться и читать литературу на английском языке хотя бы на среднем уровне, ведь не сдав зачеты/экзамены по данной дисциплине они попросту не имеют право продолжать обучение в высшем учебном заведении. Тем не менее, на практике оказывается, что полученных знаний недостаточно для того, чтобы составить конкуренцию иностранным выпускникам на международном рынке труда. К сожалению, часто выпускники не в состоянии построить даже самую простую беседу на иностранном языке, не говоря уже о способности аргументировать свою позицию или найти необходимую информацию в тексте или базе данных.

Мы не будем углубляться «в дебри» вышеописанной проблемы. Очевидно, что необходимо разработать качественно новые подходы на протяжении всего цикла обучения, начиная со школьной скамьи. В рамках данной работы предлагается поиск возможного улучшения ситуации на уровне вузовского образования.

Относительно соображений по изучению английского языка, содержащего юридическую терминологию, можно сказать следующее. Английский является вторым языком для многих людей в мире и в этом отношении специалисты-билингвы уже впереди наших отечественных студентов. Более того, сегодня уже недостаточно просто иметь высокий уровень общего английского языка, хотя это, безусловно, полезно. По мере расширения процессов глобализации и по мере того, как все больше компаний, организаций, учреждений и фирм во всем мире сталкиваются с мультинационализацией бизнеса с его коммерческими и юридическими аспектами, язык, необходимый для качественного общения, становится все более профессиональным и более специализированным. Это, в первую очередь, относится к юридическому английскому.

Что именно следует понимать под «юридическим английским»?

Очевидно, что речь идет не об изучении материального права нескольких сотен юрисдикций по всему миру. Скорее, речь идет о том, как говорить и писать о законе и праве, как его интерпретировать. Здесь важно подчеркнуть, что использование английского или американского права в качестве исходной точки для изучения юридической терминологии не должно ограничиваться англо-американскими правовыми концепциями, они, скорее, должны служить своеобразным фоном. В действительности юристу придется общаться со специалистами из разных стран и юрисдикций, и далеко не все они будут носителями языка.

Итак, изучение профессиональной юридической терминологии на международном языке более чем необходимо для российских студентов. К сожалению, сегодня учащиеся юридических факультетов могут столкнуться с рядом существенных проблем в рассматриваемой области. Это связано в первую очередь с тем, что для успешного освоения юридического английского необходимо найти соответствующих профессиональных преподавателей.

Необходимо найти преподавателя, который не только владеет английским языком, но и является экспертом в области права, ведь юридические понятия и термины весьма сложны и не всегда трактуются однозначно. Получается, что поиск такого преподавателя ложится на плечи самого студента, если он в будущем предполагает свое участие в конкурентной борьбе с профессионалами международного уровня.

Представляется, что данная задача должна решаться на уровне вуза. По большому счету, необходима разработка специального курса «Legal English» (Английский для юристов) с привлечением высококлассных специалистов с международным опытом. Тем не менее, начинать можно и с малого. Представляется, что уже сейчас возможно внедрение некоторых элементов обучения будущих юристов с использованием иностранных источников. Например, при проведении семинарских занятий по предметам, включающим в себя «иностранный/международный элемент» преподаватель (безусловно, при наличии соответствующих компетенций) может давать задания по поиску информации в международных источниках или прочтению и анализу научных статей по теме на английском языке, разумеется, под руководством и при поддержке со стороны преподавателя.

Относительно профиля подготовки юристов изучение таких дисциплин, как «Международное право», «Международное частное право», «Сравнительное правоведение», «Право интеллектуальной собственности» и пр. невозможно без изучения соответствующих международных стандартов, конвенций и договоров.

По опыту собственной профессиональной формации в иностранных вузах Италии, Франции и Германии можно отметить, что преподавание основных дисциплин ведется как на официальном языке конкретной

страны, так и на английском языке. Доля преподавания на английском языке варьируется в зависимости от вуза, профиля дисциплины и конкретной страны.

Указанное обстоятельство не вызывает удивления, поскольку речь идет об учебных заведениях Евросоюза. Тем не менее, и в нашей стране ведущие столичные (и не только) вузы все чаще внедряют подобную практику, чтобы обеспечить страну высококвалифицированными кадрами, способными устоять в конкурентной борьбе среди специалистов в той или иной области.

Проведенный мною предварительный опрос студентов-юристов бакалавриата и магистратуры ТУСУРа и НГУ показал, что примерно треть из них готовы использовать в процессе обучения иностранную литературу, разумеется, с использованием современных переводческих технологий. Процесс изучения нормативных актов и научной литературы, безусловно, требует руководства и помощи со стороны преподавателя. Тем не менее, очевидность целесообразности работы в данном направлении не вызывает сомнений.

В связи с вышесказанным крайне важным является внедрение «языковых модулей» в процесс обучения современного юриста. Думается, что предоставление качественных образовательных услуг на высшем профессиональном уровне без учета международных тенденций невозможно.

Таким образом, целесообразно создание новых образовательных программ, одним из основных источников обучения которых, наряду с отечественными, станут нормативные акты, научная и учебная литература, разработанные международным сообществом.

Следуя опыту крупнейших отечественных и зарубежных вузов, предлагается ввести обучение частично на английском языке, что позволит будущим специалистам в совершенстве овладеть английским языком и одновременно стать специалистами в определенной области, что в полной мере будет соответствовать требованиям современного рынка труда.

Подобный подход позволит будущим специалистам иметь возможность работать в крупных международных компаниях, занимающих ведущие позиции во всем мире или стать сотрудниками международных организаций о которых упоминалось выше. Кроме того, такой подход позволит существенно поднять престижность российского вуза и сделать его более привлекательным для абитуриентов.

#### *Литература*

1. Summary by language size. Ethnologue. Languages of the World. SIL International [Electronic resource]. – 2019. – Access mode: <https://web.archive.org/web/20190228122335/http://www.ethnologue.com/statistics/size> (accessed: 07.12.2020).
2. What are the top 200 most spoken languages? Ethnologue. Languages of the World. SIL International [Electronic resource]. – 2019. – Access mode: <https://www.ethnologue.com/guides/ethnologue200> (accessed: 07.12.2020).

3. Official languages. United Nations [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: <https://www.un.org/en/sections/about-un/official-languages/index.html> (accessed: 07.12.2020).
4. Inside WIPO. WIPO [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: <https://www.wipo.int/about-wipo/en/> (дата обращения: 07.12.2020).
5. About WHO. WHO [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: <https://www.who.int/about> (accessed: 07.12.2020).
6. OECD Outlook. OECD [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: <https://www.oecd.org/> (accessed: 07.12.2020).
7. Member Countries. OPEC [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm) (accessed: 07.12.2020).
8. The IMF at a Glance. IMF [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: <https://www.imf.org/en/About/Factsheets/IMF-at-a-Glance> (accessed: 07.12.2020).
9. UNESCO in brief – Mission and Mandate. UNESCO [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: <https://en.unesco.org/about-us/introducing-unesco> (accessed: 07.12.2020).
10. Средняя зарплата среднего юриста: что происходит на рынке труда // Правовые новости. – 2008–2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.ru/story/view/128896/> (дата обращения: 07.12.2020).
11. Статистика зарплат Юрист со знанием английского языка в России // Trud.com. [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://russia.trud.com/salary/692/85365.html> (дата обращения: 07.12.2020).
12. Концепция социального капитала. НИУ ВШЭ 1993–2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/> (дата обращения: 07.12.2020).

#### **Афанасьева Екатерина Нодариевна**

PhD, канд. юрид. наук, доцент каф. информационного права Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, доцент каф. гражданского права Института философии и права Новосибирского государственного университета  
Тел.: +7(913)8898565  
Эл. Почта: [afeka@inbox.ru](mailto:afeka@inbox.ru)

E.N. Afanasyeva

#### **Value of Language Skills for a Competitive Lawyer in Terms of "Digital Transformation"**

This article addresses competitiveness increasing issues for graduates of Universities by introducing some teaching elements in a foreign language (in particular, English). Need to improve the linguistic competence of future specialists is underlined. Modern requirements in the labor market claim taking into account the international focus of major international organizations, as well as basic international legal acts (written in English) while preparing highly qualified specialists.

**Keywords:** digital transformation, linguistic competence, competitiveness, international legislation.

#### *References*

1. Summary by language size. Ethnologue. Languages of the World. SIL International, 2019 [Electronic resource] URL: <https://web.archive.org/web/20190228122335/http://www.ethnologue.com/statistics/size> (accessed 7 December 2020).
2. What are the top 200 most spoken languages? Ethnologue. Languages of the World. SIL International, 2019 [Electronic resource] URL: <https://www.ethnologue.com/guides/ethnologue200> (accessed 7 December 2020).
3. Official languages. United Nations, 2020 [Electronic resource] URL: <https://www.un.org/en/sections/about-un/official-languages/index.html> (accessed 7 December 2020).
4. Inside WIPO. WIPO, 2020 [Electronic resource] URL: <https://www.wipo.int/about-wipo/en/> (accessed 7 December 2020).
5. About WHO. WHO, 2020 [Electronic resource] URL: <https://www.who.int/about> (accessed: 07.12.2020).
6. OECD Outlook. OECD, 2020 [Electronic resource] URL: <https://www.oecd.org/> (accessed 7 December 2020).
7. Member Countries. OPEC, 2020 [Electronic resource] URL: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/25.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm) (accessed 7 December 2020).
8. The IMF at a Glance. IMF, 2020 [Electronic resource] URL: <https://www.imf.org/en/About/Factsheets/IMF-at-a-Glance> (accessed 7 December 2020).
9. UNESCO in brief - Mission and Mandate. UNESCO, 2020 [Electronic resource] URL: <https://en.unesco.org/about-us/introducing-unesco> (accessed 7 December 2020).
10. Average salary of an average lawyer: what is happening in the labor market. Legal news, 2008-2020 [Electronic resource] URL: <https://pravo.ru/story/view/128896/> (accessed 7 December 2020).
11. Salary statistics - Lawyer with knowledge of English language in Russia. Trud.com, 2020 [Electronic resource] URL: <https://russia.trud.com/salary/692/85365.html> (accessed 7 December 2020).
12. The concept of social capital. HSE 1993-2020 (In Russ.) [Electronic resource] URL: <https://www.hse.ru/> (accessed 7 December 2020).

#### **Ekaterina N. Afanasyeva**

PhD, Candidate of Legal Sciences, Associate Professor, Department of Information Law, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)  
Associate Professor, Department of Philosophy of Law, Novosibirsk State University (NSU)  
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7(913)8898565  
Email: [afeka@inbox.ru](mailto:afeka@inbox.ru)

УДК 378.147

Е.Г. Ечина, Е.Н. Шилина

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ВИДОВ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Рассматриваются эффективные подходы в процессе совершенствования продуктивных видов речевой деятельности при обучении иностранному языку магистрантов технического вуза с привлечением инновационных технологий. Использование информационных и учебных сайтов, обучающих платформ, программ и симуляции профессиональной ситуации с применением метаданных повышает мотивацию магистрантов в процессе обучения и результативность самого процесса.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, инновационные технологии, методика преподавания иностранного языка, мультимедиа.

Задачей каждого современного вуза сегодня является подготовка высококвалифицированных специалистов. В системе магистратуры особое место занимает иноязычная подготовка кадров высшей квалификации, главной целью которой является формирование у выпускников способности функционировать в качестве субъектов международного пространства, осуществляя активную иностранную коммуникацию в рамках своей научной и профессиональной деятельности. Это означает, что современный специалист, имеющий магистерскую степень, должен уметь использовать иностранный язык в любой профессиональной ситуации, при общении с партнерами, коллегами, конкурентами и не испытывать при этом никаких затруднений. Необходимо пересмотреть существующие подходы, которые традиционно применялись при обучении иностранным языкам студентов технических вузов. Именно по этой причине вузы все чаще предпринимают меры по реализации современных и действенных технологий, с помощью которых станет возможным повысить уровень владения иностранным языком. Для достижения цели с учетом постоянных изменений в области обучения иностранным языкам считаем необходимым пересмотреть и совершенствовать методы обучения и, как следствие, сам подход к образованию.

Большинство исследований, проводимых за последние два года, показывает, что у студентов, поступивших в магистратуру, высокий уровень желаний освоить курс иностранного языка на уровне, способствующем успешному построению профессиональной карьеры. Современные магистранты осознают, что знание иностранного языка повышает их конкурентоспособность, увеличивает шансы на получение высокооплачиваемой работы как в российских, так и в иностранных компаниях. Но у преподавателя иностранного языка возникают проблемы. Наиболее серьезной из них является выделение небольшого ко-

личества учебных часов на изучение иностранного языка в магистратуре технических специальностей. Так, магистранты факультета инновационных технологий в ТУСУРе изучают иностранный язык в течение двух семестров. При этом на его изучение отводится всего два часа в неделю. Очевидно, что при таком ограниченном количестве аудиторных часов достаточно сложно организовать интенсивное освоение иностранного языка, а тем более, довести уровень владения им до «свободного», который требуется Федеральными государственными образовательными стандартами.

Еще одной, не менее важной проблемой в освоении иностранных языков является тот факт, что в одной академической группе магистрантов могут обучаться студенты с абсолютно разным уровнем владения иностранным языком. И эти уровни, как правило, различаются в более значительной степени, чем у студентов-бакалавров первых курсов. Часть студентов может уже забыть иностранный язык ко времени поступления в магистратуру. Другая же часть магистрантов, желая получить высокооплачиваемую работу международного уровня или обучаться дальше за границей, индивидуально изучает иностранные языки, посещает различные курсы и т.д. Очевидно, что они владеют иностранным языком на более высоком уровне. Вышеизложенные требования и проблемы указывают на необходимость оптимизации обучения иностранному языку в магистратуре вуза и, соответственно, обновления технологий в его преподавании.

Основной целью обучения иностранному языку в вузе является достижение такого уровня, который бы позволил активно им пользоваться в профессиональной деятельности. Данный уровень невозможно представить без освоения продуктивных навыков говорения и письма, свидетельствующих о серьезном подходе к изучению этого иностранного языка по сравнению с формированием только рецептивных навыков чтения и восприятия на слух.

Формирование продуктивных навыков у студентов технических специальностей – процесс достаточно сложный. Реализация его при обучении иностранному языку студентов магистратуры возможна как этап интегрированного подхода к обучению языку при условии формирования рецептивных навыков чтения и аудирования в рамках программы бакалавриата.

Сегодня технологии обучения не стоят на месте, с каждым днем появляются современные методы и подходы к изучению иностранных языков, в которых особое место занимает выработка мотивации к обучению. Изучив мировую практику, хотим сказать, что на сегодняшний день информационно-коммуникационные технологии очень важны при организации эффективного обучения иностранному языку магистрантов. Как уже было отмечено, в магистратуре неязыковых вузов количество часов по ИЯ ограничено. В связи с этим главной задачей преподавателя становится структурированная организованная работа магистрантов. Основной акцент делается на речевую деятельность, где магистранты могут использовать все свои возможности. Рассмотрим, какие технологии в организации учебного процесса по иностранному языку применяются сегодня.

В связи с активным применением в обучении ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) сегодня сложно представить курс иностранного языка без использования данного метода. Материал для обучения может быть представлен в нескольких мультимедийных форматах: текстовом, аудио и видео. Так, учащиеся одновременно могут совершенствовать все виды речевой деятельности (чтение, аудирование, письмо и разговорную составляющую). Например, многие обучающие компьютерные программы позволяют записать свою речь, а после сравнить ее с произношением носителей языка. Также учащиеся имеют возможность многократно прослушивать материал, записанный носителями языка, выявлять особенности произношения, что особенно важно. Применение ИКТ в образовательном процессе предоставляет новые возможности и позволяет повысить мотивацию студентов.

Симуляция профессиональной ситуации с использованием метаданных – один из актуальных сегодня способов освоения учащимися иноязычной действительности. Являясь одним из методов интерактивного подхода (обучение через взаимодействие преподавателя со студентами) симуляция представляет собой воспроизведение на иностранном языке реальной жизненной ситуации в условиях аудитории [1]. В современной реальности под симуляцией принято подразумевать образовательную технологию, замещающую или усиливающую реальный опыт с помощью воссоздания на занятиях аспектов реального мира в интерактивном режиме. Метаданные – данные о данных

– выступают как средство упорядочивания и характеристики рассматриваемой профессионально-ориентированной информации. Так, описательные метаданные позволяют группировать ресурсы по общим характеристикам. Понимание состава и детальное изучение организации определенного ресурса невозможно без использования структурных метаданных. Административные метаданные могут быть изучены с целью управления ресурсом. Использование описательных и структурных метаданных представляется наиболее целесообразным в процессе работы с англоязычными ресурсами на занятиях или при выполнении самостоятельной работы. Современная мультимодальная симуляция стремится к одновременному использованию текстовых, звуковых и визуальных материалов в сочетании со средой и материальными предметами с целью достижения эффективности в изучении материала. Создание реалистичной профессионально-языковой среды позволяет достичь полного погружения учащихся в симуляцию.

Обладая не только высоким уровнем профессиональной мотивации, но и умением работать самостоятельно, учащиеся магистратуры, как правило, хорошо справляются с заданиями, требующими предварительной подготовки. Интерактивное наполнение таких заданий расширяет диапазон возможностей в освоении иностранного языка и способствует формированию сложного типа интегрированного навыка, включающего несколько навыков одновременно. Так, в процессе подготовки устного выступления, презентации, ролевой игры на английском языке, написания статьи, эссе, комментария (работы над рефлексивным письмом), аннотации, доклада (тематическим), создания рекламного проспекта, сценария для видеоролика (творческим) студенты могут самостоятельно поработать со специализированными англоязычными интернет-ресурсами соответствующего лингвистического и информативного уровня. К ним можно отнести сайты со статьями об особенностях коммуникации, управленческой деятельности, мотивации, организации работы с финансами, например [leadership-central.com](http://leadership-central.com).

