

На правах рукописи



Мкртычев Сергей Вазгенович

**МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТНО-СТРУКТУРНОГО
ПОДХОДА**

**Специальность 05.13.10 – Управление в социальных и
экономических системах**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Тольятти - 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тольяттинский государственный университет»

Научный консультант - доктор технических наук, профессор
Мещеряков Роман Валерьевич

Официальные оппоненты:

Иващенко Антон Владимирович,
доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры информационных систем
и технологий Самарского национального
исследовательского университета
им. академика С.П. Королева

Кравец Алла Григорьевна,
доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры систем
автоматизированного проектирования
и поискового конструирования
Волгоградского государственного технического
университета

Захарова Алена Александровна,
доктор технических наук, профессор,
начальник управления магистратуры,
аспирантуры и докторантуры
Национального исследовательского
Томского политехнического университета

Ведущая организация - Воронежский государственный технический университет

Защита диссертации состоится «27» декабря 2016 в 15-15 на заседании диссертационного совета Д 212.268.05 Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ТУСУРа по адресу: 634045, г. Томск, ул. Красноармейская, 146 и на сайте ТУСУРа: <https://tusur.ru/ru/nauka-i-innovatsii/podgotovka-kadrov-vysshey-nauchnoy-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zaschitah-dissertatsiy/dissertatsiya-metodologiya-postroeniya-problemno-orientirovannyh-sistem-upravleniya-operatsionnoy-deyatelnostyu-strahovoy-kompanii-na-osnove-ob-ektno-strukturnogo-podhoda>

Автореферат разослан «__» _____ 2016.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Евгений Юрьевич Костюченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Позитивным следствием современного экономического кризиса является осознание владельцами и руководителями страховых компаний необходимости проведения в жизнь стратегии повышения эффективности их операционной деятельности.

Особую значимость данная проблема приобрела в связи с увеличением доли убыточных видов рискового страхования в портфелях страховщиков, что в конечном итоге негативно сказывается на основном показателе операционной деятельности страховой компании – ее операционном результате.

Ведущую роль в реализации механизмов улучшения операционного результата страховой компании играют системы управления ее операционной деятельностью: заключением и сопровождением договоров страхования, андеррайтингом, передачей договоров в перестрахование, урегулированием убытков.

В зарубежной классификации такие системы позиционируются как информационные системы управленческого учета (Management Accounting Information System - MAIS), основное назначение которых состоит в сборе, обработке и своевременном предоставлении учетно-аналитической информации менеджерам компании для выработки управленческих решений.

С другой стороны, страховые системы сбора и обработки учетно-аналитической информации (далее – СОУИ) являются *специализированными компонентами корпоративной информационной системы (КИС) страховой компании (СК)* и могут рассматриваться как *проблемно-ориентированные системы управления эффективностью операционной страховой деятельности*, результативность которых зависит от уровня соответствия специфике ее ведения конкретным страховщиком.

Программная архитектура таких систем должна обеспечивать простоту адаптации к изменяющимся условиям страховой деятельности и интеграции с КИС страховой компании.

Таким образом, ключевым показателем качества страховой СОУИ является *эффективность использования*, под которой понимается соответствие ее функциональности и программной архитектуры установленным для данного класса систем требованиям по обеспечению поддержки операционной деятельности страховой компании и улучшению ее операционного результата.

Особенно ярко негативное влияние низкой эффективности использования систем управления операционной деятельностью СК на ее операционный результат проявляется в автостраховании.

Так, по данным Российского союза автостраховщиков (РСА) к самым распространенным нарушениям ведения операционной деятельности, выявленным в ходе проверок деятельности страховщиков в 2015 г. и предусматривающим штрафные санкции, относятся невнесение или несвоевременное внесение в автоматизированную информационную систему (АИС) РСА сведений о договорах ОСАГО, страховых случаях и иных необходимых сведений об ОСАГО (20,4%), нарушение правил учета бланков страховых полисов (7,3%) и предоставление недостоверной отчетности (6,7%).

По оценкам экспертов, отсутствие целостной системы управления урегулированием убытков приводит к снижению эффективности данного бизнес-процесса, в том числе, к увеличению временных затрат на решение административных задач (до 60% от всего рабочего времени), а, следовательно, к нарушению сроков рассмотрения выплатных дел и последующим судебным издержкам.

Низкая эффективность системы управления андеррайтингом договоров КАСКО и ДСАГО затрудняет своевременное пресечение попыток страхового мошенничества со стороны недобросовестных клиентов, что приводит к резкому увеличению непредвиденных расходов: по некоторым данным, страховые компании в среднем ежемесячно теряют от действий мошенников около 10-15 % от объема собранных страховых премий.

И наконец, недостаточный уровень управления эффективностью работы страховых агентов может привести к существенному снижению операционного результата компании, активно работающей в сфере розничных продаж страховых продуктов, и, как следствие, к формированию у последней несбалансированного и нерентабельного страхового портфеля.

Для обеспечения высокой эффективности использования страховых СОУИ требуется методология, основанная на современной концепции построения сложных информационных систем.

В этой связи **является актуальной научно-технической проблемой** разработки новой методологии построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании, представляющей собой интеграцию принципов моделирования страховых СОУИ, постановок задач, моделей, алгоритмов и архитектурных решений, обеспечивающих высокую эффективность использования указанных систем.

Степень изученности и разработанности проблемы. Теории управления операционной страховой деятельностью посвящены труды А.П. Архипова, В.Н. Буркова, Ж. Лемера, Н.П. Николенко, Д.А. Новикова, А.А. Цыганова и др.

В области организации и автоматизации страхового управленческого учета заслуживают внимания работы таких ученых и специалистов, как Н.Б. Грищенко, А.А. Кварандзия, Т.А. Плахова, R. Kirilov, руководители ИТ-служб ведущих страховых организаций России.

Проблемы эффективности информационных систем управленческого учета представлены в работах А.Г. Кравец, В.А. Силич, R.H. Chenhall, J.M. Choe, L. Mia, D.L. Rani и др.

Значительный вклад в разработку и развитие методологических основ проектирования систем управления и обработки информации внесли зарубежные и российские ученые: Г. Буч, А. Джекобсон, Д. Рамбо, Х. Гома, К. Ларман, Н.Е. Eriksson, М. Penker, W.M.P. van der Aalst, В.В. Кульба, А.Г. Мамиконов, Т.А. Гаврилова, А.К. Погодаев, А.А. Шалыто, Р.В. Мещеряков, С.Л. Подвальный, А.А. Захарова, А.В. Иващенко, О.Я. Кравец, М.П. Силич и др.

Теоретическим и методологическим аспектам моделирования учетных систем посвятили свои исследования W.E. McCarthy, J. vom Brocke, E.G. Mauldin, M.B.C. Moraes, M.S. Nagano, L.V. Ruchala и др.

Вместе с тем необходимо обратить внимание на недостаточную изученность методологических основ построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании. Одной из возможных причин незначительного интереса к данной научной проблеме является в целом низкий уровень унификации и стандартизации страхования, выражающийся, в частности, в отсутствии общепринятой терминологии и классификации страховых СОУИ.

Следует также отметить, что на ИТ-рынке представлено большое разнообразие программных продуктов, предлагаемых отечественными и зарубежными вендорами для автоматизации страховой деятельности.

Однако, приведенные выше данные о финансовых потерях и общая неудовлетворенность страховщиков предлагаемыми ИТ-решениями для страхового бизнеса позволяют сделать вывод о нерешенности проблемы обеспечения высокой эффективности использования страховых СОУИ.

Совершенно очевидно, что для разработки страховых СОУИ с высокой эффективностью использования необходимо применить методологический подход, основанный на интеграции различных подходов и методов моделирования сложных информационных систем.

Указанным требованиям соответствует *объектно-структурный подход к моделированию автоматизированных систем производственного учета*, но для использования данного подхода в качестве методологической основы проектирования более широкого класса СОУИ требуется систематизация его принципов.

Целью диссертационной работы является разработка на основе объектно-структурного подхода методологии построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании, обеспечивающей высокую эффективность использования указанных систем.

Для достижения поставленной цели требуется решение следующих задач:

1. Провести анализ механизмов управления эффективностью операционной деятельности страховой компании.

2. Разработать классификацию страховых СОУИ и определить перечень критериев эффективности использования указанных систем.

3. Провести анализ функциональных и архитектурных особенностей существующих страховых СОУИ на предмет соответствия установленным критериям эффективности использования и обосновать целесообразность разработки новой методологии построения указанных систем.

4. Провести анализ существующих методологий построения проблемно-ориентированных СОУИ и сформулировать принципы объектно-структурного подхода.

5. Разработать метод построения формализованного описания концептуальной модели страховой СОУИ на основе объектно-структурного подхода.

6. Формализовать постановки задач оптимизации, разработать модели и алгоритмы, обеспечивающие высокую эффективность использования проблем-

но-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании.

7. Разработать программный инструментарий на базе UML-шаблонов проектирования, обеспечивающий простоту адаптации и интеграции проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании.

8. Реализовать специализированные компоненты КИС СК и оценить эффективность их использования.

Объектами исследования являются системы управления операционной деятельностью страховой компании, обеспечивающие информационную поддержку рискованных видов страхования.

Предметом исследования являются методологические основы построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании.

Методы исследования. Для достижения поставленной в работе цели использовались: системный анализ, современная концепция управления операционной деятельностью страховой компании, объектно-структурный подход, автоматный подход, методы анализа и синтеза оптимальных информационно-управляющих систем, математический аппарат теории множеств и графов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Предложена оригинальная методология построения систем управления операционной деятельностью страховой компании, представляющая собой совокупность принципов объектно-структурного подхода к моделированию, критериев эффективности, формализованных постановок задач оптимизации, моделей, алгоритмов и архитектурных решений, позволяющая создавать страховые СОУИ с высокой эффективностью использования (пункты 5, 6, 9 области исследований паспорта специальности 05.13.10).

2. Предложена новая классификация систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации, которая в отличие от известных классификаций позволяет идентифицировать классы и подклассы специализированных компонентов КИС СК и обеспечивает возможность анализа указанных компонентов на предмет соответствия критериям эффективности использования страховых СОУИ (пункт 3 области исследований паспорта специальности 05.13.10).

3. Впервые сформулированы принципы объектно-структурного подхода к моделированию проблемно-ориентированных СОУИ. Выделенные преимущества объектно-структурного подхода: возможность создания шаблонов проектирования СОУИ для различных организационных систем, простота адаптации и интеграции объектно-структурных моделей СОУИ, позволяют использовать данный подход в качестве методологической основы построения страховых СОУИ (пункты 5, 6, 9 области исследований паспорта специальности 05.13.10).

4. Разработан метод объектно-структурного моделирования страховой СОУИ, отличительными особенностями которого являются формализация элементов объектно-структурной модели проектируемой системы «Страховой контролер», «Страховой агрегат» и «Страховой портфель» на основе автоматного

подхода и последующее преобразование их теоретико-множественных описаний в спецификации объектных моделей, что обеспечивает адекватное отражение специфики ведения операционной деятельности конкретным страховщиком (пункты 5, 6, 9 области исследований паспорта специальности 05.13.10).

5. Впервые формализованы постановки задач оптимизации и разработаны модели и алгоритмы высокоэффективных систем управления операционной деятельностью страховой компании (пункты 2, 3, 4, 6 области исследований паспорта специальности 05.13.10).

