

# ЭКОНОМИКА

---

**М.А. Акинфина**

кандидат физико-математических наук

БГЭУ (Минск)

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ СТРАХОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Статья посвящена разработке и реализации информационной системы поддержки и принятия решений анализа и оценки рисков страхования. С помощью данной системы можно решать различные аналитические задачи, прогнозировать и планировать деятельность страховых компаний.*

*This article is devoted to development and realization of support decision system of the analysis and the estimation of the insurance risks. By means of the given system it is possible to solve various analytical tasks, to predict and plan activity of the insurance companies.*

### Введение

Страхование как система защиты имущественных интересов граждан, организаций и государства является необходимым элементом современного общества. Оно предоставляет гарантии восстановления нарушенных имущественных интересов в случае природных и техногенных катастроф, иных непредвиденных явлений. Во многих странах страхование характеризуется как один из стратегических секторов экономики вследствие обеспечения надежной гарантии собственникам возмещения понесенных убытков и наличия огромных инвестиционных ресурсов в страховых компаниях, постоянно вкладываемых в базовые отрасли и перспективные сферы деятельности.

В то же время в Республике Беларусь страхование еще не стало стратегическим сектором экономики. Причиной этого являются экономические факторы и недостаточное число научных исследований по теории страхования, что привело к отсутствию стройной системы знаний в этой области.

### Применение Системы поддержки и принятия решений в страховании

Система поддержки и принятия решений (СППР) в общем случае представляет собой комплекс аппаратных и программных средств, предоставляющих конечному пользователю набор инструментов для доступа к интересующей его информации и инструментов для ее обработки.

Система поддержки и принятия решений состоит из двух компонентов: хранилища данных и аналитических средств [1]. Хранилище данных предоставляет единую среду

хранения корпоративных данных, организованных в структурах, оптимизированных для выполнения аналитических операций. Главное назначение хранилища — обеспечить быстрое выполнение произвольных аналитических запросов.

Аналитические системы СППР позволяют решать три основные задачи: ведение отчетности, анализ информации в реальном времени (On-Line Analytical Processing — OLAP) и интеллектуальный анализ данных (Data Mining) [2].

В страховой отрасли СППР важна практически для всех ее элементов. Приведем примеры, объясняющие применение аналитических средств СППР в страховании [3]:

- *выгодность клиентов.* Очень важно не просто приобретать новых клиентов, но сохранять старых и получать от них максимальную прибыль. Первый шаг в этом направлении — выделить самых выгодных заказчиков. Страховщик должен оценить: расходы, связанные с обслуживанием клиента за некоторый период; доходы, полученные от этого заказчика за тот же период.

В результате можно выявить причины, которые делают некоторых клиентов менее выгодными по сравнению с другими;

- *ценность клиента на всем протяжении эффективного взаимодействия с ним (Customer Lifetime Value, CLV).* Клиент может в будущем купить доходные услуги или порекомендовать их более прибыльным клиентам; учитываются все факторы, имеющие отношение к ценности клиента на всем этапе его взаимодействия со страховой компанией;

- *сегментация клиентов.* Этот метод используется для распределения клиентов с общими характеристиками по сегментам. Сегментация клиентуры позволяет сэкономить массу усилий при выполнении маркетинговых мероприятий;

- *анализ потерь.* По данным некоторых исследований, приобретение новых клиентов обходится намного дороже, чем сохранение старых. Анализ потерь подразумевает рассмотрение всех данных об отдельном клиенте, собранных при взаимодействии с ним, и объединение с данными из других источников (например, из претензий и страховых полисов). Затем конечная выборка соединяется с информацией о клиентах, которые отказались от услуг компании, и выявляются причины, побудившие их к этому решению. Результаты можно использовать для повышения качества обслуживания клиентов;

- *анализ сходств.* Его также часто называют анализом потребительской корзины. Определенные продукты (страховые услуги) имеют ряд общих признаков и часто приобретаются вместе. Например, молодой мужчина (тридцати с небольшим лет), приобретающий полис на страхование жизни, весьма вероятно заинтересуется и определенным типом аннуитета (страховой ренты);

- *целевой маркетинг.* Целевой маркетинг направлен на определенную группу клиентов, возникает как естественный итог сегментации. Выбирается определенный сегмент, затем BI-инструменты используются для поиска продуктов, чаще всего покупаемых клиентами этой группы;

- *анализ кампаний.* Анализ кампаний используется для оценки результативности маркетинговых мероприятий или программ продвижения. Отслеживается эффективность той или иной кампании по продаже или продвижению продукта. Данные могут использоваться для прогнозирования аналогичных кампаний в будущем.