Обширный контент предоставляют новостные сайты, ориентированные на оценку геополитических событий, науки, образования, спорта, искусства, медицины, бизнеса, сайты BBC, CNN и др. Большой объем аудио, видеоматериала есть на известном ресурсе youtube. Известный многим как развлекательный, он содержит записи учебных лекций, семинаров, практических занятий различной тематики в исполнении как носителей языка, так и представителей различных культур с вариациями акцента, индивидуальной манеры подачи материала, скоростью речи и уровнем владения языком.

В изучении английского языка одним из ведущих является сайт Британского Совета. Мобильные

приложения данного сайта и материалы разделов помогают освоить лексику, грамматику, готовят к сдаче экзамена по английскому языку для поступления в вуз, повышают лингвистическую компетентность соискателей при прохождении собеседования, участии в международных программах, поездках за рубеж. Так, мобильное приложение My Word Book – отличная возможность увеличить словарный запас. Тематические группы слов и интерактивные флеш-карты с дефинициями и аудиовизуальными примерами из словаря Cambridge University Press, рубрика Practice с пятью заданиями на закрепление лексики дополняют друг друга и создают устойчивые ассоциации. Приложение Learn English Grammar Британского Совета для совершенствования грамматических навыков с 10 видами упражнений четырех уровней сложности – одно из лучших современных мобильных приложений для изучения английского языка [2]. Бесплатные онлайн-курсы Британского Совета в рамках образовательной платформы Future Learn, являющейся частью The Open University, более 40 лет практикующего дистанционное и онлайн-образование, помогут подготовиться к сдаче экзамена IELTS. Четыре этапа этого экзамена основаны на тестировании четырех навыков освоения языка: reading, listening, writing, speaking. Данный факт подчеркивает взаимосвязь навыков, целенаправленную последовательность их формирования, важность совершенствования продуктивных видов речевой деятельности в процессе обучения иностранному языку в целом.

Все большую популярность приобретает изучение языков с приложением для освоения разговорной речи Memrise, где аудио и видео с носителями языка акцентируют внимание на произношении, интонации и ритме. Студенты считают мобильные приложения более удобными в повседневном применении по сравнению с компьютерными программами и полноформатными интернет-сайтами, так как телефон используется ими практически непрерывно. Необходимость получения знаний в удаленном режиме лишь актуализирует это.

Современные тенденции в области образования не отменяют ранее существовавших методов, а дополнение их новыми реалиями и адаптация к конкретным условиям обучения расширяют возможности преподавателя, мотивируют учащихся в процессе получения знаний.

Метод проектов, являясь далеко не новым в методике преподавания, как известно, получивший распространение в начале XX в. в трудах американского лингвиста Дж. Дьюи, приобретает особое значение в современных условиях развития дистанционного образования. Он позволяет варьировать по длительности реализации (краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные проекты), творчески подходить к созданию финального продукта (от презентации до внедрения

результатов), всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся (индивидуальную, парную, групповую). Метод способствует эффективной работе в группах, где каждый из участников выполняет свои функции, всегда нацелен на решение определенной проблемы (problem solving), путь к решению которой лежит через умение мыслить критически (critical thinking). «Обучение посредством делания» Дж. Дьюи считал истинным образованием, а метод проектов – способом организации такой деятельности [3].

При создании различных проектов учащиеся не только развивают творческие способности, но и учатся адаптировать учебный материал под свои индивидуальные особенности, тренируют навыки работы на компьютере, что, несомненно, пригодится им в будущем при выполнении профессиональных обязанностей. Изображения на экране в свою очередь позволяют ассоциировать фразу на иностранном языке непосредственно с действием или явлением, а не только с фразой на родном языке. А уровень запоминания через одновременное использование изображения и звука значительно возрастает.

При использовании данного метода преподаватель перестает быть носителем знаний и становится режиссером обучения, стимулируя учащихся к познавательной деятельности. Формирование портфолио как инструмента самооценки собственной познавательной и творческой деятельности из отчета о проделанной работе в ходе реализации проекта эволюционирует до умения преподнести свои профессиональные навыки и опыт при трудоустройстве, в дальнейшей практической деятельности.

Обучение в магистратуре – важный этап формирования профессиональных навыков, способствующий дальнейшей успешной самореализации специалиста. Умение говорить и писать на иностранном языке открывает широкие возможности профессионального роста, делового общения. Проблемы с человеческим капиталом, обсуждаемые сегодня в ходе работы инновационных форумов по вопросам развития образования, свидетельствуют о несоответствии подготовке дипломированных специалистов потребностям современной экономики [4]. Перенастройка системы образования согласно новым запросам требует времени. Роль преподавателя в подготовке кадров осложняется задачей отыскать в предлагаемом разнообразии методов и методик новшества, способные стать инновациями, высокотехнологичным ответом на вызовы рынка и принести реальную пользу в решении поставленной перед ним задачи.

#### *Литература*

1. Новиков А.М. Педагогика. Словарь системы основных понятий / А.М. Новиков. – М: Изд. центр ИЭТ. – 2013. – 268 с.
2. <http://www.britishcouncil.com>, свободный (дата обращения: 22.11.2020).

3. Дьюи Дж. Демократия и образование : пер. с англ. / Дж. Дьюи. – М.: Педагогика-пресс, 2000. – 384 с.

4. Что такое инновации в образовании: материалы форума Открытые инновации. Директория онлайн, октябрь 2018 г. – Режим доступа: <https://medium.com/direktoria-online>, свободный (дата обращения: 23.11.2020)

---

**Ечина Елена Григорьевна**

Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел: +7 952 754 79 01

E-mail: [yelena.g.yechina@tusur.ru](mailto:yelena.g.yechina@tusur.ru)

**Шилина Елена Николаевна**

Канд. пед. наук, доцент, доцент каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел: 8-9138464293,

Эл.почта: [shilina.en@mail.ru](mailto:shilina.en@mail.ru)

E.G. Yechina, E.N. Shilina

**Innovative Technologies to Productive Skills Improvement in Teaching a Foreign Language to Technical University Master's Students**

The article describes effective ways in teaching a foreign language to Master's students of a technical university using innovative technologies. The use of information and training sites, training platforms, programs and simulation of a professional situation

using metadata increases the motivation of Masters' students in the learning process and the effectiveness of the process itself.

**Key words:** professional education, innovative technologies, methods of teaching a foreign language, multimedia.

*References*

1. Novikov A.M. Pedagogics. Dictionary of the basic concepts system. - Moscow: IET Publishing house. - 2013. - 268 p.

2. <http://www.britishcouncil.com>, free (accessed 22 November 2020)

3. Dewey J. Democracy and education/ transl. from English. - Moscow: Pedagogics-press. - 2000. - 384 p.

4. What innovations in education are. Materials of the Open Innovations forum. Direktoria online.10.2018 (In Russ.) - URL: <https://medium.com/direktoria-online>, free (accessed 22 November 2020)

---

**Yelena G. Yechina**

Senior Teacher, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 952 754 79 01

Email: [yelena.g.yechina@tusur.ru](mailto:yelena.g.yechina@tusur.ru)

**Elena N. Shilina**

PhD, Assistant Professor, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 913 846 42 93

Email: [elena.n.shilina@tusur.ru](mailto:elena.n.shilina@tusur.ru)

УДК 378.016, 81.119

А.В. Терещенко

## ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ КОРПУСЫ ТЕКСТОВ КАК ОДИН ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ (НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ЭИОС ВУЗА)

Рассматриваются перспективы и возможности использования параллельных корпусов текстов на занятиях по иностранному языку с применением дистанционных технологий. Предлагается система упражнений, способствующая активному использованию ресурсов корпусной лингвистики в образовательном процессе. Фиксация языковых данных в информационной среде создает предпосылки исследовательской деятельности обучающихся, что позволяет интенсифицировать процесс обучения иностранному языку в вузе.

**Ключевые слова:** языковая подготовка, иностранный язык, корпус текста, параллельный корпус текста, корпусная лингвистика, дистанционные образовательные технологии.

В условиях современной интеграции востребованным является специалист, в достаточной мере владеющий информацией в своей области, иными словами – специалист с высоким уровнем информационной культуры. При этом информационная культура предполагает владение в достаточной степени не только компьютерными и иными видами коммуникационных технологий, но и иностранным языком на достаточно высоком уровне, поскольку зачастую значительная часть информации по специальности может быть доступна лишь на иностранном языке.

Не вызывает сомнений тот факт, что путь к творческой реализации и профессиональному успеху тесно связан со знанием иностранного языка и возможностью его использования в самых различных сферах профессионального общения.

Переход системы образования (в том числе высшего) на дистанционные технологии во многом стал вызовом, заставившим переосмыслить пути и способы реализации отдельных дисциплин, модулей и образовательных программ, а также роли участников образовательного процесса.

В обучении иностранному языку дистанционные технологии заняли вполне достойное место и могут дополнять традиционные подходы к преподаванию дисциплины [1].

Рассмотрим применение возможностей корпусной лингвистики, в частности лингвистических корпусов текстов (двуязычных корпусов текстов, параллельных корпусов текстов) на занятиях по иностранному языку в ЭИОС вуза.

Для применения лингвистических корпусов в учебном процессе по иностранному языку следует учитывать два важнейших условия:

- 1) ИКТ-компетентность обучающихся и самого педагога;
- 2) языковую компетентность (уровень владения иностранным языком).

Сегодня лингвистические корпусы текстов успешно применяются при обучении иностранному языку студентов как гуманитарных, так и технических специальностей [2].

Несмотря на столь большой интерес к проблемам корпусной лингвистики, до сих пор в решении ее задач остается много проблем. Так, не выработаны единые подходы к классификации корпусов текстов. Без специальной подготовки текста неразрешима проблема полисемии и целый ряд других важных задач. Поэтому в последние годы стали создаваться так называемые тегированные корпуса текстов. Так как чаще всего основной единицей текстов, входящих в корпус текстов, является словоупотребление, то весь возможный объем информации, который может быть получен из тегированных текстов, зависит от того, насколько удачно проведено тегирование каждого отдельного словоупотребления текста.

На базе корпусов текстов создаются списки активной лексики, частотные списки терминов для использования в профессиональной деятельности.

Фиксация языковых данных в информационной среде (в частности, отдельно существующие сайты как для британского национального корпуса, так и для корпуса современного американского английского языка) создает все необходимые предпосылки и возможности успешной интеграции в структуру занятий по иностранному языку с применением дистанционных образовательных технологий [3].

Кроме того, активная интеграция лингвистических корпусов текстов в компьютерную среду активизировала их широкое практическое применение в прикладной лингвистике.

Применение корпусов текстов в дистанционной образовательной среде позволяет обучающимся более углубленно изучать иностранный язык, обращать внимание на особенности применения слов в

определенных контекстах, анализировать свои ошибки с помощью примеров из аутентичных текстов.

Преподаватели при использовании параллельных корпусов могут не только создавать упражнения, заключающие в себе примеры из аутентичного материала, но и, затрачивая меньшие усилия на обучение, получать значительные результаты [4].

Таким образом, преподаватель получает множество примеров как грамматической, так и лексической (возможно, фонетической) формы слова.

Студент в свою очередь, получая естественные примеры демонстрации тех или иных грамматических или лексических явлений, может самостоятельно проводить лингвистические исследования [4]. В обучении переводу (в частности, техническому) параллельные тексты являются незаменимыми помощниками. В качестве примеров предлагается рассмотреть систему заданий, созданных на основе параллельных корпусов текстов.

Задания могут быть использованы преподавателями для организации образовательного процесса посредством дистанционных платформ обучения, а также в качестве элементов интерактивных занятий, занятий в режиме видеоконференций (в системах Zoom, Discord, Skype, BBB, Google Meet, Telemost, yandex.ru).

#### Вариант 1

Системы дистанционного образования позволяют преподавателю разместить ссылку на сайт корпуса текста (ресурсы системы «Гиперссылка», «Объявление»). Кроме того, размещение ссылки на одном из слайдов презентации позволит продемонстрировать обучающимся дополнительные возможности корпусов текстов, тем самым включив теоретическую часть в практическое обучение [5].

Приведенное ниже упражнение может быть использовано в форме теста или задания на заполнение пропусков. Так, корректное употребление предлогов зачастую вызывает сложности у обучающихся.

Студенты при помощи поиска соответствующего предлога в параллельном корпусе текста анализируют систематические отличия использования предлогов в разных языках, тем самым проводят лексикографический анализ [6].

*Ср.* Some samples are included in the exposition.  
*Перевод:* На выставке были представлены некоторые образцы.

Тестовая форма задания подобного рода может служить как инструмент контроля в рамках промежуточной/итоговой аттестации студентов по дисциплине.

#### Вариант 2

В качестве одного из аспектов использования корпусов текстов следует рассмотреть создание глоссария на основе: 1) отдельных лексических компонентов языковой системы (например, фразовые глаголы); 2) профессиональной терминологии; 3) терминологии с неоднозначным переводом.

#### 1. Глоссарий на основе фразовых глаголов

В данном случае параллельные корпуса совершенствуют навыки студентов ориентироваться в контексте, а также пополняют знания, касающиеся вариантов перевода фразовых глаголов в различных контекстах. Например: to put on (technical: устанавливать, запустить в эксплуатацию, внедрить, загружать; neutral: одеваться, to put on an air иметь вид, принимать вид).

#### 2. Глоссарий на основе технической терминологии

Параллельные корпуса текстов полезны при поиске эквивалента для перевода терминов. При быстром появлении терминов во многих научных, технологических или политических областях, создание современных терминологических справочников отстает, что вызывает проблемы у переводчиков, в результате получаются противоречивые и разнообразные переводы. Параллельные корпуса переведенных текстов могут использоваться как ресурс для автоматического извлечения терминов и терминологических словосочетаний. Здесь актуальны параллельные корпуса, основанные на научно-технических, политических, экономических и юридических текстах [7].

Студенты, создавая глоссарий технических терминов в ЭИОС, могут со временем возвращаться к заданию, тем самым постоянно пополняя его важной в профессиональном плане лексикой.

#### 3. Глоссарий, содержащий термины с неоднозначным переводом

Например, lockout/tagout (перевод: нарушение связи/сбой синхронизации/блокировка/механическая блокировка на выключение). Создание глоссария подобного типа видится крайне перспективным по ряду направлений

1) позволяет обучающимся избежать ошибок при переводе тестов по профессиональной тематике;

2) создает предпосылки дальнейшего корректного использования терминологии;

3) задание может быть интегрировано в процесс обсуждения (в режиме видеоконференции в системах Zoom, Discord, Skype, BBB), где обучающиеся на иностранном языке могут высказывать мнение/аргументы в поддержку того или иного варианта перевода термина, подкрепляя собственные воззрения примерами из параллельных корпусов текстов.

#### Вариант 3

Привлечение интерактивного контента позволяет сделать занятия по иностранному языку более интересными и насыщенными. Использование параллельных корпусов текстов в интерактивных заданиях по технологии drag and drop позволяет студентам проанализировать различия в употреблении слов, синонимических конструкций.

*Например:* сопоставьте глаголы с их переводом (to tell, to say, to speak, to talk).

Положительным моментом выполнения подобного задания является то, что обучающиеся на конкрет-

ных примерах из корпусов текстов изучают различия в словоупотреблении, тем самым избегая в дальнейшем ошибок в речи.

#### Вариант 4

Обсуждение примеров, найденных студентами в параллельных корпусах текстов, при помощи таких элементов, как форум и чат, является стимулом в изучении языка.

Следует также отметить, что знания, полученные в ходе собственных исследований, в большей степени откладываются в памяти, чем уже готовые выводы. Как правило, студенты охотно делятся выводами, приводят примеры и рассказывают о возможных языковых «открытиях», которые были ими сделаны на основе анализа аутентичных информационных источников [8].

#### Вариант 5

Параллельные корпуса текста – один из главных источников синонимов для слов в иностранном языке. Преподаватель может организовать работу студентов по подбору синонимов при помощи различного рода тестовых заданий, а также такого инструмента, как «Семинар», где студентам предлагается рассмотреть работы друг друга. Вне сомнений, взаимопроверка (peer assessment) будет способствовать расширению словарного запаса обучающихся, ознакомлению с новой лексикой и дополнению списков синонимов.

#### Вариант 6

Работа с параллельными корпусами текстов может быть успешно применена в качестве элемента видеоконференции в различных системах конференцсвязи (Zoom, Discord, Skype, BBB, Google Meet, Telemost.yandex.ru).

Так, работа по переводу текста по специальности может проходить с применением корпусов текстов.

Многие зарубежные преподаватели строят свою работу именно на основе использования корпусов. Из сказанного выше можно сделать вывод, что роль параллельного корпуса при обучении языку велика. Причины, по которым зарубежные преподаватели строят уроки на основе их использования, вполне понятны, так как по сути все основные ошибки студентов существуют из-за того, что они не имели наглядного примера использования того или иного слова, выражения, лишь теоретически знали о строении различных по стилю текстов.

Ниже приведены примеры некоторых вариантов использования корпусов текстов на видео занятиях:

- 1) поиск в тексте интернациональных слов, параллельный поиск их аналогов в корпусе текста;
- 2) соотнесение видовременных форм глагола в тексте и в параллельном русском/английском подкорпусах;
- 3) задания на семантизацию слова (например, анализ употребления слова в контексте);

4) анализ синтаксиса текста, нахождение аналогов изученных и переведенных предложений в корпусах текстов;

5) на основе задания по технологии drag and drop составление пересказа текста, употребление студентами глаголов to tell, to speak, to talk, дискриминация значений глаголов в контексте;

6) работа с синонимами для отдельных слов из текста (например, по выбору преподавателя).