6. Разработаны новые архитектурные решения в виде UML-шаблонов проектирования «Страховой контролер», «Страховой агрегат» и «Страховой портфель», обеспечивающие в отличие от известных аналогов простоту адаптации страховых СОУИ к изменяющимся условиям страховой деятельности и интеграции с КИС СК (пункты 5, 9, 12 области исследований паспорта специальности 05.13.10).

Практическая значимость диссертационной работы. На базе UML-шаблонов проектирования «Страховой контролер», «Страховой агрегат» и «Страховой портфель» разработан программный инструментарий, включающий библиотеку классов Visual FoxPro (VFP) и объекты конфигурации программного продукта «Континент: Страхование 8». Применение предлагаемых в работе моделей, алгоритмов и программного инструментария при реализации специализированных компонентов КИС СК обеспечило высокую эффективность их использования и, как следствие, повышение эффективности управления операционной деятельностью и улучшение операционного результата страховой компании.

Реализация и внедрение результатов работы. Основные результаты использованы при реализации следующих проектов по автоматизации страховых компаний:

- проект построения и модернизации корпоративной информационной системы страховой компании ОАСО «АСтрО-Волга» (*г. Тольятти, рег. № 1892*);
- проект построения корпоративной информационной системы Межрегиональной дирекции (МРД) страховой компании АО «СК «Астро-Волга» (*г. Самара, рег. № 2619*), созданной в результате ребрендинга ОАО «СК «Самара».

Эффективность реализованных проектов подтверждена 2 актами о внедрении, справкой о возможном практическом использовании результатов исследования, предоставленной Тольяттинским филиалом страховой компании АО «ОСК» (*г. Самара, рег. № 2346*) и справкой об использовании результатов исследования фирмой-вендором программного обеспечения для страхового бизнеса «1С Франчайзи Континент» (г. Санкт-Петербург).

Получено 6 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Основные теоретические положения диссертации использованы в учебном процессе следующих вузов:

- Тольяттинский государственный университет (ТГУ), кафедра прикладной математики и информатики, направление подготовки «Прикладная информатика (по областям)»;

– Тольяттинский филиал Российского государственного гуманитарного университета (РГГУ), кафедра математики и информатики, направление подготовки «Прикладная информатика (по областям)»;

– Тольяттинский филиал Российского государственного социального университета (РГСУ), кафедра информационных технологий и информационного права, направления подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и «Информатика и ВТ».

Опубликовано 3 учебных пособия, в том числе одно с грифом УМО. Использование теоретических положений диссертации в учебных процессах вузов подтверждено 3 справками об использовании результатов исследования.

Работа выполнялась в ТУСУРе в рамках проекта № 3653 (госзадание.2016 в сфере научной деятельности).

Степень достоверности исследования и апробация результатов.

Достоверность исследования обусловлена использованием вышеперечисленных методов исследования и подтверждена успешными результатами внедрения разработанных автором проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью в страховых компаниях Самарской области.

Основные результаты исследований по теме диссертации представлены на международных и российских конференциях:

- 2-й Всероссийский форум «ИТ в финансовом секторе», г. Москва, 2007;
- 2-я Всероссийская научно-практической конференция «Гуманитарная стратегия социализации личности», филиал РГСУ в г.Тольятти, 2008;
- 4-я международная научно-практическая конференция «Тенденции развития современных информационных технологий, моделей экономических, правовых и управленческих систем», Рязанский филиал МЭСИ, г.Рязань, 2009;
- 15-я международная открытая научная конференция «Современные проблемы информатизации», г. Воронеж, 2010;
- Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров», ИНЭКА, г. Набережные Челны, 2011;
- ИТ-семинар страховых компаний-членов Урало-сибирского соглашения «Комплексная автоматизация процессов страховой компании», г. Курск, 2011;
- 2-я научно-практическая школа-семинар молодых ученых по мероприятию «Поддержка развития внутрироссийской мобильности научных и научно-педагогических кадров путем выполнения научных исследований молодыми учеными и преподавателями в научно-образовательных центрах», ТГУ, г. Тольятти, 2012;
- Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экономических, юридических и социально-гуманитарных наук», ПИЭФ, г. Пермь, 2012;
- Годичные научные чтения «Социальные инновации в развитии страны, города, региона», филиал РГСУ в г. Тольятти, 2013.

Результаты реализации проектов построения корпоративных информационных систем страховых компаний представлялись автором в период с 2008 –

по 2012 гг. на конференциях крупнейшей в Восточной Европе информационной компании в области страхования «Русский полис» (г. Москва), посвященных новейшим информационным технологиям для страхового рынка.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Оригинальная методология построения систем управления операционной деятельностью страховой компании, включающая совокупность принципов объектно-структурного подхода к моделированию, критериев эффективности, формализованных постановок задач оптимизации, моделей, алгоритмов и архитектурных решений, позволяет создавать страховые СОУИ с высокой эффективностью использования.

2. Новая классификация систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации позволяет идентифицировать классы и подклассы специализированных компонентов КИС СК и обеспечивает возможность анализа указанных компонентов на предмет соответствия критериям эффективности использования страховых СОУИ.

3. Принципы и преимущества объектно-структурного подхода подтверждают перспективность его применения в качестве методологической основы построения страховых СОУИ.

4. Метод объектно-структурного моделирования страховых СОУИ позволяет создавать формализованное описание концептуальной модели проектируемой системы, обеспечивающее адекватное отражение специфики ведения операционной деятельности конкретным страховщиком.

5. Разработанные на основе предлагаемого метода формализованные постановки задач оптимизации, модели и алгоритмы проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью страховой компании позволяют обеспечить повышение эффективности использования указанных систем.

6. Программный инструментарий, созданный на базе шаблонов проектирования «Страховой контролер», «Страховой агрегат» и «Страховой портфель», позволяет обеспечить простоту адаптации и интеграции систем управления операционной деятельностью страховой компании, что приводит к сокращению соответствующих расходов в 3 раза.

7. Реализованные системы управления операционной деятельностью страховой компании: АИС страхового учета «СМ-Полис», СЭД «СМ-Урегулирование убытков страховой компании» и комплексная страховая информационная система на базе программного продукта «Континент: Страхование 8» позволяют достичь следующих практических результатов:

- обеспечение требуемого уровня достоверности, полноты и хронологической упорядоченности данных по договорам и выплатам ОСАГО, КАСКО и ДСАГО и подключение КИС СК к АИС РСА;

- снижение количества утраченных и испорченных бланков полисов добровольного страхования на 15%;

- снижение количества случаев несоблюдения сроков рассмотрения выплатных дел по имущественному страхованию на 22%;

– снижение убыточности по договорам имущественного страхования на 28% и повышение операционного результата СК по добровольному страхованию средств наземного транспорта на 20%.

Публикации. Основные публикации по теме диссертационной работы отражены в 18 статьях, представленных в 11 различных рецензируемых журналах из перечня ВАК, в том числе одна – в библиографической базе Scopus; 6 свидетельствах об официальной регистрации программ для ЭВМ; 2 монографиях и 3 учебных пособиях, в том числе одно – с грифом УМО. Всего по теме диссертации опубликовано 45 работ.

Личное участие автора в полученных результатах. В диссертации использованы результаты, в которых автору принадлежит основная роль в постановке, решении задач и в обобщении полученных результатов. Без соавторства опубликовано 20 основных работ. В совместных публикациях автору принадлежит постановочная часть, участие в проведении исследований и интерпретации результатов.

В реализации проектов автоматизации страховых компаний автор диссертации принимал участие как руководитель ИТ-служб и непосредственный разработчик программного обеспечения специализированных компонентов КИС СК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 203 наименований и 6 приложений.

Диссертация изложена на 288 страницах текста, из них основное содержание работы составляет 264 страницы, в т. ч. 29 таблиц и 63 рисунка.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы. Сформулированы цель, задачи и научная новизна исследований, описаны практическая значимость и апробация основных результатов работы.

В первой главе рассмотрены современная концепция управления операционной деятельностью СК, как организационной системы, и особенности страхового учета, описаны специфические свойства страховой учетно-аналитической информации и базовые технологии ее обработки, проанализированы подходы к построению компонентов КИС СК, разработана новая классификация страховых СОУИ и определен перечень критериев эффективности их использования, произведен анализ существующих страховых СОУИ на предмет соответствия указанным критериям.

Современная концепция управления операционной деятельностью в СК как организационной системы опирается на методологию реинжиниринга ее операционных бизнес-процессов: заключения и сопровождения договоров страхования, андеррайтинга, перестрахования и урегулирования убытков.

Задача оптимизации операционной деятельности СК заключается в улучшении ее операционного результата (ОР), определяемого как разность между операционными доходами и расходами СК за отчетный период $T_{оп}$ (месяц, квартал, год), и формализуется следующим образом:

$$\sum_{t \in T_{\text{оп}}} \text{OP}(X, G)_t \rightarrow \max,$$

где: X – конечное множество управляющих параметров (страховые тарифы, ставки комиссионного вознаграждения клиентов и т.д.); G – ограничения, определяемые спецификой управления операционной деятельностью в конкретной СК или правилами конкретного вида страхования (сроки страхования, сроки рассмотрения выплатных дел, диапазоны изменений поправочных коэффициентов и комиссионных вознаграждений и т.д.).

Следует отметить, что в условиях экономического кризиса предпочтение отдается механизмам улучшения операционного результата СК, ориентированным на оптимизацию ее операционных расходов и обеспечивающим:

1) контроль ведения операционной деятельности в СК, в том числе со стороны надзорных и контролирующих органов РФ (ЦБ РФ, Минфин РФ, РСА и др.);

2) управление убыточностью страховых операций.

Ведущая роль в обеспечении информационной поддержки данных механизмов принадлежит КИС СК, специализированными компонентами которой являются системы управления (СУ) ее операционной деятельностью (рис. 1).

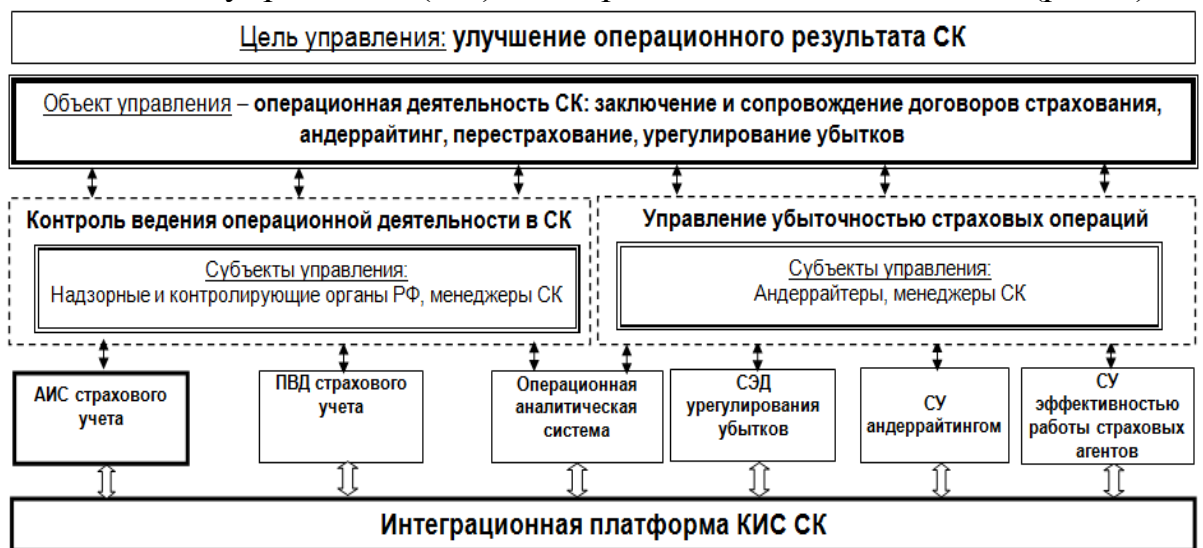


Рисунок 1 - Структурно-функциональная схема контура управления операционной деятельностью КИС СК

Главной особенностью страхового учета рисков видов страхования является ограничение на использование балансовых моделей в его организации, обусловленное функционированием участников операционной страховой деятельности в условиях вероятностной неопределенности.

