

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

О.Н. Яркова, А.Г. Реннер

# **РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СТРАХОВАНИИ**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика

Оренбург  
2019

УДК 368:519(076.5)  
ББК 65.271я7+656631я7  
Я 75

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент О.С. Чудинова

**Яркова, О.Н.**  
Я 75 Риск-менеджмент в страховании: методические указания / О. Н. Яркова, А.Г. Реннер; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019. – 118 с.

Методические указания содержат варианты заданий и рекомендации к выполнению лабораторных работ, индивидуального творческого задания, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Риск-менеджмент в страховании».

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика.

УДК 368:519(076.5)  
ББК 65.271я7+656631я7

© Яркова О. Н.,  
Реннер А.Г., 2019  
© ОГУ, 2019

## Содержание

Введение .....	5
1 Индивидуальное творческое задание.....	6
1.1 Цель и задачи индивидуального творческого задания .....	6
1.2 Постановка задачи .....	6
1.3 Краткие теоретические сведения .....	7
1.4 Порядок выполнения ИТЗ .....	10
1.5 Вопросы к защите .....	13
2 Лабораторная работа № 1. Оценка вероятности неразорения СК на основе модели Крамера-Лундберга.....	14
2.1 Постановка задачи .....	14
2.2 Порядок выполнения работы .....	15
2.3 Вопросы к защите .....	19
2.4 Пример выполнения работы.....	19
3 Лабораторная работа № 2. Исследование влияния характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании .....	33
3.1 Постановка задачи .....	33
3.2 Порядок выполнения работы .....	34
3.3 Вопросы к защите .....	36
3.4 Пример выполнения работы.....	36
4 Лабораторная работа № 3. Формирование инвестиционного портфеля СК, максимизирующего вероятность неразорения страховой компании .....	45
4.1 Постановка задачи .....	45
4.2 Порядок выполнения работы .....	46
4.3 Вопросы к защите .....	48
4.4 Пример выполнения работы.....	49
5 Содержание практических занятий по темам.....	57
6 Дифференцированный зачет.....	61

Список использованных источников .....	62
Приложение А Исходные данные .....	64
Приложение Б Описание программы «Автоматизированный программный комплекс «Анализ платежеспособности страховой компании» .....	94
Приложение В Описание программы «Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании».....	111

## Введение

Выполнение лабораторных и практических работ, написание и защита индивидуального творческого задания (ИТЗ) по дисциплине «Риск-менеджмент в страховании» студентами направления подготовки магистров 38.04.01 - Экономика профиль «Математические и инструментальные методы анализа социальных и экономических процессов», в соответствии рабочей программой дисциплины, способствует формированию следующих компетенций: ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; ОПК-3 способностью принимать организационно-управленческие решения; ПК-1 способностью обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований; ПК-2 способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; ПК-3 способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой; ПК-4 способностью представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада.

# **1 Индивидуальное творческое задание**

## **1.1 Цель и задачи индивидуального творческого задания**

Целью выполнения индивидуального творческого задания (ИТЗ) является формирование теоретических знаний о математических методах оценки риска в страховании; ознакомление магистров с современным состоянием математической теории риска и основными методами построения и исследования моделей оценки платежеспособности страховой компании; формирование практических навыков использования прикладного программного обеспечения для ее исследования.

Общие задачи, решаемые при выполнении ИТЗ, включают в себя:

- 1) обоснование актуальности темы исследования;
- 2) анализ литературных источников по теме работы, включая периодику;
- 2) формулировку целей и задач исследования;
- 3) изучение моделей и методов применяемых при решении поставленных задач;
- 4) решение поставленных задач с использованием прикладного программного обеспечения;
- 5) формулировку выводов и заключения;
- 6) оформление отчета по работе в соответствии с разработанными требованиями;
- 7) оформление презентации по ИТЗ;
- 8) защита ИТЗ.

## **1.2 Постановка задачи**

В распоряжении аналитика имеются следующие данные по одному виду договоров страховой компании:

- размеры премий, поступающей от клиентов за фиксированный период времени;
- размеры исков, выплачиваемых страховщиком при наступлении страхового случая за фиксированный период времени;
- количество страховых случаев за фиксированный период времени;
- цены рискованных активов.

Исходные данные приведены в приложении А.

Необходимо провести анализ вероятности неразорения страховой компании в различных условиях инвестирования. Исследовать влияние характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании. Сформировать инвестиционный портфель, максимизирующий вероятность неразорения страховой компании.

### 1.3 Краткие теоретические сведения

Одной из важнейших задач страховщика является обеспечение высокой финансовой устойчивости страховой компании, под которой понимается тот факт, что страховая компания с высокой вероятностью будет в состоянии обслужить свой страховой портфель в любой момент времени [1, 2].

Пусть страховая компания инвестирует средства в безрисковые активы с доходностью  $r \geq 0$  и в рискованый актив, цены которых удовлетворяют стохастическому уравнению [3, 4]:

$$dS_t = S_t (\mu dt + \sigma dW_t), \quad (1)$$

где  $S_t$  – цена акции в момент времени  $t$ ;

$W_t$  – винеровский процесс.

Динамика финансового капитала  $Y_t$  страховой компании, в случае пуассоновского процесса поступления исков и описывается стохастической моделью:

$$dY_t = ((r\beta + \alpha\mu)dt + \alpha\sigma dW_t)Y_t + cdt - d\left(\sum_{i=0}^{N(t)} X_i\right), \quad (2)$$

$$Y_0 = u, \quad 0 \leq \alpha + \beta \leq 1,$$

где  $c$  – интенсивность поступления премий;

$N(t)$  – число поступивших исков за время  $[0, t]$ ;

$\{X_i\}_{i \geq 1}$  – неотрицательные, независимые одинаково распределенные случайные величины определяющие суммы выплат  $X_i$  по  $i$ -му поступившему иску, с функцией распределения  $F_X(x) = P(X_i < x)$  и плотностью распределения  $f(x)$ ;

$\beta$  – доля инвестирования в безрисковый актив с доходностью  $r \geq 0$ ;

$\alpha$  – доля инвестирования в рисковый актив.

Тогда вероятность неразорения страховой компании  $\varphi(u) = P\{Y_t \geq 0, Y_0 = u, t \geq 0\}$  может быть найдена [3, 4] как решение задачи:

$$\frac{1}{2} \alpha^2 \sigma^2 u^2 \varphi''(u) + (c + (\beta r + \alpha \mu)u) \varphi'(u) - \lambda \varphi(u) + \lambda \int_0^u \varphi(u-z) f(z) dz = 0, \quad (3)$$

$$c\varphi'(0) = \lambda\varphi(0), \quad \varphi(\infty) = 1, \quad \mu > \sigma^2/2.$$

Следует отметить, что существует ряд аппроксимаций вероятности неразорения страховой компании, но они определяются законом распределения размеров выплат по искам и справедливы лишь для определенного диапазона входных параметров. Нас будет интересовать подход к решению задачи (3) инвариантный относительно характера распределения размеров выплат. В частности, предлагается представить плотность распределения размеров выплат в



виде ряда или отрезка обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных функций, тогда задача определения вероятности неразорения примет вид [5]:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \alpha^2 \sigma^2 u^2 \varphi''(u) + (c + (\beta r + \alpha \mu)u) \varphi'(u) - \lambda \varphi(u) + \\ + \lambda \int_0^u \varphi(u-z) \tilde{f}(z) dz = 0, \end{aligned} \quad (4)$$

$$c \varphi'(0) = \lambda \varphi(0), \quad \varphi(\infty) = 1, \quad \mu > \sigma^2/2.$$

где  $\tilde{f}(x)$  – аппроксимация плотности распределений размеров выплат отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов.

Рассмотрим далее модель с инвестированием средств в безрисковый и несколько рискованных активов. Пусть стратегия инвестирования свободных средств страховой компании  $(\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta)$ ,  $\beta + \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ , где  $\beta$  – доля инвестирования в безрисковый актив с доходностью  $r \geq 0$ , а  $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)^T$  – доли рискованных активов в портфеле. Цены  $i$ -ого рискованного актива удовлетворяют стохастическому дифференциальному уравнению [6]:

$$dS_t^i = S_t^i (\mu_i dt + \sigma_i dW_t^i), \quad i = \overline{1, n}, \quad (5)$$

где  $S_t^i$  – цена  $i$ -ого актива в момент времени  $t$ ,  $i = \overline{1, n}$ ;

$W_t^i$  –  $n$ -мерный винеровский процесс,  $i = \overline{1, n}$ ;

$\mu_i$  – доходность  $i$ -ого рискованного актива,  $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)^T$ ;

$\sigma_i$  – волатильность цен  $i$ -ого рискованного актива,  $\sigma = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n)^T$ .

Тогда модель для вычисления вероятности неразорения страховой компании при условии инвестирования свободных средств страховщика в безрисковый и  $n$  некоррелированных рискованных активов, будет выглядеть следующим образом [6]:

$$\begin{cases} \lambda \psi(u) = \frac{1}{2} \psi''(u) \cdot ((\alpha_1 \sigma_1)^2 + \dots + (\alpha_n \sigma_n)^2) \cdot u^2 + \\ \psi'(u) ((\alpha^T \mu + r\beta) \cdot u + c) + \lambda \int_0^u \psi(u-z) f(z) dz, \\ c\psi'(0) = \lambda \psi(0), \quad \psi(\infty) = 1, \quad \|\mu\| > \frac{1}{2} \|\sigma^2\|, \end{cases} \quad (6)$$

где

$$\|\mu\| = \sqrt{\mu_1^2 + \dots + \mu_n^2}, \quad \|\sigma^2\| = \sqrt{(\sigma_1^2)^2 + \dots + (\sigma_n^2)^2}.$$

Задача формирования инвестиционного портфеля из рисковых и безрискового активов, максимизирующего вероятность неразорения страховой компании, при фиксированных значениях остальных параметров, имеет вид [6]:

$$\begin{aligned} \psi(\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta/r, \sigma, \mu, u, c, \lambda) &\rightarrow \max_{(\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta)}, \\ \beta \in [0,1], \alpha_i \in [0,1], i = \overline{1, n}, \beta &= 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i. \end{aligned} \quad (7)$$

#### 1.4 Порядок выполнения ИТЗ

Практическая часть ИТЗ выполняется в рамках лабораторных работ в несколько этапов.

На первом этапе (в рамках первой лабораторной работы) проводится анализ исходных данных. В частности оценивается математическое ожидание размера поступающих премий; оценивается закон распределения количества исков и интенсивность исков; аппроксимируется плотность распределения размеров выплат отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева; ищется численное решение задачи оценки вероятности неразорения в

различных условиях инвестирования. Далее проводится анализ вероятности неразорения в случае без инвестирования, с инвестированием в безрисковые активы, с инвестированием в рисковый актив. Проводят сравнительный анализ.

На втором этапе (в рамках второй лабораторной работы) проводится исследование влияния характеристик процесса риска, в частности относительной рискованной надбавки, и активов на вероятность неразорения страховой компании.

На третьем этапе (в рамках третьей лабораторной работы) решается задача формирования инвестиционного портфеля, максимизирующего вероятность неразорения страховой компании по исследуемому виду договоров.

Далее необходимо оформить отчет по ИТЗ. Итоговый отчет должен содержать:

- титульный лист;
- лист задания на индивидуальное творческое задание;
- постановка задачи;
- содержание отчета;
- введение (во введении обосновывается актуальность темы исследования, описывают уровень проработанности, приводят цель, объект, предмет, задачи исследования);
- теоретическая часть (приводятся основные понятия и определения риск-менеджмента страхования, описываются модели оценки вероятности неразорения страховой компании с учетом инвестирования и обзор методов исследования вероятности неразорения);
- практическая часть (приводится подробное описание всех этапов решения задачи с математической постановкой задачи, графиками, выводами);
- заключение (выводы по работе);
- список использованных источников;
- приложения (в приложения выносятся таблицы с исходными данными, файлы с результатами работы программ, скриншоты программ и т.п.).

При оформлении работы необходимо руководствоваться стандартом организации [СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления.](#)

Не менее чем за неделю до защиты индивидуальное творческое задание представляется преподавателю для рецензирования, после чего студенты устраняют отмеченные недостатки. В рецензии должны быть указаны достоинства и недостатки работы, отмечено наличие самостоятельных и оригинальных выводов и предложений; охарактеризован уровень теоретической подготовки студента, и умение использовать свои знания при решении конкретных задач, дана общая оценка работы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Индивидуальное творческое задание, рецензия на которое неудовлетворительна, возвращается студенту для переработки с учетом высказанных замечаний.

В процессе защиты работы студент делает доклад продолжительностью не более 8 минут, в котором должен сформулировать постановку задачи, кратко изложить содержание работы, сформулировать выводы и предложения по результатам исследования.

По окончании доклада студент отвечает на вопросы по существу работы, а также на замечания преподавателя.

При оценке работы во внимание принимаются качество выполнения и оформления работы, содержательность доклада и ответов на вопросы, наглядность представления работы, а также уровень проработанности и самостоятельности исследования.

Результаты защиты ИТЗ определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Результаты защиты индивидуального творческого задания учитываются при выставлении дифференцированного зачета по изучаемой дисциплине.

Оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада, наглядное его представление.

Оценка «хорошо» выставляется при соответствии вышеперечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, отсутствие ответов на вопросы.

### **1.5 Вопросы к защите**

1. Страхование как элемент управления риском.
2. Сравнение рискованных ситуаций.
3. Сравнение рискованных ситуаций: страхование с точки зрения клиента, страхование с точки зрения страховой компании.
4. Общие принципы расчета тарифных ставок. Задача определения страховой премии.
5. Вероятность разорения в модели индивидуального риска.
6. Бинаминальная модель коллективного риска.
7. Модель Крамера-Лундберга.
8. Аппроксимации вероятности неразорения при законе распределения размеров выплат отличных от экспоненциального.
9. Обобщенная модель Крамера-Лундберга с учетом инвестирования в рискованные и безрисковые активы. Подходы к оценке вероятности неразорения.
10. Модель для вероятности неразорения при инвестировании в несколько рискованных и безрисковые активы, подходы к ее исследованию.
11. Формы и виды перестрахования. Модель Крамера-Лундберга с учетом перестрахования, способы ее исследования.

12.  $(B,S)$  – рынок, стратегия (портфель компании). Дискретная модель с инвестированием на  $(B,S)$  рынке.

13. Методы формирования стратегий инвестирования, максимизирующих вероятность неразорения СК.

14. Методы формирования стратегий перестрахования, максимизирующих вероятность неразорения СК.

15. Исследование влияния характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании в статике.

При подготовке к ответам на теоретические вопросы рекомендуется пользоваться литературными источниками [1-6].

## **2 Лабораторная работа № 1. Оценка вероятности неразорения СК на основе модели Крамера-Лундберга**

### **2.1 Постановка задачи**

В распоряжении аналитика имеются следующие данные по одному виду договоров страховой компании: размеры премий, поступающей от клиентов за фиксированный период времени; размеры исков, выплачиваемых страховщиком при наступлении страхового случая за фиксированный период времени; количество поступающих исков (страховых случаев) за фиксированный период времени, цены рискованных активов (варианты заданий и исходные данные приведены в приложении А).

По исходным данным:

- 1) оценить интенсивность поступления премий;
- 2) оценить закон распределения числа поступающих исков по критерию хи-квадрат, найти интенсивность поступления исков;
- 3) аппроксимировать плотность распределения размеров выплат по искам отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов, используя

специализированное программное средство «ПрохоровАЗР» [7]. Систему полиномов и количество полиномов определить эмпирически проведя серию расчетов при различных входных параметрах

4) Подготовить данные о доходности и волатильности цен акций двух рискованных активов.