Таким образом, возможности интеграции параллельных корпусов текстов в структуру занятий по иностранному языку в системе ЭИОС широки и разнообразны.

Подводя итоги, отметим основные преимущества и перспективы использования ресурсов корпусной лингвистики на занятиях по иностранному языку с применением дистанционных технологий:

- 1) создание среды, в которой язык изучается в контексте;
- 2) высокая динамичность и интерактивность, что позволяет в комплексе развивать языковые умения и навыки обучающихся;
- 3) повышение уровня профессиональной подготовки педагога;
- 4) развитие у обучающихся навыков анализа и отбора информации, необходимой для решения поставленных задач;
- 5) высокая степень вовлеченности студентов в образовательный процесс;
- 6) акцент на самостоятельную работу обучающихся;
- 7) преобразование параллельных текстов в электронный вид несет положительный эффект – тексты становятся доступны широкой аудитории слушателей;
- 8) интерактивная среда делает доступным большой объем иноязычного материала по разнообразным жанрам и стилям, что позволяет быстро и эффективно находить примеры, подбирать синонимы/антонимы, тем самым повышая уровень языковой подготовки обучающихся.

#### Литература

1. <https://www.english-corpora.org/bnc/> (дата обращения: 04.12.2020).
2. <https://www.english-corpora.org/> (дата обращения: 04.12.2020).
3. Захаров В.П. Корпусная лингвистика / В.П. Захаров. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2018. – 128 с.
4. Рыков В.В. Корпусная лингвистика: научно-аналитический обзор / В.В. Рыков // Зарубежная литература. – 2012. – № 7. – С. 56–72.
5. Сысоев П.В. Лингвистический корпус в методике обучения иностранным языкам / П.В. Сысоев // Язык и культура. – 2014. – № 3. – С. 17–29.
6. Горина О.Г. Инструменты корпусного анализа в обучении иностранному языку / О.Г. Горина // Вестник Томского государственного ун-та. – 2018. – № 435. – С. 187–194.

7. Сысоев П.В. Лингвистический корпус в методике обучения иностранным языкам / П.В. Сысоев // Язык и культура. – 2016. – № 3. – С. 17–29.

8. Biber D. Corpus Linguistics: Investigating Language Structure and its Use / D. Biber, S. Conrad. – Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998. – 300 p.

**Терещенко Анна Васильевна**

Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: + 7 (38-22) 70-15-21

Эл. почта: anna.v.tereshchenko@tusur.ru

A.V. Tereshchenko

**Linguistic Corpora as a Modern Way of Teaching Competitive Specialists (in Respect of Distance Technologies in Higher Education)**

The article considers possible ways of integration linguistic corpora in foreign language learning. Linguistic corpora are effective tools for word analysis, synonym search and translation learning. The author suggests some ideas of using different kinds of exercises based on corpora linguistics. Integration of parallel corpora in distance learning in higher education institutions gives opportunities to motivate students for further language learning.

**Keywords:** language learning, foreign language, parallel corpus, corpus linguistic, distance learning technologies.

*References*

1. <https://www.english-corpora.org/bnc/> (accessed 4 December 2020).

2. <https://www.english-corpora.org/> (accessed 4 December 2020).

3. Zakharov V.P. Korpusnaya lingvistika [Corpus Linguistics]. Saint-Petersburg, Saint-Petersburg University Publ., 2018. 128 p. (In Russ.).

4. Rykov V.V. Corpus Linguistics: Analytical Research. Foreign Literature, 2012, vol. 7, pp. 56-72. (In Russ.).

5. Sysoev P.V. Linguistic Corpus in Foreign Language Teaching. Language and Culture, 2014, vol. 3, pp. 17-29. (In Russ.).

6. Gorina O.G. Corpus Analysis Instruments in Foreign Language Teaching, Tomsk State University Bulletin, 2018, vol. 435, pp. 187-194. (In Russ.).

7. Sysoev P.V. Linguistic Corpus in Foreign Language Teaching. Language and Culture, 2016, vol. 3, pp. 17-29. (In Russ.).

8. Biber D., Conrad S. Corpus Linguistics: Investigating Language Structure and its Use. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998. – 300 p.

**Anna V. Tereshchenko**

Senior Teacher, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp, Tomsk, Russia, 634050

Phone: + 7 (38-22) 70-15-21

Email: anna.v.tereshchenko@tusur.ru

УДК 378.046.4

М.Ю. Сметанина, С.Р. Кесамирова

## НЕПРЕРЫВНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Насматривая условия для профессионального развития и конкурентоспособности преподавателей иностранного языка. Отмечается, что непрерывное образование позволяет постоянно пополнять запас знаний и лучше адаптироваться к переменам. Особое внимание уделяется использованию интерактивных методов обучения в процессе работы с педагогами, как эффективному способу развития критического мышления. Делается вывод о том, что широкое применение активных методов и приемов обучения, активизирующих рефлексивные процессы мышления, вместе с использованием средств информационно-коммуникационных технологий в процессе повышения квалификации является наиболее эффективным средством профессионального развития преподавателей.

**Ключевые слова:** непрерывное образование, интерактивные методы обучения, критическое мышление, рефлексия, профессиональное развитие.

Сегодня уделяется большое внимание карьерному росту и конкурентоспособности специалиста в любой сфере профессиональной деятельности. Отмечается, что активное профессиональное развитие происходит тогда, когда специалист умеет определять цели своей деятельности, предвидеть варианты их достижения, выбирать соответствующие цели средства, заниматься развитием новых технологий и путей продвижения, а также анализировать результаты своей деятельности, извлекая уроки из неудач [1].

Рассуждая об особенностях и новых тенденциях в сфере педагогического образования, мы обращаем внимание на усиливающуюся динамичность образовательной среды, в связи с которой возникает постоянная потребность обновлять имеющиеся знания, ставить перед собой все новые цели и реализовывать их, решая задачи ежедневной профессиональной деятельности.

При этом исследователи подчеркивают важность социальной мобильности и непрерывного обучения для педагогов и утверждают, что своевременно пополняя запас знаний, полученный в вузе, они лучше адаптируются к происходящим переменам, начинают предвидеть потенциальные проблемы и успешно изобретать способы решения возникающих затруднений. Все это побуждает педагогов стремиться к новым знаниям на протяжении всей жизни, не признавая завершенности в собственном профессиональном развитии.

Кроме того, необходимость постоянного и систематического обучения сегодня продиктована широким использованием информационных технологий и ресурсов Интернет в учебном процессе, так как процессы глобализации и цифровизации открывают для нас пространство новых информационных отношений, делая каждого из нас активными участниками медиасреды [2].

Вышесказанное свидетельствует о возрастающей роли непрерывного педагогического образования, которое мы рассматриваем как единую систему этапов,

средств и способов совершенствования профессиональной подготовки преподавателей, развития их мастерства в течение всей профессиональной карьеры.

Очевидно, что в связи с требованиями времени и изменениями, происходящими в сфере образования в целом, меняются и подходы к работе с педагогами. В приоритете по-прежнему остается развитие их личностного и профессионального потенциала. Однако, деятельность учреждений дополнительного профессионального образования и институтов повышения квалификации сегодня не ограничивается помощью в совершенствовании методических навыков, но все больше направлена на развитие способностей эффективного использования новых информационных технологий и умений современно и технологично представлять инновационный опыт, идеи и собственные проекты.

Характеризуя процесс обучения специалистов, следует отметить, что взрослые обучающиеся активны. Это значит, что они стремятся играть ведущую роль в реализации учебного процесса и способны к эффективному самоуправлению, что говорит о том, что обучение преподавателей сложный процесс, который следует организовать с учетом использования богатого личного опыта как источника обучения. С этой целью необходима постоянная демонстрация реальных результатов использования изучаемых методик на практике, обсуждение актуальных вопросов с коллегами и безусловно обеспечение педагогов современным методическим материалом для применения в своей практической деятельности.

Особенно важным фактором профессионального успеха становится применение активных и интерактивных технологий обучения и модульной структуризации учебного материала. Такая организация образовательного процесса способна обеспечить самостоятельность и активность взрослых при обучении,

так как предполагает высокий уровень проблематизации учебного материала и использование групповых форм работы. Все это ведет к развитию мотивационной сферы, развитию критического и рефлексивного мышления, что особенно актуально при обучении людей с уже сложившейся системой ценностей и приоритетов, сильной личной мотивацией, а также конкретными ожиданиями от процесса обучения.

Преподавателям хорошо известно, что использование интерактивного подхода предполагает постоянное взаимодействие обучающихся в режиме диалога, а учебный процесс ориентирован на обучение в сотрудничестве. При этом сами обучающиеся и педагог выступают субъектами процесса обучения, а роль преподавателя заключается в том, чтобы выступать в качестве лидера группы и вместе с тем создавать необходимые условия для проявления инициативы и активности.

Кроме того, широкое использование интерактивных методов обучения при проведении практических занятий является одним из основных требований к реализации образовательных программ, так как такие методы обучения считаются более эффективными, поскольку задействуются не только контакты преподавателя с аудиторией, но также происходит активное взаимодействие между участниками образовательного процесса. Это способствует вовлеченности всей аудитории в процесс обучения и у каждого появляется возможность участвовать в обсуждении, получая обратную связь от преподавателя [3].

Учитывая данные преимущества интерактивного подхода в процессе работы с преподавателями иностранного языка, проведение лекций, практических и семинарских занятий с педагогами ориентировано на использование разнообразных технологий обучения, таких как проблемные лекции и семинары, кейс-технологии, мастер-классы, «круглые столы», тренинги, технология развития критического мышления, деловые игры, имитирующие профессиональные ситуации. В учреждениях ПК (повышения квалификации) уделяется большое внимание проведению открытых выездных занятий, мини-уроков, а также участию слушателей в регулярно проводимых научно-практических конференциях и семинарах.

Специалисты, работающие в сфере ПК признают, что данный подход соответствует познавательным потребностям преподавателей, расширению их методического арсенала, активизации исследовательского потенциала, а также вызывает интерес слушателей к дальнейшему профессиональному развитию [4].

Особое значение при обучении взрослой аудитории приобретает развитие критического мышления на всех учебных этапах, так как отмечается, что всестороннее развитие личности характеризуется высоким уровнем развития такого типа мышления, что в свою очередь связывается с проблемным обучением. При

этом также подчеркивается необходимость использования интерактивных методов обучения [5].

Рассуждая о карьерном развитии специалистов в разных сферах профессиональной деятельности, исследователи отмечают важность обучения критическому мышлению, без которого они не справятся со многими проблемами и задачами в дальнейшем. Так, способность мыслить критически помогает руководителям формулировать вопросы, направленные на улучшение будущего и рассматривать информацию только первостепенной значимости для того чтобы легко проникнуть в суть самого вопроса [1].

В связи с вышесказанным возникает потребность формировать такой тип мышления у будущих специалистов, а также и развивать его у профессионалов, так как человек, мыслящий критически, характеризуется способностями четко формулировать вопросы, выдвигать обоснованные аргументы, принимать независимые и продуманные решения.

И наконец, большое значение в наши дни придается умению учиться самостоятельно. По мнению исследователей, именно развитое критическое мышление может стать эффективным способом самообразования, так как ассоциируется с высоким уровнем развития когнитивных умений.

Следует отметить, что критическое мышление понимается сегодня как особый тип мышления, противоположный по своему характеру догматическому (некритическому) мышлению. Обладая такими характеристиками как логическая строгость, диалогичность, рефлексия и скептицизм, гибкость и изменчивость критическое мышление выступает основой для рационального мировоззрения, значимость и необходимость которого подчеркивается в современном мире [6].

Организация учебной деятельности, направленной на стимулирование критического мышления основана прежде всего на использовании рефлексивного подхода. Соответственно, рефлексия может выступать в роли действенного механизма развития, который активизирует мыслительные процессы, в итоге позволяет увидеть и преодолеть возникшие проблемы.

В современных педагогических исследованиях много говорится о практических возможностях развития рефлексивных механизмов в образовательной деятельности и называются конкретные педагогические технологии обучения рефлексии. Прежде всего речь идет об интерактивных технологиях обучения, поскольку они основаны на механизмах мышления, связанных с постоянным осознанием, самокритикой и самооценкой. В результате формируется особенная культура мышления, характеризующаяся его самостоятельностью.

Наша практическая деятельность по проведению занятий с преподавателями иностранного языка в рамках повышения квалификации в АлтГУ подтверждает, что широкое применение методов, связанных с активи-

зацией рефлексивных процессов мышления, действительно является ключевым моментом в совершенствовании профессионального развития.

Наиболее результативным способом развития критического и рефлексивного мышления в процессе повышения квалификации преподавателей иностранного языка оказалось активное использование таких методов и приемов обучения, как метод «мозгового штурма», анализ конкретных ситуаций, составление таблиц ЗУХ (знаю, узнал новое, хочу узнать), кластера, ментальных карт, а также дискуссии, работа над текстами проблемного содержания, комментирование и перефразировка высказываний, использование метода проектов и др.

В рамках работы по темам, связанным с современными методами и цифровыми технологиями преподавания иностранного языка, используются многие из перечисленных форм работы в соответствии с принципами рефлексивного подхода. Так, после изучения материалов по использованию технологии проблемного обучения слушателям предлагается обсудить вопросы, касающиеся особенностей применения данных приемов на практике. Например, вспомнить на каких этапах обучения иностранному языку и с какими целями могут использоваться изученные методики, или назвать особенности и ограничения их использования в зависимости от конкретных условий на занятии. Также мы просим преподавателей поделиться опытом и назвать конкретные методические приемы, которые они часто используют в своей практике преподавания. Нам важно также узнать, что, по их мнению, является наиболее важным для успешной реализации обсуждаемых методических новшеств и способствует созданию благоприятной атмосферы на занятии при широком применении обсуждаемых технологий, а также какие меры возможно предпринять заранее для эффективной работы в аудитории.

Следует отметить, что дискуссия по проблеме является популярным приемом работы с преподавателями, так как актуальная и правильно сформулированная проблема всегда вызывает активную мыслительную деятельность педагогов. Более того, использование данного приема делает возможным создание в процессе обучения ситуаций, связанных с решением проблем реальной жизни, тем самым заинтересовывая слушателей, которые охотно высказывают собственную точку зрения на обсуждаемые вопросы, выражают согласие или несогласие, приводят аргументы, выражая свое видение проблемы, и в результате, совместно с коллегами, находят нестандартные пути их решения.

Сегодня также признается, что вышеописанные технологии обучения наиболее эффективны при использовании в учебном процессе многочисленных образовательных Интернет-ресурсов, таких как образовательные онлайн курсы, социальные сети, вебинары, блоги и др. Отмечается, что современные ИКТ

(информационно-коммуникационные технологии) делают процесс обучения познавательным, мобильным и индивидуализированным.

Таким образом, наш опыт работы с преподавателями иностранного языка свидетельствует о том, что интерактивные технологии обучения позволяют стимулировать активную познавательную и мыслительную деятельность специалистов, тем самым способствуя развитию критического и рефлексивного мышления.

Поэтому такие способы работы все больше привлекают преподавателей вузов, так как при их использовании педагоги учатся не только ориентироваться в ежедневно увеличивающемся потоке информации, но и умело взаимодействовать с ней: выбирать нужное, критически оценивать и осмысливать, а затем применять в своей практической деятельности полученные знания. Все это соответствует сегодняшним профессиональным потребностям специалистов и их ожиданиям при совершенствовании профессиональной подготовки.

Вышесказанное позволяет нам утверждать, что в связи со стремительными изменениями в социальной и экономической сферах общества, мощным развитием информационных и цифровых технологий меняется и сущность непрерывного педагогического образования. Новые вызовы практической деятельности и постоянно обновляющиеся профессиональные требования стимулируют педагогов непрерывно заниматься обучением и самообразованием, развивая способности к саморегуляции и самооценке своей профессиональной деятельности,

При этом освоение и активное применение интерактивных технологий и методов обучения, совместно с использованием средств ИКТ в процессе повышения квалификации преподавателей иностранного языка признается наиболее эффективным средством их профессионального развития, так как стимулирует мотивацию преподавателей к использованию методических и технологических новшеств в своей практической деятельности.

#### *Литература*

1. Демидова А.С. Критическое мышление в менеджменте / А.С. Демидова, А.А. Шкунова, М.П. Прохорова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2019. – № 3 (37). – С. – 147–152.
2. Арсеньев К.С. Методологически анализ современных подходов к развитию критического мышления / К.С. Арсеньев, О.Г. Смолянинова // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. – 2019. – № 4 (104). – С. – 123–130.
3. Мусиенко С.О. Применение интерактивного обучения в изучении экономических дисциплин / С.О. Мусиенко // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27, № 8-9. – С. 73–79.
4. Иноземцева К.М. Модель повышения квалификации преподавателя иностранного языка технического вуза / К.М. Иноземцева, Н.О. Труфанова, А.К. Крупченко // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 147–158.

5. Куткина О.П. Развитие критического мышления средствами технологии проблемного обучения / О.П. Куткина // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 6 (43) – С. 286–288.

6. Горьков И.А. Критическое мышление и современное гуманитарное образование / И.А. Горьков // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер. Филология, педагогика, психология. – 2017. – № 1. – С. 62–68.