В основу современного подхода к построению КИС СК положены компонентный подход и интеграционная концепция, в соответствии с которыми при выборе специализированных компонентов КИС предпочтение следует отдавать страховым СОУИ, обеспечивающим наилучшую поддержку задач в своих функциональных областях. Однако решение данной задачи существенно усложняет такая фундаментальная проблема, как условность идентификации страховых СОУИ ввиду отсутствия их общепринятой классификации.

Главным достоинством предлагаемой в работе *новой классификации страховых СОУИ* является возможность идентифицировать классы и подклассы специализированных компонентов КИС СК по функциональным и архитектурным особенностям. Формализованное представление классификационной системы описывается как совокупность признаков вида:

$$\text{КСК} = (\text{КИТ}, \text{ВЕН}, \text{ФИТ}, \text{РИТ}, \text{СВС}),$$

где КИТ - класс ИТ-решения (основной признак); ВЕН – вендор; ФИТ - функциональный подкласс ИТ-решения; РИТ - особенности реализации ИТ-решения; СВС - специализация по видам страхования.

По результатам анализа требований к функциональности и программной архитектуре страховых СОУИ определен перечень критериев эффективности использования этих систем.

Формально перечень критериев эффективности использования страховой СОУИ может быть описан как совокупность:

$$K_{\text{э}} = (K_{\text{ф}}, K_{\text{ар}}),$$

где:

$K_{\text{ф}} = (K_{\text{д}}, \{K_{\text{о}}\})$ - критерий эффективности использования страховой СОУИ по функциональности, где:

$K_{\text{д}}$ – императивный критерий обеспечения достоверности, полноты и хронологической упорядоченности выходной информации (далее – достоверности); $\{K_{\text{о}}\}$ - конечное множество критериев эффективности управления операционной деятельностью СК, характеризующих уровень информационной поддержки используемых механизмов управления;

$K_{\text{ар}} = (K_{\text{а}}, K_{\text{и}})$ - критерий эффективности использования страховой СОУИ по программной архитектуре, где:

$K_{\text{а}}$ - критерий обеспечения простоты адаптации СОУИ к специфике страхового учета и документооборота операционной деятельности конкретной СК, а также к изменениям условий страховой деятельности; $K_{\text{и}}$ – критерий обеспечения простоты интеграции СОУИ с КИС СК.

Анализ функциональных и архитектурных особенностей существующих страховых СОУИ на предмет соответствия вышеперечисленным критериям показал, что данные системы являются типовыми отраслевыми ИТ-решениями, обеспечивающими поверхностную поддержку операционной деятельности среднестатистической СК.

Вместе с тем общая неудовлетворенность страховщиков существующими ИТ-решениями для страхового бизнеса, отсутствие каких-либо сведений об используемых методологиях и моделях проектирования, а также ограниченные возможности предоставленных в них средств обеспечения достоверности информации, адаптации и интеграции систем, позволяют сделать вывод о нерешенности проблемы обеспечения высокой эффективности использования страховых СОУИ в управлении операционной деятельностью СК и необходимости разработки новой методологии построения указанных систем.

Во второй главе проведен анализ методологических основ построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью СК и сформулированы принципы объектно-структурного подхода.

Доминирующей тенденцией в проектировании КИС является использование методологий, основанных на бизнес-моделировании интегрированных систем управления предприятием (ИСУП):

$$M_{исуп} = \langle M_k, M_l, M_\phi \rangle,$$

где M_k, M_l, M_ϕ – модели концептуального, логического и физического уровней описания ИСУП соответственно.

Создание проблемно-ориентированной СОУИ - достаточно сложный и трудоемкий процесс, первым и самым важным этапом которого является моделирование системы. Однако, как показал анализ, вопросы моделирования страховых СОУИ недостаточно представлены в специальной литературе.

В большинстве известных публикаций рассматриваются частные решения задач построения таких систем, основанные на использовании объектно-ориентированного подхода. Отмечена зависимость производительности логического моделирования СОУИ от наличия качественных шаблонов (образцов, паттернов) проектирования.

Анализ показал, что наибольшую сложность представляет разработка формализованного описания концептуальной модели проблемно-ориентированной СОУИ. При решении данной проблемы предпочтение следует отдавать опирающимся на аппарат теории графов методологиям семантического моделирования, среди которых наибольший интерес представляют методологии онтологического анализа, использующие учетную модель REA (Resources–Events–Agents - «Ресурсы-События-Агенты»).

Однако следует иметь в виду, что индивидуальность ведения операционной деятельности страховщиками и обусловленная ею необходимость создания новых онтологий для каждого конкретного случая усложняют процесс адаптации и интеграции СОУИ. Кроме того, ограниченные возможности онтологических классов снижают эффективность концептуальной REA-модели на этапе логического моделирования проблемно-ориентированных СОУИ. Отмечено, что для создания формализованного описания СОУИ и качественных шаблонов ее проектирования необходимо использовать методологический подход, основанный на интеграции различных концепций и методологий моделирования сложных систем. Таким подходом является объектно-структурный подход к моделированию СОУИ, в основу которого положены логистический подход, имитационная концепция построения СОУИ, метод объектно-структурного моделирования многоэтапных производственных процессов и методология объектно-ориентированного анализа и проектирования. *Предложение о применении данного подхода основано на представлении операционных бизнес-процессов СК как многопередельных процессов производства страховых услуг («страхового производства»).*

Ввиду многообразия трактовок понятия объектно-структурного подхода для различных областей использования в работе предложена систематизация его основных положений.

В работе впервые сформулированы основные принципы объектно-структурного подхода к моделированию проблемно-ориентированных СОУИ:

1) С позиций логистического подхода СОУИ рассматривается как информационно-логистическая система, поддерживающая учет материального потока в логистической цепи «источник сырья – производственный процесс – приемник готовой продукции».

2) По особенностям построения СОУИ относятся к категории OLTP (Online Transaction Processing) - систем, которые реализуются в архитектуре «клиент-сервер» и опираются на реляционную модель данных с высоким уровнем нормализации.

3) Функциональные и архитектурные особенности проблемно-ориентированных СОУИ позволяют рассматривать их как имитационные модели, обеспечивающие проведение вычислительных экспериментов с управленческим учетом на основе реальных первичных данных, в том числе накопленных за предыдущие периоды.

4) В методологии объектно-структурного подхода представление концептуальной модели СОУИ имеет вид кортежа:

$$МС = \langle МС_{сф}, МС_{ос} \rangle,$$

где $МС_{сф}$, $МС_{ос}$ – структурно-функциональное (неформализованное) и объектно-структурное (формализованное) описание концептуальной модели проблемно-ориентированной СОУИ соответственно.

Структурно-функциональное описание концептуальной модели проблемно-ориентированной СОУИ представляет собой Workflow-модель процесса обработки информационного потока «как должно быть».

Формализованное описание концептуальной модели представляет собой объектно-структурную модель, которая создается с помощью метода объектно-структурного моделирования СОУИ, опирающегося на понятие концептуального класса – абстрактного класса виртуальных объектов-механизмов исполнения, имитирующих реальные технологические объекты логистической цепи обработки информационного потока.

Определены концептуальные классы объектно-структурного подхода: виртуальные склады, контролеры, агрегаты и переделы.

5) Отсутствие обратных связей в транзакционной обработке данных позволяет использовать для описания объектно-структурной модели простейший класс графов – линейные ориентированные деревья.

Таким образом, объектно-структурная модель СОУИ представляет собой ориентированное по информационному потоку дерево, каждый из узлов которого обозначает виртуальный объект, являющийся наследником одного из концептуальных классов объектно-структурного подхода. Описание объектно-структурной модели СОУИ в памяти ЭВМ может быть представлено в виде упорядоченного массива значений показателей, которыми нагружены узлы или дуги ориентированного дерева (например, данные об остатках или движениях ТМЦ на складах и переделах производственного процесса, статусы документов и т.д.). Индексы элементов массивов представляют собой номера узлов или дуг в ориентированном дереве.

б) Представление объектов концептуальных классов в концепции методологии объектно-ориентированного анализа описывается следующим образом:

$$KO = \langle A_{KO}, O_{KO} \rangle,$$

где A_{KO} , O_{KO} – специфические атрибуты и операции концептуального класса соответственно.

На логическом уровне концептуальные классы реализуются в виде шаблонов (паттернов) объектно-ориентированного проектирования в нотации языка UML.

7) Физическая реализация объектно-структурной модели СОУИ представляет собой транзакцию OLTP-системы.

Перечислены основные преимущества объектно-структурного подхода:

1) Универсальность объектно-структурных моделей СОУИ, которая обеспечивается их изоморфизмом. На практике это означает, что изоморфные объектно-структурные модели СОУИ, обеспечивающие поддержку операционной деятельности в различных организационных системах, строятся на основе одного и того же набора концептуальных классов, что обеспечивает возможность использования при их проектировании общие шаблоны.

2) Простота адаптации объектно-структурных моделей СОУИ к специфике управленческого учета в конкретной организации, достигаемая благодаря возможности адаптации объектно-структурного подхода к особенностям конкретной предметной области посредством модификации существующих или создания новых концептуальных классов. При этом один и тот же объект концептуального класса может имитировать различные реальные объекты, участвующие в процессе обработки учетно-аналитической информации.

3) Простота интеграции СОУИ с КИС организации, достигаемая благодаря присутствию в представлении последней объектов модели СОУИ, в том числе в виде объектов ее базы данных и бизнес-логики.

На основании вышеизложенного можно заключить, что объектно-структурный подход обладает широкими возможностями для применения в качестве методологической основы построения страховых СОУИ с высокой эффективностью использования.

В третьей главе на основе объектно-структурного подхода разработан метод построения формализованного описания концептуальной модели страховой СОУИ.

Представлена методология моделирования страховых СОУИ, в основу которой положены: технология бизнес-моделирования ИСУП, объектно-структурный и автоматный подходы.

Ввиду того, что свойства концептуальных классов виртуальных объектов объектно-структурного подхода не позволяют в полной мере отразить специфику операционной страховой деятельности, произведена их адаптация к особенностям страхового учета, в результате которой разработаны следующие классы:

– класс виртуальных объектов «Страховой контролер», предназначенный для имитации менеджеров-инспекторов, выполняющих функции контроля документов страхового учета и управления процессом их обработки;

– класс виртуальных объектов «Страховой агрегат», предназначен для имитации операционистов, обеспечивающих изменение статуса (состояния) страхового документа;

– класс виртуальных объектов «Страховой портфель» - принципиально новый класс, предназначенный для имитации аналитиков.

Принципиально новым в представленной методологии является метод объектно-структурного моделирования, обеспечивающий создание формализованного описания концептуальной модели страховой СОУИ.