Построить зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случаев: отсутствия инвестирования; инвестирования в безрисковый актив (доходность безрискового актива можно выбрать, например, исходя из ставки рефинансирования в долях в день); инвестирования в рискованные активы (две зависимости, при инвестировании всего капитала в каждый из выбранных рискованных активов). Для каждой из построенных зависимостей определить вероятность неразорения страховой компании при размере начального капитала  $U^*=200$  тыс. руб. и начальный капитал компании, гарантирующий неразорения с вероятностью 0.95. Провести сравнительный анализ.

Расчеты проводить с помощью прикладной программы: [«Автоматизированный программный комплекс «Анализ характеристик платежеспособности страховой компании»](#) [5] (описание программы и руководство пользователю приведено в приложении Б).

б) Провести анализ полученных результатов, сделать вывод о целесообразности инвестирования в те или иные активы в зависимости от значений начального капитала.

Варианты заданий приведены в таблице А.1 (приложение А).

## 2.2 Порядок выполнения работы

Введем обозначение переменных:

- количество выплат по искам, шт./в день ( $\xi_i$ );
- размеры выплат по искам, руб. ( $X_i$ );

- разматы премий в день, руб./день (Z);
- данные за три месяца по ценам акций двух рисковых активов, руб. (R1, R2).

1) Для выборки  $\xi_1$  необходимо оценить закон распределения. Оценивать по критерию хи-квадрат. Для исследования закона распределения размеров исков рекомендуется применять пакеты Excel, Statistica (см. пример в учебном пособии [8], стр.77). Оценить интенсивность поступления исков, исков/ день.

2) По выборке X необходимо аппроксимировать плотность распределения размеров выплат по искам отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов. Теоретические предпосылки по аппроксимации плотности распределения отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов и описание правил работы с программным средством «Прохоров АЗР» приведены в методических указаниях [7].

Систему полиномов и количество полиномов необходимо определить эмпирически, проведя серию расчетов при различных входных параметрах. Все расчеты и рисунки должны быть отражены в отчете.

Для результирующей аппроксимации также привести график аппроксимирующей функции:

$$\tilde{f}(x) = \sum_{i=0}^n \beta_i^* ((x - b)/a)^i, \quad x \in [x_{\min}, x_{\max}], \quad a = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}, \quad b = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2}. \quad (8)$$

Коэффициенты  $\beta_i^*$ , a, b приведены в итоговом файле, полученном в результате работы программы «Прохоров АЗР».  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$  - минимальное и максимальное значения размеров выплат соответственно, так же приведены в итоговом файле.

3) По выборке Z необходимо оценить математическое ожидание случайной величины «размеры премий в день» используя для расчетов пакет Excel или Statistica [8].

4) Для заданных активов нужно рассчитать доходность и волатильность цен. Для этого сначала находят отношения вида:



$$y_{i-1} = \ln\left(\frac{S_i}{S_{i-1}}\right), i = 2, \dots, n, \quad (9)$$

где  $S_i$  - цена акции в  $i$ -ый день.

Тогда в качестве доходности акции можно взять оценку математического ожидания полученной выборки  $Y$ , а в качестве волатильности цен – оценку среднеквадратического отклонения:

$$\mu = M[Y], \quad \sigma = \sqrt{D[Y]}, \quad Y = \{y_i\}_{i=1}^{n-1}. \quad (10)$$

Акции должны быть выбраны таким образом, чтобы выполнялось условие сходимости модели:  $\mu > \sigma^2 / 2$ .

5) Построить зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случаев: отсутствия инвестирования; инвестирования в безрисковый актив (доходность безрискового актива можно выбрать, например, исходя из ставки рефинансирования в долях в день); инвестирования в рискованные активы (две зависимости, при инвестировании всего капитала в каждый из рискованных активов R1, R2).

Расчеты проводить с помощью программы «Автоматизированный программный комплекс [«Анализ характеристик платежеспособности страховой компании»](#)». Руководство пользователю к программе приведено в приложении Б. Инвестиционный множитель задавать равным 1, шаг дискретизации указывается в первую очередь, задается равным  $h=0,1$ .

Для зависимости вероятности неразорения от начального капитала в каждом случае инвестирования необходимо определить размер начального капитала  $U$ , гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95. Определить можно несколькими способами: приблизительно оценить по графику, увеличивая область графика мышкой в районе точки пересечения прямой  $\varphi = 0,95$  с графиком функции  $\varphi(u)$ ; справа в информационном окне программы это значение приводится при построении соответствующей зависимости; по файлу с результатом вычисления

вероятности неразорения. К примеру, в итоговом файле результатов вы получите последовательность значений вероятности неразорения с шагом  $h=0,1$ , соответственно, чтобы определить значение начального капитала, гарантирующего неразорение с вероятностью 0,95 нужно в итоговой последовательности найти первое по порядку, наиболее близкое значение, большее или равное 0,95, определить позицию этого значения в векторе значений, вычислить капитал как произведение позиции на шаг. К примеру, значение 0,95001 располагается в результирующем векторе в позиции 1500, следовательно, размер начального капитала, гарантирующего неразорение с вероятностью 0,95 равен  $1500 \cdot h = 1500 \cdot 0,1 = 150$  усл. ед.

Для каждой из построенных зависимостей необходимо определить вероятность неразорения страховой компании при размере начального капитала  $U^*=200$  тыс. руб. Для того чтобы определить значение вероятности неразорения, которое обеспечивает фиксированный начальный капитал  $U^*$ , к примеру, равный 200 усл. ед., необходимо выбрать значение вероятности неразорения, указанное в позиции  $200 \cdot h = 200 \cdot 0,1 = 2000$ .

б) Далее необходимо провести анализ полученных результатов, сделать выводы о целесообразности инвестирования в те или иные активы.

Лабораторная работа содержит следующие этапы:

- постановку задачи;
- изучение порядка выполнения работы;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку письменного отчета;
- защиту лабораторной работы.

Отчет должен быть оформлен на листах формата А4 с титульным листом и содержать следующие пункты.

1) Постановку задачи.

2) Краткое изложение теории, включающее модель для оценки вероятности неразорения страховой компании при инвестировании средств в безрисковый и/или рискованный активы.

- 3) Результаты обработки данных по заданиям лабораторной работы №1
- 4) Анализ полученных результатов

### 2.3 Вопросы к защите

- 1) Опишите проблемы, возникающие при оценке вероятности неразорения.
- 2) Охарактеризуйте модель коллективного риска, ее свойства, отличия от модели индивидуального риска.
- 3) Охарактеризуйте модель Крамера-Лундберга, как пример модели коллективного риска.
- 4) Охарактеризуйте модель для вероятности неразорения типа Крамера-Лундберга с инвестированием в безрисковые активы.
- 5) Охарактеризуйте модель для вероятности неразорения типа Крамера-Лундберга с инвестированием в рисковые и безрисковые активы.

### 2.4 Пример выполнения работы

Проведем исследование закона распределения числа поступающих исков. Случайная величина  $\xi_1$  - «Количество выплат по искам в день». Построим дискретный вариационный ряд относительных частот случайной величина  $\xi_1$ .

#### **Исследование законов распределения количества поступающих исков**

Проверка закона распределения количества поступающих исков по договорам осуществляется с помощью критерия согласия  $\chi^2$  Пирсона.

Критерий основан на теореме Пирсона-Фишера, согласно которой, если гипотеза  $H_0$  о характере распределения справедлива, то статистика

$$\chi^2(\xi_{1,n}) = \sum_{j=1}^m \frac{(k_j - nP_{0j}(\hat{\theta}))^2}{nP_{0j}(\hat{\theta})} \equiv \chi^2(m-1-1), \quad (11)$$

где  $m$  – число различных вариантов;

$n$  – объем выборки;

$k_j$  – частота  $j$ -ой варианты;

$l$  – число параметров, входящих в закон распределения гипотетической модели

$P_{0j}(\hat{\theta}) = P(\xi = x_{(j)})$  или  $P_{0j}(\hat{\theta}) = P(\xi \in \Delta_j)$ .

Отделим две критические области больших и малых значений статистики критерия, для этого решим уравнения

$$P(\chi^2(\xi_{1,n}) > \chi_{\text{кр}1}^2) = \frac{\alpha}{2}, \quad P(0 < \chi^2(\xi_{1,n}) < \chi_{\text{кр}2}^2) = \frac{\alpha}{2} \quad (12)$$

Проверка характера распределения случайной величины  $\xi_1$  - «Количество выплат по искам в день»

Для того чтобы оценить закон распределения случайной величины (количество поступающих исков по договорам), преобразуем исходные данные в дискретный вариационный ряд (таблица 1), где  $\hat{P}(x_{(i)})$  – относительная частота.

Таблица 1 – Дискретный вариационный ряд относительных частот случайной величины  $\xi_1$

Наблюдаемое значение $x_{(i)}$	Частота $k_i$	Относительная частота $\hat{P}(x_{(i)})$
1	0	0
2	1	0,00125
3	7	0,00875
4	18	0,0225
5	24	0,03
6	56	0,07
7	69	0,08625

Продолжение таблицы 1

Наблюдаемое значение $x(i)$	Частота $k_i$	Относительная частота $\hat{P}(x_{(i)})$
8	96	0,12
9	92	0,115
10	100	0,125
11	84	0,105
12	86	0,1075
13	77	0,09625
14	34	0,0425
15	20	0,025
16	14	0,0175
17	12	0,015
18	3	0,00375
19	3	0,00375
20	2	0,0025
21	2	0,0025

Полигон относительных частот приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Полигон относительных частот количества поступающих исков по договорам

По построенному полигону относительных частот можно сделать предположение о том, что случайная величина «Количество выплат по искам в день» распределена по закону Пуассона. Сформулируем гипотезы для проверки выдвинутого предположения:

$H_0$  – СВ «Количество выплат по искам в день» распределена по закону Пуассона;

$H_1$  – СВ «Количество выплат по искам в день» распределена по закону отличному от закона Пуассона.

По имеющимся данным оценим математическое ожидание

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot k_i}{\sum k_i} = 9,98 \text{ исков/день.}$$

Рассчитаем теоретические частоты (таблица 2), используя формулу

$$P_{0j}(\hat{\theta}) = P(\tau = x_{(i)}) = \frac{\lambda^{x_{(i)}}}{x_{(i)}!} e^{-\lambda},$$

где  $\hat{\lambda} = \bar{x}$ .

Таблица 2 – Теоретические частоты

Наблюдаемое значение, $x(i)$	Теоретические частоты, $P_{0j}(\hat{\theta})$
1	0,000462244
2	0,002306599
3	0,007673287
4	0,019144851
5	0,038213123
6	0,063561161
7	0,090620055
8	0,113048519
9	0,125358247
10	0,12510753
11	0,11350665
12	0,094399697
13	0,072469922
14	0,051660701
15	0,034371587
16	0,021439277
17	0,012586117
18	0,00698
19	0,00367
20	0,001829
21	0,000869

Для проверки гипотезы  $H_0$  строим двустороннюю критическую область

$$x_{кр2}^2 = 32,85, \quad x_{кр1}^2 = 8,9.$$

Вычислим наблюдаемое значение статистики по формуле (11)

$$\chi_{набл}^2 = 20,45.$$

Так как  $\chi_{кр1}^2 < \chi_{набл}^2 < \chi_{кр2}^2$ , то нулевую гипотезу не отвергаем и, следовательно, случайная величина «Количество выплат по искам в день» распределена по закону Пуассона с оценкой параметра  $\hat{\lambda} = 9,98$  иска/день.

Проведем аппроксимацию функции плотности распределения размера выплат (рисунок 2).

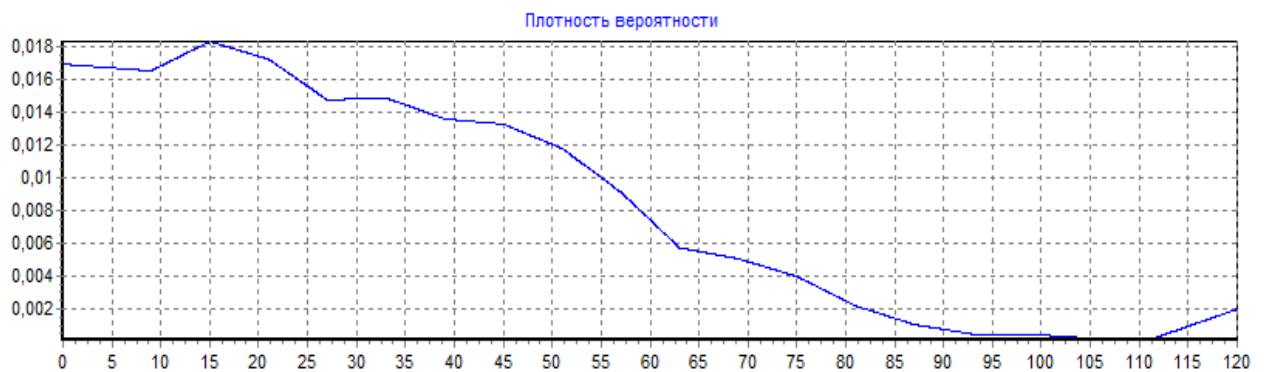


Рисунок 2 – График эмпирической плотности распределения размеров выплат

Для этого определим количество полиномов ортогональной функции из условия, обеспечивающего минимум среднеквадратического отклонения эмпирической плотности распределения размеров выплат от аппроксимации отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов. Графики эмпирической плотности распределения размеров выплат и ее аппроксимация функции отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева, к примеру, при количестве полиномов 8, представлена на рисунке 3.

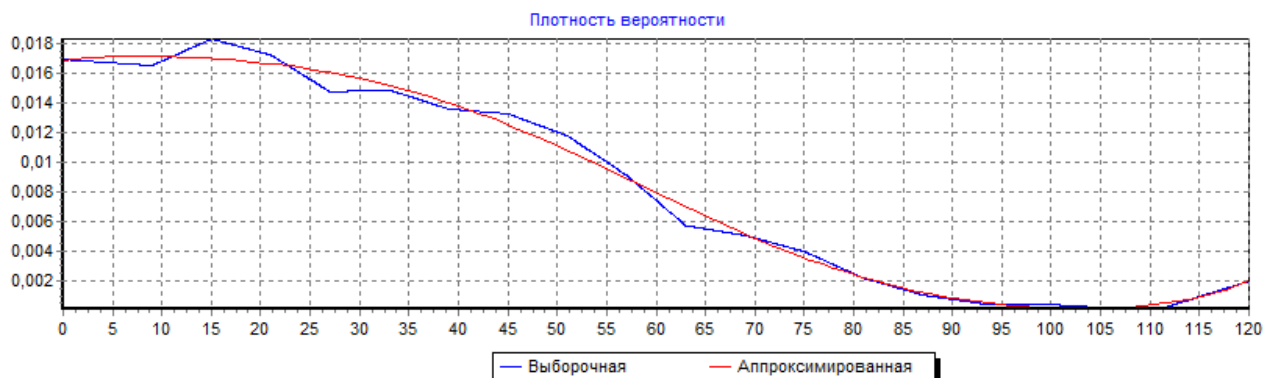


Рисунок 3 – Графики эмпирической плотности распределения размеров выплат и ее аппроксимация функции отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева, при количестве полиномов 8

Результаты выбора количества полиномов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Среднеквадратические отклонения эмпирической плотности распределения от аппроксимации с помощью отрезка обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов.