#### **Сметанина Марина Юрьевна**

Канд. пед. наук, доцент каф. иностранных языков экономического и юридического профилей Алтайского государственного университета (АлтГУ)  
656049, Барнаул, пр. Ленина, 61  
Тел.: +7 (913) 099 65 52  
Эл. почта: smtmarina@mail.ru

#### **Кесамирова Саодат Рустамовна**

Старший преподаватель каф. английской филологии ТГИЯ им. С. Улугзода  
734019, Таджикистан Душанбе, улица Мухаммадиева, 17/6  
Тел.: +992-372-32-50-00  
Эл. почта: Nigina90\_90@inbox.ru

M. Yu. Smetanina, S.R. Kesamirova

#### **Continuous Learning as an Important Factor of Foreign Language Teachers' Professional Development**

The article considers the conditions needed for professional development and competitiveness of foreign language teachers. It is noted that continuing education allows them to update their knowledge and better adapt to constant changes. Special attention is paid to the use of interactive teaching methods in the educational process as an efficient way for developing the skills of critical thinking. The article concludes that the wide application of active teaching methods and techniques that stimulate reflexive thinking processes, together with the use of information and communication technologies, is the most effective means of teachers professional development.

**Keywords:** continuing education, interactive approach, teaching methods, critical thinking, reflexive thinking, professional development.

#### *References*

1. Demidova A. S., Shkunova A.A., Prokhorova M.P. Critical Thinking in the Field in Management. Innovative Economy: Prospects for Development and improvement, 2019, no. 3 (37), pp. 147-152.

2. Arsenyev, K.S., Smolyaninova O.G. Methodological Analysis of Modern Approaches to Development of Critical Thinking. Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev, 2019, no.4 (104), pp. 123–130.

3. Musienko S.O. Application of Interactive Training in Studying Economic Disciplines. Higher Education in Russia, 2018, vol. 27, no. 8-9, pp. 73–79.

4. Inozemtseva K.M., Troufanova N.O., Krupchenko A.K. Professional Development Model for ESP Teachers Working at Engineering Universities. Higher Education in Russia, 2019, vol. 28, no. 1, pp. 147–158.

5. Kutkina O.P. Development of Critical Thinking by means of Problem-Based Learning Technology. The World of Science, Culture, and Education, 2013, no. 6 (43), pp. 286–288.

6. Gorkov I.A. Critical Thinking and Modern Education in the Humanities. Bulletin of the Baltic Federal University named after I. Kant. Ser. Philology, Pedagogy, and Psychology, 2017, no. 1, pp. 62–68.

#### **Marina Yu. Smetanina**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages in Economics and Law, Altai State University (AltGU)  
61, Lenina prosp., Barnaul, 656049  
Phone: +7 (913) 099 65 52  
E-mail: smtmarina@mail.ru

#### **Saodat R. Kesamirova**

Senior Lecturer, Chair of English Philology,  
Tajik State Institute of Languages named after S. Ulugzade  
17/6Muhammadiyeva st., Dushanbe, Tajikistan, 734025  
Phone: +992-372-32-50-00  
E-mail: Nigina90\_90@inbox.ru

УДК 621.396.41

Т.Н. Потапова

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ DUOLINGO, PUZZLE ENGLISH И LINGUALEO ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ В КОНТЕКСТЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматриваются онлайн-сервисы Duolingo, Puzzle English и Lingualeo и их применение для обучения иностранному языку в неязыковом вузе в контексте непрерывного образования. Анализируются их функционал, возможности применения для изучения иностранного языка в университете и самостоятельно, а также достоинства и недостатки. Делается вывод, что данные онлайн-сервисы при использовании в учебном процессе повышают мотивацию и интерес студентов к изучению иностранного языка в аудитории и самостоятельно, а также способствуют тому, что студенты будут продолжать заниматься иностранным языком и по окончании университетского курса иностранного языка.

**Ключевые слова:** Duolingo, Puzzle English, Lingualeo, непрерывное образование, онлайн ресурс, иностранный язык, английский язык.

### Введение

В настоящее время хорошее знание иностранного языка является практически необходимым требованием к хорошему специалисту независимо от сферы деятельности. В нашем университете предполагается непрерывная модель языковой подготовки «Бакалавриат-магистратура-аспирантура», где иностранный язык преподается на всех уровнях. Но ее недостатком является то, что между вторым курсом бакалавриата и первым курсом магистратуры проходит несколько лет, и за это время студенты успевают прочно забыть то, что проходили на первом или втором курсе бакалавриата. Кроме того, для хорошего владения языком необходимо постоянно тренироваться, так как даже хорошо усвоенный навык со временем забывается. Возникает вопрос, что можно сделать для того, чтобы студенты не теряли приобретенные навыки за время перерыва между бакалавриатом и магистратурой и магистратурой и аспирантурой? В данной статье мы попытаемся найти решение этого вопроса.

Далеко не все занимаются иностранным языком, если этого не требует учеба или работа, но и даже в этом случае выполняют только необходимый минимум для получения оценки или иногда читают тексты по работе, но стараются избегать написания текстов и беседовать на иностранном языке. И тут, если мы хотим замотивировать студента заниматься самостоятельно, возникают два вопроса: как замотивировать на самостоятельное изучение и каким образом помочь студенту его организовать.

Когда говорят о самостоятельном изучении иностранного языка, в первую очередь вспоминают онлайн-приложения и сайты для его изучения. Преимуществ у них много: как правило, они бесплатны, у них дружелюбный интерфейс, множество аудио- и иногда видеоресурсов, а также большинство построено на принципах геймификации. В данной работе мы разберем самые популярные сервисы для изучения

иностранного языка: duolingo.com, puzzle-english.ru и lingualeo.ru, обсудим особенности каждого ресурса, а также рекомендации по его применению на занятии и для самостоятельного изучения языка. Далее попытаемся выяснить, хватает ли данных ресурсов для поддержания иноязычных навыков, а также достаточно ли они увлекательны для того, чтобы студенты не прекращали заниматься, даже в перерывах между курсами иностранного языка в университете.

Рассмотрим три самых популярных в России сервиса: Duolingo, Puzzle-English и Lingualeo, их функционал, возможности применения на занятии и самостоятельно, эффективность; а также проанализируем отзывы пользователей, чтобы выяснить степень, в которой приложения поддерживают мотивацию к самостоятельным занятиям.

**Онлайн-сервисы для изучения иностранного языка.** Подробное описание и сравнение данных сервисов приведено в [1]. Все три сервиса обладают простым, понятным, красивым интерфейсом, предоставляют возможность бесплатно заниматься, при этом в Puzzle-English и Lingualeo для доступа ко всем ресурсам необходима платная подписка, в то время как в Duolingo пользователь сразу имеет доступ ко всем ресурсам, а платная подписка только убирает рекламу. Также во всех трех сервисах существует внутренняя «валюта», на которую можно «купить» дополнения. Все три сайта отслеживают прогресс пользователя и высылают регулярные отчеты об изученном.

Что касается аспектов языка, то во всех трех сервисах присутствуют задания на следующие навыки: аудирование, письмо и чтение. Основной акцент делается на составление или перевод небольших предложений на английском языке, а также на изучение лексики. Также Puzzle-English и Lingualeo предоставляют доступ к аутентичным материалам: отрывкам из фильмов на английском (Puzzle-English) и к видео и текстам (Lingualeo). В Duolingo присутствуют небольшие интерактивные рассказы, а также подкасты.

О возможностях применения данных сервисов на занятии по английскому языку существует целый ряд работ: Баранова А.А. и др. [2], Джумайло А.А., Козырева Г.Ф. [3], Василевская И.Г. [4]. Авторы данных работ отмечают интерактивность и геймификацию как основные достоинства данных сервисов. Рассмотрим подробнее возможности применения данных сервисов на занятии по английскому языку.

В Duolingo есть раздел «Duolingo Schools», который позволяет преподавателю создать виртуальный класс и отслеживать прогресс учеников, а также назначать задание на отработку тех или иных навыков. Ежедневно система присылает отчет о прогрессе студентов, а также преподаватель может отслеживать пройденные уроки на странице группы. Такая возможность очень удобна, так как позволяет перенести отработку некоторых навыков, в частности грамматики, на самостоятельную работу.

В Lingualeo такой возможности нет, но есть возможность размещать учебные материалы, например тексты и видео, и делиться ими со студентами, а также составлять списки слов для изучения. Из-за того что не все грамматические тренировки доступны без подписки, перенести отработку грамматики в онлайн невозможно.

Puzzle-English также не предоставляет возможности создать виртуальный класс, но достоинством платформы является то, что на платформе представлено 852 урока по различным темам – от грамматики до особенностей произношения. Урок состоит из небольшого видео по теме, статьи с правилом и упражнений для закрепления пройденного. Кроме этого, на Puzzle-English доступно большое количество разных материалов, тренировок, а также игр между пользователями. Недостатком системы является то, что без подписки доступно ограниченное количество фраз для тренировок.

**Сравнение эффективности платформ.** В настоящее время все больше и больше преподавателей осваивают возможности образовательных платформ для применения на занятиях, а в связи с вынужденным переходом в онлайн из-за пандемии COVID-19 у преподавателей не осталось другого выбора. Все больше и больше научных и научно-методических конференций своей основной тематикой заявляют интерактивные и дистанционные технологии преподавания. За последние несколько лет было опубликовано множество статей, посвященных интерактивным образовательным платформам для изучения иностранных языков, однако большинство работ описывают только их функционал и возможности, а исследования, которые ставят своей целью оценить эффективность, немногочисленны и проводятся на небольшой выборке.

Так как Duolingo является одной из самых популярных платформ для изучения иностранных языков не только в России, но и во всем мире, существует

большое количество исследований, подтверждающих ее эффективность. Например, Matra [5], Escobar M. et al. [6] оценивает, что Duolingo эффективен для изучения вокабуляра; Syahputra [7] и Latief [8] утверждают, что обучение на платформе Duolingo существенно сокращает количество грамматических ошибок при написании несложных текстов; Jiang et al. [9] приравнивают прохождение начального уровня на Duolingo к четырем семестрам языкового курса в университете. Sri Redjeki [10] отмечает, что Duolingo не только помогает лучше освоить грамматику, но и повышает мотивацию и вовлеченность студентов в изучение языка.

Здесь стоит также отметить, что Duolingo позволяет изучать множество языковых пар, что является огромным преимуществом для учебных заведений, где преподается не только английский, а также другие языки.

Исследований эффективности Puzzle-English не так много, но Исмагилова [12] в своем исследовании отметила, что результаты изучения одной и той же темы по грамматике без использования мобильных приложений и с ними различаются незначительно, но студенты показали большую замотивированность и увлеченность при использовании мобильных приложений. В данном исследовании Puzzle-English был одним из нескольких среди Busuu и Memrise. Этому замечанию стоит уделить большое внимание, так как мотивация и интерес к изучению английского языка это как раз то, что нужно поощрять, если мы хотим, чтобы студенты продолжали тренировать свои навыки даже по окончании курса иностранного языка в вузе.

Каченкова [13] на основе статистики посещений веб-сайта Puzzle-English делает вывод, что данный ресурс является эффективным средством в изучении английского языка. В этом же исследовании среди других упоминается Lingualeo, популярность которого в несколько раз ниже, чем у Puzzle-English. Оценка эффективности по количеству посещений сайта является достаточно спорной, потому что пользователи могут предпочесть использование мобильного приложения, а не веб-версию платформы, также важным является соотношение новых и постоянных пользователей, так как результат во многом зависит от регулярности тренировок.

Абдрафикова [14] приводит результаты эксперимента по внедрению Duolingo и Lingualeo и показывает, что результаты тестирования в экспериментальной группе были выше контрольной. Помимо этого у участников экспериментальной группы повысилась языковая эрудиция и увеличился словарный запас. Из недостатков этого исследования можно отметить небольшое количество участников – 36 человек в экспериментальной и контрольной группах.

Чимров [11] делает вывод, что существующие платформы, в особенности Lingualeo и Duolingo, хорошо помогают выучить язык «с нуля», но не подходят для

изучения профессионального английского. С этим можно согласиться, потому что целевой аудиторией платформ является широкий круг пользователей, а профессиональный английский – довольно узкое направление и требует уровень владения иностранным языком выше среднего.

Итак, исходя из вышеизложенного, можно с большой уверенностью утверждать, что использование Duolingo, Puzzle-English и Lingualeo в процессе обучения иностранному языку дает хорошие результаты не только с точки зрения усвоения языковых навыков, но и с точки зрения повышения мотивации и заинтересованности студентов иностранным языком.

**Анализ отзывов пользователей и посещаемости сайта.** Для анализа возьмем рейтинг и отзывы пользователей мобильных приложений с Google Play. По каждому приложению мы рассмотрим следующие аспекты: длительность использования, интерес к приложению, проблемы с технического плана.

#### *Duolingo*

Всего у Duolingo 10 227 760 оценок с общим рейтингом 4,6 [16]. За последние 30 дней русскоязычные пользователи оставили 2214 отзывов на 5 звезд. Из них 15 отметили, что пользуются им более трех месяцев, некоторые больше года. 227 отметили интерес, который вызывает приложение, 147 использовали слово «просто» и 80 – «легко». Более 30 отметили, что занимаются каждый день. Около 10 человек написали о проблемах технического плана, в основном о том, что не сохраняется прогресс за пройденный урок.

753 пользователя поставили 1 звезду, причем у примерно половины из них недовольство вызвало последнее нововведение: если раньше при прохождении одного урока ошибаться можно было бесконечно, то сейчас за каждую ошибку снимается одна «жизнь» из пяти. Дополнительные жизни можно купить за деньги. Такое же мнение высказывают пользователи, поставившие две звезды.

Сайт duolingo.com в день посещают почти 2 400 000 пользователей и проводят в среднем 13 минут [19]. Этого времени хватает на одну тренировку, чтобы достичь ежедневной цели.

#### *Puzzle-English*

Приложение Puzzle-English оценили 31 782 пользователей, общий рейтинг составляет 4,2 [17]. 26 пользователей поставили 5 звезд за последние 30 дней. Несмотря на положительную оценку, пользователи отмечают ошибки в произношении, а также проблемы технического плана. Пользователи, поставившие низкую оценку, отмечают небольшой пробный период – несмотря на заявленные две недели, приложение переставало работать после нескольких тренировок и появлялось предложение оплатить подписку. Сайт платформы посещают 60 000 человек в день, а заявленное количество пользователей составляет 4 миллиона [19].

#### *Lingualeo*

Lingualeo оценили 341 903 пользователей, общий рейтинг составляет 4,8 [18]. Из 219 человек, поставивших пять звезд, многие отмечали удобство и простоту использования, несколько человек отметили, что пользуются приложением больше 7 лет. 38 пользователей поставили 1 звезду и 13 – две звезды. Из недостатков пользователи отмечали навязчивость рекламы, неприемлемый контент и проблемы с доступом к уже оплаченным тренировкам. Общее число пользователей Lingualeo составляет 17,5 миллионов, а ежедневно сайт посещают 65 600 человек [19].

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы. Так как Duolingo является одним из мировых лидеров в сфере приложений для изучения языков, то и посещаемость сайта, а также число пользователей мобильного приложения находится вне конкуренции. Также следует учитывать то, что на платформе можно изучать множество других языков. По удобству и простоте использования Duolingo также превосходит изучаемые платформы, а возможность пользоваться сервисом бесплатно практически без ограничений является неоспоримым преимуществом использования Duolingo на занятии. Кроме этого, день сайт платформы посещает пятая часть от всего количества пользователей, при этом следует учесть, что 20 % трафика поступает от пользователей настольных компьютеров и 80 % от пользователей мобильных приложений [20].

Что касается отечественных сайтов, то хотя Lingualeo выигрывает по общему количеству пользователей, по количеству посещений в день он значительно уступает Puzzle-English. Это означает, что больший процент пользователей возвращается на Puzzle-English ежедневно.

Итак, Duolingo является прекрасным инструментом для поддержания интереса заниматься иностранным языком, система «ударного режима» и соревнований между пользователями поощряет пользователей тренироваться каждый день. Puzzle-English хоть и сильно уступает Duolingo в популярности, показывает хорошие результаты с точки зрения посещаемости сайта, что показывает, что пользователи заинтересованы проходить уроки на платформе. Lingualeo сильно отстает по вовлеченности пользователей в обучение, хотя у сайта больше зарегистрированных пользователей, многие быстро теряют интерес и перестают заниматься на сайте.

**Рекомендации по использованию Duolingo, Puzzle-English и Lingualeo.** Исходя из перечисленных особенностей данных сервисов, а также имея в виду задачу, поставленную выше, можно дать следующие рекомендации по их использованию на занятиях иностранным языком.

#### *Duolingo*

Среди преимуществ Duolingo можно отметить Duolingo Schools, сервис, который позволяет отсле-

живать прогресс студентов и назначать им задания. Таким образом, закрепление части грамматических и лексических навыков можно перенести на самостоятельную работу, причем в игровой форме они будут усваиваться с большим интересом, чем задания в виде традиционных грамматических упражнений. Простота регистрации и использования Duolingo не потребует дополнительного времени на то, чтобы освоить его функции, как для студентов, так и для преподавателя. Кроме этого, с большой вероятностью мотивация студентов и общий интерес к изучению языка повысится, а геймификация платформы будет стимулировать студентов проводить больше времени на платформе и осваивать больше навыков. С точки зрения непрерывного языкового образования, Duolingo является наилучшим выбором. Если студенты познакомятся с сервисом на первом и втором курсе, оценят его преимущества, а также привыкнут его использовать ежедневно (чему способствует «ударный режим»), то с большой вероятностью можно утверждать, что они продолжают пользоваться им и после завершения курса английского языка в бакалавриате. Например, по опыту использования Duolingo Schools, после первого знакомства с сервисом примерно десятая часть студентов продолжает пользоваться Duolingo без поощрений со стороны преподавателя. Конечно, Duolingo не заменит полноценных занятий, но регулярные занятия на сайте или в приложении помогут не забыть уже приобретенные навыки.

Еще одним неоспоримым преимуществом является то, что на Duolingo есть курсы других языков, например немецкого и французского.

Тут следует отметить, что один из создателей Duolingo Луис фон Ан не утверждает, что целью является научить пользователей иностранному языку, главная задача сервиса – поддерживать мотивацию к обучению, «подсадить» пользователя на ежедневное изучение [15].

