

И. В. Сухорукова

доктор экономических наук, профессор кафедры высшей математики

Н. А. Чистякова

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,

г. Москва, Россия

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АКТУАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. Авторами предложена методическая платформа, обеспечивающая студентов и слушателей материалом об основных методах и принципах актуарной математики, позволяющая системно изложить математическую теорию моделирования страховых и пенсионных систем; показывающая роль и место актуарных расчетов в деле формирования нормативно-правовых актов в области страхования и в системе социального, в том числе, пенсионного обеспечения. Разработанная методика обучения, предложенные расчетные задания способствуют качественному насыщению рынка страховых и пенсионных услуг компетентными профессионалами, владеющими методами актуарных расчетов и стремящимися к повышению своей квалификации.

Ключевые слова: актуарная математика; методика преподавания; образовательные программы и стандарты; расчетные задания.

DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-310-314

Новый государственный стандарт (ФГОС) требует от выпускников экономических вузов наличия определенных, в том числе профессиональных компетенций, умения решать практические задачи и оценивать возникающие на работе ситуации. Законы актуарной математики лежат в основе системы контроля и отчетности в страховой сфере [1-2]. Их строгое соблюдение тесно связаны с финансовой устойчивостью страховых компаний и пенсионных фондов, а также с популярностью их услуг.

Дисциплина актуарная математика является одной из входящих в структуру ООП дисциплин, необходимых для овладения студентами знаниями и умениями, приводящими к формированию общекультурных и профессиональных компетенций. Актуарная математика это раздел прикладной математики, посвященный исследованиям в области финансов и страхования, это теоретическая основа актуарной науки. Используя общую математическую базу, актуарная математика является отдельной самостоятельной областью со своими методами исследования, предметом исследования и диапазоном применения.

Основная задача дисциплины актуарная математика - разработка математических и статистических методов, обеспечивающих расчет денежных выплат сторон при балансе финансовых обязательств страхователя и страховщика. Объектом исследования являются области социально-экономической деятельности: добровольное страхование жизни, имущественное страхование, пенсионное страхование, финансовые риски. Предмет актуарной математики: страховые расчеты и виды сделок.

Актуальность данной работы во многом определена тем обстоятельством, что до настоящего времени во многих вузах дисциплина актуарная математика находится в стадии становления, читается для студентов с разноуровневой подготовкой, поэтому необходимы рекомендации по формированию тем и учебных материалов. В этой связи приоритетной задачей настоящего методологического исследования является совершенствование методики преподавания образовательных программ подготовки актуариев. Основная цель работы актуария оптимизация финансовых рисков, связанных с вероятностным исходом предстоящих событий. Минимизация потерь при принятии решения актуарием основана на знаниях, навыках анализа предшествующих событий и вероятностно-статистической оценке предстоящих событий. Для этого необходимо обладать достаточно высокой квалификацией и профессиональным уровнем. В представленной методологической работе разработаны теоретические подходы к изложению курса актуарная математика, способствующие формированию у слушателей представления об актуальных проблемах, стоящих перед развитием актуарного дела в России. Предложена учебная программа преподавания дисциплины «Актуарная математика», позволяющая обучить студентов-экономистов построению актуарных моделей страхования, анализу и применению результатов моделирования для задач ценообразования и резервирования в страховании.

Подготовка специалистов по актуарной деятельности включает обучение по всем основным разделам математики: математическому анализу, линейной алгебре, теории вероятностей, математической статистике, финансовой математике, численным методам решения задач [3–5]. Кроме этого обязательно изучение теории рисков, теории страхования, актуарной математики.

Задачи, которые рассматриваются в рамках настоящего курса можно кратко сформулировать следующим образом:

1. Какую цену оказываемых услуг (т.е. страховую премию) должна заложить компания при заданных уровнях риска?
2. Какую долю поступивших премий, при заданных уровнях риска, компания должна отложить в страховые резервы, чтобы обеспечить выплату страховых возмещений при наступлении страховых событий?
3. Какова должна быть величина активов компании, при заданных финансово-экономических, социально-демографических и организационно-правовых

окружающих условиях страхования, чтобы выполнить свои обязательства? Какова вероятность банкротства компании при заданных уровнях ее активов?