С помощью подобных инструментов страховщику удастся лучше координировать работу агентов и продавцов и за счет этого повышать эффективность актуарных и андеррайтинговых операций [4, 5]. BI оказывается незаменимым методом оценки претензий и выяснения фактов мошенничества. BI-инструменты помогают страховым компаниям обеспечить необходимую информацию для корпоративных клиентов, а следовательно, укрепить взаимное сотрудничество.

В последние десятилетия, стремясь к сокращению эксплуатационных расходов, многие компании внедрили у себя дополнительные системы обработки полисов и пре-

тензий. Новые системы позволили компаниям реорганизовать потоки работ и документооборот, но возникшая при этом информационная инфраструктура, состоящая из совершенно не связанных между собой и неинтегрированных программ, оказалась убыточной.

Все изложенное и определяет актуальность данной работы.

### Актuarные расчеты

Актuarные расчеты — модели финансовых расчетов страховых тарифов, резервов страховщика и его инвестиционных доходов по различным видам страхования [6]. Методической основой актuarных расчетов является соблюдение принципа эквивалентности, т.е. установление равновесия между платежами и страховыми выплатами компании.

В актuarных расчетах широко используется страховая статистика, которая представляет собой систематизированное изучение и обобщение наиболее массовых и типичных явлений в страховании и их изменение во времени. С помощью страховой статистики страховые организации получают данные для прогнозирования статистической вероятности страхового риска, что дает возможность предвидеть будущий размер ущерба. При этом чем больше число объектов наблюдения, тем точнее оценка вероятности наступления страхового события.

Страховая услуга, как и любой другой товар, имеет свою стоимость или цену. Цена страховой услуги выражается в страховом тарифе (взносе, премии).

*Страховой тариф* представляет собой совокупность тарифных ставок. В свою очередь тарифная ставка есть цена страхового риска и других расходов страховщика на организацию страхования; адекватное денежное выражение обязательств страховщика по заключенным договорам страхования [7]. Тарифную ставку, по которой заключается договор страхования, называют брутто-ставкой.

Основными элементами тарифной ставки являются нетто-премия (нетто-ставка) и нагрузка, включающая в себя расходы на ведение дела, отчисления, предусмотренные законодательством и надбавку на прибыль.

Основная часть тарифной ставки — *нетто-ставка*, которая выражает непосредственную цену страхового риска, обеспечивает покрытие ущерба.

Для гарантии страховой защиты в состав нетто-ставки (чистой нетто-премии) включается рисковая или дельта-надбавка, предназначенная для финансирования случайных отклонений реального ущерба от ожидаемой величины.

Рассмотрим расчет тарифной ставки по рисковому виду страхования, т.е. по видам страхования иным, чем страхование жизни.

Алгоритм расчета нетто-ставки по массовым рисковому виду страхования представлен в [8]:

- 1) определение основной части нетто-ставки ( $T_o$ );
- 2) определение рискованной надбавки ( $T_p$ );
- 3) определение нетто-ставки ( $T_n$ ),  $T_n = T_o + T_p$ .

1. Расчет основной части нетто-ставки ( $T_o$ ) производится по формуле

$$T_o = \bar{S}_n / \bar{S} \cdot q,$$

где  $\bar{S}_n$  — среднее страховое возмещение по одному договору страхования, тыс. р.;  $\bar{S}$  — средняя страховая сумма по одному договору страхования, тыс. р.;  $q$  — вероятность наступления страхового случая по одному договору страхования, которая равна

$$q = \frac{M}{N},$$

где  $N$  — число объектов страхования;  $M$  — число пострадавших объектов.

либо

$$T_o = S_n / S,$$

где  $S_n$  — общая сумма страховых выплат, тыс. р.;  $S$  — общая совокупная страховая сумма по застрахованным объектам, тыс. р.

Показатель  $S_n / S$  называют показателем убыточности.