Из недостатков сервиса можно отметить, что, во-первых, Duolingo содержит материал, соответствующий примерно Pre-Intermediate или Intermediate уровню владения, что недостаточно для успешного владения профессиональным английским языком, а во-вторых, теоретический материал не всегда понятен и достаточен для понимания темы.

#### *Puzzle-English*

Puzzle-English, в свою очередь, содержит огромное количество видеоуроков на разные темы – от грамматики до особенностей британского или английского варианта произношения, а также тренировочные упражнения к ним. Сервис очень хорошо подходит для обучения методом «flipped classroom», когда преподаватель заранее выдает материал для самостоятельного изучения, а уже на занятии происходит его отработка и применение в учебных ситуациях. Ориентация на развитие навыков аудирования, а также от-

рывки из популярных фильмов и сериалов значительно повышают мотивацию студентов дальше использовать английский язык в повседневной жизни, например, смотреть фильмы и сериалы уже на английском языке. Также, хорошо подобранный и разработанный контент позволяет студенту самому выбрать траекторию обучения и в дальнейшем, уже независимо от преподавателя, совершенствовать свои навыки.

Недостатком применения сайта в образовательном процессе является невозможность централизованно отследить прогресс каждого из учеников, а также ограниченное количество тренировок в бесплатном режиме.

#### *Lingualeo*

Преимуществом Lingualeo для использования на занятии является возможность преподавателю самому создавать контент, например, выкладывать тексты для чтения. При этом студенты могут добавлять незнакомые слова в свой словарь на сайте для дальнейшего изучения. С другой стороны, не все тренировки доступны в бесплатном режиме, хотя доступ к контенту неограничен. Как мы могли увидеть из анализа отзывов пользователей приложения и посещаемости, многие быстро теряют интерес к сервису и прекращают на нем заниматься, так что Lingualeo хотя и повышает мотивацию к изучению языка, студенты с меньшей вероятностью продолжают им пользоваться после окончания курса английского языка.

Итак, для того чтобы следовать непрерывной модели языковой подготовки «бакалавриат – магистратура – аспирантура», рекомендуется с первого курса бакалавриата поощрять студентов пользоваться сервисами Duolingo и Puzzle-English. Это может быть как и включение материалов в курс иностранного языка, например, использование данных сервисов для самостоятельной работы или для занятий по технологии «flipped classroom», так и добавление бонусных баллов за прохождение уроков на данных сервисах. Таким образом, у студентов повысится мотивация не только изучать язык не только непосредственно на занятии, но и заниматься языком самостоятельно, например, проходить уроки на Duolingo или смотреть фильмы и сериалы на английском языке. Таким образом, будет осуществляться модель «Life-long Learning», когда будущий специалист развивает свои знания и навыки и по окончании университетского курса иностранного языка.

#### *Литература*

1. Сайты duolingo, lingualeo и puzzle english для развития навыков владения английским языком / А.А. Баранова [и др.] // *Lingua academica: Актуальные проблемы лингвистики и лингводидактики: материалы IV всерос. науч.-практ. конференции.* – Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2019. – С. 153–159.
2. Джумайло А.А. Использование интерактивных возможностей сервиса Duolingo в изучении иностранного языка

/ А.А. Джумайло, Г.Ф. Козырева // Использование современных информационных технологий в образовании: сб. тр. IX всерос. заочной науч.-метод. конф. (г. Армавир, 20 января 2019 г.) / науч. ред. В.Е. Бельченко; отв. ред. И.С. Лоба. – Армавир: ARMStyling, 2019. – 120 с.

3. Журавлев Д.М. Возможности сервиса Puzzle-English в изучении иностранного языка / Д.М. Журавлев // Использование современных информационных технологий в образовании: сб. тр. IX всерос. заочной науч.-метод. конф. (г. Армавир, 20 января 2019 г.) / науч. ред. В.Е. Бельченко; отв. ред. И.С. Лоба. – Армавир: ARMStyling, 2019. – 120 с.

4. Василевская И.Г. Использование современных информационных технологий в образовании / И.Г. Василевская // Сб. тр. IX Всерос. заочной науч.-метод. конф. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет. 2019 – С. 64–69

5. Matra S.D. Duolingo Applications as Vocabulary Learning Tools / S.D. Matra // JELLE: Journal Of English Literature, Linguistics, and Education. – 2020. – Vol. 1, no 1. – Available at: <https://www.jurnal.unikal.ac.id/index.php/jelle/article/view/1185/854>. (accessed 4 December 2020).

6. Duolingo language-learning platform and the English vocabulary acquisition in students of third year of bachillerato at Unidad Educativa Primero de Abril / M. Escobar [et al.] // Universidad Técnica de Ambato. Dirección de Posgrado. Maestría en la Enseñanza del Idioma Inglés como Lengua Extranjera. – 2019. – Available at: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29234>. (accessed 4 December 2020).

7. Syahputra M.. Duolingo gamification: does it reduce students' grammatical errors in writing? / M. Syahputra // Getsempena English Education Journal. – 2019. – Vol. 6. No 1. – P. 1–12. – Available at: <https://ejournal.bbg.ac.id/geej/article/view/858/797>. (accessed 4 December 2020).

8. Latief Ja'far Abdu. The Implementation of Duolingo Android Application and Autonomous Learning to Enhance the Students' Writing Simple Sentences (A Classroom Action Research for the Tenth Grade Students of SMK Bhakti Nusantara Salatiga in the Academic Year 2018/2019). – 2019. – State Institute For Islamic Studies (IAIN), Salatiga. – Available at: <http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id/5546/>. (accessed 4 December 2020).

9. Duolingo efficacy study: Beginning-level courses equivalent to four university semesters / X. Jiang [et al.]. – 2020. – Available at: <https://duolingo-papers.s3.amazonaws.com/reports/duolingo-efficacy-whitepaper.pdf>. (accessed 4 December 2020).

10. Sri Redjeki Indah. DUOLINGO For Grammar Learning / Indah Sri Redjeki, R. Muhajir // Prosiding LPPM UIKA Bogor, [S.l.]. – 2020. – Available at: <http://pkm.uika-bogor.ac.id/index.php/prosiding/article/view/659>. (accessed 4 December 2020).

11. Chimrov A.V. Using technologies for teaching English / A.V. Chimrov // Journal of Economics and Social Sciences. – 2019. – No 15. – 4 p.

12. Ismagilova G. Mobile Applications As A Modern Means Of Learning English / G. Ismagilova, N. Sigacheva, K. Makayev // Edulearn19 Proceedings. – 2019. – P. 8192–8196.

13. Каченкова В.Д. Сравнительный анализ сайтов изучения английского языка / В.Д. Каченкова // Коммуникативные стратегии информационного общества: тр. X междунар. науч.-теорет. конф., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – СПб., 2018. – С. 272–281.

14. Абдрафикова А.Р. Эффективность внедрения и использования интернет-ресурсов на основе информа-

ционно-коммуникационных технологий (на примере интернет-ресурсов Duolingo, Lingualeo, Eliademy и Stepic) / А.Р. Абдрафикова, А.И. Абдуллин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 6 (60), ч. 1. – С. 112–114.

15. Freedman David H. How to Almost Learn Italian / David H. Freedman // The Atlantic. – Issue December 2018. – Available at: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/12/language-apps-duolingo/573919/>. (accessed 4 December 2020).

16. Приложение Duolingo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=ru&gl=US>. Duolingo (дата обращения: 4.12.2020).

17. Приложение Puzzle-English [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puzzleenglish.main>. Puzzle-English (дата обращения: 4.12.2020).

18. Приложение Lingualeo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lingualeo.android>. Lingualeo (дата обращения: 4.12.2020).

19. Проверка посещаемости сайтов [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://pr-cy.ru/site-statistics/> (дата обращения: 4.12.2020).

20. Duolingo [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Duolingo> (дата обращения: 4.12.2020).

#### Потапова Татьяна Николаевна

Старший преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного ун-та систем управления и радиотехники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Тел.: +7 (913) 812-19-50

Эл. почта: [librarian1@yandex.ru](mailto:librarian1@yandex.ru)

T.N. Potapova

#### Using Online Services Duolingo, Puzzle English and Lingualeo for Teaching Foreign Language in the Context of Life-Long Learning

This article deals with online services Duolingo, Puzzle English and Lingualeo and their application for teaching foreign language in a non-linguistic university in the context of life-long learning. Their functionality, possibilities of their application for learning a foreign language at the university and independently, as well as their advantages and disadvantages are analyzed. The article concludes that these online services, when used in the academic process, increase the motivation and interest of students to study a foreign language in the classroom and in-dependently, as well as contribute to the fact that students will continue to study a foreign language even after the completion of the university foreign language course.

**Keywords:** Duolingo, Puzzle English, Lingualeo, continuous education, online resource, foreign language, English.

#### References

1. Baranova A.A., Bahtijarova R.R., Kozhevnikov D.S., Lukin O.V. Sajty duolingo, lingualeo i puzzle english dlja razvitiya navykov vladeniya anglijskim jazykom [Websites duolingo,

lingualeo, and puzzle english for development of English language skills] *Lingua academica: Aktual'nye problemy lingvistiki i lingvodidaktiki: Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Lingua academica: Actual problems of linguistics and linguistics: Proceedings of the IV All-Russian scientific-practical conference]. – Ul'janovsk: Ul'janovskij gosudarstvennyj universitet, 2019 – p. 153-159.

2. Dzhumajlo A.A., Kozyreva G.F. Ispol'zovanie interaktivnyh vozmozhnostej servisa Duolingo v izuchenii inostrannogo jazyka [Use of interactive possibilities of servis Duolingo in learning a foreign language] *Ispol'zovanie sovremennyh in-formacionnyh tehnologij v obrazovanii: sbornik trudov IX Vserossijskoj zaochnoj nauchnometodicheskoy konfe-rencii* (g. Armavir, 20 janvarja 2019 g.) [Use of modern information technologies in education: Proceedings of the IX All-Russian Distance Learning Scientific and Methodological Conference] / nauch. red. V. E. Bel'chenko; otv. red. I. S. Loba. – Armavir: ARMStyling, 2019. – 120 pp.

3. Zhuravlev D.M. Vozmozhnosti servisa Puzzle-English v izuchenii inostrannogo jazyka [Possibilities of the Puzzle-English service in learning a foreign language (in Russian)] / *Ispol'zovanie sovremennyh informacionnyh tehnologij v obrazovanii: sbornik trudov IX Vserossijskoj zaochnoj nauchnometodicheskoy konferencii* [The use of modern in-formation technologies in education: Proceedings of the IX All-Russian Distance Learning Scientific and Methodological Conference] (g. Armavir, 20 janvarja 2019 g.) / nauch. red. V. E. Bel'chenko; otv. red. I. S. Loba. – Armavir: ARMStyling, 2019. – 120 pp.

4. Vasilevskaja I.G. Ispol'zovanie sovremennyh informacionnyh tehnologij v obrazovanii [Use of the modern information technologies in education (in Russian)] / *Sbornik trudov IX Vserossijskoj zaochnoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Proceedings of the IX All-Russian Distance Learning Scientific and Methodological Conference]. – Armavir: Armavirskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet. 2019 – Pp. 64-69

5. Matra S.D. Duolingo Applications as Vocabulary Learning Tools. *JELLE: Journal Of English Literature, Linguistics, and Education*, 2020, vol 1, no 1. Available at: <https://www.jurnal.unikal.ac.id/index.php/jelle/article/view/1185/854>. (accessed 4 December 2020).

6. Escobar M., Monserrath L. Herrera B., Xavier C. Duolingo language-learning platform and the English vocabulary acquisition in students of third year of bachillerato at Unidad Educativa Primero de Abril. *Universidad Técnica de Ambato. Dirección de Posgrado. Maestría en la Enseñanza del Idioma Inglés como Lengua Extranjera*, 2019. Available at: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29234>. (accessed 4 December 2020).

7. Syahputra M.. Duolingo gamification: does it reduce students' grammatical errors in writing?. *Getsempera English Education Journal*, (2019)6(1), 1-12. Available at: <https://ejournal.bbg.ac.id/geej/article/view/858/797>. (accessed 4 December 2020).

8. Latief, Ja'far Abdu. 2019. The Implementation of Duolingo Android Application and Autonomous Learning to Enhance the Students' Writing Simple Sentences (A Classroom Action Research for the Tenth Grade Students of SMK Bhakti Nusan-tara Salatiga in the Academic Year 2018/2019). 2019, State Institute For Islamic Studies (IAIN), Salatiga, Available at: <http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id/5546/>. (accessed 4 December 2020).

9. Jiang X., Rollinson J., Plonsky L.D. and Pajak B.. Duolingo efficacy study: Beginning-level courses equivalent to four university semesters. 2020. Available at: <https://duolingo-papers.s3.amazonaws.com/reports/duolingo-efficacy-whitepaper.pdf>. (accessed 4 December 2020).

10. Sri Redjeki, Indah; Muhajir, R.. DUOLINGO For Grammar Learning. *Prosiding LPPM UIKA Bogor*, [S.l.], oct. 2020. Available at: <http://pkm.uika-bogor.ac.id/index.php/prosiding/article/view/659>. (accessed 4 December 2020).

11. Chimrov A. V. Using technologies for teaching English / A. V. Chimrov // *Journal of Economics and Social Sciences*. — 2019. — № 15. — [4 p.].

12. G. Ismagilova, N. Sigacheva, K. Makayev *Mobile Applications As A Modern Means Of Learning English*, *Edulearn19 Proceedings*, 2019, pp. 8192-8196.

13. Kachenkova V.D. Sravnitel'nyj analiz sajtoy izuchenija anglij-skogo jazyka [Comparative analysis of sites for learning English (in Russian)] // *Kommunikativnye strategii informacionnogo obshhestva. Trudy X Mezhdunarodnoj nauchno-teoreticheskoy konferencii* [Communication strategies of the information society. Proceedings of the X International Scientific and Theoretical Conference]. – Sankt-Peterburgskij politehnicheskij universitet Petra Velikogo", Sankt-Peterburg, 2018, pp. 272-281.

14. Abdrafikova A. R. Jefferktivnost' vnedrenija i ispol'zovanija internet-resursov na osnove informacionno-kommunikacionnyh tehnologij (na primere internet-resursov Duolingo, Lingualeo, Eliademy i Stepic) [Efficiency of introduction and use of Internet resources on the basis of information and communication technologies (on the example of Internet resources Duolingo, Lingualeo, Eliademy and Stepic)] / A. R. Abdrafikova, A. I. Abdullin // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. — 2017. — № 6 (60) Chast' 1. — pp. 112—114.

15. Freedman, David H. How to Almost Learn Italian // *The Atlantic*. – Issue December 2018. Available at: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2018/12/language-apps-duolingo/573919/>. (accessed 4 December 2020).

16. Duolingo application URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=ru&gl=US>. Duolingo. (accessed: 4.12.2020).

17. Puzzle-English application URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puzzleenglish.main>. Puzzle-English. (accessed: 4.12.2020).

18. Lingualeo application URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lingualeo.android>. Lingualeo. (accessed: 4.12.2020).

19. Checking the attendance of sites URL: <https://pr-cy.ru/site-statistics/> (accessed: 4.12.2020).

20. Duolingo URL: Wikipedia. Free encyclopedia. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Duolingo> (accessed: 4.12.2020).

#### **Tatiana N. Potapova**

Senior lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) 40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050  
Phone: +7 (913) 812-19-50  
Email: [librarian1@yandex.ru](mailto:librarian1@yandex.ru)

УДК 378.14

О.А. Серебрякова

## ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛИНГВОДИДАКТИЧЕСКОГО ТЕСТА

Рассмотрены проблемы обеспечения качества тестовых материалов, установлена необходимость применения международных стандартов и рекомендаций при организации контроля учебных достижений в области языковой подготовки. Проведен анализ процессов конструирования тестовых материалов в соответствии с требованиями современной теории педагогических измерений. Определена необходимость применения и адаптации методов статистической обработки и анализа качества тестовых материалов в рамках классической теории тестов, расширенной теории и теории моделирования и параметризации педагогических тестов, оценены возможности использования доступного программного обеспечения для проведения статистического анализа.

**Ключевые слова:** конструирование теста, стандарты, параметрические модели, оценка качества, статистический анализ.

**Требования к качеству языковой подготовки современных специалистов.** Мировые тенденции развития общества, появление и развитие новых технологий, смена ценностных ориентаций и жизненных установок порождают новые требования к качеству профессионального образования, к личным и профессиональным качествам специалиста, вносят коррективы в процесс подготовки современных конкурентоспособных специалистов и в педагогическое и методическое обеспечение этого процесса.

Интеграция России в единое экономическое, политическое и образовательное мировое пространство делает необходимым поиск надежных средств, методов и технологий оценивания качества образования в соответствии с международными стандартами и требованиями. Эффективность системы образования рассматривается как один из важнейших показателей развития технико-экономического потенциала, социальной сферы, сфер науки и культуры страны.

Независимо от направления и специальности подготовки каждый современный специалист-выпускник вуза должен демонстрировать целый спектр коммуникативных умений: работать в условиях поликультурного и информационного разнообразия, совершенствовать профессиональные навыки, пополняя знания из различных источников, в том числе и на иностранном языке, взаимодействовать с деловыми и социальными партнерами в международном профессиональном сообществе. Языковая компетентность становится приоритетной и значимой характеристикой конкурентоспособности специалиста, одним из ведущих профессиональных требований, что способствует росту мотивации к изучению иностранных языков и повышению интереса к развитию системы оценки качества подготовки специалистов в области иностранных языков. С начала XXI века в педагогике наметилась тенденция к активному использованию категории «качество» для изучения, анализа и интерпретации различных педагогических явлений. Исследования в области качества обучения оказались неразрывно связаны с

понятием контроля и измерения учебных достижений. В данный момент ведется активная исследовательская и практическая работа по проблемам квалиметрии и мониторинга качества обучения, осуществляется планомерная подготовка и обучение специалистов в области педагогических измерений.