Объектно-структурная модель системы для N -передельного процесса обработки страховой учетно-аналитической информации описывается как линейное ориентированное дерево $O(SP, SR, D)$, где:

$SP = \{SP_1, SP_{N+2}\}$ – узлы ориентированного дерева модели, обозначающие виртуальные страховые портфели клиента, агента и страховщика;

$SR = \{SR_2, SR_3, \dots, SR_{N+1}\}$ – узлы, обозначающие виртуальные переделы страховых документов, которые представляют собой объекты «Страховой контролер», «Страховой агрегат» или их комбинацию и обеспечивают управление статусом страхового документа;

$D = \{D_1, D_2, \dots, D_{N+1}\}$ – дуги, обозначающие маршрут движения страховых документов и нагруженные страховой учетно-аналитической информацией.

Корнем ориентированного дерева является узел SP_1 , обозначающий виртуальный «Страховой портфель» - источник информации.

Концевой вершиной ориентированного дерева является узел SP_{N+2} , обозначающий виртуальный «Страховой портфель» - приемник информации.

Для всех узлов, кроме узла SP_{N+2} , полустепень исхода равна 1.

Для детализации и формализации элементов объектно-структурной модели СОУИ используется автоматный подход: каждый узел модели рассматривается как элементарное звено логистической цепи (ЭЗЛЦ) обработки страховых документов – конечный автомат, для которого создается формальное описание на основе теоретико-множественного подхода.

Автомат, описывающий ЭЗЛЦ «Страховой контролер», имеет следующее обобщенное представление:

$$SK = \langle XK, YK, ZK, zk_0, vk, fk \rangle,$$

где: XK – входные данные страхового контролера, представляющие собой поток строго структурированных и упорядоченных последовательностей значений атрибутов документа; YK - выходные данные страхового контролера, представляющие собой набор команд управления процессом обработки документа; ZK – конечное множество состояний страхового контролера, причем:

$$ZK = (NK, DK, RK),$$

где: NK – порядковый номер страхового контролера в объектно-структурной модели СОУИ (идентификатор); DK – тип обрабатываемого документа; RK – результат контроля данных документа; zk_0 – начальное состояние страхового контролера; $vk \in VK$ – функция переходов страхового контролера; $fk \in FK$ – функция выходов страхового контролера.

Автомат «Страховой контролер» реализует алгоритмы контроля данных страхового документа и формирования команд управления процессом его обработки.

ЭЗЛЦ «Страховой агрегат» описывается как автомат вида:

$$SA = \langle XA, YA, ZA, za_0, va, fa \rangle,$$

где:

XA, YA – входные и выходные данные страхового агрегата соответственно, представляющий собой потоки строго структурированных и упорядоченных последовательностей значений атрибутов документа; ZA – конечное множество состояний страхового агрегата, описываемое совокупностью:

$$ZA = (NA, DA, CD),$$

где: NA – порядковый номер страхового агрегата в объектно-структурной модели СОУИ; DA – тип обрабатываемого документа; CD – статус обрабатываемого документа; za_0 – начальное состояние страхового агрегата; $va \in VA$ – функция переходов страхового агрегата; $fa \in FA$ – функция выходов страхового агрегата.

Автомат «Страховой агрегат» реализует алгоритмы управления статусом страхового документа.

Свойства ЭЗЛЦ «Страховой портфель» позволяют использовать для его описания метод агрегативного моделирования.

ЭЗЛЦ (кусочно-линейный агрегат) «Страховой портфель» описывается с помощью кортежа:

$$SP = \langle GP, XP, YP, ZP, zp_0, vp, fp \rangle,$$

где:

GP – поток управления;

XP, YP – входной и выходной потоки строго структурированных и упорядоченных последовательностей значений атрибутов документа; ZP – множество состояний страхового портфеля:

$$ZP = (NP, UP, CP),$$

где:

NP – порядковый номер страхового портфеля в объектно-структурной модели СОУИ; UP – условия страхования; CP – балансы показателей страхования; zp_0 – начальное состояние страхового портфеля; $vp \in VP$ – оператор переходов страхового портфеля; $fp \in FP$ – оператор выходов страхового портфеля, определяемый спецификой условий страхования.

Оператор переходов vp реализует алгоритмы расчета балансов показателей страхования. Внешние события, вызывающие изменение балансов показателей страхования CP в состоянии объекта класса «Страховой портфель», инициируются движениями потоков XP (добавление документа) и YP (удаление документа). Внутренние события объекта класса «Страховой портфель», вызывающие изменение условий страхования UP , инициируются управляющим потоком GP (например, изменение вида или варианта страхования, прекращение действия договора и т.п.).

По представленной ниже методике разработаны новые шаблоны проектирования страховой СОУИ:

– создаются объектные представления элементарных звеньев объектно-структурной модели на основе их теоретико-множественных описаний и концепций объектно-ориентированного анализа и проектирования.

Преобразование теоретико-множественного описания ЭЗЛЦ в его объектную модель выполняется в соответствии с выражением:

$$MO(A, O, M) = \Phi(S(Z, \{v, f\}, \{iv, if\})),$$

где: A, O, M – атрибуты, операции и методы класса MO соответственно; $Z, \{v, f\}, \{iv, if\}$ – состояния, операторы и реализации операторов автомата S соответственно; Φ – функция преобразования, которая описывается в виде табл.1;

Таблица 1- Соответствие элементов теоретико-множественной и объектной моделей ЭЗЛЦ СОУИ

Теоретико-множественная модель	Объектная модель
Описание множества Z	Спецификации атрибутов A
Описание операторов v, f	Спецификации операций O
Реализации операторов v, f	Спецификация методов M

В табл. 2 представлен пример преобразования теоретико-множественного описания ЭЗЛЦ «Страховой портфель».

Таблица 2 - Соответствие элементов теоретико-множественной и объектной моделей ЭЗЛЦ «Страховой портфель»

Теоретико-множественная модель	Объектная модель
Состояние портфеля ZP	Атрибуты: номерОбъекта, видУчета; балансПоказателяСтрахования
Операторы vp, fp	Операции: принятьДокумент; выдатьДокумент
Реализации операторов vp, fp	Методы операций: алгоритмы расчета баланса показателя страхования

– выполняется объединение объектных моделей однотипных элементарных звеньев в группы с общими родительскими классами (суперклассами), на основе которых в нотации языка UML создаются шаблоны проектирования и строится модель наследования объектов логической модели СОУИ, отражающая ее элементный аспект (рис. 2).

СТРАХОВОЙ КОНТРОЛЕР	СТРАХОВОЙ АГРЕГАТ	СТРАХОВОЙ ПОРТФЕЛЬ
идентификатор типДокумента результатКонтроляДокумента	идентификатор типДокумента статусДокумента	идентификатор видУчета балансПоказателяСтрахования
+контрольСтатусаДокумента()	+изменитьСтатусДокумента()	+принятьДокумент() +выдатьДокумент()

Рисунок 2 - Шаблоны проектирования страховой СОУИ

Созданные шаблоны проектирования предназначены для повышения производительности процесса реализации страховых СОУИ.

В четвертой главе выполнена формализация постановок задач оптимизации, разработаны модели и алгоритмы проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью СК.

Формально страховую СОУИ можно представить как сеть из взаимодействующих конечных автоматов со шкалой времени, образованной метками учетной транзакции $\tau_0, \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_N$ (рис. 3).

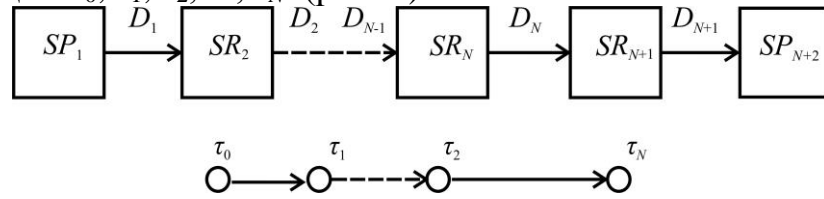


Рисунок 3 - Объектно-структурная модель N -передельной страховой СОУИ

Предлагаемую сетевую модель автоматов можно описать как конечный автомат вида:

$$SR = \langle D_1, D_{N+1}, Q, \delta, \lambda \rangle,$$

где: $D_1 = (RD_1, CD_1)$ – данные страхового документа на входе автомата, где RD_1 – реквизиты документа; $CD_1 \subset ZD$ – статусы страхового документа на входе сети; ZD – конечное множество состояний жизненного цикла (ЖЦ) обрабатываемого страхового документа; $D_{N+1} = (RD_{N+1}, CD_{N+1})$ – данные страхового документа на выходе автомата, где RD_{N+1} – реквизиты документа; $CD_{N+1} \subset ZD$ – статусы страхового документа на выходе сети; Q – конечное множество состояний автомата SR ; δ, λ – функции переходов и выходов автомата SR , представляющие собой композиции функций вида:

$$\delta(d_1, q) = \delta_{N+1}(\delta_N(\dots(\delta_2(d_1, q))\dots));$$

$$\lambda(d_1, q) = \lambda_{N+1}(\lambda_N(\dots(\lambda_2(d_1, q))\dots)), \text{ где}$$

$\delta_2, \delta_3, \dots, \delta_{N+1}$ и $\lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_{N+1}$ – функции переходов и выходов конечных автоматов – элементов рассматриваемой сети; $d_1 \in D_1, q \in Q$.

Если допустить, что в процессе выполнения транзакции изменениям подвергается только статус страхового документа, динамическая модель полученной сети для любого такта $t = 1, 2, \dots, T$ описывается следующим образом:

$$q(t) = \delta[(rd_1(t), cd_1(t)), q(t-1)]$$

$$cd_{N+1}(t) = \lambda[(rd_1(t), cd_1(t)), q(t)]$$

Таким образом, математически задача функциональной оптимизации страховой СОУИ может быть описана как задача обхода ориентированного графа ЖЦ обрабатываемого страхового документа конечным автоматом SR по детерминированному пути при ограничениях, накладываемых спецификой страхового учета конкретного вида (табл. 3).

Таблица 3 - Изменение параметров автомата SR при выполнении учетной транзакции (q_2, q_3, \dots, q_{N+1} – состояния конечных автоматов – элементов рассматриваемой сети)

Параметр/Метка транзакции	τ_1	τ_2	...	τ_N
q_τ	q_2	q_3	...	q_{N+1}
δ_τ	δ_2	δ_3	...	δ_{N+1}
λ_τ	λ_2	λ_3	...	λ_{N+1}
cd_τ	cd_2	cd_3	...	cd_{N+1}

Представленные ниже модели и алгоритмы страховых СОУИ сгруппированы по уровням информационной поддержки механизмов управления операционной деятельностью СК.

1. Обеспечение информационной поддержки контроля ведения операционной деятельности в СК

АИС страхового учета

В АИС страхового учета входят: подсистема учета договоров страхования, подсистема учета БСО, подсистема учета убытков и подсистема учета договоров, переданных в перестрахование.

Формализация постановки задачи: исходя из того, что *главная задача АИС страхового учета состоит в снижении расходов, обусловленных нарушениями норм и правил ведения операционной страховой деятельности (РНОД)*, для ее формализации можно использовать следующее выражение:

$$\sum_{t \in T_{\text{оп}}} \text{РНОД}(U)_t \rightarrow \min,$$

где: U – параметры управления, влияющие на качество страхового учета в СК, основным показателем которого является уровень достоверности выходной информации, при ограничениях на максимальное и минимальное количество функций, выполняемых АИС, и затраты на ее реализацию.

На рис. 4 изображены модели наследования объектов подсистемы страхового учета.