Эти задачи называются задачами ценообразования, резервирования и обеспечения платежеспособности [6].

Мы хотим остановиться на методах преподавания этой дисциплины в РЭУ им. Г.В. Плеханова. Тематический план изучения дисциплины рассчитан на 42 часа аудиторной работы, 136 часов самостоятельной работы и включает следующие темы: тема 1 (предварительная) – основы финансовой математики, тема 2 – вероятностно-статистические модели дожития и смертности, тема 3 – расчет тарифных ставок в страховании, тема 4 – расчет резервов в страховании, тема 5 – элементы рискованного страхования. Прежде чем рассматривать задачи страхования целесообразно провести занятие, или дать самостоятельное задание по финансовым расчетам, где все выплаты считаются безусловными.

В задачах страхования все выплаты связаны с продолжительностью жизни застрахованного и поэтому начинают носить условный характер [7–8]. Поэтому помимо действия чисто финансовых законов, необходимо учитывать показатели выживаемости. Эти показатели рассматриваются в отдельной теме «Вероятностно-статистические модели дожития и смертности». В качестве иллюстрации заданий для проведения семинарских занятий по страховым расчетам приведем подборку задач:

Задача 1. Используя таблицы жизни для РФ, рассчитайте вероятности следующих событий: а) человек в возрасте 36 лет будет жить еще минимум 30 лет; б) человек в возрасте 50 лет умрет в возрасте между 55 и 60 лет; в) человек в возрасте 45 лет умрет или в возрасте до 50 или после 60 лет.

Задача 2. Для рабочих некоторой отрасли остаточное время жизни мужчин, начиная с 70 лет, имеет постоянную плотность на интервале $0 \leq x \leq 30$. Выборочное проведение диспансеризации среди мужчин 70-летнего возраста уменьшило плотность на 2%. Чему равно среднее остаточное время жизни для исходной совокупности и для прошедших диспансеризацию? Как изменится предельный возраст прошедших диспансеризацию мужчин?

Далее можно перейти к темам по расчету тарифных ставок и резервов по страховым договорам разных типов. Здесь все договорные обязательства действуют только пока живо застрахованное лицо. Во всех задачах предполагается использование учебной таблицы жизни и производных от нее таблиц коммутационных чисел [9]. Для обучающихся формирование таких таблиц с использованием компьютерных средств является само по себе хорошей актуарной практической задачей, и поэтому ее целесообразно включить в программу обучения. Кроме того, весьма полезно проводить расчеты в компьютерном классе. Приведем пример задачи этой тематики:

Задача 3. Страхуется женщина 50 лет. Если она доживает до 55 лет, то начинает получать годовую пенсию пренумерандо объема 60000 в течение

10 лет. В случае не дожития до 55 лет в конце года смерти родственникам выплачивается сумма в 100000. Найдите размер премии, если она вносится ежегодно постнумерандо под 8% годовых до 55 лет, но пока жива застрахованная.

Далее в зависимости от объема дисциплины можно добавить тему «элементы рискованного страхования» [10–11]. В рискованном страховании работают с вероятностной аппроксимацией числа страховых случаев с помощью предельных распределений. Это позволяет получить приближенные характеристики суммарного ущерба, назначить размер премии и дать приближенный прогноз вероятности разорения. Приведем пример задачи на эту тему.

Задача 4. 300 участников велогонки заключают договор со страховой компанией на случай выбытия из гонки по болезни. Сумма страхового возмещения равна 50 000 ед. Вероятность выбытия равна 0,01. Найдите размер премии, гарантирующей отсутствие потерь по всему портфелю с вероятностью 0,975.

Весьма полезно проводить занятия в компьютерной аудитории с доской. Теория и решение задач обсуждаются у доски, а громоздкие вычисления проводятся на компьютере. При владении компьютерными навыками многие вспомогательные таблицы актуарной математики могут быть сформированы самими обучающимися в рамках занятий в компьютерном классе.