Совершенствование качества языковой подготовки и решение сопряженной с ним проблемы качества измерительных материалов невозможно без изучения опыта ведущих мировых агентств и организаций в области языкового тестирования, применения передовых западных методик конструирования измерительных материалов, анализа тестовых материалов, разработанных для УМК зарубежных издательств.

Необходимость изучения и применения международного опыта в области обеспечения качества тестовых материалов

На сегодняшний день в распоряжении тестолога-специалиста в области педагогических измерений или преподавателя, занимающегося разработкой средств текущего и итогового контроля, имеется обширный комплекс нормативных и рекомендательных документов, разработанных языковым департаментом Совета Европы и Европейской ассоциацией языкового тестирования ALTE (Association of Language Testers in Europe). В первую очередь это шкалы – рейтинговые, ориентированные на оценку, дескрипторные, ориентированные на пользователей языка, шкалы, ориентированные на разработчиков тестов, созданные в ходе реализации проектов CEFR (Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment) и DIALANG (Diagnostic Language Assessment System). Эти рамочные документы обеспечивают общую основу для разработки учебных планов, учебных программ, руководящих принципов, экзаменов, учебников и других материалов, способствующих изучению языков на территории всех стран-членов Совета Европы.

В настоящий момент шкалы CEFR являются признанным во всём мире стандартом для описания уровня владения иностранным языком, ориентиром для

конечной цели обучения. CEFR лежат в основе УМК по иностранному языку крупнейших европейских издательств, кодификаторов и спецификаций для языковых тестов и экзаменов международных сертификационных систем.

Использование контекстно-независимых шкал CEFR является неременным условием обеспечения содержательной валидности тестовых материалов для организации контроля в процессе обучения иностранному языку для общих [1], специальных и академических целей [2].

Совпадающие методологические постулаты в рамках компетентностного подхода (формируемые в процессе освоения дисциплины компетенции ОК-5 и ОПК-9 по ФГОС ВО, УК-4 по ФГОС 3++ и лингводидактические компетентностные дескрипторы общеевропейской шкалы) делают возможным интеграцию государственных образовательных стандартов высшего образования в систему CEFR. Предпринимаются попытки установить взаимосвязь между данными стандартизирующими комплексами, оценив сформированность компетенций ФГОС посредством сопоставления их с уровнями компетенций CEFR. В некоторых вузах создаются внутренние уточняющие регламенты и документы (карты, паспорта компетенций, положения), призванные объединить российские государственные и зарубежные стандарты и конкретизировать содержание обучения иностранным языкам. Преподаватели и методисты, осуществляя разработку образовательных программ, методических пособий, контрольно-измерительных материалов, используют европейские шкалы и уровневые дескрипторы как универсальный методический инструмент. Закрепление соответствия на официальном уровне и введение понятийного аппарата общеевропейских стандартов в государственные образовательные стандарты могли бы способствовать дальнейшей интеграции российского образования в мировое образовательное пространство. Европейские шкалы могут также быть ресурсной базой для развития российской системы сертификации и экспертизы инструментов оценивания в области обучения иностранным языкам.

В силу специфики исторического развития зарубежная тестология как направление педагогики намного опережает отечественную. Становление науки педагогических измерений за рубежом велось с конца XIX – начала XX века, поступательно и планомерно наращивая методологические мощности и совершенствуя теоретическую базу. К настоящему моменту зарубежная тестология обладает широким спектром средств, понятий, методик и подходов.

Теоретические и практические исследования в области языкового тестирования начались более 100 лет назад в США. Два социальных тренда направляли и определяли в то время исследовательский интерес: наплыв иммигрантов и увеличение числа школьников

– детей иммигрантов, не справлявшихся с учёбой, и возрастающий интерес к квалиметрическим исследованиям в целом [3]. Как результат, в Европе и Америке были созданы службы тестирования, международные организации и ассоциации, системы стандартов для проведения экспертизы и сертификации психометрических инструментов (AERA, APA, NCME), сформированы сертификационные экзаменационные системы, оценивающие уровень владения иностранным языком, комплекс методологических инструментов для их разработки и развитый теоретический аппарат. Отечественная тестология как отрасль педагогики значительно отстала от зарубежной науки. Несмотря на то что в соответствии с мировыми тенденциями в начале XX века в российской педагогике сформировалась своя уникальная научная школа, занимающаяся проблемами педагогического и психологического тестирования, к концу 1930-х годов тесты как идеологически вредное явление были запрещены, так как выявляли индивидуальные свойства личности, доказывали неравенство способностей и знаний [4]. Тестирование как педагогическое явление было забыто вплоть до 1960-х годов, когда возникла новая волна исследований. Возросло количество публикаций по данной проблематике в научных журналах, были организованы семинары, стажировки, конференции. В 1992 году была принята государственная программа по разработке педагогических тестов. Перевод итоговых школьных аттестаций в формат тестирования и внедрение ЕГЭ способствовало повышению научного интереса и увеличению объема теоретических и практических исследований в области педагогических измерений в начале XXI века, но до сих пор сохраняется скептическое отношение к возможностям теста как инструмента объективной оценки, отсутствует осознание необходимости соблюдения требований к конструированию тестов как гаранта надежности измерений.

В этой связи по-прежнему актуальным остается вопрос, обладает ли современное высшее образование достаточным набором валидных инструментов стандартизированного и нестандартизированного контроля для принятия критических решений по аттестации обучающихся иностранным языкам. Рабочие программы дисциплины обязательно включают в себя описание и перечень форм текущего и итогового контроля, однако процедуры оценивания, критерии и шкалы, требования к формату и качеству контрольно-измерительных материалов представлены недостаточно. Задания в тестовой форме в силу своей лаконичности и эффективности используются повсеместно в процессе обучения иностранным языкам для обеспечения текущего, рубежного, итогового контроля, в диагностических целях или для вынесения принципиальных решений об уровне сформированности речевых умений и навыков, а также оценки эффективности процесса обучения. Однако они редко соответствуют требованиям качества,

надежности и валидности. Эти характеристики теста как педагогического измерительного инструмента обеспечиваются за счет соблюдения процедур и методик конструирования теста, требований к проведению тестирования и анализу его результатов.

**Обеспечение валидности измерений на этапах разработки теста.** Разработка теста как системы тестовых заданий – сложный итеративный процесс. Согласно рекомендациям ALTE, базовый тестовый цикл – это процесс, протяженный во времени, содержащий стадию осознания и утверждения необходимости принятия критического решения (отбор, аттестация, присвоение квалификации), стадию разработки теста и стадию использования теста. Каждый этап включает в себя более мелкие задачи, такие как определение тестового конструкта, определение содержания теста, сложности и формы тестовых заданий, критериев оценки, изучение контингента испытуемых, определение размеров выборки для проведения апробаций, выбор и обучение персонала (разработчиков тестовых заданий, экспертов, администраторов, наблюдателей), экспертиза содержания, проведение апробационных тестирований и анализ качества тестовых материалов, процедуры валидации и повышения надежности, шкалирование результатов, оценивание и отчет о результатах. Концепция логического обоснования решений, которые принимаются во время выполнения этих задач, носит название Assessment Use Argument и призвана обеспечить валидность разрабатываемого теста [5]. Эта концепция представляет собой верификацию каждого этапа конструирования теста путем поиска очевидных свидетельств и аргументов и применения комплекса пропозиций, утверждающих необходимость или отсутствие необходимости количественной оценки, обобщения, экстраполяции и использования результатов выполнения задач каждого из этапов конструирования теста. Она широко применяется для повышения валидности в западной тестологии (например, EF SET, ежегодное тестирование на определение уровня владения английским языком [6]) и почти не упоминается в отечественных исследованиях. Реализация концепции обеспечения валидности осуществляется через комплекс документов, разрабатываемых на каждом этапе (спецификация, варианты тестовых заданий, инструкции и отчеты).

Соблюдение международных или отечественных рекомендаций и требований стандартов обеспечения качества измерительных материалов неизбежно сопряжено с временными и финансовыми издержками. Преподаватели и специалисты, даже имеющие необходимую квалификацию и теоретические знания, при разработке и проведении регулярных тестирований в условиях ограниченных временных, трудовых и финансовых ресурсов, обычно не имеют возможности реализовывать весь комплекс методических рекомендаций и выбирают самые необходимые этапы из сооб-

ражений целесообразности и экономии, стараясь при этом избежать снижения качества контрольно-измерительных материалов.

Анализ эффективности методик конструирования теста и процедур проведения тестирования с целью последующей их адаптации к реальным условиям является одной из приоритетных задач, стоящих перед специалистами-практиками. На кафедре иностранных языков ТУСУРа проводится работа по изучению и апробации методических рекомендаций по конструированию лингводидактических тестов, способов анализа качества тестовых материалов, программного обеспечения для математико-статистической обработки эмпирических данных и интерпретации результатов тестирования, моделей экспертизы, средств валидации контрольно-измерительных материалов и повышения надежности измерений.

**Опыт конструирования теста и анализ результатов.** Попытка проведения комплекса мероприятий по разработке, применению теста и анализу качества тестовых материалов была предпринята в рамках организации вступительных испытаний в аспирантуру в 2019 и 2020 годах в ТУСУРе с целью отбора наиболее эффективных и менее ресурсоемких методик. Необходимо было разработать тестовые материалы для проведения компьютерного тестирования, направленного на проверку уровня сформированности умений перевода с английского на русский язык оригинальных текстов общетехнической направленности и на оценку сформированности навыков ознакомительного, изучающего и поискового чтения и пересказа оригинальных текстов общенаучной тематики. На этапе планирования теста на основании рекомендаций ALTE, Методических указаний по подготовке педагогических тестовых материалов к сертификации (Приложение № 3 к Приказу Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122) [7] была разработана спецификация и кодификатор элементов содержания и контролируемых видов деятельности. В целях оптимизации процесса и снижения затрат была составлена объединенная спецификация, конечными пользователями которой были определены разработчики теста (item-writers) и испытуемые, поступающие в аспирантуру. Данная спецификация включала в себя информацию о целях, задачах, плане и структуре теста, основные требования к правилам и условиям проведения тестирования, количество форм заданий и инструкций, примеры форм и инструкций, количество заданий различной формы с указанием числа ответов к закрытым заданиям, общее число заданий в тесте, число параллельных вариантов теста и прочее. Спецификация была составлена с учетом ФГОС ВО, рабочих программ дисциплины «Иностранный язык», были заданы параметры сложности заданий в соответствии со шкалой CEFR путем сопоставления контролируемых умений с объемом содержания обучения на предполагаемом уровне.

При разработке теста сложность лингводидактического материала определялась на основании результатов автоматизированного текстового анализа и также была соотнесена с уровнями CEFR. Для повышения содержательной валидности тестовых материалов была проведена экспертиза содержания тестовых заданий, были разработаны инструкции для экспертов и бланки проведения экспертизы и определен критериальный балл на основании оценки ожидаемых результатов по методу Ангоффа [8].

Тестирование проводилось в СДО MOODLE, возможности которой позволяют оценить качество тестовых заданий на основе анализа статистических показателей, таких как меры центральной тенденции, значения вариации тестовых баллов, меры симметрии и островершинности кривых распределений, значения дифференцирующей способности заданий. В СДО MOODLE также реализована возможность оценки правдоподобности дистракторов для заданий с множественным выбором, оценки надежности теста на основании коэффициента внутренней согласованности ( $\alpha$ Кронбаха), значений соотношения ошибок и стандартной ошибки [9].

Для обеспечения валидности теста, помимо качественных методик, реализованных на этапах планирования теста и экспертизы содержания тестовых заданий, использовался анализ корреляции между показателями теста и внешним критерием. В качестве внешнего критерия были выбраны результаты собеседования и оценки устного ответа испытуемых, выставленные экспертами по 10-балльной шкале. Для более точного определения дискриминативной способности заданий был вычислен точечно-бисериальный коэффициент корреляции.

Статистические характеристики теста и тестовых заданий, реализованных в модуле статистического анализа СДО MOODLE (меры вариации и меры центральной тенденции, индекс легкости, стандартное отклонение, намеченный и эффективный вес, индекс дискриминации, эффективность дискриминации) позволяют проводить анализ качества тестовых заданий и оценку надежности измерений в рамках классической теории тестов (Classical Test Theory CTT) и расширенной статистической теории (Generalizability Theory GT) [10].

Использование математико-статистического аппарата классической теории является необходимым, но недостаточным условием анализа качества тестовых материалов. Корректная оценка качества вопросов возможна с привлечением современной параметрической теории Item Response Theory (IRT), позволяющей прогнозировать вероятность правильного ответа испытуемых на задания различной трудности [11]. Достижения IRT позволяют с помощью математических моделей установить количественную связь между знаниями испытуемых и трудностью заданий и измерить

и то, и другое с помощью общей единицы измерения под названием логит. Основными преимуществами IRT являются возможность измерения значений параметров трудности заданий и уровня подготовленности испытуемых в одной и той же шкале, устойчивость и объективность параметра трудности заданий, его независимость от выборки испытуемых и относительная инвариантность оценок параметра испытуемых от трудности заданий [12]. Параметрические модели IRT эффективнее, чем математико-статистический аппарат CTT и GT при оценке качества тестовых заданий и уровня подготовленности испытуемых при тестировании на небольших выборках при помощи тестов с относительно небольшим количеством заданий. Для анализа качества и корректировки тестовых заданий была выбрана модель Раша, как наиболее простая и удобная, не требующая дополнительных автоматизированных компьютерных средств и приложений для математико-статистической обработки, необходимые вычисления могут быть сделаны в электронных таблицах Excel или Google Sheets.

Для оценки качества тестовых заданий были вычислены и переведены в единую интервальную шкалу значения логитов трудности и подготовленности, построены характеристические кривые заданий для различных блоков теста со сравнением результатов 2 апробационных тестирований одного и того же варианта теста и разных вариантов теста для проверки гипотезы о параллельности вариантов, построены совмещенные гистограммы уровней трудности и уровня подготовленности. Был проведен сравнительный анализ значений дифференцирующей способности заданий, вычисленных при помощи статистического модуля СДО MOODLE, значений точечно-бисериального коэффициента и характеристических кривых заданий модели Раша, демонстрирующих вероятность выполнения каждого задания теста в зависимости от уровня подготовленности. Построение модели Раша и сравнение экспериментальных данных с этой моделью позволило более точно и надежно выявить неудачные задания и наметить пути дальнейшего совершенствования теста, проанализировать необходимость и оценить возможности применения модели в сравнении с другими методами математико-статистической обработки результатов педагогических измерений.

Для оптимизации процессов организации контроля учебных достижений и решения проблемы качества тестовых материалов необходимо проводить дальнейшую работу по изучению деятельности международных организаций, занимающихся языковым тестированием, зарубежного опыта в области экспертизы и сертификации психометрических материалов, систем стандартов и шкал, и интеграции данного методического инструментария в образовательный процесс.

Необходимо также изучать возможности использования программного обеспечения для математико-

статистической обработки эмпирических данных и интерпретации результатов тестирования и выявлять наиболее подходящие программные продукты с целью интенсификации процессов оценки качества тестовых материалов и снижения временных затрат.

Проведение информационно-образовательных мероприятий для преподавателей, составление методических рекомендаций и комплекса унифицированных документов, регламентирующих процедуры конструирования теста на каждом этапе от планирования содержания до выдачи результатов, также будет способствовать повышению качества тестовых материалов и контролю в целом.

### Литература

1. Manual for Language Test Development and Examining [Electronic resource]. – Council of Europe. – 2011. – P. 14–16. – Access mode: [https://www.alte.org/resources/Documents/ManualLanguageTest-Alte2011\\_EN.pdf](https://www.alte.org/resources/Documents/ManualLanguageTest-Alte2011_EN.pdf) (accessed: 17.11.2020).
2. Guidelines for the Development of Language for Specific Purposes Tests [Electronic resource]. – ALTE. – 2018. – P. 9–15. – Access mode: <https://www.alte.org/resources/Documents/6093%20LSP%20Supplement%20-%20WEB.pdf> (accessed: 20.11.2020).
3. Briggs L.C. Text Complexity and Readability Measures: An Examination of Historical Trends / L.C. Briggs // LITS 7100: Historical Trends, Issues, & Methodologies of Literacy. – Middle Tennessee State University, 2014. – No 3. – P. 37–39.
4. Павловская И.Ю. Истоки отечественной тестологии / И.Ю. Павловская, О.А. Сеничкина // Актуальные вопросы языкового тестирования / С. Ахола, А.А. Башарин, Н.И. Башмакова [и др.]; под ред. И. Ю. Павловской. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2017. – Вып. 2. – С. 51–59.
5. Bachman L.F. Language Testing in Practice: Designing and Developing Useful Language Tests / L.F. Bachman, A.S. Palmer. – Oxford University Press, 1996. – P. 97–112.
6. EF SET Technical Background Report [Electronic resource] // EF Education First. – 2014. – P. 9–14. – Access mode: [https://www.efset.org/faq/~media/centralefcom/efset/pdf/EFSET\\_Academic\\_Report.pdf](https://www.efset.org/faq/~media/centralefcom/efset/pdf/EFSET_Academic_Report.pdf) (accessed: 02.12.2020).
7. О сертификации качества педагогических тестовых материалов (с изменениями на 25 октября 2000 года): приказ Министерства образования Российской Федерации от 17 апреля 2000 года № 1122.
8. Кирейцева А.Н. Азбука тестирования. Практическое руководство для преподавателей РКИ / А.Н. Кирейцева. – СПб.: Златоуст, 2013. – С. 114–118.
9. Quiz reports [Electronic resource]. – Access mode: [https://docs.moodle.org/dev/Quiz\\_statistics\\_calculations](https://docs.moodle.org/dev/Quiz_statistics_calculations) (accessed: 05.09.2020).
10. Ronald K.H. Comparison of Classical Test Theory and Item Response Theory and Their Applications to Test Development / K.H. Ronald, W. Jones Russell // Educational Measurement: Issues and Practice. – 1993. – P. 38–47.
11. Аванесов В.С. Item Response Theory: основные понятия и положения [Электронный ресурс] / В. С. Аванесов // Педагогические Измерения. – 2007. – № 2. – Режим доступа: [http://testolog.narod.ru/Theory59.html#\\_ftn27](http://testolog.narod.ru/Theory59.html#_ftn27) (дата обращения: 04.11.2020).
12. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования

педагогических тестов / М.Б. Челышкова. – М.: Логос, 2002. – С. 256–259.

