

DOI:

УПРАВЛЕНИЕ АКВИЗИЦИОННЫМИ РАСХОДАМИ ПРОМЫШЛЕННОЙ СТРАХОВОЙ ГРУППЫ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Заложнев А.Ю., Перемежко Д.В.

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, г. Москва
ул. Профсоюзная д.65*

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва
Ленинградский проспект, д.49*

zalozhnev@yandex.ru, peremezhkodv@gmail.com

Аннотация: Основной целью представленного в докладе исследования является повышение эффективности управления аквизиционными расходами страховых компаний, работающих в сфере страхования промышленных рисков, на основе применения экономико-математического моделирования, а также разрабатываемых инструментальных средств поддержки аналитической работы.

Ключевые слова: промышленная страховая группа, управление аквизиционными расходами, математическое моделирование, прикладное программное обеспечение

Введение

Одной из основных задач управления современным промышленным предприятием является повышение его финансовой и рыночной устойчивости, а также повышение эффективности, надежности и качества технических систем, работающих на предприятии. Страхование – важный инструмент повышения устойчивости функционирования промышленного предприятия.

Промышленное страхование включает в себя следующие виды страхования: страхование сотрудников, страхование зданий и сооружений, страхование промышленного оборудования и офисной техники, страхование прав собственности, страхование цепей поставок, страхование товарных и производственных запасов, страхование ответственности производителя за качество продукции.

В современной российской экономической науке вопросам организации страхования уделяется большое внимание в работах, например, таких ученых, как Рейтман Л.И. [1], Архипов А.П. [2,3], Коломин Е.В.

Для управления расходами страховых компаний необходимо разработать эффективные математические модели и алгоритмы. Необходимо разработать модели и программные средства, которые предназначены для поддержки интеллектуализации процессов управления, а также для обработки данных в системах управления.

Среди затрат страховых компаний важное место занимают аквизиционные расходы – расходы страховой компании, связанные с заключением новых, а в случаях, не связанных со страхованием жизни, также и с возобновлением действующих договоров страхования, которые включают в себя комиссию посредникам, заключающим контракты. На финансовую стабильность компании также влияют ожидаемые будущие доходы, на которые относятся аквизиционные расходы. Эти расходы должны покрываться за счет доходов, которые будут получены по договорам страхования в будущих периодах.

Традиционно считается, что увеличение аквизиционных расходов прямо влияет на увеличение количества заключаемых договоров страхования и, как следствие, на увеличение размера заработной страховой премии. Однако объемы заключаемых договоров не могут расти беспредельно с ростом аквизиционных расходов, поскольку потенциальное число застрахованных лиц и число возможных страховых случаев по данному виду страхования или страховому продукту конечно. Более того, на страховом рынке на одной и той же территории работает, как правило, несколько страховых компаний, что, в свою очередь, приводит к уменьшению максимально возможного числа заключаемых договоров страхования. Может также иметь место существенная инерционность страхователей по отношению к конкретному продукту каждой страховой компании, которая может быть преодолена за счет увеличения объема аквизиционных расходов, направляемых на продвижение того или иного страхового продукта. При этом динамика роста объемов продаж страхового продукта с увеличением аквизиционных расходов может быть различной для различных продуктов, что может быть связано как непосредственно со спецификой конкретного продукта, так и с рыночной конкуренцией между различными страховыми компаниями. Все это имеет существенное значение для процесса

планирования и управления деятельностью страховой компании. С другой стороны, исчерпание возможностей экономического роста за счет экстенсивных факторов вызывает необходимость применения экономико-математических моделей и инструментальных средств поддержки учетно-аналитической работы с целью повышения эффективности управления аквизиционными расходами многопрофильных страховых организаций.

В докладе рассматривается проблема распределения аквизиционных расходов по нескольким направлениям страховой деятельности. Проблема исследуется с использованием сформулированной экономико-математической модели, а также специализированных программно-инструментальных средств.

Важными для настоящего исследования являются классические работы и учебники зарубежных и отечественных авторов по вопросам оптимизации и нелинейного программирования Беллмана Р., Данцига Дж., Канторовича Л., Каруша В., Куна Г., Неймана Дж., Таккера А. и других [4-11].