2. Вторая часть нетто-ставки — это рисковая или дельта-надбавка. Расчет рисковей надбавки для каждого риска определяется по формулам:

$$T_p = T_o \cdot \alpha(\gamma) \sqrt{\frac{1}{N \cdot q} \cdot [1 - q + (R_n / \bar{S}_n)^2]};$$

$$T_p = 1,2 \cdot T_o \cdot \alpha(\gamma) \sqrt{\frac{1 - q}{q \cdot N}},$$

где  $\alpha(\gamma)$  — коэффициент, который зависит от гарантии безопасности, его значение берется из таблицы (см. ниже), гарантия безопасности — требуемая вероятность, с которой собранных взносов должно хватить на страховые выплаты по всем страховым случаям;  $R_n^2$  — дисперсия страховых возмещений, которая определяется по формуле

$$R_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^M (S_n(i) - \bar{S}_n)^2}{M - 1},$$

где  $S_n(i)$  — размер страхового возмещения по  $i$ -му случаю, тыс. р.

Соотношение значений гарантий безопасности и страхового фонда

$\gamma$	0,84	0,90	0,95	0,98	0,9986
$\alpha$	1,0	1,3	1,645	2,0	3,0

Источник: [8, с. 811].

### 3. Определение нетто-ставки ( $T_n$ )

$$T_n = T_o + T_p.$$

Брутто-ставка рассчитывается по формуле

$$T_b = \frac{T_n}{1 - f},$$

где  $T_b$  — тарифная брутто-ставка тыс. р.;  $T_n$  — тарифная нетто-ставка тыс. р.;  $f$  — доля нагрузки в брутто-ставке, задаваемая страховщиком и выраженная в процентах от брутто-ставки.

## Архитектура информационной системы

Система имеет многоуровневую архитектуру и состоит из следующих компонентов (рис. 1):

- Insurance Database — представляет собой реляционную СУБД, в которой реализуется модель данных системы. Вся информация о страховой деятельности фирмы хранится в этой базе, основная задача которой — служить источником данных для корпоративного хранилища;
- Integration Service — предназначен для миграции данных из базы компании в хранилище, а также отвечает за преобразование информации к требуемому формату, выполняя функции по ее очистке и корректировке;
- DataWarehouse — основное хранилище данных компании. Служит для накопления информации о деятельности фирмы за весь период существования. Проектируется

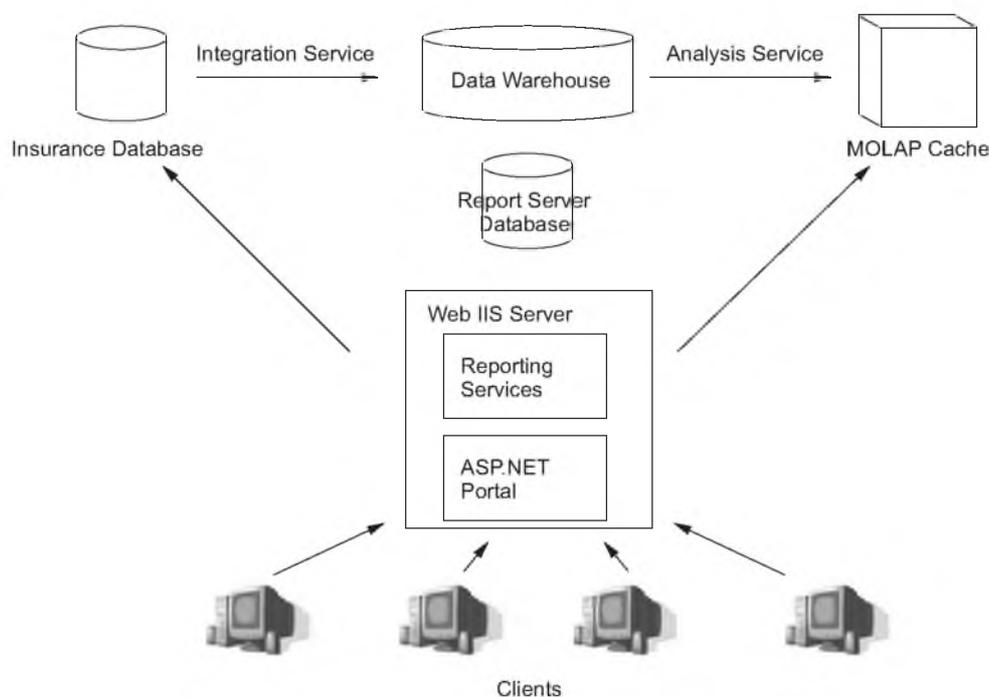


Рис. 1. Архитектура системы анализа рисков страхования

Источник: собственная разработка.