### Серебрякова Ольга Анатольевна

Старший преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)  
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050  
Тел.: +7 (3822) 70-15-21  
Эл. почта: [olga.a.serebriakova@tusur.ru](mailto:olga.a.serebriakova@tusur.ru)

O.A. Serebriakova

### Quality Control Issues in Language Test Development Process

The paper aims to evoke the necessity of studying and further application of international theoretical and practical achievements in order to raise the awareness of important issues related to language assessment and facilitate the process of highly reliable and valid tests development. Test development processes and procedures of testing are analysed in accordance with the principles of modern theories of educational measurement and evaluation. The case of test development was described in order to estimate different means and methods of quality control for coherence and consistency of language test and their applicability to current conditions.

**Keywords:** language test development, standards, IRT models, quality control

### References

1. Manual for Language Test Development and Examining. Council of Europe, 2011, pp. 14-16. Available at: [https://www.alte.org/resources/Documents/ManualLanguageTest-Alte2011\\_EN.pdf](https://www.alte.org/resources/Documents/ManualLanguageTest-Alte2011_EN.pdf) (accessed 17 November 2020)
2. Guidelines for the Development of Language for Specific Purposes Tests. ALTE, 2018, pp. 9-15. Available at: <https://www.alte.org/resources/Documents/6093%20LSP%20Supplement%20-%20WEB.pdf> (accessed 20 November 2020)
3. Briggs L.C. Text Complexity and Readability Measures: An Examination of Historical Trends. Technical report for LITS 7100: Historical Trends, Issues, & Methodologies of Literacy, Middle Tennessee State University, 2014, no. 3, pp.37-39.
4. Pavlovskaya I.U. Senichkina O.A. Istoki otechestvennoy testologii. Aktualnye voprosy yazykovogo testirovaniya, St. Petersburg, SPbSU, 2017, no. 2, pp.51-59.
5. Bachman L.F Palmer A.S. Language Testing in Practice: Designing and Developing Useful Language Tests, Oxford University Press, 1996, pp. 97-112
6. EF SET Technical Background Report, EF Education First, 2014, p.9-14. Available at: [https://www.efset.org/faq/~media/centralefcom/efset/pdf/EFSET\\_Academic\\_Report.pdf](https://www.efset.org/faq/~media/centralefcom/efset/pdf/EFSET_Academic_Report.pdf) (accessed 2 December 2020)
7. О сертификации качества педагогических тестовых материалов (с изменениями на 25 октября 2000 года): приказ Министерства образования Российской Федерации от 17 апреля 2000 года, no. 1122, 2000.
8. Kireytseva A.N. The ABC of testing. A practical manual for the teachers of Russian as a foreign language. — St. Petersburg: Zlatoust, 2013, pp.114-118. (In Russ)
9. Quiz reports. Available at: [https://docs.moodle.org/dev/Quiz\\_statistics\\_calculations](https://docs.moodle.org/dev/Quiz_statistics_calculations). (accessed 5 September 2020)

10. Ronald K. H. Comparison of Classical Test Theory and Item Response Theory and Their Applications to Test Development. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 1993, pp. 38–47.

11. Avanesov B. C. Item Response Theory: osnovnye ponyatiya i polozheniya. *Pedagogicheskie izmereniya*. 2007, no. 2. Available at: [http://testolog.narod.ru/Theory59.html#\\_ftn27](http://testolog.narod.ru/Theory59.html#_ftn27) (accessed 4 November 2020).

12. Chelyshkova M.B. *Teoriya i praktika konstruirovaniya pedagogicheskikh testov*. Moscow, 2002, pp. 256-259.

---

**Serebriakova Olga Anatolievna**

Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 70-15-21

Email: [olga.a.serebriakova@tusur.ru](mailto:olga.a.serebriakova@tusur.ru)

Д.М. Ёлкина

## ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИЧЕСКОЙ СТОРОНЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА КАФЕДРЕ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ ТУСУРА

Представлен опыт относительно языковой подготовки конкурентоспособных специалистов на кафедре иностранных языков в техническом университете. Предлагаются практические рекомендации.

**Ключевые слова:** грамматика, подход, английский язык, студент, опыт.

Прежде всего хочется заметить, что главной целью в обучении грамматической стороне иноязычной речи является развитие грамматических умений как одного из важнейших компонентов речевых умений в понимании речи на слух (аудирование), понимание прочитанной информации (чтение), а также устной и письменной речи конкурентоспособных специалистов в современном мире [1].

Первый этап обучения грамматической стороне иноязычной речи является ориентировочно-подготовительным, цель которого – презентация и семантизация нового грамматического материала. При обучении грамматической стороне иноязычной речи можно выделить два основных подхода. К ним относятся дедуктивный (теоретический) и индуктивный (практический) подходы [2].

Основное отличие двух подходов заключается в том, что дедуктивный подразумевает проверку теории (правила) на различных упражнениях, а индуктивный – выполнение различных практических упражнений и заданий, чтобы сформулировать теорию (правило) [3].

Дедуктивный подход – это подход «сверху», от усвоения правила к примерам, от общего к частному, от правила к действию. Авторы значительной части современных учебников по грамматике выбирают именно дедуктивный подход. Такой способ обучения предполагает использование грамматических терминов, например *auxiliary verb*, *comparative*, *past continuous*. Дедуктивный подход способствует быстрому изучению грамматической стороны речи, а также развивает абстрактное мышление [4]. Дедуктивный подход может быть традиционным и нетрадиционным.

Обучение грамматической стороне иноязычной речи при помощи традиционного (эксплицитного) дедуктивного подхода, характеризующегося принципом «от правила к использованию», начинается с демонстрации правила, его объяснения, затем выполняются языковые упражнения. К языковым упражнениям относятся упражнения, способствующие запоминанию языка как кодовой системы. К ним можно отнести:

- 1) имитативные упражнения – повторение;
- 2) подстановочные упражнения – по аналогии с образцом;
- 3) трансформационные упражнения – в которых необходимо что-то изменить, например раскрыть скобки, найти и исправить ошибки;
- 4) комбинированные.

Выполнение переводных упражнений – перевод с родного языка на иностранный язык – способствует применению коммуникативного подхода при обучении грамматической стороне иноязычной речи. Переводные предложения активизируют изучаемое грамматическое явление [5].

Нетрадиционный (имплицитный) дедуктивный подход может быть разным. Одним из его видов является объяснение на схемах, его принято называть структурно-функциональным. Обучение происходит с помощью геометрических фигур. Круг может означать имя существительное или местоимение, треугольник – глагол, квадрат – прилагательное и т.д.

Можно выделить функционально-структурный дедуктивный подход, при котором объяснение грамматической стороне происходит при помощи условных знаков, где подлежащее – одна прямая черта, сказуемое – две прямые черты, дополнение – пунктирная линия, обстоятельство – точка-тире, а определение обозначается волнистой линией. Условными знаками также могут выступать буквы S+V+O, где S – подлежащее, V – глагол, O – дополнение [6].

У дедуктивного подхода грамматической стороне иноязычной речи есть свои преимущества и недостатки [7]. К плюсам можно отнести:

- 1) экономию времени и ресурсов;
- 2) привычный способ получения знаний: преподаватель объясняет, а студент слушает;
- 3) минимальный риск неправильности понимания грамматического явления
- 4) короткое и ясное объяснение;
- 5) поэтапное освоение нового грамматического явления.

Выделяются основные минусы [8]:

- 1) лекционный вид обучения во время учебной пары;
- 2) ведущая роль в усвоении нового грамматического материала возлагается на преподавателя;
- 3) наблюдается пассивность студентов;
- 4) скучная теория;
- 5) смещение на усвоение знаний, а не умений.

Индуктивный подход – это подход «снизу», он предоставляет возможность самим студентам сформулировать грамматическое правило на основе примеров, с которыми они имеют и/или имели дело [9]. Зачастую именно преподаватель предоставляет студентам многочисленные примеры, на основе которых ему

приходится обдуманно и правильно задавать вопросы студентам.

Индуктивный подход обучения к грамматической стороне иноязычной речи может основываться на обобщении, аналогии, предсказании и других типах построения индуктивных умозаключений. Чем больше типов использовать, тем достовернее будет вывод. Студенты должны быть готовы корректировать и дополнять свои высказывания, предположения и выводы [10].

Индуктивный подход способствует осмысленному изучению грамматической стороны речи, а также развивает словесно-логическое мышление. Такой подход развивает умение правильно использовать разговорную лексику и улучшает способность понимать устную и письменную речь. Благодаря данному подходу можно повысить мотивацию к изучению грамматической стороны иностранного языка и развивать самостоятельность студентов [11]. Индуктивный подход может быть традиционным и практически-деятельностным.

При традиционном (эксплицитном) индуктивном подходе студенты анализируют, сравнивают и пытаются осмыслить грамматическое явление на отдельных образцах (предложениях) – как минимум три образца. Студенты сами формулируют правило, преподаватель лишь контролирует [12].

При практически-деятельностном (имплицитном) индуктивном подходе обучение происходит на основе текста. Здесь текстом может выступать монологическое, диалогическое или полилогическое высказывание. В тексте не должно быть новых слов, потому что акцент делается на изучаемый грамматический материал, он не должен быть насыщен другими грамматическими явлениями – наличие только одной трудности. Как минимум, текст должен иметь хотя бы одну цель: образовательную, воспитательную или развивающую.

При использовании практически-деятельностного индуктивного подхода преподавателю предстоит уделить значительное количество времени для подготовки, прежде всего потому, что он сам ищет и находит, адаптирует или составляет коммуникативные тексты.

Например, при обучении степеней сравнения прилагательных ход учебной пары можно представить в виде следующего плана:

- 1) студенты читают текст;
- 2) преподаватель задаёт вопросы по тексту, а студенты отвечают;
- 3) преподаватель просит студентов высказать своё мнение о прочитанном (Как Вы думаете? Как Вы считаете?);
- 4) преподаватель акцентирует внимание студентов на новый грамматический материал (Что новое/интересное/необычное Вы здесь обнаружили?);
- 5) преподаватель просит выделить/подчеркнуть/выписать все прилагательные;

б) преподаватель просит обратить внимание на некую схожесть/закономерность (Что автор имел в виду? Что автор хотел сказать?);

7) преподаватель спрашивает о значении/смысле этой системы;

8) преподаватель предлагает систематизировать;

9) преподаватель предлагает самим студентам рассказать правило;

10) студенты выполняют упражнения.

У индуктивного подхода обучения грамматической стороне иноязычной речи выделяются преимущества и недостатки [13].

Преимущества индуктивного подхода [14]:

- активность со стороны студентов;
- развитие будущих умений;
- лучшее запоминание учебного материала;
- самостоятельное языковое наблюдение;
- развитие языковой догадки.

Можно заметить нижеперечисленные минусы индуктивного подхода [15]:

- предполагается значительный творческий труд со стороны преподавателя;
- отнимается много усилий со стороны студентов;
- длительный процесс;
- выводы студентов не всегда правильные, что может привести к устойчивым ошибкам;
- не все языковые явления можно объяснить индуктивно.

Методисты могут по-разному воспринимать термины «дедуктивный подход» и «индуктивный подход». Зарубежные методисты выражают мнение, что дедуктивный подход используется при грамматико-переводном методе. Синонимами слову «дедуктивный» являются «формальный», «традиционный», «устаревший».

По мнению зарубежных методистов, индуктивный подход полностью исключает терминологию. Таким образом, студент овладевает иностранным языком интуитивно и неосознанно как родным языком. Синонимом к слову «индуктивный» может являться «натуральный». Все остальные методы называются «модифицированными» [16].

Следует обратить внимание на необходимость сочетать оба подхода во время обучения конкурентоспособных специалистов, а также выбирать наиболее успешный подход для каждого отдельного грамматического явления. При обучении студентов ни один из вышеперечисленных подходов не используется в чистом виде, потому что нужно учитывать несколько факторов, например уровень владения, цель изучения и другие [17].

Важно учесть особенность студентов – являются ли они теоретиками или практиками. Если студенты свободно пользуются грамматическими терминами и стремятся к получению знаний «сначала – правило, потом – действие», то им больше подходит дедуктивный метод. Если студенты не готовы слушать объяснение преподавателя, чтобы понять новое грамма-

тическое явление, – они сами жаждут разбираться и устанавливать причинно-следственные связи, то при обучении таких студентов следует обратить внимание на индуктивный подход.

Стоит учесть уровень владения иностранным языком. Для студентов, постигающих азы иностранного языка, наиболее выигрышным будет дедуктивный подход. Для «продвинутых в усвоении иностранного языка» студентов может подойти индуктивный подход.

Применение индуктивного подхода приветствуется, если в родном языке присутствует равнозначное грамматическое явление. Дедуктивный подход подойдёт для того грамматического материала, который отсутствует в родном языке, например видовременные формы глаголы и артикли [18].

Однако не всегда интерференция родного языка на иностранный оказывает положительное влияние. Даже студенты со средним и высоким уровнем владения иностранным языком ошибаются. Например, при обсуждении модальных глаголов и особенностей их применения лучше использовать традиционный подход [19].

Важную роль играет время. При обучении грамматической стороне иноязычной речи дедуктивный подход позволяет сохранить время: достаточно прочитать и разобраться в правиле, выполнить упражнения, подобранные и составленные специалистами, а не выполнять весь этот путь самому.

Таким образом, к факторам, влияющим на выбор подхода, относятся лингвистические (например, область применения грамматического явления), психологические (например, максимальное время для грамматического явления) и педагогические (например, языковая подготовка и индивидуальные психологические особенности) [20].

В заключение необходимо обратить внимание, что при обучении грамматической стороне иноязычной речи конкурентоспособных специалистов имеют место быть оба подхода, как дедуктивный (теоретический) подход, так и индуктивный (практический). У каждого есть свои преимущества и недостатки, на которые стоит обратить внимание.

### Литература

1. Филипович И.И. Подходы к обучению грамматике иностранного языка / И.И. Филипович // Трибуна педагога. Научный вестник ЮИМ. – 2014. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-obucheniuyu-grammatike-inostrannogo-yazyka> (дата обращения: 14.12.2020)
2. Гусева Ю. Два подхода к изучению грамматики: дедуктивный и индуктивный / Ю. Гусева. – Режим доступа: <http://www.comfortenglish.com/deductive-inductive-grammar/> (дата обращения: 14.12.2020).
3. Характеристики и отличия индуктивного и дедуктивного метода (примеры) // Thpanorama. – Режим доступа: <https://ru.thpanorama.com/articles/cultura-general/mtodo-inductivo-y-deductivo-caracteristicas-y-diferencias-ejemplos.html> (дата обращения: 14.12.2020).
4. А ты знаешь, чем отличается дедуктивный и индуктивный методы мышления? // MISC. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a7378be4826778cf9094204/aty-znaesh-chem-otlichaiutsia-deduktivnyi-i-induktivnyi-metody-myshleniia-5af71efd1410c30992ccaf4f> (дата обращения: 14.12.2020).
5. Методы формирования грамматического навыка // VuzLit. – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/454492/metody\\_formirovaniya\\_grammaticheskogo\\_navyka](https://vuzlit.ru/454492/metody_formirovaniya_grammaticheskogo_navyka) (дата обращения: 14.12.2020).
6. Возможные подходы к формированию грамматических навыков // Studopedia. – Режим доступа: <https://studopedia.info/4-115611.html> (дата обращения: 14.12.2020).
7. Денисов В. Дедуктивный метод в преподавательской и аналитической работе / В. Денисов. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/515224/> (дата обращения: 14.12.2020).
8. Методика формирования грамматических навыков // StudMe. – Режим доступа: [https://studme.org/167150/pedagogika/metodika\\_formirovaniya\\_grammaticheskikh\\_navykov](https://studme.org/167150/pedagogika/metodika_formirovaniya_grammaticheskikh_navykov) (дата обращения: 14.12.2020).
9. Ивченко В.Н. Дедуктивный и индуктивный методы / В.Н. Ивченко. – Режим доступа: <http://filolingvia.com/publ/148-1-0-546> (дата обращения: 14.12.2020).
10. Дедукция против индукции: как принимать лучшие решения? Осторожно – длинный интеллектуальный текст // MindUp. – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/mindup/dedukciia-protiv-indukcii-kak-prinimat-luchshie-resheniia-ostorozno-dlinnyi-intelektualnyi-tekst-5b1a91b8e5ff7c00a86f87ec> (дата обращения: 14.12.2020).
11. Назарова В.С. Индуктивный метод предъявления нового грамматического материала в рамках коммуникативной методики / В.С. Назарова // Молодой учёный. – 2019. – № 47. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/285/64341/> (дата обращения: 14.12.2020).
12. Ахмедова О.А. Грамматика / О.А. Ахмедова. – Режим доступа: <http://mylovelyteacher.com/index.php/kopilka/urok/193-grammar-lesson> (дата обращения: 14.12.2020).
13. Подходы к изучению грамматики // StudBooks. – Режим доступа: [https://studbooks.net/1745259/pedagogika/podhody\\_izucheniuyu\\_grammatiki](https://studbooks.net/1745259/pedagogika/podhody_izucheniuyu_grammatiki) (дата обращения: 14.12.2020).
14. Подходы к формированию грамматических навыков и присущие им методы // Studopedia. – Режим доступа: [https://studopedia.net/10\\_7789\\_podhodi-k-formirovaniyu-grammaticheskikh-navikov-i-prisushchie-im-metodi.html](https://studopedia.net/10_7789_podhodi-k-formirovaniyu-grammaticheskikh-navikov-i-prisushchie-im-metodi.html) (дата обращения: 14.12.2020).
15. Подходы к формированию грамматических навыков и присущие им методы // Doshkolnuk. – Режим доступа: <https://doshkolnuk.com/podhody> (дата обращения: 14.12.2020).
16. Галиева Я.Н. Подходы к изучению грамматического аспекта английского языка / Я.Н. Галиева. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/647124> (дата обращения: 14.12.2020).
17. Егорова А.О. Подходы и методы обучения грамматике английского языка / А.О. Егорова. – Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-7511> (дата обращения: 14.12.2020).
18. Подходы в обучении грамматике // MyDocx. – Режим доступа: <https://mydocx.ru/2-124820.html> (дата обращения: 14.12.2020).
19. Финагенова Г.О. Обучение грамматике английского языка в рамках коммуникативного подхода / Г.О. Финагенова, М.С. Хахалина. – Режим доступа: <http://pravmisl.ru/index>

php?id=2110&option=com\_content&task=view (дата обращения: 14.12.2020).