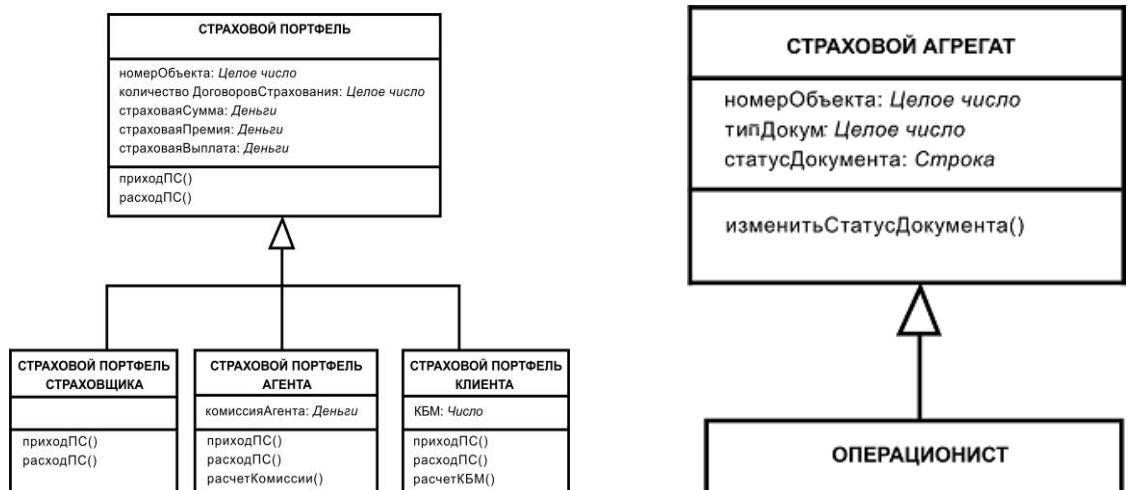


Рисунок 4 - Модели наследования объектов подсистемы страхового учета

Поведение страхового портфеля в динамике описывается следующим образом ($t = 1, 2, \dots, T$):

$$cp(t) = vp [gp(t), xp(t), yp(t), cp(t-1)]$$

Расчет остатков показателей страхования производится на основании уравнения баланса.

Подсистема валидации данных страхового учета

Императивным критерием эффективности использования страховой СОУИ является обеспечение требуемого уровня достоверности страховой учетно-аналитической информации.

Идентификация ошибок данных страховой СОУИ осуществляется с помощью метода форматно-логического контроля. Введено понятие форматно-логической ошибки (ФЛО) страхового документа, которая заключается в отклонении реального статуса документа на выходе передела объектно-

структурной модели СОУИ от его истинного значения, задаваемого графом ЖЦ документа.

Пусть $t_j^{(a)}$ - момент времени завершения контроля на пределах СОУИ j -го обрабатываемого документа a -го вида страхового учета;

$U^{(a)} = \max (j: t_j^{(a)} \leq T_{\text{оп}})$ – общее количество обработанных страховой СОУИ документов a -го вида страхового учета за отчетный период $T_{\text{оп}}$.

Введем массивы истинных $V_j^{(a)} = (v_{ij}^{(a)}, i = 1, 2, \dots, N)$ и реальных $R_j^{(a)} = (r_{ij}^{(a)}, i = 1, 2, \dots, N)$ статусов j -го обрабатываемого документа на пределах СОУИ для $j=1, 2, \dots, U^{(a)}$.

Пусть $e_j^{(a)} = \begin{cases} 1, & \text{если } R_j^{(a)} \neq V_j^{(a)} \\ 0, & \text{если } R_j^{(a)} = V_j^{(a)} \end{cases}$, а $E^{(a)} = \sum_{j=1}^{U^{(a)}} e_j^{(a)}$ - общее количество до-

кументов a -го вида страхового учета, не прошедших форматно-логический контроль за отчетный период $T_{\text{оп}}$.

Тогда задача оценки достоверности информации СОУИ будет иметь вид:

$$L^{(a)} = \frac{E^{(a)}}{U^{(a)}} \leq \varepsilon^{(a)},$$

где $L^{(a)}$, $\varepsilon^{(a)}$ – реальный и допустимый уровни ошибок выходных данных по a -му виду страхового учета соответственно.

Соответственно задача оптимизации финансовых потерь W_{Φ} за отчетный период $T_{\text{оп}}$ может быть формализована следующим образом:

$$W_{\Phi} = \sum_{a=1}^A (((L^{(a)} - \varepsilon^{(a)})U^{(a)})C_{\text{ш}}^{(a)}) \rightarrow \min,$$

где $C_{\text{ш}}^{(a)}$ – размер штрафа в руб. за одну сверхлимитную ФЛО, причем $(L^{(a)} - \varepsilon^{(a)}) > 0$.

При этом должны соблюдаться ограничения на:

– количество ФЛО, при котором документ считается не прошедшим контроль (для рассматриваемого случая необходимо и достаточна идентификация одной ФЛО на любом переделе объектно-структурной модели СОУИ);

– математическое ожидание времени идентификации ФЛО в СОУИ: $\tau_0 \leq T_{\text{фло}} \leq \tau_N$, где τ_0 , τ_N – крайние метки времени учетной транзакции;

– минимальную и максимальную величину итоговой суммы штрафа, установленной контролирующим органом для a -го вида страхования.

В страховых СОУИ высокая достоверность информации обеспечивается подсистемой валидации данных (ПВД).

Математическая модель ПВД описывается в виде булевой функции:

$$y(t) = \pi^{(a)}[x(t), p(t)^{(a)}] = \begin{cases} 0, & \text{если обнаружена ФЛО} \\ 1 & \text{для других случаев} \end{cases}$$

где:

$\pi^{(a)}$ – функция, устанавливающая соответствие между входными (X) и выходными данными (Y) ПВД для a -го вида страхового учета;

$P^{(a)}$ – случайные события, инициирующие возникновение ФЛО в документе a -го вида страхового учета.

Объектно-структурная модель ПВД страхового учета может быть представлена как последовательная сеть с автоматным предикатом, который обеспечивает проверку бизнес-правил активного операционного бизнес-процесса и в случае обнаружения ошибок инициирует отмену (откат) учетной транзакции. Этот объект для любого момента времени $t = 1, 2, \dots, T$ может быть представлен в виде конечного автомата, поведение которого описывается с помощью дискретной функции:

$$rk(t) = vk [xk(t), \psi_d(dk, zd(t-1), ed(t))],$$

где $rk \in RK$ – результат контроля страхового документа (булевый тип, стартовое значение - «Ложь»); $vk \in VK$ – логическая функция переходов контролера, обеспечивающая контроль статуса документа и задаваемая в виде алгоритма валидации его данных; $xk \in XK$ – данные документа на входе контролера; $\psi_d \in \Psi_d$ – функция переходов состояний ЖЦ обрабатываемого документа; $dk \in DK$ – тип страхового документа; $zd \in ZD$ – состояние ЖЦ документа; $ed \in ED$ – событие, вызывающее изменение статуса документа.

Достоверность, хронологическая точность и полнота информации обеспечиваются алгоритмами валидации данных учета договоров страхования и убытков СК.

В общем виде алгоритм валидации данных страхового документа при выполнении страховой операции можно описать так:

Шаг 1. Создается граф или таблица ЖЦ страхового документа.

Шаг 2. Проверяется текущий статус документа на соответствие правилам переходов его ЖЦ.

Шаг 3. Если все условия валидации данных документа соблюдены, документу присваивается новый статус в соответствии с его ЖЦ, завершается транзакция и выдается результат «Истина», в противном случае отменяется транзакция, выдается сообщение об ошибке и результат «Ложь».

Примеры графов взаимосвязанных переходов ЖЦ договора страхования и бланков строгой отчетности (БСО) изображены на рис. 5.

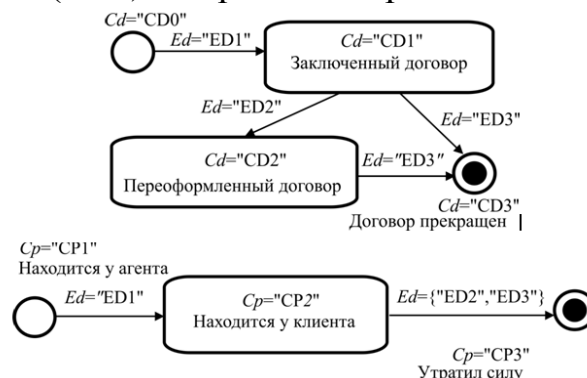


Рисунок 5 - Графы переходов ЖЦ договора страхования и ЖЦ БСО «Страховой полис» (Cd - код состояния договора страхования; Cp - код состояния БСО; Ed - код события, инициирующего изменение статуса договора)

Помимо функции переходов ЖЦ документов параметром алгоритмов валидации является массив данных обрабатываемого документа, структура которого описывается следующим перечнем атрибутов:

$D = (Did, Cd, Dnd, Dod, Do, Ss, Do, P, I, A, K)$ – договор страхования, где

Did – идентификатор договора; Cd – код текущего статуса документа; Dnd – дата начала срока страхования; Dod – дата окончания срока страхования;

Ss – страховая сумма по договору; Do – дата страховой операции.

$P = (ser, nom, Cp)$ – страховой полис серии ser , с номером nom и кодом статуса Cp ;

$I = (Iid, Isp)$ – страховая компания, принимающая договор страхования, где

Iid – идентификатор страховщика; Isp – страховой портфель СК;

$A = (Aid, Abo)$ – страховой агент, выполняющий операцию с договором страхования, где

Aid – идентификатор агента; Abo – остатки БСО агента;

$K = (Kid, Kbo)$ – клиент (страхователь) СК, где:

Kid – идентификатор клиента, Kbo – остатки БСО клиента.

Рассмотрим примеры алгоритмов валидации данных страхового учета.

Алгоритм валидации данных при заключении договора страхования ($Ed = "ED1"$):

Шаг 1. Если на момент заключения договора страхования истинно условие $Cd = "CD0"$ («Нет договора») и $Cp = "CP1"$ («Находится у агента»), переходим к следующему шагу, иначе отменяем транзакцию, выдаем сообщение об ошибке и результат «Ложь».

Шаг 2. Если на дату заключения договора Do истинно условие $P \in Abo$, переходим к следующему шагу, иначе отменяем транзакцию, выдаем сообщение об ошибке и результат «Ложь».

Шаг 3. Присваиваем значения $Cd = "CD1"$ («Заключенный договор») и $Cp = "CP2"$ («Находится у клиента»), обеспечиваем выполнение условий $P \notin Abo$, $P \in Kbo$ и $D \in Isp$, завершаем транзакцию и выдаем результат «Истина».

Алгоритм валидации данных заявленного убытка ($Eu = "EU1"$):

Основным документом, используемым при учете убытков, является выплатное дело. ЖЦ выплатного дела описывается с помощью табл. 4.

Таблица 4 - ЖЦ документа «Выплатное дело»

Код события, Eu	Событие	Код статуса, Cu	Статус документа
EU1	Заявление о страховом случае	CU1	Заявленный убыток
EU2	Выплата (отказ) страхового возмещения	CU2	Урегулированный убыток

Пусть $U = (Did, Uid, Cu, Sz, De, Dz, Sv, So, Dv)$ – выплатное дело по договору Did , где:

Uid – идентификатор документа;

Cu – текущий статус документа;

Sz – заявленная сумма убытка;

De – дата страхового случая;

Dz – дата заявления о страховом случае;

Sv – сумма выплаты страхового возмещения по убытку;

So – сумма отказа в выплате страхового возмещения;

Dv – дата выплаты страхового возмещения.