В плане организации учебного процесса одним из рецептов может стать так называемая смешанная форма обучения (blended education). [12–13]. Эта форма обучения совмещает аудиторские занятия и дистанционное онлайн обучение (e-learning). Авторы предлагают каждое аудиторское занятие предварять самостоятельной работой студента в электронной системе обучения. До аудиторского занятия студенты должны прочесть определенные страницы электронного учебника, изучить терминологии по глоссарию, просмотреть видеолекцию и т.д. После окончания занятия студент может задать преподавателю вопрос на форуме или в чате, обсудить там вопросы по предыдущей теме с другими студентами, прокомментировать имеющиеся ответы и сообщения. Кроме того, после занятия возможны электронный коллоквиум, контрольная работа в электронной среде обучения или онлайн тестирование.

Другим способом является мотивация студентов к творческой деятельности и научной работе. Формы контроля по дисциплине предполагают выполнение двух контрольных работ в рамках текущего контроля, итоговый контроль экзамен, или зачет в зависимости от направления обучения.

Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, и освоенные студентами методики расчёта и оптимизации параметров схем страхования несомненно найдут применение в деятельности актуариев страховых компаний, пенсионных фондов, а также в работе любого риск-менеджера при принятии управленческих решений.

Надеемся, что рекомендации будут полезны не только студентам, изучающим эту дисциплину, но и всем, кого интересует оценка и управление рисками в страховании.

Библиографический список

1. Комарова Н.В. Страхование образование в Санкт-Петербургском Государственном университете : к десятилетию кафедры управления рисками и страхования // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2011. № 4. С. 130-140.
2. Носова Ю.С., Гаджиев Р.Г. Актуарная математика // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2015. № 1. С. 110-111.
3. Тихонов С.В., Сухорукова И.В. Инновационная концепция информатизации процесса обучения // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2019. № 2 (34). С. 109-115.
4. Kaas R., Goovaerts M., Dhaene J., Denuit M. Modern Actuarial Risk Theory. Kluwer Academic Publishers, 2001.
5. Bowers N.L., Gerber H.U., Hickman J.C., Jones D.F., Nesbitt S.J. Actuarial Mathematics. 2nd Edition. The Society of Actuaries, 1997. 730 p.
6. Фалин Г.И., Фалин А.И. Актуарная математика в задачах. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Физматлит, 2003. 192 с.
7. Sukhorukova I. V., Chistyakova N.A. Methodical aspects of actuarial mathematics teaching // Astra Salvensis. 2018. Т. 6. С. 847-857.
8. Сухорукова И.В., Чистякова Н.А. Актуарный расчет тарифов страхования компаньонов // Плехановский научный бюллетень. 2018. № 1 (13). С. 105-110.
9. Sukhorukova I. V. , Chistyakova N.A., Optimization of the capital structure of the insurance company, taking into account the national specifics of insurance // Journal of Reviews on Global Economics. 2018. Т. 7, № Special Issue. С. 146-151.
10. Власов Д.А., Синчуков А.В. Информационные технологии в преподавании эконометрики в экономическом университете в условиях перехода к цифровой экономике // Компьютерные науки и информационные технологии: матер. междунар. научн. конф. (Саратов, 02-03 июля 2018 г.). Саратов: ИЦ Наука, 2018. С. 82-85
11. Sukhorukova I. V., Chistyakova N. A. Insurance of the termination risk of projects with joint companion activity // Journal of Reviews on Global Economics. 2019. Т. 8. С. 269-274.
12. Сухорукова И.В., Мушруб В.А. Совершенствование методики преподавания теории опционов // Уральский научный вестник. 2016. Т. 8, № 2. С. 7-12.
13. Власов Д.А. Информационные технологии в преподавании учебной дисциплины «Теория риска» для студентов экономического бакалавриата // Журнал педагогических исследований. 2018. Т. 3, № 6. С. 81-92.

Сведения об авторах:

Ирина Владимировна Сухорукова
E-mail: suhorukovaira@yandex.ru.

Наталья Александровна Чистякова
E-mail: chistna@mail.ru.