с расчетом на необходимость обеспечения удобного анализа хранимой информации. Является ключевым компонентом системы;

- Analysis Service — служит для построения многомерных моделей на основании данных из хранилища. Предоставляет средства для интеллектуального анализа данных, таких как OLAP, Data Mining;
- Web Server — обеспечивает доступ к сервисам и данным системы для конечных пользователей.

В качестве исходной информации для системы выступают:

- информационная инфраструктура компании, которая может быть представлена как в виде солидной и мощной ERP системы, так и в виде простых таблиц базы данных локальных приложений и систем учета компании;
- базовые картографические данные, такие как карты мира, городов, а также привязанная к ним информация о застрахованных объектах компании;
- тематические данные, содержащие предметно-ориентированную информацию для оценки риска на произвольной территории;
- данные прогноза в реальном времени по сейсмической, паводковой, пожарной безопасности.

### Построение хранилищ данных и применение аналитических средств системы

База данных страховой компании содержит следующие основные бизнес-сущности:

- Customer — клиенты страховых компаний;
- Risk — описывает возможный страхуемый риск;

- Product — представляет страховой продукт компании, предлагаемый клиентам;
- Police — заключенный договор между страхователем и компанией;
- Claim — описывает наступление страхового случая;
- Payment — средства полученные от клиентов как страховые премии;
- ClaimPayment — средства, выплачиваемые компанией как страховые компенсации клиентам;
- Location — описывает географическое положение.

Приведенная реляционная модель позволяет описать всевозможные риски, подлежащие страхованию. На основании рисков составляются страховые продукты, предлагаемые потенциальным клиентам. Каждый продукт покрывает определенное количество страховых рисков, а также имеет предварительно рассчитанный базовый тариф на данный вид услуги.

При заключении договора за клиентом оформляется страховой полис, а также определяются размеры и виды страховых взносов. Также в системе хранится история наступления страховых случаев и проведенных по ним выплат. База данных аккумулирует все сведения, получаемые в процессе работы компании. Так информация о клиентах, заключенных договорах и наступивших страховых случаях заполняется страховыми агентами (рис. 2).

Рис. 2. Ведение страховых историй в системе

Источник: собственная разработка.

Для быстрого и разностороннего анализа больших объемов данных проектируем хранилище данных. Для построения хранилища данных и аналитических сервисов в системе используется Microsoft SQL Server 2005 [9].

После настройки источника данных и конфигурации метаданных получили OLAP-куб (рис. 3).



Рис. 3. OLAP-куб для анализа страховых случаев

Источник: собственная разработка.

Стоит также отметить что доступ к информации, собранной в построенном OLAP-кубе, и ее анализ может осуществляться средствами MS Excel.

Средства Data Mining позволяют аналитикам страховой компании еще более глубоко подойти к оценке стоимости страховых услуг. Так, на основе прошлого опыта аналитик может получить разбиение всех клиентов на схожие группы и оценить выгодность для компании каждой из них (рис. 4). В итоге можно снизить накладные расходы путем повышения ставок для рискованных групп, а также уменьшить тарифы для благоприятных клиентов с целью повышения спроса на страховые услуги.

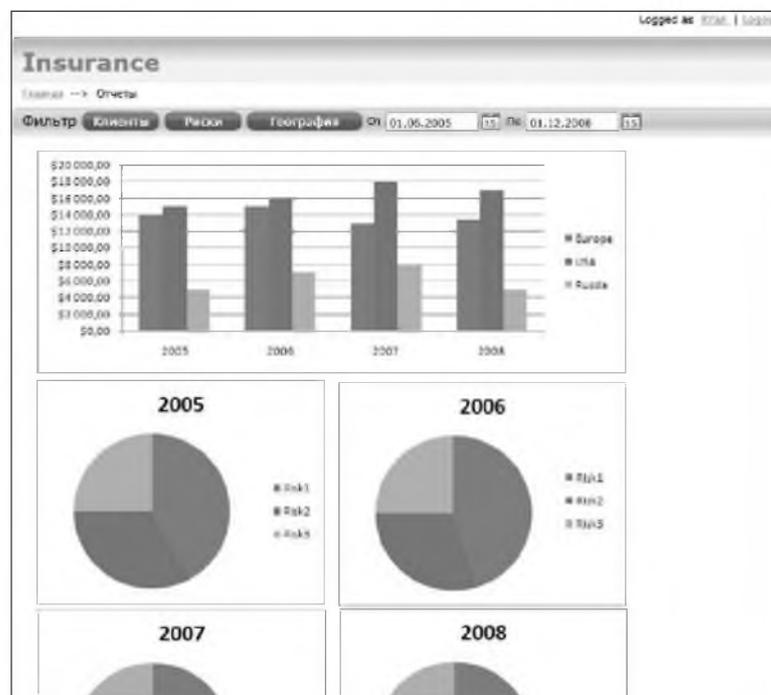


Рис. 4. Анализ информации

Источник: собственная разработка.