Система полиномов	Количество полиномов	Среднеквадратическое отклонение
Чебышева	8	0,0486
	10	0,0391
	12	0,0337
	14	0,0219
	16	0,0208
	18	0,0173
Лежандра	20	0,0136
	8	0,0492
	10	0,0398
	12	0,0349
	14	0,0231
	16	0,0219
	18	0,0182
20	0,0145	

Как видно из таблицы минимальное значение среднеквадратического отклонения достигается при системе полиномов Чебышева с конечным интервалом и числом полиномов 20.

Получим следующие коэффициенты аппроксимации:



Таблица 4 – Коэффициенты аппроксимации плотности распределения размера выплат отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева для размеров выплат по договорам ОСАГО ( $x_{\min} = 0, x_{\max} = 120$  тыс. руб.)

$i$	$\beta_i^*$	$i$	$\beta_i^*$	$i$	$\beta_i^*$	$i$	$\beta_i^*$
1	2	1	2	1	2	1	2
0	0,007	5	-3,592	10	97,18	15	169,618
1	-0,028	6	8,008	11	171,594	16	-89,412
2	0,058	7	22,485	12	-163,796	17	-70,406
3	0,315	8	-35,654	13	-221,740	18	20,388
4	-1,018	9	-80,414	14	163,796	19	12,161

Так как функции Чебышева определены на промежутке  $[-1;1]$ , отличном от  $[0;120]$ , характерного для исследуемой величины, то с помощью линейного преобразования добиваемся того, чтобы система ортогональных многочленов и аппроксимируемая функция были определены на одном множестве. Учитывая свойства полиномов Чебышева, аппроксимацию плотности распределения размеров выплат можно переписать в виде:

$$\tilde{f}(x) = \sum_{i=0}^n \beta_i^* \left( \frac{x-b}{a} \right)^i, \quad x \in [x_{\min}, x_{\max}] \quad a = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}, \quad b = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2}, \quad (13)$$

где коэффициенты  $a, b$  будут равны:  $a=b=60$ .

Тогда аппроксимация функции плотности распределения примет вид:

$$\begin{aligned} \tilde{f}(x) = & 0,07 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^0 - 0,028 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^1 + 0,058 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^2 + 0,315 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^3 \\ & - 1,018 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^4 - 3,592 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^5 + 8,008 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^6 + 22,485 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^7 \\ & - 35,654 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^8 - 80,414 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^9 + 97,180 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{10} + 171,594 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{11} \\ & - 163,796 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{12} - 221,741 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{13} + 163,796 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{14} + 169,618 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{15} \\ & - 89,412 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{16} - 70,406 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{17} + 20,390 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{18} - 12,161 * \left( \frac{x-60}{60} \right)^{19}, \\ & x \in [0; 120] \end{aligned}$$

Получим следующую аппроксимацию плотности распределения иском (рисунок 4).

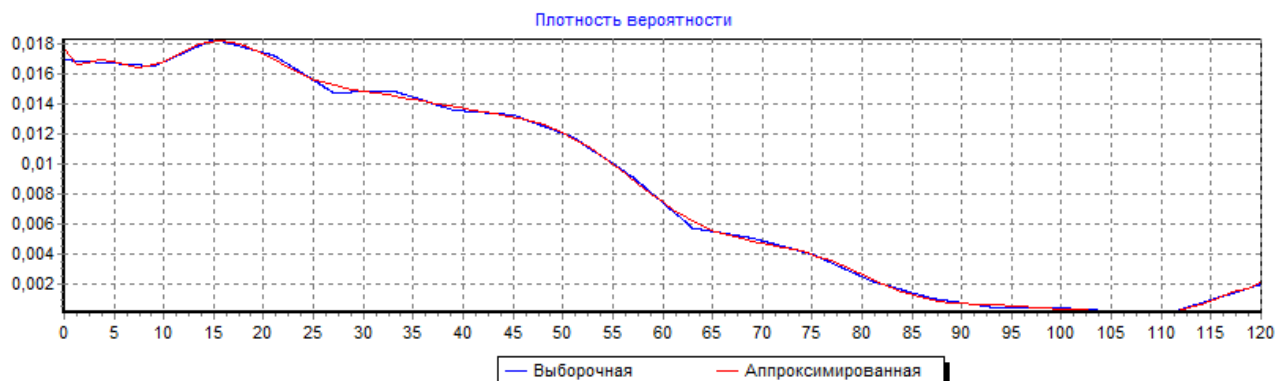


Рисунок 4 – Графики эмпирической плотности распределения размеров выплат и ее аппроксимация функцией отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева, при количестве полиномов 20

Как видим из анализа графиков эмпирической и аппроксимированной плотностей распределения вероятностей, расхождения между линиями графиков минимальны, а среднеквадратическая ошибка составила 0.0136, что является приемлемым для практических целей результатом и говорит о достаточно высоком качестве проведенной аппроксимации.

Тем самым, мы получили аналитическое представление оценки плотности распределения размеров выплат.

Оценку интенсивности поступления премий нашли, оценив математическое ожидание случайной величины  $Z$  – размеры премий в день:

$$c = M[Z] = 395,8 \text{ тыс. руб./день.}$$

В качестве рискованных активов выбраны акции компаний «Мегафон» и «Газпром». Доходность и волатильность цен определили по формулам (9) - (10), значения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Значения доходностей и волатильностей цен рисковых активов

Акции компании	Доходность	Волатильность
«Мегафон»	0,0027	0,0403
«Газпром»	0,0011	0,0134

Далее построили зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случая отсутствия инвестирования (рисунок 5). Расчеты проводили с помощью программы [«Автоматизированный программный комплекс «Анализ характеристик платежеспособности страховой компании»](#).

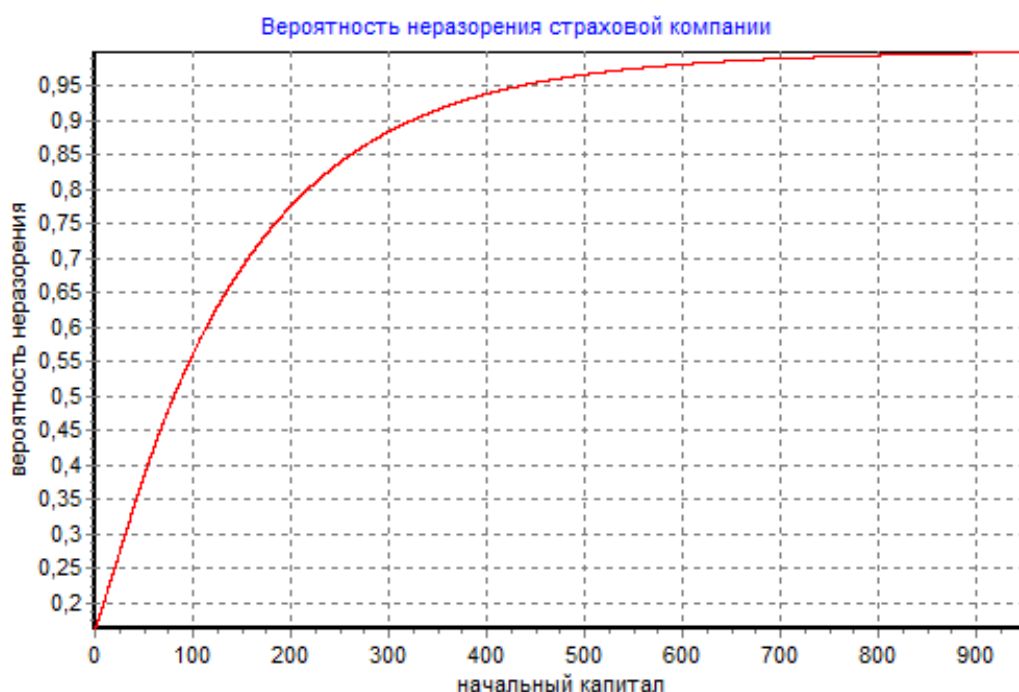


Рисунок 5 – График зависимости вероятности неразорения от начального капитала для случая отсутствия инвестирования

Начальный капитал, гарантирующий неразорения с вероятностью 0,95 равен 432 тыс. руб. (рисунок 6).

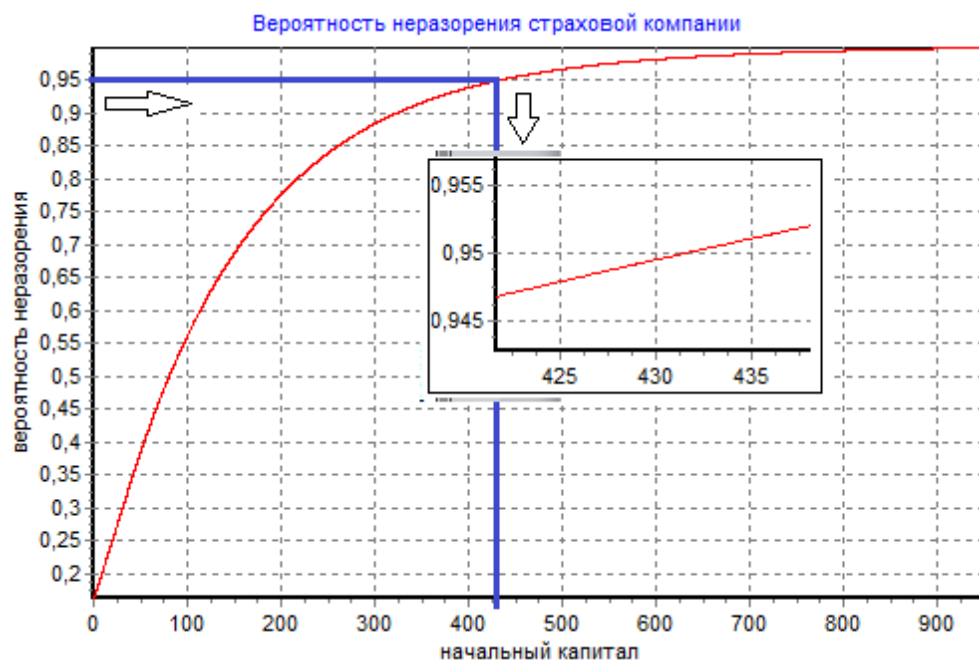


Рисунок 6 – Определение начального капитала, гарантирующего неразорение с вероятностью 0,95 для случая отсутствия инвестирования

Начальный капитал  $U^*=200$  тыс. руб. обеспечивает вероятность неразорения 0,776 (рисунок 7).



Рисунок 7 – Определение вероятности неразорения при начальном капитале  $U^*=200$  тыс. руб. для случая отсутствия инвестирования

Построим зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случая инвестирования в безрисковый актив (доходность безрискового актива можно выбрать, например, исходя из ставки рефинансирования в день). Примем ее равной  $r = 0,0002$  в день, что соответствует годовой ставке 8% (рисунок 8).

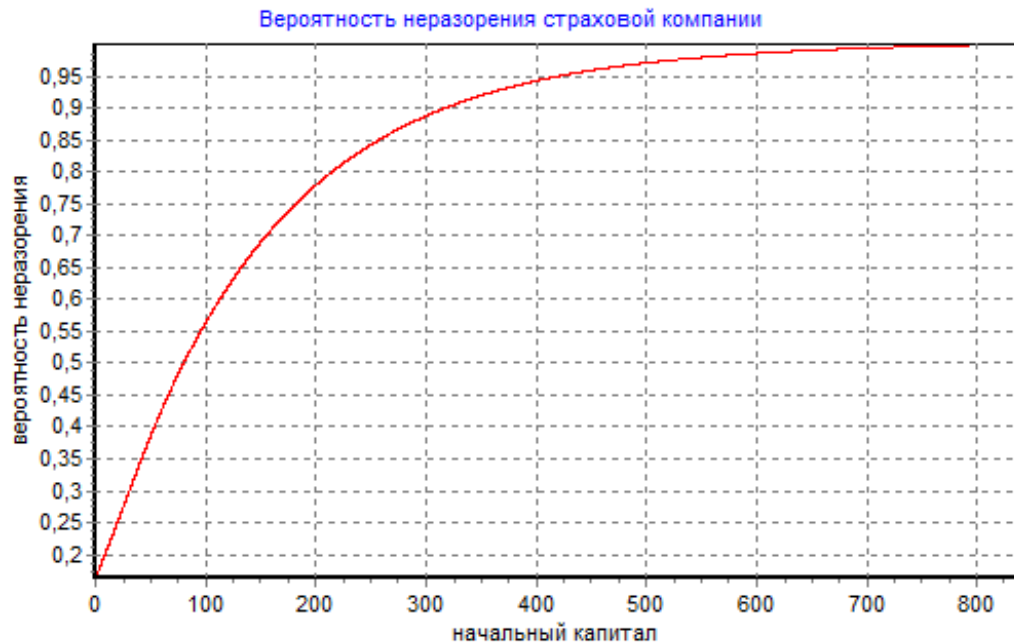


Рисунок 8 – График зависимости вероятности неразорения от начального капитала для случая инвестирования в безрисковый актив

Начальный капитал, гарантирующий неразорения с вероятностью 0,95 равен 421 тыс. руб. Начальный капитал  $U^*=200$  тыс. руб. обеспечивает вероятность неразорения 0,779.

Построим зависимости вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании всего капитала в каждый из выбранных рискованных активов.

График зависимости вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании в акции компании «Мегафон» приведен на рисунке 9. Начальный капитал, гарантирующий неразорения с вероятностью 0,95 равен 475,6 тыс. руб. Начальный капитал  $U^*=200$  тыс. руб. обеспечивает вероятность неразорения 0,76.

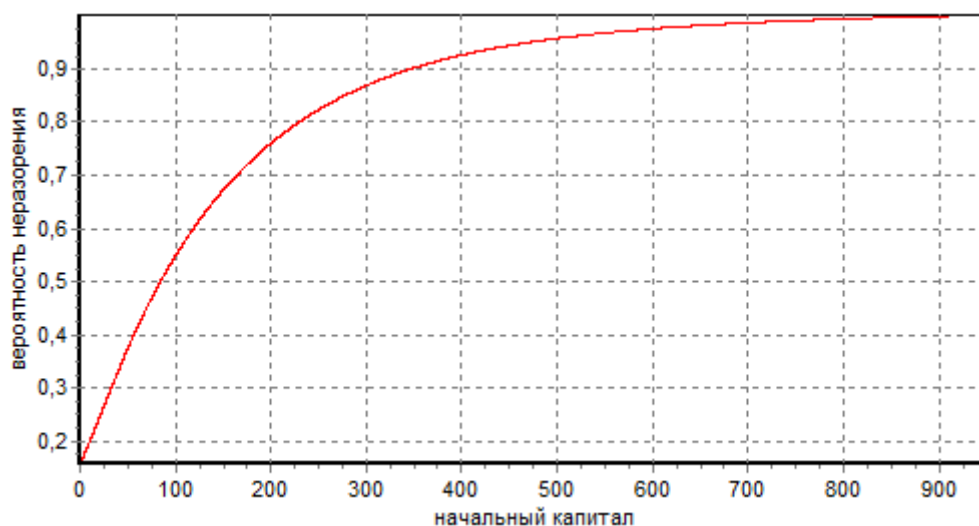


Рисунок 9 – График зависимости вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании всего капитала в акции компании «Мегафон»

Сравним зависимости вероятности неразорения от начального капитала в моделях: без инвестирования, при инвестировании всего капитала в безрисковые активы, при инвестировании всего капитала в акции компании «Мегафон» (рисунок 10).