20. Методика обучения грамматике в средней школе // Sgpi. – Режим доступа: <http://sgpi.ru/user/-421/umk/%D0%9E%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B9%20%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5.pdf> (дата обращения: 14.12.2020).

### Ёлкина Дарья Михайловна

Старший преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина ул., д. 40, Томск, Российская Федерация

Тел.: (3822) 701521

Эл. почта: [daria.m.elkina@tusur.ru](mailto:daria.m.elkina@tusur.ru)

D.M. Elkina

### Teaching Competitive Students to Use Grammar of a Foreign Language in TUSUR

The experience of teaching competitive students the English language at the Department of Foreign Languages in the engineering university is represented. Some methodical recommendations and perspective are offered by the author.

**Keywords:** grammar, approach, the English language, student, experience.

#### References

1. Filipovich I.I. Approaches to teaching grammar of a foreign language. Tribuna pedagoga. Nauchnyy vestnik UIIM, 2014, no. 4. (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-obucheniyyu-grammatike-inostrannogo-yazyka> (accessed 14 December 2020).

2. Guseva I.U. Two approaches to studying grammar. Deductive and inductive ones. (In Russ.). Available at: <http://www.comfortenglish.com/deductive-inductive-grammar/> (accessed 14 December 2020).

3. Characteristics and differences of inductive and deductive methods (examples). // Thpanorama. (In Russ.). Available at: <https://ru.thpanorama.com/articles/cultura-general/mtodo-inductivo-y-deductivo-caractersticasy-diferencias-ejemplos.html> (accessed 14 December 2020).

4. And do you know, what is the difference between deductive and inductive methods of thinking? // MISC. (In Russ.). Available at: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a7378be4826778cf9094204/a-ty-znaesh-chem-otlichaiutsia-deduktivnyi-i-induktivnyimety-myshleniia-5af71efd1410c30992ccaf4f> (accessed 14 December 2020).

5. Methods of forming a grammar skill. // Vuzlit. (In Russ.). Available at: [https://vuzlit.ru/454492/metody\\_formirovaniya\\_grammaticheskogo\\_navyka](https://vuzlit.ru/454492/metody_formirovaniya_grammaticheskogo_navyka) (accessed 14 December 2020).

6. Possible approaches to forming grammar skills. // Studopedia. (In Russ.). Available at: <https://studopedia.info/4-115611.html> (accessed 14 December 2020).

7. Denisova V. A deductive method in teaching and analytics. (In Russ.). Available at: <https://habr.com/ru/post/515224/> (accessed 14 December 2020).

8. A methodology of forming grammar skills. // StudMe. (In Russ.). Available at: [https://studme.org/167150/pedagogika/metodika\\_formirovaniya\\_grammaticheskikh\\_navykov](https://studme.org/167150/pedagogika/metodika_formirovaniya_grammaticheskikh_navykov) (accessed 14 December 2020).

9. Ivchenko V.N. Deductive and inductive methods. (In Russ.). Available at: <http://filolingvia.com/publ/148-1-0-546> (accessed 14 December 2020).

10. Deduction against induction: how to make better decisions? Be careful – a long intellectual text. // MindUp. (In Russ.). Available at: <https://zen.yandex.ru/media/mindup/dedukciaprotiv-indukcii-kak-prinimat-luchshie-resheniia-ostorojnodlinnyi-intelektualnyi-tekst-5b1a91b8e5ff7c00a86f87ec> (accessed 14 December 2020).

11. Nazarova V.S. An inductive method of representing new grammar rules in the context of a communicative methodology. (In Russ.). Available at: <https://moluch.ru/archive/285/64341/> (accessed 14 December 2020).

12. Akhmedova O.A. Grammar. Available at: <http://mylovelyteacher.com/index.php/kopilka/urok/193-grammar-lesson> (accessed 14 December 2020).

13. Approaches to studying grammar. // Studbooks. (In Russ.). Available at: [https://studbooks.net/1745259/pedagogika/podhody\\_izucheniyyu\\_grammatiki](https://studbooks.net/1745259/pedagogika/podhody_izucheniyyu_grammatiki) (accessed 14 December 2020). 14. Approaches to forming grammar skills and inherent methods. // Studopedia. (In Russ.). Available at: [https://studopedia.net/10\\_7789\\_podhody-k-formirovaniyyu-grammaticheskikh-navikov-i-prisushchie-im-metodi.html](https://studopedia.net/10_7789_podhody-k-formirovaniyyu-grammaticheskikh-navikov-i-prisushchie-im-metodi.html) (accessed 14 December 2020).

15. Approaches to forming grammar skills and inherent methods. // Doshkolnuk. (In Russ.). Available at: <https://doshkolnuk.com/podxody> (accessed 14 December 2020).

16. Galieva I.A.N. Approaches to studying an English grammatical aspect. (In Russ.). Available at: <https://urok.1sept.ru/articles/647124> (accessed 14 December 2020).

17. Egorova A.O. Approaches and methods of studying English grammar. (In Russ.). Available at: <https://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-7511> (accessed 14 December 2020).

18. Approaches to studying grammar. // MyDocx. (In Russ.). Available at: <https://mydocx.ru/2-124820.html> (accessed 14 December 2020).

19. Finagenova G.O., Khakhalina M.S. Studying English grammar in the context of the communicative approach. (In Russ.). Available at: [http://pravmis.ru/index.php?id=2110&option=com\\_content&task=view](http://pravmis.ru/index.php?id=2110&option=com_content&task=view) (accessed 14 December 2020).

20. A methodology of studying grammar at school. // Sgpi. (In Russ.). Available at: <http://sgpi.ru/user/-421/umk/%D0%9E%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B9%20%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5.pdf> (accessed 14 December 2020).

### Daria M. Elkina

Senior Teacher, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 701521

Email: [daria.m.elkina@tusur.ru](mailto:daria.m.elkina@tusur.ru)

# Содержание

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<b>Шурыгин Ю.А., Григорьева Т.Е., Зюзьков В.М., Хабибулина Н.Ю., Черкашин М.В.</b> Повышение конкурентоспособности ТУСУРа.....	3
--	---

## СЕКЦИЯ 1. ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

<b>Филичев С.А., Лукашевич О.Д.</b> Интеграция деятельностного и компетентностного подходов при обучении экологии студентов технического вуза.....	11
<b>Троян П.Е., Каранский В.В., Саврук Е.В.</b> Основа подготовки успешных кадров для электронного комплекса России .....	14
<b>Боровской И.Г., Носова М.Г.</b> Риски целевого обучения и пути их преодоления .....	17
<b>Хабибулина Н.Ю., Черкашин М.В., Григорьева Т.Е., Шурыгин Ю.А.</b> Маркетинг образования как инструмент повышения конкурентоспособности университета .....	21
<b>Илюхин Б.В., Лепустина Е.В., Сербина Н.П.</b> Данные массовых процедур оценки качества образования как информационный ресурс повышения конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг и повышения эффективности управления качеством образования .....	26
<b>Илюхин Б.В., Лепустина Е.В., Сербина Н.П., Гусякова В.И.</b> Критерии оценки вклада школ в качество образования региона – основа информационного обеспечения управления на региональном и муниципальном уровнях.....	32
<b>Кошкина Е.А., Мелкая Л.А.</b> Корпоративная культура университета: подходы к определению содержания понятия.....	40
<b>Шильников А.С., Мицель А.А.</b> Зароботная плата как инструмент повышения привлекательности рынка образовательных услуг .....	44
<b>Голиков А.М., Мещеряков А.А.</b> Групповое проектное обучение студентов специалитета «Радиоэлектронные системы и комплексы» в СКБ «Волна» ТУСУРа.....	50
<b>Шарыгина Л.И.</b> Зачем студентам XXI века изучать историю радио? .....	55
<b>Григорьева Т.Е., Хабибулина Н.Ю.</b> Самообследование образовательных программ как способ повышения качества их реализации.....	59
<b>Сарсикеев Е.Ж.</b> К вопросу об академической свободе высших учебных заведений Казахстана .....	64

## СЕКЦИЯ 2. РАБОТОДАТЕЛИ И ВЫПУСКНИКИ: ОЖИДАНИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ

<b>Григорьева Т.Е., Дегтярева Н.А.</b> Исследование уровня развития Soft Skills компетенций у студентов.....	73
<b>Лариошина И.А., Янушевская М.Н.</b> Особенности практико-ориентированной подготовки магистров по направлению 27.04.02 «Управление качеством» .....	80
<b>Глухарева С.В., Кочетков О.В., Лобода Ю.О., Рекундаль О.И.</b> Использование цифровой платформы для сотрудничества работодателей и образовательных учреждений .....	85
<b>Казначеева Н.В., Кунц Е.Ю., Сучков И.О., Полетайкин А.Н.</b> Прототип цифрового двойника обучающегося для построения индивидуального образовательного маршрута.....	89
<b>Захарова А.А., Важдаев А.Н., Редькина И.А.</b> Организация практико-ориентированной подготовки в высшем учебном заведении моногорода.....	95
<b>Полетайкин А.Н., Сеница С.Г., Данилова Л.Ф., Черногорова И.В.</b> Методика анализа соответствия образовательной программы состоянию рынка труда .....	102
<b>Глухарева С.В.</b> Определение востребованных на рынке труда компетенций .....	109
<b>Попова К.Ю., Рогожников Е.В., Крюков Я.В., Попова А.И.</b> Опыт внедрения оборудования и САПР компании Keysight Technologies при подготовке конкурентноспособных специалистов радиотехнического профиля.....	114
<b>Исаков А.М., Исакова А.И.</b> Важные аспекты сотрудничества работодателей с образовательными организациями профессионального и высшего образования .....	120

<b>Ноздревых Д.О., Громов В.А., Мещеряков А.А., Куприц В.Ю.</b> Организация производственной практики в период пандемии .....	126
<b>Газизов Р.М.</b> Подготовка юридических кадров для цифровой экономики .....	131
<b>Певцов Е.Ф., Деменкова Т.А.</b> Инструменты Keysight PathWave Design в программах обучения РТУ МИРЭА .....	135
<b>Данилова Л.Ф., Поддубный Д.И., Андреева Т.В.</b> Технология поддержки образовательного контента в соответствии с профессиональными требованиями на основе онтологических моделей .....	141
<b>Трубченинова И.А., Коваленко Е.А.</b> Организация практической подготовки с участием предприятия как способ укрепления его кадрового потенциала .....	149
<b>СЕКЦИЯ 3. ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ</b>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ 3.1. НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВОСТРЕБОВАННОГО СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА</b>	
<b>Носова А.Л.</b> Формирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся путем реализации технологии группового проектного обучения .....	155
<b>Буймов А.Г.</b> Академическая нечестность в самостоятельной работе студентов и способы ее преодоления .....	158
<b>Конев А.А.</b> Модульная организация учебного процесса как способ повышения конкурентоспособности ТУСУРа .....	162
<b>Мельникова В.Г.</b> Совершенствование образовательного процесса по направлению 40.03.01 «Юриспруденция в условиях цифровизации» .....	167
<b>Кернякевич П.С., Земцова Л.В.</b> Особенности использования таксономии в образовательном процессе .....	173
<b>Латынина К.С., Цветкова Н.А.</b> Особенности работы школьных команд в проектах .....	179
<b>Кривин Н.Н.</b> Опыт педагогического дизайна компетентностной метадисциплины «Методология системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств» .....	184
<b>Соломина Н.Г.</b> Педагогическая власть как базовый инструмент организации и управления образовательного процесса (на примере юридического факультета) .....	192
<b>Нужина И.П.</b> Особенности логики и содержания исследований в сфере экономики .....	196
<b>Окс Е.М., Лячин А.В., Воеводина О.В.</b> Анализ результатов проведения эксперимента по дифференцированному подходу к изучению дисциплины «Физика» .....	199
<b>Часовских К.В.</b> Цифровые навыки как необходимая составляющая подготовки студентов-юристов .....	204
<b>Воеводина О.В., Окс Е.М.</b> К вопросу о конкурентоспособности выпускников университета .....	209
<b>Городович А.В., Кручинин В.В., Перминова М.Ю.</b> Методика построения системы оценивания электронных учебно-методических комплексов дисциплин .....	216
<b>Попков А.Ю., Перин А.С., Шарангович С.Н.</b> Проблемы реализации образовательных программ подготовки магистрантов и пути их решения .....	223
<b>Баранов А.В.</b> Курс физики в модели технического университета 4.0 .....	228
<b>Баранов А.В., Петров Н.Ю.</b> Пропедевтический курс физики в техническом вузе .....	232
<b>Малик Л.С., Мелкая Л.А.</b> Методика реализации учебного модуля магистерской программы в аспекте повышения конкурентоспособности университета .....	236
<b>Малаховская Е.К., Шишанина М.А., Сидоров А.А.</b> Формирование образовательного контента для ИТ-магистратуры .....	242
<b>Аникин В.М., Измайлов И.В., Пойзнер Б.Н.</b> Курс методологии научных исследований как средство когнитивного развития обучаемых .....	247
<b>ПОДСЕКЦИЯ 3.2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН НА ГУМАНИТАРНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОДГОТОВКИ</b>	
<b>Магазинникова А.Л., Никольская М.М., Жуков И.А.</b> Анализ возможностей использования тестов с четырьмя вариантами ответа в рамках дисциплины «Математика» .....	256
<b>Мусева Т.Н., Брюханова Т.И., Карпачева О.Н.</b> Дистанционное обучение математике в эпоху COVID-19 .....	261

<b>Никольская М.М., Магазинникова А.Л., Пугачёва О.А., Ермаченков П.А.</b> Дистанционные технологии образования для студентов РТФ ТУСУРа .....	265
<b>Несмеев Ю.А.</b> Численное решение алгебраического уравнения с вещественными коэффициентами .....	271
<b>Воронин Б.А., Воронина С.С.</b> О возможности параметризации и быстрого счета в одной задаче на формулу полной вероятности .....	275
<b>ПОДСЕКЦИЯ 3.3. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ</b>	
<b>Огнетова И.Ю., Хаврюк О.А., Перегудина Е.А.</b> Современные тенденции и возможности применения мобильных устройств в образовании .....	279
<b>Сальникова М.П.</b> Мотивационная ARCS-модель Келлера на примере учебного курса «Русский язык как иностранный» для слушателей программы предвузовской подготовки иностранных граждан ТУСУРа в дистанционном формате.....	283
<b>Шпит Е.И.</b> Информационная грамотность авторов научного текста на английском языке .....	287
<b>Надеждина Е.Ю.</b> Опыт подготовки студентов технического вуза к международным экзаменам: TOEFL .....	293
<b>Афанасьева Е.Н.</b> Ценность языковых компетенций для подготовки конкурентоспособного юриста в эпоху цифровой трансформации.....	297
<b>Ечина Е.Г., Шилина Е.Н.</b> Инновационные технологии в процессе совершенствования продуктивных видов речевой деятельности при обучении иностранному языку студентов магистратуры в техническом вузе .....	301
<b>Терещенко А.В.</b> Лингвистические корпуса текстов как один из современных подходов к организации языковой подготовки конкурентоспособных специалистов (на занятиях по иностранному языку в ЭИОС вуза) .....	305
<b>Сметанина М.Ю., Кесамирова С.Р.</b> Непрерывное обучение как важный фактор профессионального развития преподавателей иностранного языка .....	309
<b>Потапова Т.Н.</b> Использование онлайн-сервисов Duolingo, Puzzle English и Lingualeo для обучения иностранному языку в вузе в контексте непрерывного образования.....	313
<b>Серебрякова О.А.</b> Проблемы обеспечения качества на разных этапах конструирования лингводидактического теста .....	319
<b>Ёлкина Д.М.</b> Обучение грамматической стороне иноязычной речи конкурентоспособных специалистов на кафедре иностранных языков ТУСУРа .....	325

Научное издание  
СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
УНИВЕРСИТЕТОВ

Материалы международной научно-методической конференции

В 2 частях  
Часть 1

Подписано в печать 19.01.21. Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 38,6. Тираж 30 экз. Заказ 03.

---

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники.  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 533018.