Алгоритм состоит из следующих шагов:

Шаг 1. Если истинно условие $Dnd < De < Dod$ (заявление об убытке рассматривается только по действующему на дату страхового случая договору), переходим к следующему шагу, иначе отменяем транзакцию, выдаем сообщение об ошибке и результат «Ложь».

Шаг 2. Если истинно условие $Dz \geq De$ (убыток заявлен не ранее страхового случая), переходим к следующему шагу, иначе отменяем транзакцию, выдаем сообщение об ошибке и результат «Ложь».

Шаг 3. Если истинно условие $Ss \geq Sz$ (заявленная сумма убытка не превышает страховую сумму), переходим к следующему шагу, иначе отменяем транзакцию, выдаем сообщение об ошибке и результат «Ложь».

Шаг 4. Присваиваем значения $Cu = "CU1"$ («Заявленный убыток»), обеспечиваем выполнение условия $U \in Isp$, завершаем транзакцию и выдаем результат «Истина».

Контроль статуса страхового документа обеспечивается объектом «Страховой контролер», полиморфный метод соответствующей операции которого представляет собой обработчик события-триггера и реализуется на основе описанных алгоритмов.

2. Обеспечение информационной поддержки управления убыточностью страховых операций

В общем виде задача оптимизации убыточности страховых операций имеет вид:

$$УБ_{со}(W)_{\text{Топ}} \rightarrow \min,$$

где W – параметры управления, влияющие на уровень выплат в СК и связанные с ними неоперационные расходы при ограничениях, обусловленных особенностями управления убыточностью в конкретной СК.

СЭД урегулирования убытков страховой компании

Критерием эффективности использования СЭД урегулирования убытков является обеспечение соблюдения установленных сроков рассмотрения выплатных дел.

Основным документом бизнес-процесса урегулирования убытка является выплатное дело (ВД), начальное («Открытое ВД») и конечное («Закрытое ВД») состояния ЖЦ которого инициируются заявлением о страховом случае и распоряжением о выплате (отказе) страхового возмещения соответственно.

Промежуточные состояния ЖЦ ВД определяются моделью бизнес-процесса урегулирования убытка, используемой конкретным страховщиком.

Математически задача оптимизации N -этапной СЭД урегулирования убытка может быть интерпретирована как задача обхода ориентированного графа ЖЦ выплатного дела за минимальное время:

$$\sum_{i=1}^N T_i \rightarrow \min$$

при ограничениях на:

– установленные для данного вида страхования минимальный и максимальный сроки урегулирования убытка (в днях):

$$T_{yy_{\min}} \leq \sum_{i=1}^N T_i \leq T_{yy_{\max}},$$

– минимальное и максимальное количество этапов выплатного дела (устанавливаются Регламентом бизнес-процесса урегулирования убытков по конкретному виду страхования):

$$K_{\min} \leq N \leq K_{\max}.$$

Модель наследования объектов логической модели СЭД урегулирования убытков, в которой используются типовые UML-шаблоны на основе концептуальных классов «Страховой передел» и «Страховой портфель», изображена на рис. 6.



Рисунок 6 - Модель наследования объектов СЭД урегулирования убытков

Объекты-переделы являются наследниками суперкласса «Страховой передел», который представляет собой комбинацию классов «Страховой контролер», обеспечивающего контроль статуса ВД на входе передела в соответствии с описанным выше алгоритмом, и «Страховой агрегат». Для любого момента времени $t = 1, 2, \dots, T$ поведение агрегата на страховом переделе описывается выражением:

$$cd(t) = va [xa(t), \psi_{sd} [zd(t-1), be(t)]],$$

где: $cd \in CD$ – изменяемый статус выплатного дела; $va \in VA$ – функция переходов агрегата; $xa \in XA$ – структурированный поток данных выплатного дела на входе агрегата; $\psi_{sd} \in \Psi_{sd}$ – функция переходов ЖЦ ВД; $zd \in ZD$ – состояние ЖЦ ВД; $be \in BE$ – этап бизнес-процесса урегулирования убытка.

Система управления андеррайтингом.

Критерием эффективности использования СУ андеррайтингом является обеспечение требуемого уровня информационной поддержки выработки решения о принятии риска на страхование (перестрахование).

Показано, что бизнес-процесс андеррайтинга является многопередельным процессом оценки конечного множества факторов риска F по договорам определенного вида рискового страхования.

Данный процесс можно формализовать в виде ориентированного графа $G(A, A', D)$, где:

A – конечное множество факторов риска, которые андеррайтер может оценить при поддержке СУ андеррайтингом ($A \subset F$); A' – конечное множество факторов риска, принятие решения по которым не поддерживается СУ андеррайтингом ($A' \subset F$); D – маршрут процесса андеррайтинга.

Задача функциональной оптимизации СУ андеррайтингом – приведение графа G к виду $G_0(A, D)$.

Таким образом, данная задача может быть описана следующим образом:

$$|A| \rightarrow |F|$$

при ограничении на максимально допустимое время принятия андеррайтером решения по договору, устанавливаемое Правилами по данному виду страхования.

На рис. 7 представлен алгоритм выработки управленческого решения о заключении договора страхования с проблемным клиентом СК. Здесь O – функция оценки риска; Q – показатель убыточности страхового портфеля клиента, определяемый в виде отношения суммы выплат V по закончившимся договорам клиента к совокупной страховой премии P по этим договорам за определенный период; Kv – количество страховых случаев по закончившимся договорам клиента за определенный период.

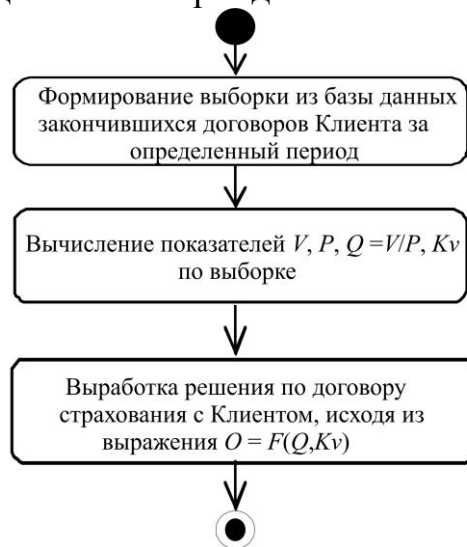


Рисунок 7 - Блок-схема алгоритма выработки решения по заключению или возобновлению договора страхования с проблемным клиентом СК

Функция оценки риска O задается в табличной форме (табл. 5).

Таблица 5 - Пример шкалы оценки риска заключения (продлонгации) договоров имущественного страхования

Q	Kv	O	ZK
1,0 – 2,0	< 3	Использовать при расчете тарифа коэффициент 1,2-1,4	1
2,1 – 3,0	3	Использовать при расчете тарифа коэффициент 1,5-1,7	2
> 3	> 3	Рекомендован отказ в страховании	3

Управление андеррайтингом договоров исходящего перестрахования осуществляется в соответствии с представленными на рис. 8 (а,б) алгоритмами.

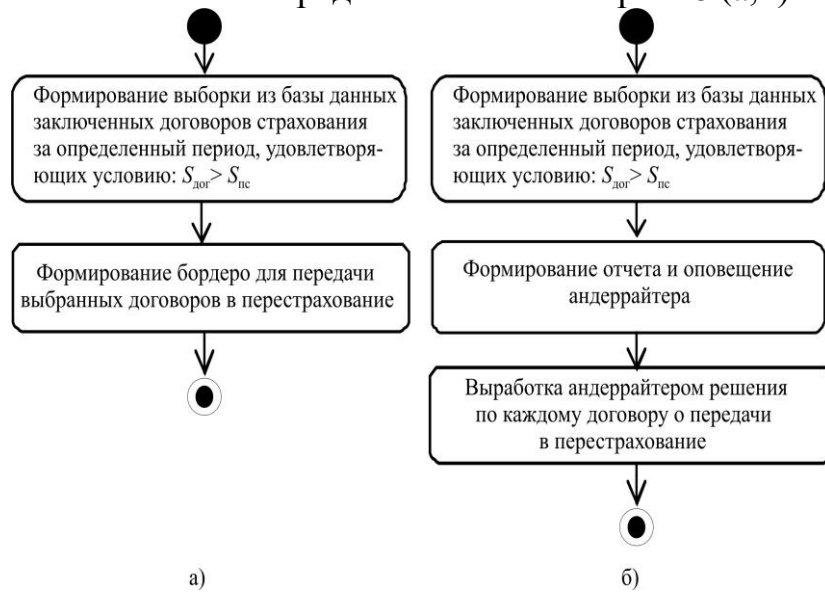


Рисунок 8 - Блок-схема алгоритма управления андеррайтингом договоров исходящего перестрахования: а) для облигаторного перестрахования; б) для факультативного перестрахования ($S_{\text{дог}}$ - страховая сумма по прямому договору страхования; $S_{\text{пс}}$ – пороговое значение страховой суммы)

В качестве механизма реализации функции оценки риска в СУ андеррайтингом используется объект «Страховой контролер», построенный на основе конечного автомата, поведение которого описывается с помощью выражения:

$$zk(t) = vk[q(t), kv(t)], \text{ где}$$

$zk \in ZK$ – состояние страхового контролера (табл. 4).

Система управления эффективностью работы страховых агентов

Критерий эффективности использования - обеспечение высокого финансового результата страхового агента (ФРСА).

Низкий ФРСА свидетельствует о некачественной работе страхового агента и является основанием для принятия в отношении последнего таких мер, как снижение комиссионного вознаграждения или расторжение договорных отношений, что должно мотивировать агента на санацию и диверсификацию его страхового портфеля в пользу менее убыточных видов страхования.

Таким образом, задача оптимизации работы страхового агента в пределах отчетного периода $T_{\text{оп}}$ может быть формализована следующим образом:

$$\sum_{t \in T_{\text{оп}}} \text{ФРСА}(\text{СТКВА})_t \rightarrow \max$$

Подход к оптимизации ФРСА основан на принципах нормативного управления предприятием с многопередельным производственным процессом.

В качестве параметра регулирования ФРСА используется значение ставки комиссионного вознаграждения агента по данному виду страхования, выраженная в процентах (СТКВА) - норматива материального стимулирования агента при ограничении:

$СТКВА_{\min} \leq СТКВА \leq СТКВА_{\max}$, где $СТКВА_{\min}$, $СТКВА_{\max}$ - минимальная и максимальная ставки комиссионного вознаграждения агента по виду страхования соответственно, установленные в СК.

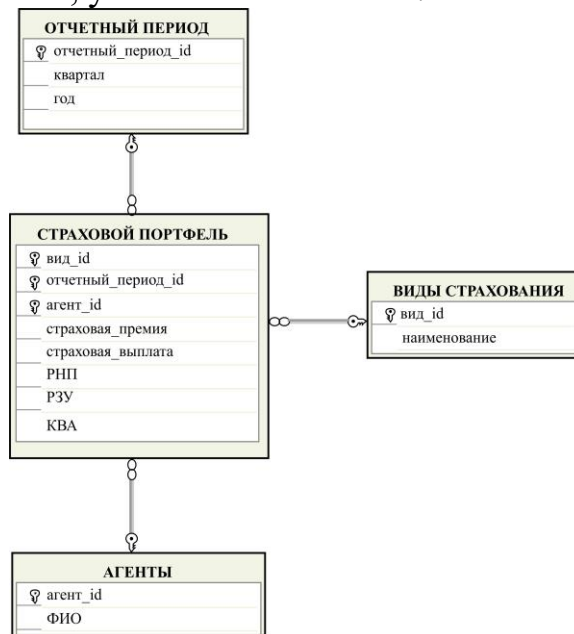


Рисунок 9 - Логическая модель хранилища данных СУ эффективностью работы страховых агентов (ROLAP, «звезда»)

Логические модели СУ андеррайтингом и эффективностью работы страховых агентов строятся на базе суперкласса «Страховой портфель», главным преимуществом которого является универсальность. На его основе могут быть разработаны шаблоны проектирования - информационные эксперты, предназначенные для хранения и вычисления агрегированных данных (рис. 9).