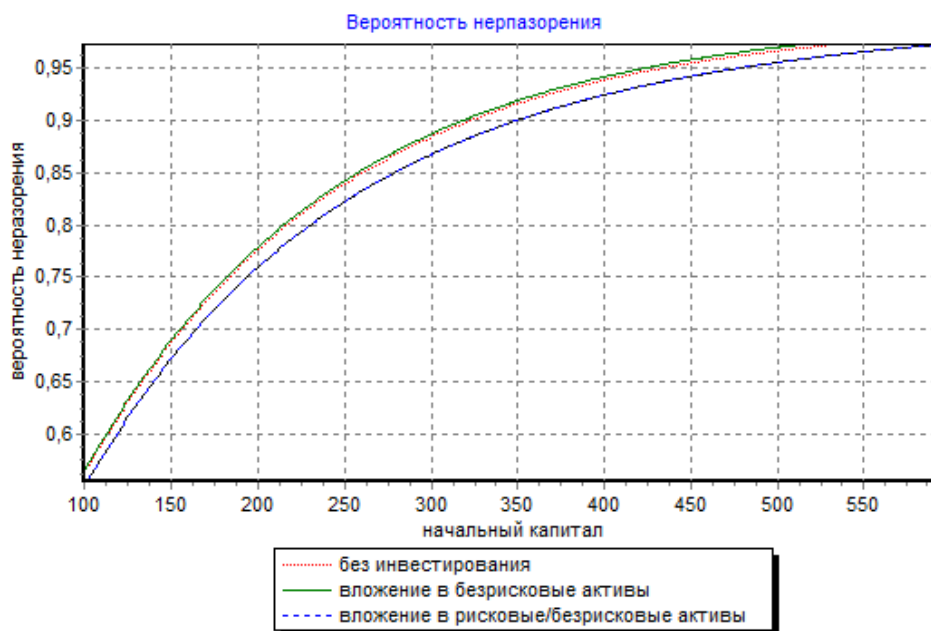


Рисунок 10 – Графики зависимостей вероятности неразорения от начального капитала в моделях: без инвестирования, при инвестировании всего капитала в безрисковые активы, при инвестировании всего капитала в акции компании «Мегафон»

Вероятность неразорения при инвестировании в безрисковые активы выше чем в модели без инвестирования. и в модели с инвестированием в в акции компании «Мегафон». Вероятность неразорения в модели без инвестирования выше чем в модели с инвестированием в акции компании «Мегафон».

График зависимости вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании в акции компании «Газпром» приведен на рисунке 11.

Начальный капитал, гарантирующий неразорения с вероятностью 0,95 равен 434,5 тыс. руб. Начальный капитал  $U^*=200$  тыс. руб. обеспечивает вероятность неразорения 0,775.

Сравним графики зависимостей вероятности неразорения от начального капитала в моделях: без инвестирования, при инвестировании всего капитала в безрисковые активы, при инвестировании всего капитала в акции компании «Газпром».

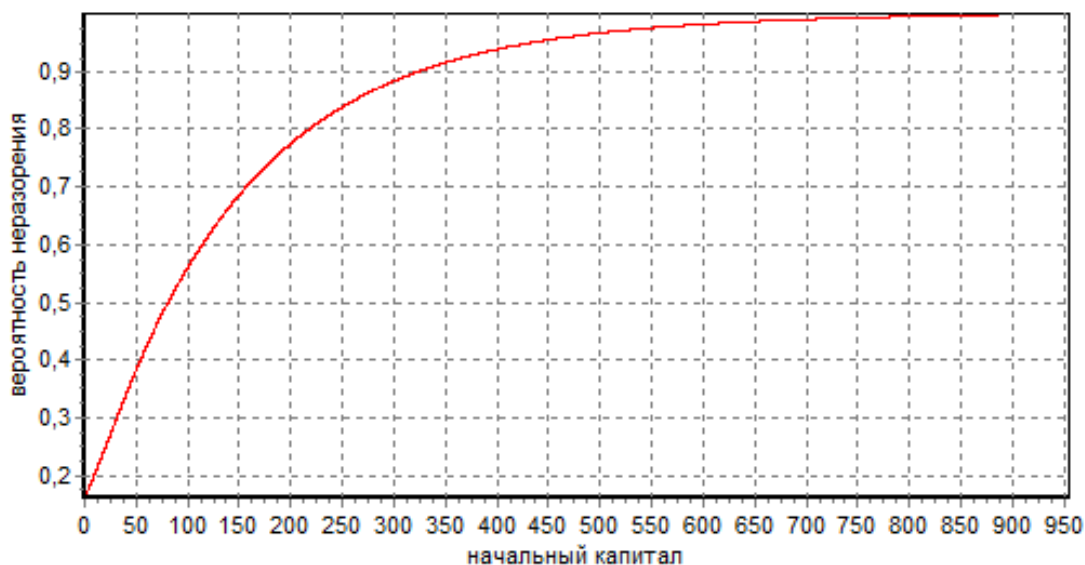


Рисунок 11 – График зависимости вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании всего капитала в акции компании «Газпром»

Результаты приведены на рисунке 12. Вероятность неразорения при инвестировании в безрисковые активы выше чем в модели без инвестирования. и в модели с инвестированием в в акции компании «Мегафон». Вероятность

неразорения в модели без инвестирования выше чем в модели с инвестированием в акции компании «Газпром».

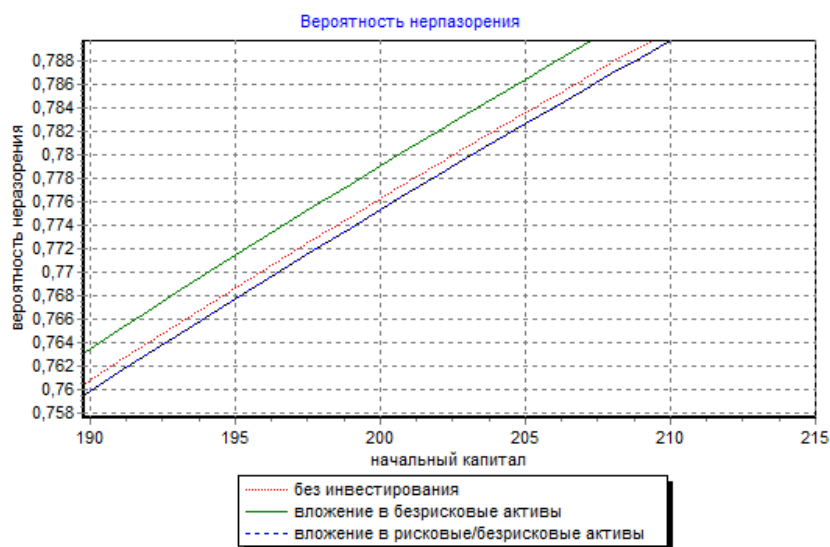


Рисунок 12 – Графики зависимостей вероятности неразорения от начального капитала в моделях: без инвестирования, при инвестировании всего капитала в безрисковые активы, при инвестировании всего капитала в акции компании «Газпром»

В таблице 6 приведены сравнительные характеристики вероятности неразорения при фиксированном капитале 200 тыс. руб. и капитала, гарантирующего неразорение с вероятностью 0,95 для анализируемых моделей.

Таблица 6 – Характеристики вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитала, гарантирующего неразорение с заданной вероятностью

Модель инвестирования	Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс.руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0.95
Без инвестирования	0,776	432,0
С инвестированием в безрисковые активы	0,779	421,0
Инвестирование в акции «Мегафон»	0,760	475,6
Инвестирование в акции «Газпром»	0,775	434,5



Анализ показывает, что инвестирование в безрисковые активы или рискованные активы с низким уровнем риска позволяют повысить вероятность неразорения страховой компании.

### **3 Лабораторная работа № 2. Исследование влияния характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании**

#### **3.1 Постановка задачи**

В распоряжении аналитика имеются следующие данные по одному виду договоров страховой компании: размеры премий, поступающей от клиентов за фиксированный период времени; размеры исков, выплачиваемых страховщиком при наступлении страхового случая за фиксированный период времени; количество страховых случаев за фиксированный период времени; данные о безрисковом и рискованных активах в которые инвестирует средства страховая компания (все исходные данные должны быть соответствующим образом подготовлены в результате выполнения лабораторной работы 1). На основании исходных данных:

1) построить зависимости вероятности неразорения от начального капитала для случаев инвестирования в один рискованный и безрисковый актив в равных долях, для каждого из заданных рискованных активов  $R_1, R_2$ ;

2) для каждого случая инвестирования проанализировать как влияет изменение интенсивности поступления премий (относительная рискованная надбавка) на вероятность неразорения при фиксированном значении капитала  $U^*=200$  тыс. руб., и на начальный капитал, гарантирующий вероятность неразорения на уровне 0,95;

3) провести анализ, сделать выводы.

Расчеты выполнять с помощью программы [«Автоматизированный программный комплекс «Анализ характеристик платежеспособности страховой компании»](#).

### 3.2 Порядок выполнения работы

На первом этапе необходимо построить зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случаев инвестирования в рисковый актив R1 и безрисковый актив в равных долях, т.е. доли активов в портфеле  $\alpha = \beta = 0,5$ . Расчеты выполняются с помощью программы [«Автоматизированный программный комплекс «Анализ характеристик платежеспособности страховой компании»](#). Затем аналогично строится зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случаев инвестирования в рисковый актив R2 и безрисковый актив в равных долях. Для каждой зависимости определите вероятность неразорения компании при начальном капитале  $U^*=200$  тыс. руб.. Сделайте выводы.

На втором этапе необходимо проанализировать как влияет изменение интенсивности поступления премий (относительная рисковая надбавка) на вероятность неразорения при фиксированном значении капитала  $U^*=200$  тыс. руб.

Зависимость строится учитывая соотношение для интенсивности поступления премий:

$$c = (1 + \theta)\lambda m, m = \sum_{i=1}^n X_i / n. \quad (14)$$

где  $m$  – математическое ожидание выплат по искам клиентов, определяется как среднее арифметическое размеров выплат по искам;

$\theta$  – относительная рисковая надбавка.

Варьируя значение относительной рискowej надбавки  $\theta_i = 0,4 + h * i$ ;  $h = 0,1$ ;  $i = 0, 1..5$ ;  $c_i = (1 + \theta_i)\lambda m$  необходимо провести серию расчетов. Для каждого  $i=0,1..5$  определите  $\varphi_i^{R1}(U^*)$  при фиксированных  $\theta_i$ . По точкам  $(x, y) = (\theta_i, \varphi_i(U^*))$  постройте график зависимости  $\varphi_i(U^*)$  от  $\theta_i$ . Проанализируйте зависимость, сделайте выводы.

На следующем этапе нужно проанализировать как влияет изменение интенсивности поступления премий (относительная рискowej надбавка) на начальный капитал, гарантирующий вероятность неразорения на уровне 0,95. Для этого для каждого  $i=1,2..5$  определите  $U_i : \varphi_i(U_i) = 0,95$  при фиксированных  $\theta_i$ . По точкам  $(x, y) = (\theta_i, U_i)$  постройте график зависимости  $U_i$  от  $\theta_i$ . Проанализируйте зависимость, сделайте выводы.

Аналогичные расчеты проводят для рискowego актива R2.

Лабораторная работа содержит следующие этапы:

- постановку задачи;
- изучение порядка выполнения работы;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку письменного отчета;
- защиту лабораторной работы.

Отчет должен быть оформлен на листах формата А4 с титульным листом и содержать следующие пункты.

1. Постановку задачи.
2. Краткое изложение теории, включающее модель для оценки вероятности неразорения страховой компании при инвестировании средств в безрискowej и рискowej активы.
3. Краткое изложение результатов лабораторной работы 1
4. Результаты обработки данных по заданиям лабораторной работы 2
5. Анализ полученных результатов

### 3.3 Вопросы к защите

- 1) Модель Крамера-Лундберга. Аппроксимации вероятности неразорения при законе распределения размеров выплат отличных от экспоненциально
- 2) Обобщенная модель Крамера-Лундберга с учетом инвестирования в рискованные и безрисковые активы
- 3) Общие принципы расчета тарифных ставок. Задача определения оптимальной страховой премии. Верхние оценки страховых тарифов.
- 4) Исследование влияния характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании в статике.

### 3.4 Пример выполнения работы

Помимо задачи оценки зависимости вероятности неразорения от начального капитала при фиксированных значениях параметров модели коллективного риска, представляет интерес оценка зависимости относительной рискованной надбавки, обеспечивающей заданный уровень вероятности неразорения от размера начального капитала [4]. Учитывая соотношение

$$c = (1 + \theta)\lambda m,$$

где  $m$  – математическое ожидание выплат по искам клиентов;

$\theta$  – относительная рискованная надбавка.

Задачу для определения вероятности неразорения запишем в виде

$$\frac{\sigma^2}{2} u^2 \varphi''(u) + (\mu u + (1 + \theta) \lambda m) \varphi'(u) - \lambda \varphi(u) + \lambda \int_0^u \varphi(u - z) \tilde{f}_n(z) dz = 0,$$

$$(1 + \theta) \lambda m \varphi'(0) = \lambda \varphi(0), \quad \varphi(\infty) = 1, \quad \mu > \sigma^2/2.$$

Примем значение относительной рисковей надбавки 0,4 (что соответствует 40%). Определяем при этом значении:  $c = (1 + 0,4) * 9,98 * 33,1 = 462,47$ . Рассчитываем, используя программу, зависимость вероятности неразорения от начального капитала в условиях без инвестирования. По указанной зависимости определяем капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95 – 229 тыс. руб.; и вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс. руб. - 0,93.

Аналогично рассчитаны указанные характеристики при значениях относительной рисковей надбавки 50%, 60%, 70%, 80%, 90%. Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала при различных значениях относительной рисковей надбавки в модели без инвестирования приведены на рисунке 13.

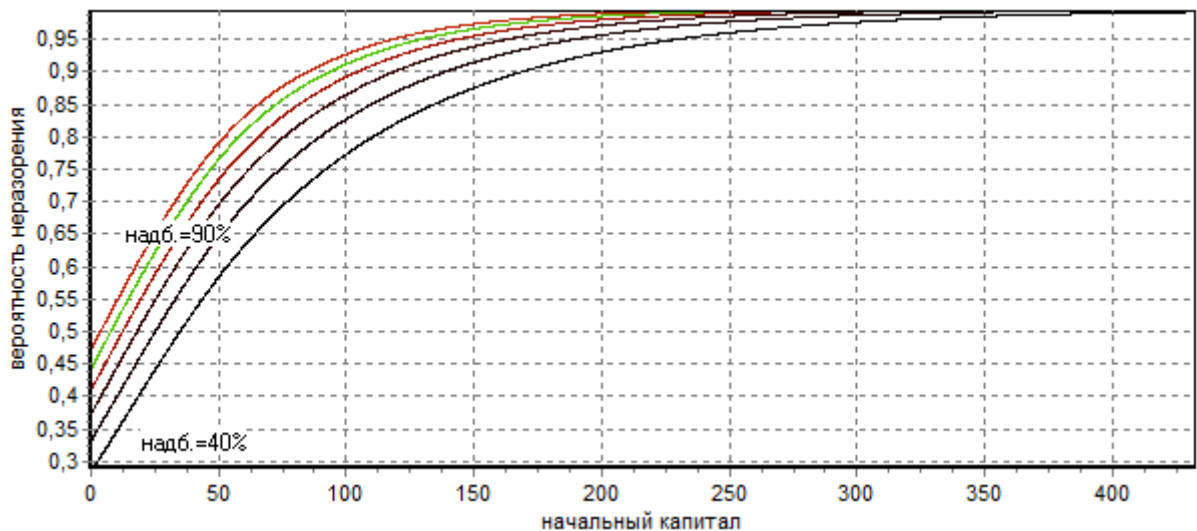


Рисунок 13 – Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала в условиях без инвестирования при различных значениях относительной рисковей надбавки

В результате получены значения характеристик, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Зависимость между относительной рисковой надбавкой и характеристиками вероятности разорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью

Относительная рисковая надбавка	Вероятность разорения при начальном капитале 200 тыс.руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0.95
0,4	0,9303	229,499
0,5	0,9565	189,599
0,6	0,9714	162,899
0,7	0,9803	143,799
0,8	0,9858	129,399
0,9	0,9894	118,099

График зависимости между относительной рисковой надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с заданной вероятностью в модели без инвестирования, представлен на рисунке 14.