## Пользователи системы

В системе для каждого пользователя назначаются полномочия, с помощью которого осуществляется управление доступом, что позволяет администраторам реализовать управление с точки зрения организационной структуры компании.

Рассмотрим роли, на которые подразделяются пользователи системы:

- страховой агент. Имеет ограниченный доступ к данным, может использовать инструменты для моделирования и анализа страховых рисков;
- аналитик. Имеет полный доступ к данным для анализа;
- руководитель. Имеет возможность изменения базы данных;
- администратор. Имеет возможность добавления/удаления пользователей, администрирования прав доступа.

На рис. 5 приведен пример интерфейса аналитика для вычисления тарифных ставок.



Рис. 5. Интерфейс аналитика для вычисления тарифных ставок

Источник: собственная разработка.

## Заключение

Таким образом, была разработана информационная система поддержки и принятия решений, которая позволяет не только автоматизировать ввод информации, осуществлять электронную обработку данных, но и решать следующие аналитические задачи:

- определение выгоды страхования определенных рисков;
- определение популярности и рентабельности страховых продуктов;
- делать более точный расчет страховых взносов для определенных категорий клиентов, который включает в себя составление и анализ отчетов о деятельности компании в определенные моменты времени.

Данная система прошла апробацию в СБА ЗАО «Купала» и РДУСП «Стравита».

## Литература

1. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А.А. Барсегян [и др.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 336 с.

2. Коннолли, Т. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг. — М.: Вильямс, 2003.
3. Business Intelligence — путь к решению проблем страхования // Citforum [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://citforum.ru/consulting/BI/biz\\_int\\_strah/](http://citforum.ru/consulting/BI/biz_int_strah/).
4. Информационно-аналитические системы в страховании [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.topsbi.ru/default.asp?artID=1126>
5. Ручкин, К.А. Применение бизнес-интеллекта в страховых компаниях / К.А. Ручкин, С.Ю. Пащенко // Искусственный интеллект. — 2005. — № 4. — С. 511–516.
6. Сахирова, Н.П. Страхование: учеб. пособие / Н.П. Сахирова. — М.: Проспект, 2007.
7. Страхование: учеб. пособие / М.А. Зайцева [и др.]; под общ. ред. М.А. Зайцевой, Л.Н. Литвиновой. — Минск: БГЭУ, 2001.
8. Федорова, Т.А. Страхование / Т.А. Федорова. — М.: Магистр, 2008.
9. Бергер, А. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных / А. Бергер. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007.

Статья поступила в редакцию 24.01.2011 г.

**В.В. Акулич**

**Ю.И. Акулич**

кандидат экономических наук, доцент

**Е.И. Нестер**

БГЭУ (Минск)

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ВЕДОМСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ

*Современная экономическая ситуация требует поиска новых подходов к осуществлению контрольных мероприятий, проводимых органами ведомственного контроля. Контроль должен стать высокоорганизованным процессом, осуществляемым в определенной технологической последовательности с применением эффективных методик. Рассмотрение понятий «технология» и «методика» контроля, а также обоснование предлагаемых технологических стадий ведомственного контроля является главной темой данной статьи.*

*The modern economic situation demands a search of new approaches to realization of the control actions taken by bodies of departmental control. The control should become a highly organised process which is carried out in certain technological sequence with application of effective techniques. Consideration of concepts «technology» and «technique» of control, and also a substantiation of offered technological stages of departmental control is the basic theme of this article.*

Современная экономическая ситуация требует поиска новых подходов к осуществлению контрольных мероприятий, проводимых органами ведомственного контроля. Существующие методики контроля основываются, как правило, на опыте работников контрольно-ревизионных служб и регламентируются ведомственными инструкциями. Между тем подобная практика не отвечает современным требованиям, поскольку не дает возможности рационализировать контрольный процесс, ориентировать ведомственных контролеров на упорядочение контрольных процедур, унификацию контрольной работы. Контроль должен стать высокоорганизованным процессом, осуществляемым в определенной технологической последовательности с применением эффективных методик, характерных для каждого технологического этапа.