3. Формализованная постановка задачи оптимизации страховой СОУИ по критерию обеспечения простоты адаптации и интеграции

Критерием эффективности использования СОУИ по программной архитектуре является достаточность шаблонов проектирования для обеспечения простоты адаптации и интеграции системы.

Формализуем данную задачу для N -передельной СОУИ.

Представим объектно-структурную модель СОУИ в виде ориентированного дерева, узлы которого нагружены шаблонами проектирования.

Введем следующие обозначения:

$i \in [1, N+2]$ – номер узла в ориентированном дереве, нагруженного шаблонами проектирования;

$j \in [1, J]$ – индекс шаблона проектирования, необходимого для адаптации и интеграции СОУИ, где J – количество типов шаблонов;

P_j – суммарная величина наличия шаблонов проектирования j -го типа в программной архитектуре СОУИ.

R_j – суммарная величина потребности в шаблоне проектирования j -го типа:

$$R_j = \sum_{i=1}^{N+2} k_{ij},$$

где:

k_{ij} – переменная, принимающая значение 1, если шаблон проектирования j -го типа используется в процессе адаптации и интеграции i -го элемента СОУИ и не использовался в предыдущих элементах, и 0 – в противном случае.

Тогда задача оптимизации по критерию достаточности шаблонов проектирования j -го типа для обеспечения простоты адаптации и интеграции будет иметь вид:

$$P_j \rightarrow R_j$$

при ограничениях на:

- максимально допустимое время адаптации и интеграции СОУИ:

$$\sum_{i=1}^{N+2} \sum_{j=1}^J k_{ij} t_{ij} \leq T_{\max},$$

где:

t_{ij} – затраты времени на адаптацию и интеграцию i -го элемента СОУИ с помощью шаблона проектирования j -го типа. Для ОСАГО, например, T_{\max} определяется по регламентированному РСА сроку ввода в эксплуатацию модифицированного компонента КИС СК, обеспечивающего необходимую информационную поддержку при переходе к новым условиям ведения деятельности по данному виду страхования;

- максимально допустимую сумму затрат на выполнение работ по адаптации и интеграции СОУИ:

$$\sum_{i=1}^{N+2} \sum_{j=1}^J k_{ij} c_{ij} \leq C_{\max},$$

где:

c_{ij} – стоимость работ по адаптации и интеграции i -го элемента СОУИ с помощью шаблона проектирования j -го типа. C_{\max} определяется по соответствующей статье бюджета ИТ-службы СК.

Нетрудно убедиться, что для адаптации представленных выше моделей достаточно иметь в распоряжении программный инструментарий, содержащий все три базовых шаблона проектирования страховых СОУИ.

В пятой главе представлены результаты практической реализации и применения специализированных компонентов КИС СК, разработанных на основе предложенных в предыдущей главе моделей и алгоритмов.

Результаты работы использовались в ходе разработки АИС «СМ-Полис» и СЭД «СМ-Урегулирование убытков страховой компании», обеспечивающих управление операционной деятельностью в ОАСО «АСтрО-Волга», а также при создании КИС МРД объединенной компании АО «СК «Астро-Волга», ядром которой является КИС, реализованная на базе ПП «Континент: Страхование 8».

АИС «СМ-Полис» обеспечивает поддержку следующих бизнес-задач:

- учет договоров страхования;
- учет договоров, переданных в перестрахование;
- учет БСО;
- учет убытков;
- валидация данных страхового учета;

- анализ данных и формирование операционной отчетности;
- экспорт данных в форматы DBF, XLS, XML.

В 2007 г. АИС «СМ-Полис (ОСАГО)» прошла успешную проверку на соответствие требованиям РСА по функциональности КИС в части ОСАГО.

АИС «СМ-Полис (ОСАГО)» также прошла успешную проверку в процессе загрузки исторических данных (2011-2012 гг.) страховой компании ОАСО «АСтрО-Волга» в подсистемы «Договоры и КБМ АИС РСА».

Уровень ошибок валидации исторических данных по договорам и выплатам ОСАГО страховой компании ОАСО «АСтрО-Волга», переданных из АИС «СМ-Полис» в АИС РСА, не превысил допустимую норму. Количество дополнительных соглашений исторических договоров ОСАГО ОАСО «АСтрО-Волга», переданных в АИС РСА и успешно прошедших форматно-логический контроль данных, превысило установленную норму на 16%.

Было проведено успешное тестирование XML-посылок договоров КАСКО и ДСАГО, выгружаемых из ПП «Континент-Страхование 8» в ЕАИС БСИ РСА, по результатам которого составлен акт о подключении страховой компании АО «СК «Астро-Волга» к указанной системе и организован стабильный обмен данными между системами (рис. 10).



Рисунок 10 - Анализ динамики загрузки договоров страхования КАСКО и ДСАГО АО «СК «Астро-Волга» в ЕАИС БСИ (по данным РСА)

Благодаря внедрению в КИС ОАСО «АСтрО-Волга» подсистемы учета БСО в период 2008-2011 г. была организована передача информации об изменении статусов БСО ОСАГО в подсистему учета БСО АИС РСА. Достоверность переданных данных подтверждена системой аудита АИС РСА путем сопоставления остатков БСО по базам данных КИС СК и АИС РСА на конец отчетного периода. Использование подсистемы учета БСО способствовало снижению количества утраченных и испорченных бланков страховых полисов в ОАСО «АСтрО-Волга» на 15%.

В СЭД «СМ-Урегулирование убытков страховой компании» реализована Workflow-функциональность: имеется возможность построения табличной модели бизнес-процесса урегулирования убытка в соответствии со спецификой ведения выплатных дел в СК (рис. 11). ЖЦ документов, образующих выплатное дело, представлены в виде классификаторов базы данных системы, поддерживающих функцию моделирования бизнес-процесса урегулирования убытков.

№	Этап	Исполнитель	Дата ожд.	Дата УУ
1	Расчет убытка	БЕЛОЗЕРЦЕВ В.И.	08.01.2011	07.01.2011
2	Оформление выпл. документов	ЛЫСЦЕВА О.В.	13.01.2011	..
3	Выплата страхового возмещения	МАЛУХИНА Д.Г.	18.01.2011	..

Рисунок 11 – Табличная модель бизнес-процесса урегулирования убытка

Использование данной СЭД позволило устранить задержки в обработке выплатных дел и повысить эффективность работы сотрудников Дирекции урегулирования убытков ОАСО «АСтрО-Волга». После внедрения СЭД количество жалоб клиентов на несоблюдение сроков рассмотрения выплатных дел по имущественному страхованию сократилось на 22%.

Для выработки решения о принятии имущественных рисков на страховании используется СУ андеррайтингом. Анализ данных и оповещение андеррайтера о проблемной ситуации реализованы на уровне модуля операционной отчетности СУ. В системе предусмотрена возможность настройки объектов базы данных и бизнес-логики для реализации методики управления андеррайтингом конкретной СК.

Для ускорения проверки потенциальных клиентов по «черному списку» и перечню Росфинмониторинга указанные списки экспортируются в виде обновляемых DBF-файлов в отдельную подсистему для обработки с помощью программного обеспечения, разработанного в среде VFP.

Для реализации механизма контроля и мотивации страховых агентов используется СУ эффективностью их работы (рис. 12).

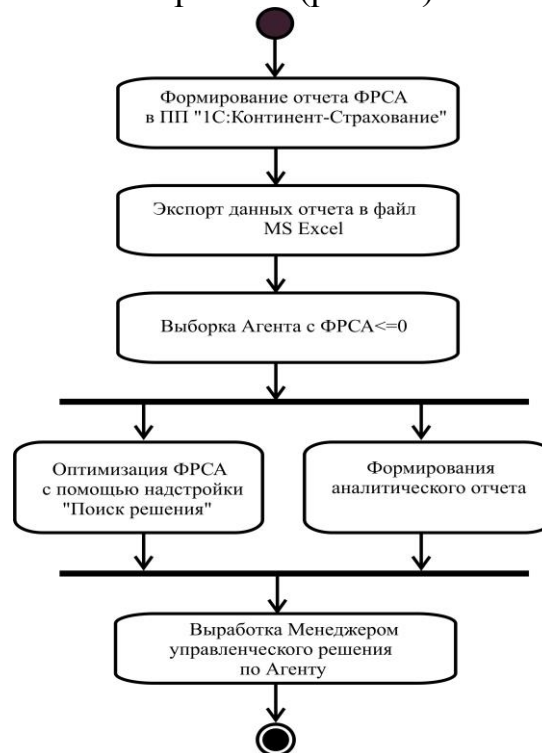


Рисунок 12 - Диаграмма деятельности системы управления эффективностью работы страхового агента

Поддержка принятия управленческого решения осуществляется с помощью надстройки «Поиск решения» табличного процессора MS Excel, которая путем подбора значений параметра СТКВА обеспечивает достижение положительного финансового результата проблемного агента при соблюдении принятых ограничений.

СУ андеррайтингом и эффективностью работы страховых агентов реализованы на платформе КСИС.

Внедрение СУ андеррайтингом и эффективностью работы страховых агентов привело к снижению убыточности по договорам имущественного страхования на 28%.

Простота адаптации реализованных страховых СОУИ обеспечивается благодаря применению шаблонов проектирования, и полиморфизму методов объектов-наследников данных классов.

Для решения данной задачи на базе UML-шаблонов проектирования, созданных на основе суперклассов логической модели страховой СОУИ, *разработан новый программный инструмент*, включающий библиотеку классов VFP и объекты конфигурации программного продукта (ПП) «Континент: Страхование 8» (рис. 13).