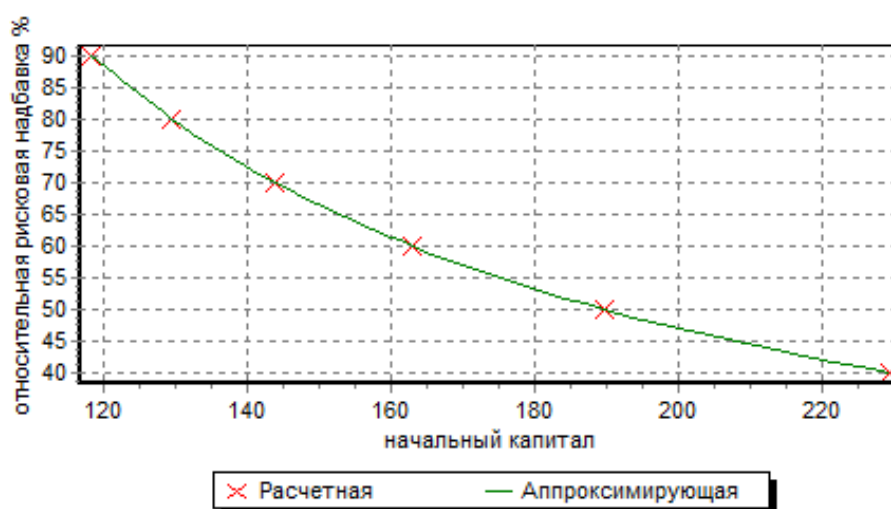


Рисунок 14 – График зависимости между относительной рисковой надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с вероятностью 0,95 для случая без инвестирования.

График зависимости между относительной рисковой надбавкой и вероятностью разорения при фиксированном капитале в модели без инвестирования, представлен на рисунке 15.

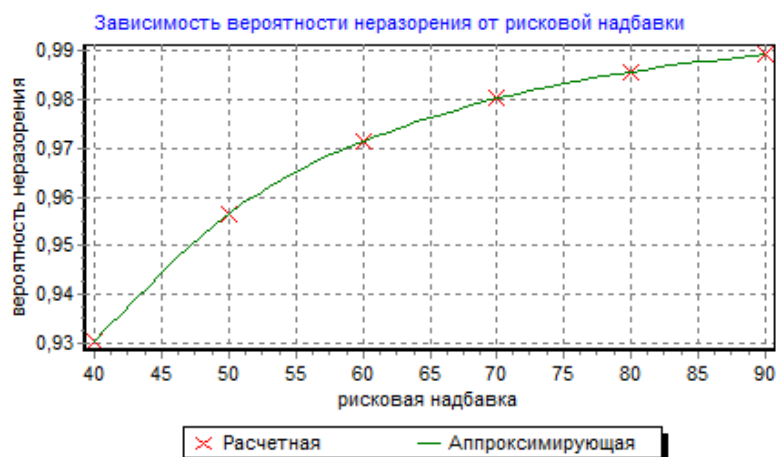


Рисунок 15 – График зависимости между относительной рискованной надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале 200 тыс. руб., в модели без инвестирования

Аналогично выполнены расчеты для модели с инвестированием в безрисковые активы. Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала при различных значениях относительной рискованной надбавки в модели без инвестирования приведены на рисунке 16.

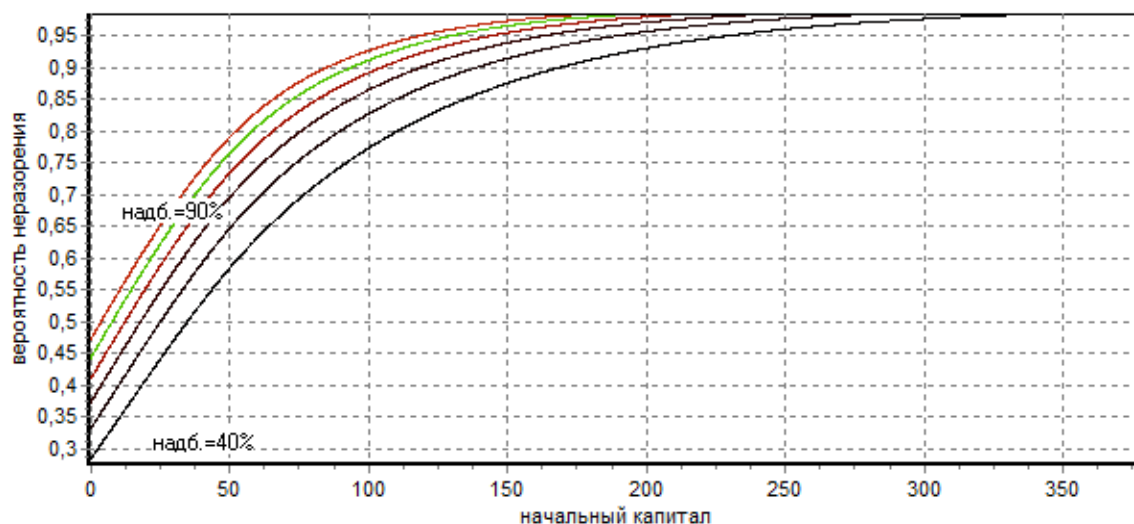


Рисунок 16 – Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала в условиях инвестирования в безрисковые активы при различных значениях относительной рискованной надбавки

Зависимость между относительной рискованной надбавкой и характеристиками вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий

неразорение с заданной вероятностью в модели с инвестированием в безрисковые активы приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Зависимость между относительной рисковой надбавкой и характеристиками вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью при инвестировании в безрисковые активы

Относительная рисковая надбавка	Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс.руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0.95
0,4	0,931	227,899
0,5	0,957	188,499
0,6	0,972	162,099
0,7	0,981	143,199
0,8	0,986	128,899
0,9	0,990	117,699

График зависимости между относительной рисковой надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале в модели с инвестированием в безрисковые активы, представлен на рисунке 17.

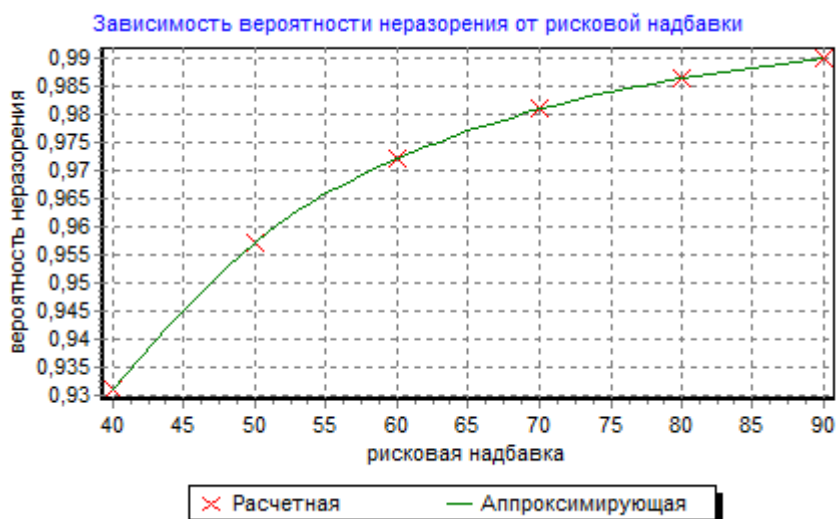


Рисунок 17 – График зависимости между относительной рисковой надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале 200 тыс.руб, в модели с инвестированием в безрисковые активы



График зависимости между относительной рисковей надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с заданной вероятностью в модели с инвестированием в безрисковый актив, представлен на рисунке 18.

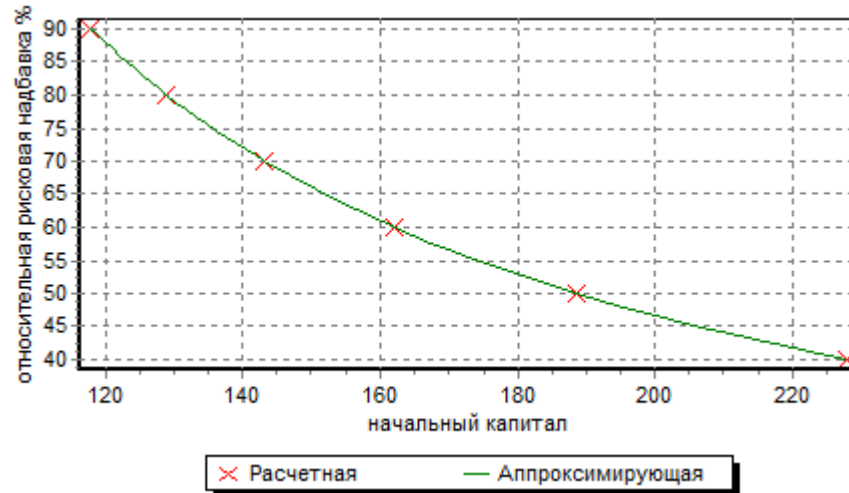


Рисунок 18 – График зависимости между относительной рисковей надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с вероятностью 0,95 для случая инвестирования в безрисковые активы

Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала при различных значениях относительной рисковей надбавки в модели с инвестированием в акции «Газпром» приведены на рисунке 19.

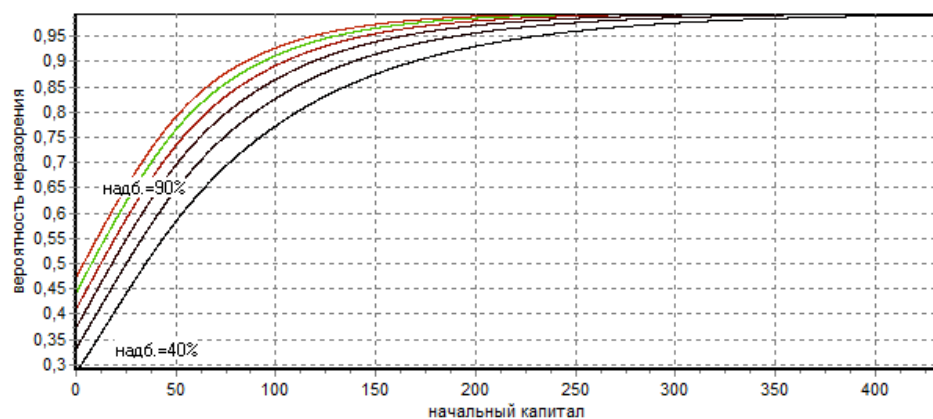


Рисунок 19 – Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала в условиях инвестирования в акции «Газпром» при различных значениях относительной рисковей надбавки

Зависимость между относительной рисковой надбавкой и характеристиками вероятность неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью в модели с инвестированием в акции «Газпром» приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Зависимость между относительной рисковой надбавкой и характеристиками: вероятность неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95 при инвестировании акции «Газпром»

Относительная рисковая надбавка	Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс.руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95
0,4	0,930	229,999
0,5	0,956	189,799
0,6	0,971	163,099
0,7	0,980	143,899
0,8	0,986	129,499
0,9	0,989	118,199

График зависимости между относительной рисковой надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с заданной вероятностью в модели с инвестированием в акции «Газпром», представлен на рисунке 20.

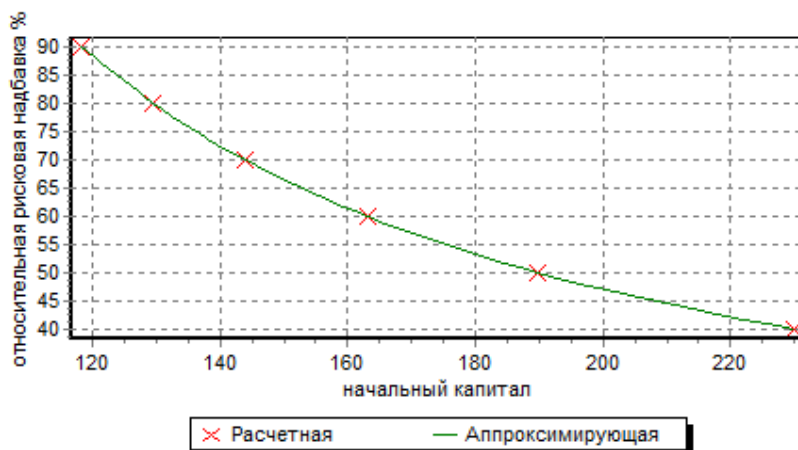


Рисунок 20 – График зависимости между относительной рисковой надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с вероятностью 0,95 для случая инвестирования в акции «Газпром»

График зависимости между относительной рискованной надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале в модели с инвестированием в акции «Газпром», представлен на рисунке 21.

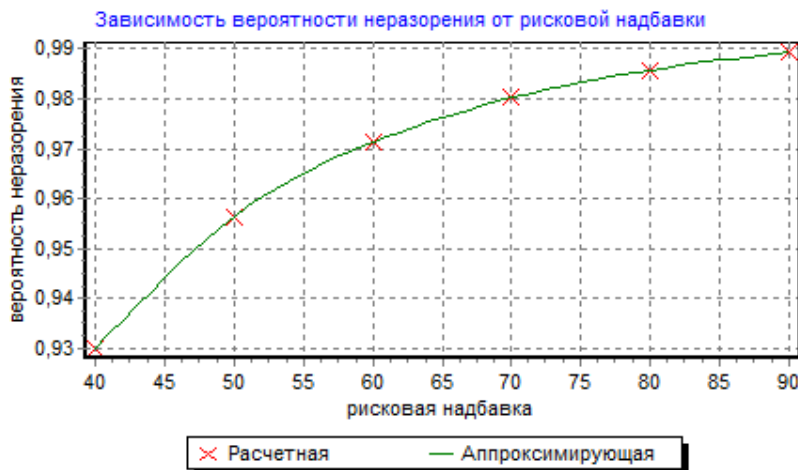


Рисунок 21 – График зависимости между относительной рискованной надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале 200 тыс.руб, в модели с инвестированием в акции «Газпром»

Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала при различных значениях относительной рискованной надбавки в модели с инвестированием в акции «Мегафон» приведены на рисунке 22.