1 Модель распределения аквизиционных расходов по направлениям страховой деятельности

Для расчета прибыли $p_i(x_i)$ по i -му виду страхования может быть использована функция (1):

$$(1) \quad p_i(x_i) = a_i(1 - (1 - e^{-\frac{b_i}{x_i}})^{x_i}) - x_i - c_i.$$

где x_i – объем переменных аквизиционных расходов по i -му направлению страхования;

c_i – объем постоянных аквизиционных расходов или расходов на ведение дел по i -му направлению страхования;

a_i – параметр, характеризующий максимально возможный объем доходов по данному направлению;

b_i – параметр, характеризующий скорость роста доходов – объемов заключенных страховых контрактов с увеличением объема аквизиционных расходов;

$p_i(x_i)$ – прибыль группы страховых компаний при данном уровне аквизиционных расходов по i -му направлению страхования;

вычитаемое в правой части соотношения – аквизиционные расходы по данному направлению.

Задача распределения аквизиционных расходов между несколькими направлениями страховой деятельности с целью получения максимальной валовой прибыли страховой компании $P(X)$ может быть представлена в виде (2):

$$(2) \quad P(X) = \sum_{i=1}^n p_i(x_i) \xrightarrow{X} \max,$$

$$\text{где } X = (x_1, \dots, x_n).$$

В случае, если суммарная величина аквизиционных расходов ограничена некоторой величиной S , характеризующей финансовые возможности страховой группы, задача распределения аквизиционных расходов между несколькими направлениями страховой деятельности с целью получения максимизации валовой прибыли страховой группы может быть представлена в виде (2)-(4).

$$(3) \quad \sum_{i=1}^n x_i \leq S,$$

$$(4) \quad x_i \geq 0 (i = 1, \dots, n).$$

Авторами в качестве практического примера была построена модель вида (2)-(4) для двух видов страховой деятельности, которая была исследована с использованием вопросно-ответной системы Wolfram Alpha.

2 Прототип прикладного программного обеспечения

В качестве средства поддержки аналитической работы в страховых компаниях был разработан прототип модуля расчета плановых аквизиционных расходов, который состоит из уровня представления (FrontEnd) и уровня доступа к данным (BackEnd).

FrontEnd прототипа – это веб-приложение, предназначенное для того, чтобы пользователь мог сразу взаимодействовать с ним и вводить данные для обработки. BackEnd – серверная часть прототипа создана на языке программирования PHP и размещена на удаленном хостинге. В целях прототипирования была использована база данных MySQL.

Производительность процесса оптимизации повышается за счет использования для расчетов системы WolframAlpha. Интерфейс вопросно-ответной системы WolframAlpha дает возможность пользователю загружать исходные данные удаленно и представляет результаты вычислений в формате XML (Extensible Markup Language). Прототип прикладного программного обеспечения преобразует результаты вычислений из XML в удобное для пользователя представление с помощью кода на JavaScript.

Заключение

В заключение следует отметить, что основной целью представленного в докладе исследования является повышение эффективности управления аквизиционными расходами страховых компаний, работающих в сфере страхования промышленных рисков, с широким спектром направлений бизнеса. В докладе представлена оптимизационная модель распределения аквизиционных расходов между несколькими направлениями страховой деятельности и прототип модуля расчета плановых аквизиционных расходов для страховых продуктов. Представленные математическая модель и программное обеспечение могут быть использованы для повышения эффективности управления затратами и рентабельности предприятий и групп, работающих в сфере страхования промышленных рисков.

Литература

1. Рейтман Л.И., Коломин Е.В., Плешков А.П. и др. Страхование дело: Учебник / Под ред. Рейтмана Л.И. – М.: Банк. и биржевой науч.-консульт. центр, 1992. – 524 с.
2. Архипов А.П. Страхование. – М.: КНОРУС, 2012. – 288 с.
3. Архипов А.П. Развитие страхового надзора в России // Страхование право. 2015, № 2 (65). – С. 3-18.
4. Kuhn H.W., Tucker A.W. Nonlinear programming / ed. By J.Neyman // Proceedings of the second Berkeley symposium on mathematical statistics and probability. – Berkeley, Calif.: University of California press, 1951. – P. 481-492.
5. Bellman R. Dynamic Programming. – Princeton, NJ: Princeton University Press, 1957. – 342 p.
6. Bellman R., Dreyfus S. Applied Dynamics Programming. – Princeton, NJ: Princeton University Press, 1962. – 363 p.
7. Хедли Дж. Нелинейное и динамическое программирование. – М.: Мир, 1967. – 506 с.
8. Гурин Л.С., Дымарский Я.С., Меркулов А.Д. Задачи и методы оптимального распределения ресурсов. – М.: Советское радио, 1968. – 464 с.
9. Эльстер К.-Х., Рейнгардт Р., Шойбле М., Донат Г. Введение в нелинейное программирование. – М.: Наука, 1985. – 264 с.
10. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Айрис-пресс, 2002. – 576 с.