



Актуарные расчеты (финансовая математика страхования)

8.1. Сущность актуарных расчетов

Актуарные расчеты — это система статистических и экономико-математических методов расчета тарифных ставок и определения финансовых взаимоотношений страховщика и страхователя.

Актуарные расчеты отражают механизм образования и расходования страхового фонда в долгосрочных страховых операциях, связанных с продолжительностью жизни населения (т.е. в страховании жизни и пенсии).

На основе актуарных расчетов определяется доля участия каждого страхователя в создании страхового фонда (т.е. размеры тарифных ставок, величина резерва взносов по каждому договору страхования жизни или пенсии, совокупного резерва страховой компании, размеры подлежащих выплате выкупных, редуцированных страховых сумм, ссуд), производится перерасчет страховых взносов при изменении условий договора страхования жизни.

Форма, по которой производится расчет себестоимости и стоимости услуг, оказываемых страховщиком страхователю, называется **актуарной калькуляцией**.

Актуарная калькуляция позволяет определить страховые платежи к договору. Величина страховых платежей, предъявляемых к уплате, предполагает измерение риска, принимаемого страховщиком. В составе актуарной калькуляции отражается также сумма расходов на ведение дела по обслуживанию договора страхования.

Актуарные расчеты производятся с учетом следующих особенностей страхования:

- события, которые подвергаются оценке, имеют вероятностный характер. Это отражается на величине предъявленных к уплате страховых взносов;

- определение себестоимости услуги, оказываемой страховщиком страхователю, производится в отношении всей страховой совокупности;
- необходимость выделения и определения оптимальных размеров страховых резервов страховщика;
- прогнозирование сторнирования договоров страхования и экспертная оценка их величины;
- исследование нормы ссудного процента и тенденций ее изменения во времени;
- наличие полного или частичного ущерба, связанного со страховым случаем, что предопределяет потребность изменения величины его распределения во времени и пространстве с помощью специальных таблиц;
- соблюдение принципа равновесия между страховыми взносами страхователя и страховым обеспечением, предоставляемым страховой компанией, благодаря полученным страховым взносам;
- выделение группы риска в рамках данной страховой совокупности.

Задачами актуарных расчетов являются:

- изучение и классификация рисков по определенным признакам (группам) в рамках страховой совокупности;
- исчисление математической вероятности наступления страхового случая, определение частоты и степени тяжести последствий причинения ущерба как в отдельных рискованных группах, так и в целом по страховой совокупности;
- математическое обоснование необходимых расходов на организацию процесса страхования;
- математическое обоснование необходимых резервных фондов страховщика и источников их формирования;
- исследование нормы вложения капитала (процентной ставки) при использовании страховщиком собранных страховых взносов в качестве инвестиций и тенденций их изменения в конкретном временном интервале, определение зависимости между процентной ставкой и величиной брутто-ставки.

На основе актуарных расчетов определяются размеры тарифных ставок, которые при помощи долгосрочных финансовых исследований заранее занижаются на сумму того дохода, который будет получен страховщиком от использования аккумулированных взносов страхователей в качестве инвестиций.

В актуарных расчетах применяется теория вероятности, поскольку размеры тарифных ставок в первую очередь зависят от степени вероятности страхового случая.

Страхование может проводиться только в том случае, когда заранее не известно, произойдет в данном году то или иное событие или нет.

Понятие вероятности применительно к страховому случаю характеризуется двумя особенностями:

1) вероятность устанавливается путем подсчета числа неблагоприятных событий для страхователя и страховщика (пожара, наводнений, краж и т.п.);

2) при страховании имеется лишь некоторое количество объектов из которых отдельные подвергаются страховому случаю реализуется страховой риск.

Вероятность страхового случая в имущественном страховании отражает частоту страховых случаев за предшествующий период, т.е. отношение пострадавших от какого-либо события объектов к их общему количеству. Например, если в данном районе за ряд лет в среднем пожаром повреждено 100 домов из 10 000, то вероятность страхового случая составляет 0,01 (100/10 000).

Вероятность утраты трудоспособности от несчастных случаев вычисляется на основе отчетных данных страховых обществ.

В личном страховании для определения вероятности страхового случая используются показатели смертности и продолжительности жизни населения, исчисляемые по таблице смертности. При этом производится дифференциация тарифных ставок по возрасту человека.

Дифференциация тарифных ставок по возрасту застрахованного в страховании жизни и пенсии производится с использованием сведений и приемов демографии, т.е. науки о народонаселении и его изменении. Так, на основе статистических наблюдений над смертностью населения (демографическая статистика) исчисляется вероятность дожить и умереть для лиц разного возраста, на основании которой затем строится таблица смертности¹.

Таблица смертности содержит расчетные показатели, характеризующие смертность населения в отдельных возрастах и доживаемость при переходе от одного возраста к последующему. Она показывает, как поколение одновременно родившихся (условно принятое за 100 000) с увеличением возраста постепенно уменьшается (табл. 8.1).

¹ Впервые таблица смертности была составлена англичанином Галлеем на основании данных г. Бреславля и опубликована в 1693 г.

Т а б л и ц а 8.1

**Извлечение из таблицы смертности
и средней продолжительности жизни населения**

Возраст, лет (x)	Число доживающих до возраста x лет (L_x)	Число умирающих при переходе от возраста x к возрасту $x + 1$ лет (d_x)	Вероятность умереть в течение предстоящего года жизни (g_x)	Средняя продолжительность предстоящей жизни (\bar{e}_x)
0	100 000	1782	0,01782	69,57
1	98 218	185	0,00188	69,83
...				
20	96 773	145	0,00149	51,73
...				
40	92 246	374	0,00406	33,71
41	91 872	399	0,00434	32,84
...				
50	87 064	735	0,00844	25,38
...				
60	77 018	1340	0,01740	17,97
и т.д.				

Для удобства расчетов исчисляются показатели вероятности умереть g_x в течение определенного года жизни.

Вероятность умереть в возрасте x лет, не дожив до возраста $x + 1$ год, есть частное от деления числа умирающих на число доживающих до данного возраста, т.е.

$$g_x = d_x / L_x$$

Например, для $g_{20} = 0,00149$ означает, что из 100 000 человек 20-летнего возраста до 21 года не доживают 149 человек. Располагая показателями вероятности умереть, страховщик с достаточной степенью уверенности может предположить, что в течение ближайшего года из числа застрахованных в возрасте 20 лет может умереть 0,15%, а вероятность дожить до 21 года (P_{20}) составит:

$$P_{20} = 1 - fe_0 = 1 - 0,00149 = 0,99851.$$

Расчет тарифной ставки (актуарная калькуляция) включает определение нетто-ставки, размеров расходов на ведение дела, надбавки за риск в имущественном страховании и в страховании ответственности, скидки на ссудный процент в страховании жизни и пенсий.

В расчетах по личному страхованию надбавка за риск возможна, но обычно не применяется. Это связано с тем, что объем страховой совокупности достаточно велик, а страховые суммы сравнительно невелики.

В процессе актуарных расчетов возможно использование социальных моментов. Конкретные выводы из практики актуарных расчетов связаны со временем, местом и видом страхования. Актуарные расчеты определяются в зависимости от цели, которую поставил страховщик, и общеэкономических условий данной страны. Это означает, что при наличии одних и тех же объективных факторов (проявление риска, степень вероятности, расходы на ведение дела) в зависимости от социальных условий окончательный актуарный расчет может иметь несколько вариантов.