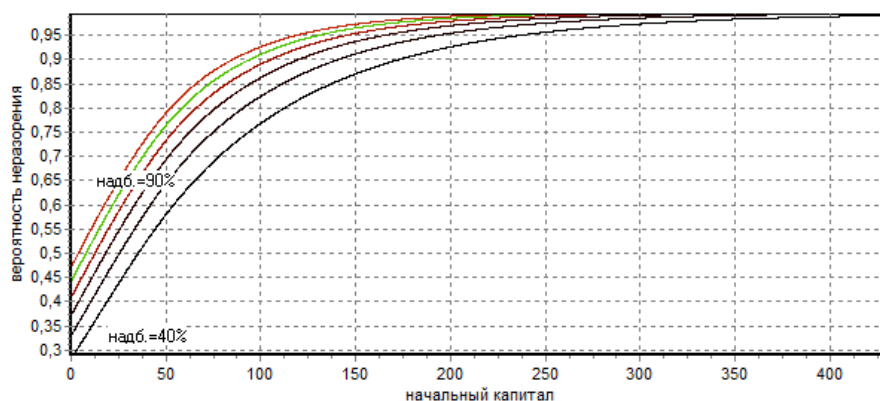


Рисунок 22 – Графики зависимости вероятности неразорения от начального капитала в условиях инвестирования в акции «Мегафон» при различных значениях относительной рискованной надбавки

Зависимость между относительной рискованной надбавкой и характеристиками вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью в модели с инвестированием в акции «Мегафон» приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Зависимость между относительной рискованной надбавкой и характеристиками: вероятность неразорения при капитале 200 тыс.руб. и капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95 при инвестировании в акции «Мегафон»

Относительная рискованная надбавка	Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс.руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95
0,4	0,923	236,899
0,5	0,954	193,499
0,6	0,969	165,299
0,7	0,979	145,399
0,8	0,985	130,499
0,9	0,989	118,899

График зависимости между относительной рискованной надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале в модели с инвестированием в акции «Мегафон», представлен на рисунке 23.

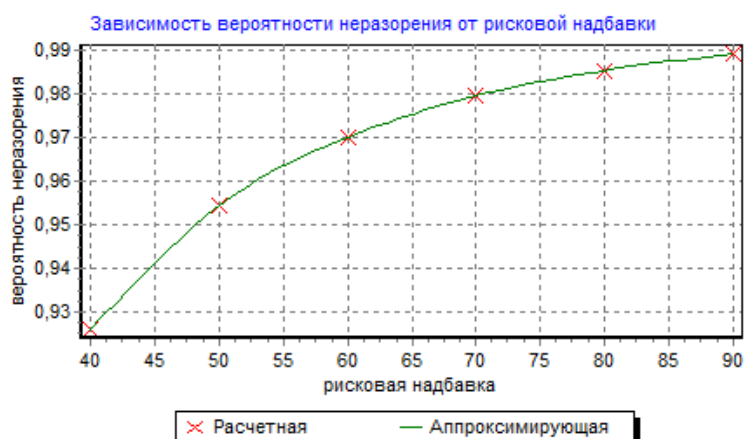


Рисунок 23 – График зависимости между относительной рискованной надбавкой и вероятностью неразорения при фиксированном капитале 200 тыс.руб, в модели с инвестированием в акции «Мегафон»

График зависимости между относительной рискованной надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с заданной вероятностью в модели с инвестированием в акции «Газпром», представлен на рисунке 24.

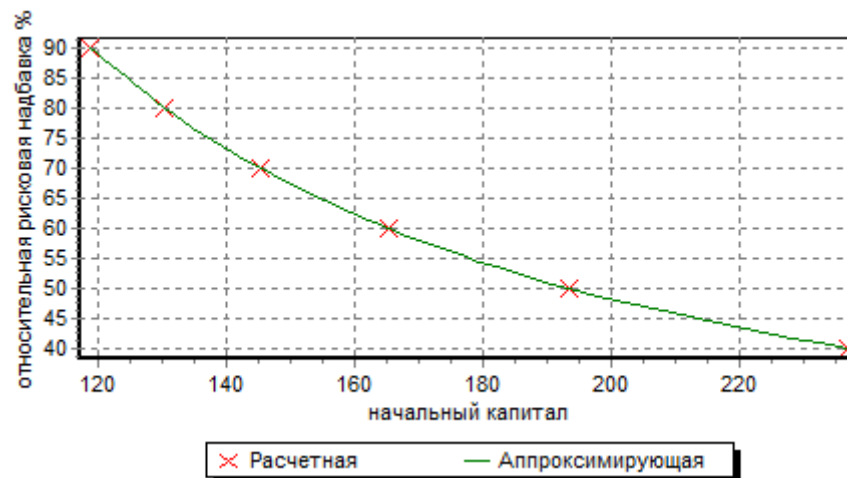


Рисунок 24 – График зависимости между относительной рискованной надбавкой и капиталом, гарантирующим неразорение с вероятностью 0,95 для случая инвестирования в акции «Мегафон»

Анализ показал, что при увеличении относительной рискованной надбавки начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95 уменьшается для всех моделей. Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс. руб. при увеличении относительной рискованной надбавки увеличивается для всех моделей.

## 4 Лабораторная работа № 3. Формирование инвестиционного портфеля СК, максимизирующего вероятность неразорения страховой компании

### 4.1 Постановка задачи

В распоряжении аналитика имеются следующие данные по одному виду договоров страховой компании: размеры премий, поступающей от клиентов за фиксированный период времени; размеры исков, выплачиваемых страховщиком при

наступлении страхового случая за фиксированный период времени; количество страховых случаев за фиксированный период времени; данные о безрисковом и рисковом активах в которые инвестирует средства страховая компания (все исходные данные должны быть соответствующим образом подготовлены в результате выполнения лабораторной работы 1, лабораторной работы 2). На основании исходных данных:

1) для каждого рисковом актива проанализировать как влияет изменение соотношений долей рисковом и безрисковом активов на вероятность неразорения при фиксированном значении капитала  $U^*$  (сформирован в результате выполнения лабораторной работы 1), и на начальный капитал, гарантирующий вероятность неразорения на уровне 0,95.

2) построить зависимость вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании в безрисковом актив и два рисковом актива R1 и R2, при соотношении долей активов в портфеле  $\beta = 0,4; \alpha^{R1} = 0,3; \alpha^{R2} = 0,3$ . Определить вероятность неразорения компании при инвестировании средств в безрисковом и два рисковом актива R1 и R2, при фиксированном значении начального капитала  $U^*$ .

3) сформировать оптимальный инвестиционный портфель из безрисковом актива и двух рисковом активов R1 и R2. Задание выполняется с помощью программы [«Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании»](#) (описание программного средства и руководство пользователю приведено в приложении В).

## 4.2 Порядок выполнения работы

На первом этапе необходимо проанализировать как влияет изменение соотношений долей рисковом и безрисковом активов на вероятность неразорения при фиксированном значении капитала  $U^*$ . Для этого необходимо провести серию

расчетов при различных соотношениях долей рискового и безрискового активов:

$$\alpha_i^{R1} = h * i; h = 0,2; i = 0,1..5; \beta_i^{R1} = 1 - \alpha_i^{R1}.$$

Для каждого  $i=0,1..5$  определите  $\varphi_i^{R1}(U^*)$  при фиксированных  $\alpha_i^{R1}$ . По точкам  $(x, y) = (\alpha_i^{R1}, \varphi_i^{R1}(U^*))$  постройте график зависимости  $\varphi_i^{R1}(U^*)$  от  $\alpha_i^{R1}$ . Проанализируйте зависимость, сделайте выводы.

Далее нужно проанализировать как влияет изменение соотношений долей рискового и безрискового активов на начальный капитал, гарантирующий вероятность неразорения на уровне 0,95. Для этого для каждого  $i=0,1..5$  определите  $U_i^{R1} : \varphi_i^{R1}(U_i^{R1}) = 0,95$  при фиксированных  $\alpha_i^{R1}$ . По точкам  $(x, y) = (\alpha_i^{R1}, U_i^{R1})$  постройте график зависимости  $U_i^{R1}$  от  $\alpha_i^{R1}$ . Проанализируйте зависимость, сделайте выводы.

Аналогичные расчеты проводят для рискового актива R2.

На втором этапе с помощью программы [«Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании»](#) (приложение В) построить зависимость вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании в безрисковый актив и два рисковых актива R1 и R2, при соотношении долей активов в портфеле  $\beta = 0,4; \alpha^{R1} = 0,3; \alpha^{R2} = 0,3$ . Определить вероятность неразорения компании при инвестировании средств в безрисковый и два рисковых актива R1 и R2, при фиксированном значении начального капитала  $U^*$ . Сделайте выводы.

Затем решить задачу оптимизации параметров модели, для этого открыть вкладку «Оптимизация» программы [«Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании»](#)[6] (приложение В) ввести данные по безрисковому и двум рисковым активам (R1, R2) и рассчитать оптимальное соотношение долей активов в портфеле.

Провести анализ результатов работы.

Лабораторная работа содержит следующие этапы:

- постановку задачи;
- изучение порядка выполнения работы;
- выполнение индивидуальных заданий;

- подготовку письменного отчета;
- защиту лабораторной работы.

Отчет должен быть оформлен на листах формата А4 с титульным листом и содержать следующие пункты.

1) Постановку задачи.

2) Краткое изложение теории, включающее модель для оценки вероятности неразорения страховой компании при инвестировании средств в безрисковый и рисковый активы.

3) Краткое изложение результатов лабораторной работы 1, лабораторной работы 2.

4) Результаты обработки данных по заданиям лабораторной работы 3.

5) Анализ полученных результатов.

#### **4.3 Вопросы к защите**

1) Опишите обобщенную модель Крамера-Лундберга с учетом инвестирования в рисковые и безрисковые активы, подходы к оценке вероятности неразорения.

2) Исследование влияния характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании.

3) Охарактеризуйте модель для вероятности неразорения при инвестировании в несколько рисковых и безрисковые активы, подходы к ее исследованию.

4) Методы и модели формирования стратегий инвестирования, максимизирующих вероятность неразорения СК.



#### 4.4 Пример выполнения работы

Пусть страховая компания инвестирует средства в безрисковые активы с доходностью  $r \geq 0$  и в рисковый актив, цены которых удовлетворяют стохастическому уравнению[5]:

$$dS_t = S_t (\mu dt + \sigma dW_t),$$

где  $S_t$  – цена акции в момент времени  $t$ ;

$W_t$  – винеровский процесс.

Динамика финансового капитала  $Y_t$  страховой компании, в случае пуассоновского процесса поступления исков и описывается стохастической моделью[5]:

$$dY_t = ((r\beta + \alpha\mu)dt + \alpha\sigma dW_t)Y_t + cdt - d\left(\sum_{i=0}^{N(t)} X_i\right),$$

$$Y_0 = u, \quad 0 \leq \alpha + \beta \leq 1,$$

где  $c$  – интенсивность поступления премий;

$N(t)$  – число поступивших исков за время  $[0, t]$ ;

$\{X_i\}_{i \geq 1}$  – неотрицательные, независимые одинаково распределенные случайные величины определяющие суммы выплат  $X_i$  по  $i$ -му поступившему иску, с функцией распределения  $F_X(x) = P(X_i < x)$  и плотностью распределения  $f(x)$ ;

$\beta$  – доля инвестирования в безрисковый актив с доходностью  $r \geq 0$ ;

$\alpha$  – доля инвестирования в рисковый актив.

Тогда вероятность неразорения страховой компании  $\varphi(u) = P\{Y_t \geq 0, Y_0 = u, t \geq 0\}$  может быть найдена[5] как решение задачи:

$$\frac{1}{2}\alpha^2\sigma^2u^2\varphi''(u) + (c + (\beta r + \alpha\mu)u)\varphi'(u) - \lambda\varphi(u) + \lambda\int_0^u\varphi(u-z)\tilde{f}(z)dz = 0,$$

$$c\varphi'(0) = \lambda\varphi(0), \varphi(\infty) = 1, \quad \mu > \sigma^2/2.$$

где  $\tilde{f}(x)$  – аппроксимация плотности распределений размеров выплат отрезком обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов.

Проанализируем, как влияет изменение соотношений долей рискованного и безрискованного активов на вероятность неразорения при фиксированном значении капитала  $U^*=200$  тыс. руб. Для этого провели серию расчетов при различных соотношениях долей рискованного и безрискованного активов:  $\alpha_i^{R1} = h * i$ ;  $h = 0,2$ ;  $i = 0, 1..5$ ;  $\beta_i^{R1} = 1 - \alpha_i^{R1}$  (таблица 11).

Таблица 11 – Зависимость между долей инвестирования в акции «Газпром» и характеристиками вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью

Доля инвестирования в рискованый актив	Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс. руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95
0	0,7721	449,6
0,2	0,7722	449,4
0,4	0,7721	449,7
0,6	0,7719	450,5
0,8	0,7714	451,8
1,0	0,7708	453,7

По построенным значениям вероятности неразорения определены зависимости между долей инвестирования в рискованый актив и характеристиками: вероятность неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью при инвестировании в акции «Газпром». График зависимости вероятности неразорения при фиксированном начальном капитале 200 тыс. руб. от доли инвестирования в акции компании «Газпром» представлен на рисунке 25.

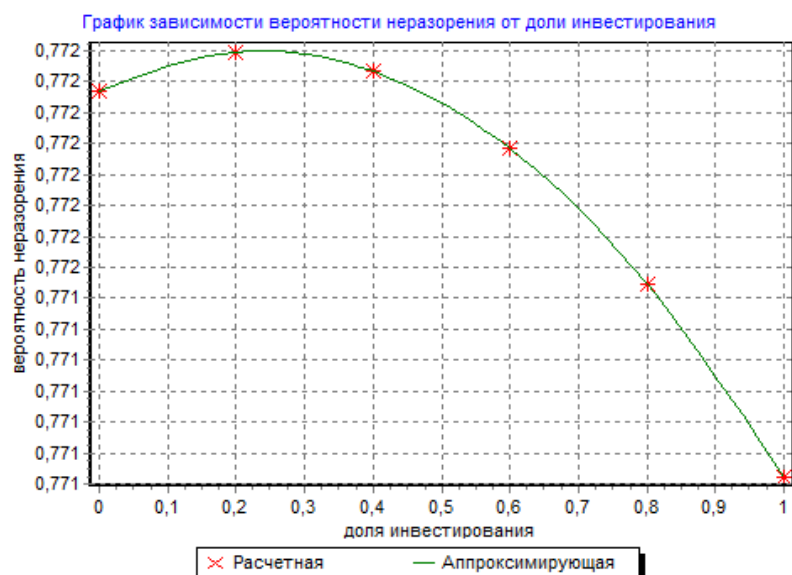


Рисунок 25 – График зависимости вероятности неразорения при фиксированном начальном капитале 200 тыс. руб. от доли инвестирования в акции компании «Газпром»

График зависимости начального капитала, гарантирующего вероятность неразорения 0,95 от доли инвестирования в акции компании «Газпром» представлен на рисунке 26.



Рисунок 26 – График зависимости начального капитала, гарантирующего вероятность неразорения 0,95 от доли инвестирования в акции компании «Газпром»

Аналогично построены зависимости между долей инвестирования в акции «Мегафон» и характеристиками вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью (таблица 12).

Таблица 12 – Зависимость между долей инвестирования в акции «Мегафон» и характеристиками вероятности неразорения при фиксированном капитале и капитал, гарантирующий неразорение с заданной вероятностью при инвестировании

Относительная рисковая надбавка	Вероятность неразорения при начальном капитале 200 тыс.руб.	Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95
0	0,7721	449,6
0,2	0,7718	450,6
0,4	0,7699	456,3
0,6	0,7662	467,4
0,8	0,7607	484,5
1,0	0,7533	509,0

На рисунке 26 представлен график зависимости между начальным капиталом, гарантирующим вероятность неразорения 0,95 и долей инвестирования в акции компании «Мегафон».



