

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ

**Медведев Г. А. Математические модели финансовых рисков:** Учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 2. Риски страхования. - Мн.: БГУ, 2001. - 293 с: ил.



**ISBN 985-445-416-9(4.2)**

Излагаются основные разделы курса «Математические модели финансовых рисков», касающиеся рисков страхования, который преподается студентам специальностей «Экономическая кибернетика» и «Актuarная математика». Материал может быть использован для чтения спецкурсов по специальностям «Прикладная математика», «Финансы и кредит». Основное внимание уделяется проблеме научного определения страховых тарифов, резервов страховой компании, а также вопросам теории разорения в условиях случайного поведения страхового рынка.

Для студентов физико-математических и экономических специальностей университетов, аспирантов и магистров экономических и технических вузов, специалистов народного хозяйства, работающих в области финансов и страхования.

### Оглавление

|   |     |
|---|-----|
| <b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>  | 3   |
| <b>Основные сокращения и обозначения</b>                                      | 4   |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b>   | 5   |
| <b>1. СВЕДЕНИЯ О СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИНАХ</b>                                      | 16  |
| <b>2. СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ</b>  |     |
| 2.1. Случайные процессы с дискретным временем                                 | 33  |
| 2.2. Случайные блуждания  | 34  |
| 2.3. Процессы со взаимозаменяемыми приращениями                               | 36  |
| 2.4. Марковские процессы  | 42  |
| 2.5. Непрерывные стохастические процессы                                      | 44  |
| <b>3. МАРТИНГАЛЫ</b>  | 56  |
| <b>4. МОДЕЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА</b>  |     |
| 4.1. Модели индивидуальных исков  | 73  |
| 4.2. Суммы независимых случайных исков  | 82  |
| 4.3. Аппроксимация распределений совокупных исков нормальными распределениями | 87  |
| 4.4. Аналитические методы аппроксимации распределений СВ                      | 94  |
| 4.5. Практические методы аппроксимации распределений СВ                       | 109 |
| <b>5. МОДЕЛИ КОЛЛЕКТИВНОГО РИСКА ДЛЯ ОТДЕЛЬНОГО ПЕРИОДА</b>                   |     |
| 5.1. Понятие коллективного риска  | 118 |
| 5.2. Распределение совокупных исков   | 120 |
| 5.3. Выбор основных распределений   | 125 |
| 5.4; Свойства составного пуассоновского распределения                         | 131 |
| 5.5, Аппроксимация распределений совокупного иска                             | 140 |
| <b>6. ПРОЦЕССЫ КОЛЛЕКТИВНОГО РИСКА И ЗАДАЧИ РАЗОРЕНИЯ</b>                     |     |
| 6.1. Свободные резервы страховой компании                                     | 148 |
| 6.2. Процессы исков   | 150 |
| 6.3. Подстроечные коэффициенты  | 156 |
| 6.4. Модель дискретного времени   | 163 |
| 6.5. Первое падение резервов ниже начального уровня                           | 171 |
| 6.6. Максимальные совокупные потери   | 176 |
| <b>7. ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРАХОВЫХ ПРЕМИЙ</b>                               |     |
| 7.1. Описание принципов определения премий                                    | 187 |
| 7.2 Свойства принципов определения премий                                     | 192 |
| 7.3. Уменьшение премий путем кооперации                                       | 201 |
| 7.4. Необходимость в перестраховании  | 203 |
| 7.5. Принцип доверительности  | 205 |
| 7.6. Принятие решения при противоречивых критериях                            | 211 |
| 7.7. Обмен рисками между компаниями   | 216 |
| 7.8. Математические основы стоп-лосс премий                                   | 221 |
| <b>8. ТЕОРИЯ РАЗОРЕНИЯ</b>  |     |
| 8.1. Функциональные уравнения для вероятностей разорения                      | 229 |

|  |     |
|--|-----|
| 8.2. Уравнение обновления и его применение в теории разорения и демографии | 241 |
| 8.3. Прикрытие эксцедента убытка как оптимальная форма перестрахования     | 247 |
| 8.4. Мартингальный подход к теории разорения                               | 250 |
| <b>9. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ РИСКА</b>  |     |
| 9.1. Соотношение между индивидуальной и коллективной моделями              | 265 |
| 9.2. Перестрахование стоп-лосс   | 274 |
| 9.3. Влияние перестрахования на вероятность разорения                      | 281 |
| <b>ЛИТЕРАТУРА</b>  | 291 |