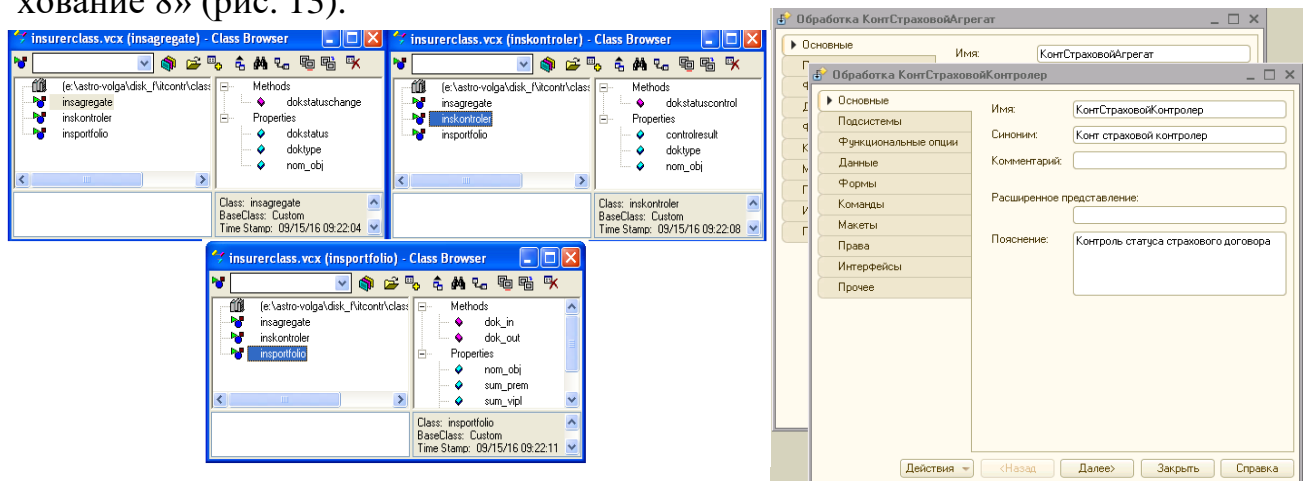


Рисунок 13 - Реализация шаблонов проектирования СУ операционной деятельностью СК

Использование общей базы данных страхового учета, реализованной в рамках промышленной СУБД MS SQL Server, позволяет упростить процесс интеграции страховых СОУИ без существенной доработки программного кода приложений. Гибкая настройка СОУИ обеспечивается добавлением и модификацией таблиц переходов ЖЦ используемых страховых документов.

Представленные решения позволили расширить адаптивные и интеграционные ресурсы страховых СОУИ и в конечном итоге в 3 раза сократить затраты на их адаптацию и интеграцию.

Анализ предпочтительности практических результатов исследования с аналогами подтвердил:

– широкие возможности разработанных шаблонов проектирования по поддержке задач реализации и адаптации страховых СОУИ по сравнению с аналогами;

– более высокую эффективность использования КСИС, разработанной на основе предлагаемой в работе методологии моделирования, при решении задач управления операционной деятельностью СК.

Применение представленных ИТ-решений систем управления операционной деятельностью в МРД АО «СК «Астро-Волга» позволило повысить годовой операционный результат по добровольному страхованию средств наземного транспорта на 20%.

В заключении представлены основные научные результаты диссертации.

В приложениях приведен иллюстративный материал, который не вошел в основной текст диссертационной работы, а также копии документов, подтверждающих апробацию полученных в ходе ее выполнения результатов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В диссертации разработана методология построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью СК, обеспечивающая высокую эффективность использования указанных систем.

Выполненные в работе научные исследования представлены следующими основными результатами:

1. Установлено, что ведущая роль в обеспечении информационной поддержки механизмов управления эффективностью операционной деятельности СК принадлежит ее КИС, специализированными компонентами которой являются системы управления операционной деятельностью СК: заключением и сопровождением договоров страхования, андеррайтингом, передачей договоров в перестрахование, урегулированием убытков.

2. Разработана классификация страховых СОУИ, позволяющая идентифицировать классы и подклассы специализированных компонентов КИС СК, и определен перечень критериев их эффективности использования по функциональности и программной архитектуре.

3. Проведен анализ существующих ИТ-решений для страхового бизнеса на предмет соответствия установленным критериям эффективности использования, который подтвердил нерешенность проблемы обеспечения высокой эффективности использования страховых СОУИ в управлении операционной деятельностью СК и необходимость разработки новой методологии построения указанных систем.

4. Проведен анализ существующих методологий построения проблемно-ориентированных СОУИ, который показал, что наибольшую сложность в процессе проектирования последних представляет разработка формализованного описания концептуальной модели системы. Выдвинуто предложение о применении объектно-структурного подхода в качестве методологической основы построения страховых СОУИ, которое основано на представлении операционных бизнес-процессов СК как многопередельных процессов производства страховых услуг («страхового производства»), и сформулированы принципы данного подхода.

5. Разработан метод объектно-структурного моделирования страховой СОУИ, позволяющий создавать формализованное описание концептуальной модели проектируемой системы, которое обеспечивает адекватное отражение специфики ведения операционной деятельности конкретным страховщиком.

6. Формализованы постановки задач оптимизации и разработаны новые модели и алгоритмы проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью СК, обеспечивающие высокую эффективность использования указанных систем.

7. На основе UML-шаблонов проектирования «Страховой контролер», «Страховой агрегат» и «Страховой портфель» разработан программный инструментарий, обеспечивающий простоту адаптации и интеграции страховых СОУИ.

8. Реализованы специализированные компоненты КИС СК, и представленными актами внедрения подтверждены количественные показатели улучшения эффективности операционной деятельности страховых компаний Самарской области, достигнутые за счет использования предлагаемых систем управления.

Таким образом, в работе решена актуальная научно-техническая проблема разработки методологических основ построения проблемно-ориентированных систем управления операционной деятельностью СК.

Значение диссертационной работы для развития страховой отрасли России определяется тем, что в ее рамках исследованы новые возможности повышения эффективности операционной страховой деятельности, в том числе благодаря использованию высокоэффективных систем управления операционной деятельностью СК, созданных на основе предлагаемой методологии.

Показаны перспективные направления совершенствования операционной страховой деятельности, включая информационную поддержку механизмов улучшения операционных результатов убыточных видов рискованного страхования и применение новых программно-алгоритмических решений управления операционной деятельностью СК.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Статьи в журналах, включенных в список ВАК:

1. **Мкртычев, С.В.** Визуальная модель автоматизированной системы учета товарно-материальных ценностей в технологических процессах / С.В. Мкртычев // Автоматизация и современные технологии. - 2004. - № 2. - С. 9–12. (в англ. переводе статья представлена в библиографической базе Scopus под названием «*Visual automated system model for goods accounting in technological processes*»).

2. **Мкртычев, С.В.** Особенности обеспечения изоморфизма информационных потоков в системах учета производства готовой продукции / С.В. Мкртычев // Информационные технологии. –2006. –№ 2. - С.64-68.

3. **Мкртычев, С.В.** Модель автоматизированной системы учета нормативных потерь в многопередельном производстве / С.В. Мкртычев // Автоматизация и современные технологии. - 2008. - № 4. - С. 10 –13.

4. **Мкртычев, С.В.** Логическое моделирование подсистемы автоматизированного учета бланков строгой отчетности в страховой деятельности / С.В. Мкртычев // Автоматизация и современные технологии, 2010. - № 9. - С. 14–17.

5. **Мкртычев, С.В.** Методология моделирования автоматизированных систем производственного учета / С.В. Мкртычев // Системы управления и информационные технологии. -2012. - №2.2 (48). – С. 272-276.

6. **Мкртычев, С.В.** Классификация специализированных компонентов корпоративной информационной системы страховой компании / С.В. Мкртычев // Автоматизация и современные технологии. – 2012. - №9. –С 28-31.

7. **Мкртычев, С.В.** К вопросу о построении корпоративной информационной системы объединенных страховых компаний / С.В. Мкртычев, А.В. Очеповский // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. - № 2. –С. 210-213.

8. **Мкртычев, С.В.** Моделирование систем обработки информационных потоков в многопередельных производственных процессах/С.В. Мкртычев // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. - №1(23). –С. 53-58.

9. **Мкртычев, С.В.** Объектно-структурное моделирование страховых информационных систем/ С.В. Мкртычев // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. - №1(23). –С. 59-63.

10. **Мкртычев, С.В.** Оптимизация модели автоматизированной системы производственного учета/ С.В. Мкртычев, Б.Ф. Мельников, Я.Э. Галочкин //В мире научных открытий. – 2013. -№11.10(47).-С.15-22.

11. **Мкртычев, С.В.** Объектно-структурная модель и алгоритмы валидации данных страхового учета / С.В. Мкртычев // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление. Вычислительная техника. Информатика. – 2014. - №2. – С. 90-97.

12. **Мкртычев, С.В.** Моделирование системы электронного документооборота урегулирования убытков страховой компании / С.В. Мкртычев, А.В. Очеповский // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. - 2014. - №1(27). –С. 53-57.

13. **Мкртычев, С.В.** Объектно-структурный подход к моделированию проблемно-ориентированных систем сбора и обработки учетно-аналитической информации / С.В. Мкртычев // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 325. – № 5. – С. 66-71.

14. **Мкртычев, С.В.** Автоматизированная система управления эффективностью работы страховых агентов / С.В. Мкртычев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. URL: <http://www.science-education.ru/120-15365> (дата обращения: 01.07.2016).

15. **Мкртычев, С.В.** Методология моделирования проблемно-ориентированных систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации / С.В. Мкртычев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - №1. URL: www.science-education.ru/121-18275 (дата обращения: 01.07.2016).

16. **Мкртычев, С.В.** Автоматизированное управление андеррайтингом в имущественном страховании / С.В. Мкртычев, А.В. Очеповский, О.А. Еник // *Фундаментальные исследования*. – 2015. - № 5-3. - С. 521-525.

17. **Мкртычев, С.В.** Формализация постановок задач функциональной оптимизации проблемно-ориентированных систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации/ С.В. Мкртычев, Н.А. Дроздов, А.В. Очеповский, О.М. Гущина // *Фундаментальные исследования*. – 2015. - №12 (2). – С. 306-310.

18. Бердников, В.А. Адаптация и интеграция специализированных компонентов корпоративной информационной системы региональной страховой компании / В.А. Бердников, **С.В. Мкртычев** // *Вестник Самарского государственного экономического университета*. – 2016. - № 5. – С.67-71.

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

19. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2008613468. СМ-Полис (ОСАГО)/ **С. В. Мкртычев**, 2008.

20. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2013614744. Программный комплекс сбора и обработки учетно-аналитической информации «СМ-МПП»/ **С. В. Мкртычев**, 2013.

21. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2013618737. СМ-Полис (Добровольное страхование) /**С. В. Мкртычев**, 2013.

22. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2014612349. Система электронного документооборота «СМ-Урегулирование убытков в страховой компании» / **С. В. Мкртычев**, 2014.

23. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2015613116. Автоматизированная информационная система «СМ-Аналитика (Страхование)» / **С. В. Мкртычев**, А.В. Очеповский, 2015.

24. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2015613309. Подсистема валидации данных страхового управленческого учета «СМ-ПВД» / **С. В. Мкртычев**, А.В. Очеповский, 2015.

Монографии

25. **Мкртычев, С.В.** Моделирование автоматизированных систем производственного учета: монография /С. В. Мкртычев. – Ульяновск: Издатель Качалин Александр Васильевич, 2012.- 100 с.

26. **Мкртычев, С.В.** Моделирование проблемно-ориентированных систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации: монография /С. В. Мкртычев. – Ульяновск: Издатель Качалин Александр Васильевич, 2014.- 116 с.

Учебные пособия

27. **Мкртычев, С.В.** Автоматизированные информационные системы в страховании: учеб.-метод. пособие / С.В. Мкртычев. - Тольятти: ТГУ, 2008. - 94 с.

28. **Мкртычев, С.В.** Основы автоматизации страхового бизнеса: учебное пособие (гриф УМО) / С.В. Мкртычев, А.В. Очеповский. - Тольятти: ТГУ, 2011. - 92 с.

29. **Мкртычев, С.В.** Информационные системы в социальном менеджменте: учеб. пособие / С.В. Мкртычев. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. -79 с.

СОКРАЩЕНИЯ И ТЕРМИНЫ

ДСАГО - добровольное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств.

ЕАИС БСИ – Единая АИС бюро страховых историй.

КАСКО – добровольное страхование средства наземного транспорта.

КБМ - коэффициент бонус-малус.

РСА – Российский союз автостраховщиков.

СУБД - система управления базами данных.