Рисунок 26 – График зависимости между начальным капиталом, гарантирующим вероятность неразорения 0,95 и долей инвестирования в акции компании «Мегафон»

На рисунке 27 представлен график зависимости между вероятностью неразорения при фиксированном начальном капитале 200 тыс. руб. и долей инвестирования в акции компании «Мегафон».

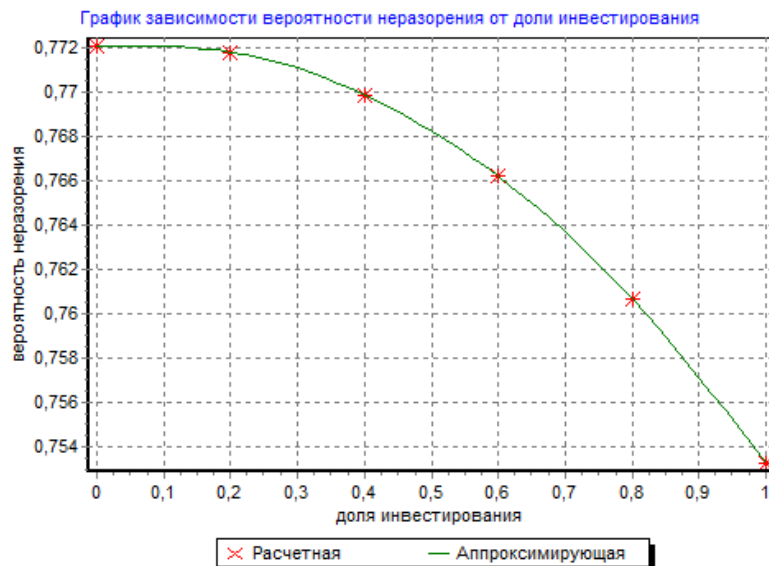


Рисунок 25 – График зависимости между вероятностью неразорения при фиксированном начальном капитале 200 тыс. руб. и долей инвестирования в акции компании «Мегафон»

Пусть стратегия инвестирования свободных средств страховой компании  $(\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta)$ ,  $\beta + \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ , где  $\beta$  – доля инвестирования в безрисковый актив с доходностью  $r \geq 0$ , а  $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)^T$  – доли рискованных активов в портфеле. Цены  $i$ -ого рискованного актива удовлетворяют стохастическому дифференциальному уравнению [6]:

$$dS_t^i = S_t^i (\mu_i dt + \sigma_i dW_t^i), i = \overline{1, n},$$

где  $S_t^i$  – цена  $i$ -ого актива в момент времени  $t$ ,  $i = \overline{1, n}$ ;

$W_t^i$  –  $n$ -мерный винеровский процесс,  $i = \overline{1, n}$ ;

$\mu_i$  – доходность  $i$ -ого рискованного актива,  $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)^T$ ;

$\sigma_i$  – волатильность цен  $i$ -ого рисковогo актива,  $\sigma = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n)^T$ .

Тогда модель для вычисления вероятности неразорения страховой компании при условии инвестирования свободных средств страховщика в безрисковый и  $n$  некоррелированных рисковогo активов, будет выглядеть следующим образом [6]:

$$\begin{cases} \lambda \psi(u) = \frac{1}{2} \psi''(u) \cdot ((\alpha_1 \sigma_1)^2 + \dots + (\alpha_n \sigma_n)^2) \cdot u^2 + \\ \psi'(u) ((\alpha^T \mu + r\beta) \cdot u + c) + \lambda \int_0^u \psi(u-z) f(z) dz, \\ \psi(\infty) = 1, \quad c\psi'(0) = \lambda \psi(0), \quad \|\mu\| > \frac{1}{2} \|\sigma^2\|, \end{cases}$$

где

$$\|\mu\| = \sqrt{(\alpha_1 \mu_1)^2 + \dots + (\alpha_n \mu_n)^2}, \quad \|\sigma^2\| = \sqrt{(\alpha_1 \sigma_1)^4 + \dots + (\alpha_n \sigma_n)^4}.$$

Задача формирования инвестиционного портфеля из рисковогo и безрисковогo активов, максимизирующегo вероятность неразорения страховой компании, при фиксированных значениях остальных параметров, имеет вид [6]:

$$\psi(\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta/r, \sigma, \mu, u, c, \lambda) \rightarrow \max_{(\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta)},$$

$$\beta \in [0,1], \alpha_i \in [0,1], i = \overline{1, n}, \beta = 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i.$$

Инвестиционный портфель, максимизирующий вероятность неразорения страховой компании сформированный с использованием программного средства (рисунок 26), следующий – доля инвестирования в безрисковый актив – 0,668, в акции «Мегафон» – 0,0645%, акции «Газпром» – 0,2675%.

Оптимизация (портфель из рисковых активов и безрискового актива)

Выбор варьируемых параметров

Доля инвестирования в рисковый актив  
 Процент перестрахования

Введите начальный капитал: 200

Интенсивность поступления исков: 9.98  
Интенсивность поступления премий:  395.8

Процент перестрахования: 0  
Нижняя граница процента перестрахования: 010  
Верхняя граница процента перестрахования: 020  
Шаг: 01

Рисковая надбавка цедента %: 70  
Рисковая надбавка перестраховщика %: 80

Доля инвестирования: 1  
Нижняя граница доли инвестирования: 0  
Верхняя граница доли инвестирования: 1

Доходность вложения в безрисковый актив: 0.0002

Введите количество рисковых активов: 2

	доходность	волатильность
актив 1	0.0027	0.0403
актив 2	0.0011	0.0134

Независимые активы  
Изменить ковариационную матрицу

Рассчитать

%перестрах.	доля безриск.	доля актива 1	доля актива 2	вероятн.
0	0,667977060133999	0,0645421453081086	0,267480794557892	0,782601930065125

Имя файла: \_\_\_\_\_ Сохранить

Рисунок 26 – Окно программы с расчетом оптимального инвестиционного портфеля из безрискового актива и акций «Газпром» и «Мегафон»

Вероятность неразорения, соответствующая сформированному портфелю составит – 0,783, что выше чем при инвестировании средств в отдельные активы.

Для построения графика зависимости вероятности неразорения от начального капитала при инвестировании в безрисковый актива и акций «Газпром» и «Мегафон», при оптимальном соотношении долей активов, рассчитаем доходность и волатильность совокупного рискового актива (как актива составленного из двух рисковых активов «Мегафон» и «Газпром», соотношение долей которых 0,645:0,2675 соответственно) по формулам

$$\sigma^{\text{sum}} = \sqrt{\left(\frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \sigma_1\right)^2 + \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \sigma_2\right)^2},$$

$$\mu^{\text{sum}} = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2} \mu_1 + \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \mu_2,$$

$$\alpha^{\text{sum}} = \alpha_1 + \alpha_2.$$

В результате:  $\sigma^{\text{sum}} = 0,0133$ ,  $\mu^{\text{sum}} = 0,0014$ ,  $\alpha^{\text{sum}} = 0,332$

График зависимости вероятности неразорения от начального капитала при сформированном портфеле приведена на рисунке 27.

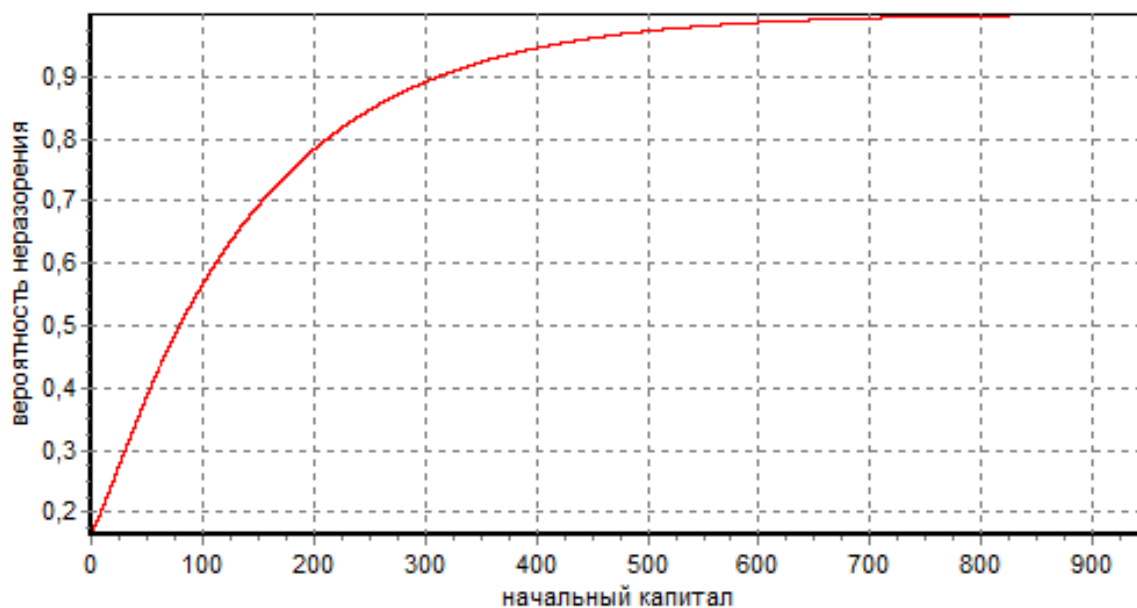


Рисунок 27 – График зависимости вероятности неразорения от начального капитала при оптимальном инвестиционном портфеле из безрискового актива и акций «Газпром» и «Мегафон»

Начальный капитал, гарантирующий неразорение с вероятностью 0,95 составил 411,97 тыс. руб. Вероятность неразорения, соответствующая сформированному портфелю составила – 0,783, что выше, чем при инвестировании средств в отдельные активы. Проведенные расчеты подтверждают целесообразность составления диверсифицированного инвестиционного портфеля.



## 5 Содержание практических занятий по темам

В рамках практических занятий по дисциплине «Риск-менеджмент страхования» прорабатываются следующие вопросы.

Тема «Модели рисков в страховании»:

- 1) эквивалентность обязательств сторон;
- 2) принципы расчета страховой премии;
- 3) рисковая надбавка и подходы к ее определению;
- 4) определение единовременной рискованной премии на основе принципа эквивалентности обязательств сторон;
- 5) определение рискованной надбавки при известной вероятности разорения (неразорения) страховой компании;
- 6) определение нетто-премии и брутто-премии.

Для подготовки к практическим занятиям по теме «Модели рисков в страховании» рекомендуется повторить следующие вопросы лекционного материала:

- 1) страхование как элемент управления риском;
- 2) сравнение рискованных ситуаций;
- 3) сравнение рискованных ситуаций: страхование с точки зрения клиента, страхование с точки зрения страховой компании.

Тема «Модели с инвестированием для вероятности неразорения страховой компании»:

- 1) понятие и значение перестрахования;
- 2) формы и виды перестрахования;
- 3) модель Крамера-Лундберга с учетом инвестирования и перестрахования.

Для подготовки к практическим занятиям по теме «Модели с инвестированием для вероятности неразорения страховой компании» рекомендуется повторить следующие вопросы лекционного материала:

1) вероятность неразорения, как мера платежеспособности страховой компании:

2)  $(B,S)$  – рынок, стратегия (портфель компании);

3) модели Крамера-Лундберга с учетом инвестирования в рисковые и безрисковые активы.

Тема «Обзор задач, возникающих при моделировании риска в страховании»

1) модель для формирования стратегий перестрахования, максимизирующих вероятность неразорения СК;

2) исследование влияния характеристик процесса риска и активов на вероятность неразорения страховой компании в условиях перестрахования.

Для подготовки к практическим занятиям по теме «Обзор задач, возникающих при моделировании риска в страховании» рекомендуется повторить следующие вопросы лекционного материала:

1) формы и виды перестрахования;

2) вероятность неразорения, как мера платежеспособности страховой компании;

3) модель Крамера-Лундберга с учетом инвестирования и перестрахования.

Ниже приведены задачи для практических занятий.

Задача 1. Определить брутто-премию, если нагрузка на ведение дел составляет 20% от тарифа, а нетто-премия равна 20 у.е.

Задача 2. Вероятность предъявления требования равна 0,05. При возникновении страхового случая ущерб распределен равномерно на отрезке  $(150; 500)$ . Найти математическое ожидание ущерба.

Задача 3. При возникновении страхового случая ( $p = 0,05$ ) величина ущерба распределена дискретно:  $P(X=200)=0,3$ ;  $P(X=500)=0,4$ ;  $P(X=800)=0,2$ ;  $P(X=1500)=0,1$ . Найти математическое ожидание величины ущерба страхователя, если ущерб компенсируется полностью.

Задача 4. Страхователь застраховал свое имущество стоимостью 500 у.е. в страховой компании от двух видов рисков: от пожара ( $P=0,05$ ) и от кражи ( $P=0,03$ ). По договору, если страховой случай произойдет, то выплачивается вся страховая

сумма полностью независимо от величины ущерба (одновременно может произойти только одно рисковое событие). Найти единовременную рисковую премию.

Задача 5. Портфель состоит из 1000 однородных договоров ( $S=500$ ,  $p=0,02$ ). Найти относительную рисковую надбавку, обеспечивающую вероятность не разорения не ниже 0,95 ( $t = 1,645$ ).

Задача 6. Вероятность страхового случая  $P=0,02$ . При возникновении страхового случая условное распределение величины ущерба имеет вид:  $P(X=100)=0,2$ ;  $P(X=200)=0,5$ ;  $P(X=300)=0,3$ . Найти размер единовременной нетто-премии, если относительная рисковая надбавка составляет 10%.

Задача 7. Два автомобилиста застраховали от угона свои автомобили. У первого – отечественный автомобиль с современной рыночной ценой 2000 у.е., а у второго – иномарка ценой 10000 у.е. Страховая компания оценила вероятности угона: первого автомобиля в 0,01, а второго – 0,04. При страховом случае выплачивается страховая сумма, равная рыночной цене. Найти единовременные рисковые премии.

Задача 8. Рассмотрим непрерывно распределенный размер ущерба. Пусть случай наступает с вероятностью 0,05, и тогда ущерб распределен равномерно на отрезке (0, 600). Найти рисковую премию.

Задача 9. Объект застрахован от пожара на сумму 6 млн. у.е. Вероятность пожара 0,0001, а величина ущерба распределена равномерно от 0 до 6 млн. Найти среднее значение и дисперсию иска.

Задача 10. Пусть страховой портфель состоит из 1000 договоров, вероятность наступления страхового случая в каждом из которых одинакова и равна 0,1 (страховая сумма составляет 1 у.е.). Какова должна быть относительная рисковая надбавка, чтобы обеспечить вероятность не разорения 0,95.

Задача 11. Определить такой размер удержания страховой компании, при котором перестрахование позволит достичь минимальной вероятности разорения. Относительна рисковая надбавка перестраховщика равна 15%. Перестраховываются только суммы, превышающие 5 млн. руб.

Задача 12. Размер ущерба не превышает 50 усл. ед. Собственное удержание цедента 10 усл. ед. Остальной риск передан на квотное перестрахование, в котором цедент оплачивает 20% убытка. Реальный ущерб составил 30 усл. ед. Укажите размер выплаты перестраховщика.

Задача 13. Определить ожидаемую прибыль/убытки банка и страховой компании при заключении договора о страховании риска невозвращения кредита, если: кредит выдан на год на сумму 15 млн. руб.; процентная ставка по депозиту составляет 8%, по кредиту – 15%; вероятность невозвращения кредита равна 0,01; относительная рискованная надбавка страховщика равна 25%; нагрузка на ведение дела составляет 15%, если а) если страховщик берет ответственность за риск полностью; б) если страховщик принимает на свою ответственность не более 70% от страховой суммы; в) если страховщик принимает на свою ответственность не более 50% от страховой суммы.

Задача 14. Страховая компания имеет 3000 договоров страхования дачных участков от пожара на 1 год. Вероятность возникновения страхового случая по всем договорам одинакова и равна 0,01. При наступлении страхового случая страховая сумма в размере 250 тыс. руб. выплачивается полностью. Оценить целесообразность перестрахования, если размер удержания составляет 160 тыс. руб., а относительная рискованная надбавка перестраховщика равна 7% (страховая компания требует обеспечения вероятности неразорения на уровне 0,95). Определить при каком размере удержания, вероятность неразорения страховой компании оставит 0,999.

Задача 15. Страховая компания имеет 2000 договоров страхования на 1 год. Вероятность возникновения страхового случая по всем договорам одинакова и равна 0,05. При наступлении страхового случая страховая сумма в размере 300 тыс. руб. выплачивается полностью. Определить относительную рискованную надбавку и нетто-премию, если страховая компания требует обеспечения вероятности не разорения на уровне 0,95. Оценить целесообразность перестрахования, если размер удержания составляет 90 тыс. руб., а относительная рискованная надбавка перестраховщика равна: а) 22%; б) 12%. Как изменилась вероятность не разорения страховой компании?

Задача 16. Страховая компания имеет портфель, состоящий из 8000 договоров о страховании кредитного риска банков на сумму 5 млн. руб. и 4000 договоров – на сумму 10 млн. руб. Вероятность невозвращения кредитов равна 0,01. При наступлении страхового случая страховая сумма выплачивается полностью. Оценить относительную рисковую надбавку и нетто-премию, если требуется обеспечение вероятности не разорения страховой компании на уровне 0,9. Определить такой размер удержания страховой компании, при котором перестрахование позволит достичь максимальной вероятности неразорения. Относительна рисковая надбавка перестраховщика равна 15%. Перестраховываются только суммы, превышающие 5 млн. руб.

## **6 Дифференцированный зачет**

Дифференцированный зачет выставляется по итогам защиты индивидуального творческого задания. Вопросы к дифференцированному зачету совпадают с вопросами к защите индивидуального творческого задания и приведены в п. 1.5. При подготовке к ответам на теоретические вопросы рекомендуется пользоваться литературными источниками [1-6].

## Список использованных источников

1. Мельников, А. В. Математика финансовых обязательств: монография / А.В. Мельников. – М.: ГУ ВШЭ. – 2001. – 260 с.
2. Мельников, А.В. Риск-менеджмент: стохастический анализ рисков в экономике финансов и страхования. – 2003. – 159с.
3. Paulsen, J. Ruin probability in the presence of risky investments / J. Paulsen, J. Kasozi, O. Zeitouny // Stochastic Process and their Applications. – 2006. – № 116. – P. 267-278.
4. Paulsen, J. Ruin models with investment income / J. Paulsen // Probability Surveys. – 2008. – Vol. 5. – P. 416-434.
5. Буреш, О.В. Математический риск-менеджмент в страховании / О.В. Буреш, А.Г. Реннер, О.Н. Яркова // Москва: Изд-во «Ваш полиграфический партнер», 2012. – 189с.
6. Яркова, О.Н. Моделирование инвестиционного портфеля страховой компании в статике и динамике: монография / О.Н. Яркова, А.Г. Реннер, А.И. Буреш, под редакцией Реннера А.Г. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН. – 2014. – 207 с.
7. Реннер, А. Г. Аппроксимация функций обобщенным рядом Фурье : методические указания к лабораторному практикуму и самостоятельной работе студентов / А. Г. Реннер, Д. В. Корнейченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Оренбург : ОГУ, 2014.
8. Методы и модели эконометрики: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера; [О. И. Бантикова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования

"Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : ОГУ, 2017 Т. 1 : Анализ данных. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 235 с.

9. [СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления.](http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015.pdf) – Оренбург: ОГУ, 2015. – Режим доступа: [http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart\\_101-2015 .pdf](http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015.pdf).

10. СТО 02069024.110 – 2008. Издания для образовательного процесса. Общие требования и правила оформления. – Введ. 2011-11-01. –Оренбург, 2011. – 74с.

# Приложение А

(обязательное)

## Исходные данные

Таблица А.1 – Варианты заданий

Вариант	$\xi_1$	X	Z	Рисковый актив 1	Рисковый актив 2
1	A.1.1	A.2.1	A.3.1	Камаз	УК1
2	A.1.2	A.2.2	A.3.2	Лукойл	УК1
3	A.1.3	A.2.3	A.3.3	Мегафон	УК1
4	A.1.4	A.2.4	A.3.4	Газпром	УК1
5	A.1.5	A.2.5	A.3.5	Роснефть	УК1
6	A.1.6	A.2.6	A.3.6	Камаз	УК2
7	A.1.7	A.2.7	A.3.7	Лукойл	УК2
8	A.1.8	A.2.8	A.3.8	Мегафон	УК2
9	A.1.9	A.2.9	A.3.9	Газпром	УК2
10	A.1.10	A.2.10	A.3.10	Роснефть	УК2
11	A.1.11	A.2.11	A.3.11	Камаз	УК3
12	A.1.12	A.2.12	A.3.12	Лукойл	УК3
13	A.1.13	A.2.13	A.3.13	Мегафон	УК3
14	A.1.3	A.2.5	A.3.2	Газпром	УК3
15	A.1.2	A.2.3	A.3.1	Роснефть	УК3
16	A.1.1	A.2.2	A.3.3	Камаз	УК4
17	A.1.5	A.2.10	A.3.6	Лукойл	УК4
18	A.1.9	A.2.13	A.3.8	Мегафон	УК4
19	A.1.10	A.2.9	A.3.9	Газпром	УК4
20	A.1.13	A.2.5	A.3.11	Роснефть	УК4
21	A.1.8	A.2.2	A.3.4	Камаз	УК5
22	A.1.8	A.2.4	A.3.8	Лукойл	УК5
23	A.1.12	A.2.7	A.3.1	Мегафон	УК5
24	A.1.4	A.2.13	A.3.10	Газпром	УК5
25	A.1.1	A.2.12	A.3.4	Роснефть	УК5
26	A.1.12	A.2.11	A.3.5	Камаз	Роснефть
27	A.1.6	A.2.10	A.3.1	Камаз	Мегафон
28	A.1.10	A.2.11	A.3.3	Газпром	Роснефть
29	A.1.11	A.2.2	A.3.6	УК1	УК2
30	A.1.13	A.2.12	A.3.8	УК3	УК5



Таблица А.2 – Цены акций компаний и финансовые инструменты управляющих компаний за период 18.06.2018 по 18.09.2018, руб.

Компании					Управляющие компаний				
Камаз	Лукойл	Мегафон	Газпром	Роснефть	УК1	УК2	УК3	УК4	УК5
52,35	4140	469,4	141	382	100,10	263,49	243,89	243,77	239,53
51,9	4090	481,1	139,4	381,7	97,30	275,37	247,48	248,98	239,94
51,9	4055	488	137,73	383,25	99,00	260,28	248,86	256,46	240,38
51,45	4045,5	491,1	136,52	387	103,90	249,75	252,76	272,44	240,88
50,7	4091	486	135,5	392,35	108,79	247,10	254,31	279,01	241,42
51,2	4132	490	136,91	390,2	115,75	230,11	253,69	283,98	241,93
51,75	4135	491,6	134,4	392,75	109,50	257,81	260,26	299,18	242,38
52	4125	498,7	136,76	390,8	109,82	242,99	262,36	307,38	242,78
53	4140	495,5	137,1	393,95	114,63	255,36	264,32	310,60	243,30
53	4154	497,3	138,07	389,3	112,07	257,32	267,47	317,69	243,76
53,05	4222	500	139	394,6	110,88	246,15	266,50	323,40	244,12
53,05	4230,5	498	138,76	396,5	106,45	233,12	264,34	325,90	244,66
53,85	4350	504	141,01	396,15	101,73	230,00	264,73	312,62	245,17
54,85	4376	514,8	144	394,7	99,78	231,04	264,37	311,45	245,72
54,25	4325	508,5	142,49	389,95	98,47	215,34	262,62	303,36	246,18
55	4334,5	513,5	142,24	393,25	93,34	217,61	262,81	308,42	246,61
56	4462	516,3	145,55	406,05	92,68	227,93	263,43	308,63	247,10
57,75	4415,5	520,9	144,96	403,4	92,49	247,84	264,35	305,08	247,64
60,45	4452	523,3	148	408,15	93,79	248,55	262,97	308,97	248,13
62,4	4355	509,1	147,3	413,2	93,70	253,28	263,31	318,39	248,67
60,75	4280	502,1	144,77	409,85	93,72	227,48	265,19	323,07	249,06
62	4236	500,2	145,08	406,45	93,62	236,28	265,19	322,55	249,54
61,3	4319	504	146,87	406,9	98,45	235,93	267,83	327,65	250,00
60,95	4300,5	584,4	147	407,3	99,18	243,57	264,16	335,16	250,60
62	4262,5	585	145,31	399,5	99,62	243,98	266,21	341,37	251,10
61	4299	592,5	138,29	400,9	99,08	255,21	267,11	347,11	251,65
60,3	4334	594	137,58	400,5	106,18	238,38	269,65	343,22	252,22
61,35	4300	592,5	136,47	393,25	110,07	223,10	267,47	352,90	252,75
61,05	4340	591,1	138,37	394,5	119,39	225,79	263,70	360,25	253,30
62,1	4322	587,9	138,85	394,9	118,24	236,11	263,89	366,24	253,79
61,5	4385	589,8	138,21	395,8	125,53	260,44	265,19	366,53	254,29
65,8	4420	590,8	138,18	397,35	120,81	267,67	262,93	362,03	254,79
65,1	4425	588	137,99	403,5	124,01	279,14	264,92	367,78	255,23
65,8	4410	586,2	138,9	406,45	128,69	295,67	263,10	371,77	255,75
66,05	4451,5	590	143,79	419	137,69	300,96	261,80	362,67	256,20
66,7	4494	590	142,14	416,6	138,72	292,92	262,97	358,85	256,73
68,2	4501,5	596	140,36	416,8	137,93	311,26	258,52	349,55	257,11
68,3	4499,5	597	142,39	411,25	142,17	331,59	263,73	346,99	257,65
68	4479	602,3	141,34	419,35	141,96	356,20	261,79	344,77	258,23

Продолжение таблицы А.2

Компании					Управляющие компаний				
Камаз	Лукойл	Мегафон	Газпром	Роснефть	УК1	УК2	УК3	УК4	УК5
67,3	4520	601,9	142,74	427,9	146,69	362,33	265,15	344,56	258,83
64,9	4499	614,5	144,1	429	141,88	356,06	267,72	346,45	259,40
63,8	4598	620,4	145,2	432,3	139,71	360,12	266,73	354,73	259,91
63,1	4577	630	144,8	433,25	134,81	324,46	269,12	356,32	260,48
63,2	4541	632	142,9	437,2	134,69	338,24	274,24	347,56	261,03
63,9	4460	623,5	141,24	431,3	135,92	326,66	277,51	352,55	261,57
62,2	4428,5	639	141,5	428,55	137,40	324,81	275,99	363,79	262,07
62	4396	629	140,88	422,3	137,44	309,51	276,49	382,95	262,63
62,9	4375	629	141,01	425,8	148,27	325,43	278,81	376,04	263,01
62,1	4386	632	141,51	427	142,13	308,88	275,03	373,18	263,49
62	4465	648,5	143,3	434	140,42	311,03	279,05	381,45	264,03
62,1	4512,5	645	144,16	437,3	131,28	315,12	279,93	390,32	264,55
62	4450	649,4	141,5	430	138,49	312,72	279,21	382,92	265,06
63	4500,5	635	143,6	428,1	134,61	318,38	283,81	392,51	265,61
63	4577	630,2	144,52	434,75	133,32	326,52	288,91	386,44	266,15
62,8	4587,5	596,5	145,6	436	137,76	320,55	286,98	380,02	266,72
62,5	4638,5	674	147,88	440,5	141,10	337,33	287,54	389,55	267,23
62,1	4702	535,1	145,98	437	146,31	329,00	291,60	399,54	267,71
62,6	4700,5	505	149,95	435,7	150,45	328,32	292,43	409,28	268,37
63,4	4728	497,6	148,73	438,75	145,83	330,32	295,78	411,75	268,93
64	4717	509	147,4	439,35	142,45	337,41	296,52	405,49	269,42
63,4	4637	512,4	147,06	434,5	146,91	334,30	293,19	421,47	270,03
64	4610,5	512	147,06	436,05	149,83	330,72	290,34	419,24	270,68
65,5	4623	538	148,8	439,55	147,13	353,93	296,30	418,75	271,24
63,5	4688,5	547,8	150,75	449,45	147,53	349,02	298,40	421,65	271,77
63,7	4706,5	560,7	152,36	448,8	149,61	347,16	298,92	432,98	272,31
65,2	4622,5	563,5	155,05	444,9	153,66	371,28	304,83	425,40	272,90
64,2	4659	564,5	153,5	442,4	155,85	377,63	307,84	436,12	273,47
64,8	4604	564	152,15	441,35	153,17	401,28	304,38	438,70	274,00

Таблица А.3 – Данные наблюдений о количестве выплат по искам в день, шт./день.

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
1	3	1	5	5	5	3	2	3	6	2	8	5
2	2	2	3	0	5	0	3	0	6	4	6	8
1	6	6	4	1	3	1	7	4	7	2	4	5
3	4	3	4	2	6	3	3	6	3	3	3	6
4	7	4	1	7	1	3	4	1	3	3	1	2
1	1	7	1	4	5	6	3	3	6	2	1	6
0	5	6	4	6	3	4	4	3	7	3	2	3
1	3	3	5	1	3	3	4	7	7	3	3	6
2	11	4	3	2	4	2	7	5	9	8	3	7
5	3	4	5	2	2	3	4	5	7	3	1	3
5	7	4	1	2	2	4	2	6	5	0	2	2
4	5	3	2	4	5	2	3	2	3	4	1	6
3	4	4	4	5	2	2	7	7	12	8	7	5
3	8	9	2	6	4	1	3	1	6	3	1	9
2	5	4	4	1	0	1	4	3	10	1	2	2
3	3	3	1	3	2	2	4	5	7	2	2	3
2	0	2	5	2	4	1	4	8	2	3	4	7
8	7	4	2	4	4	1	3	3	6	3	3	4
4	5	1	2	2	7	5	2	4	8	4	6	3
2	6	3	6	3	3	2	2	3	0	3	2	4
4	9	3	0	6	3	2	2	3	7	3	3	5
2	5	4	4	3	5	4	4	4	4	5	3	5
4	8	10	5	3	1	4	4	4	6	5	3	8
2	6	3	1	4	4	9	3	4	5	1	2	6
3	2	3	1	2	5	4	2	8	6	2	2	8
3	3	5	5	7	1	2	5	8	3	1	0	4
2	2	2	5	4	4	4	5	4	5	4	3	6
9	6	1	4	2	2	6	3	4	5	4	7	3
3	3	7	5	4	4	2	3	7	9	0	2	5
3	6	3	2	5	1	3	3	3	3	6	0	4
2	4	7	1	6	4	3	6	4	9	1	4	4
2	3	6	3	4	2	2	2	3	5	4	0	2
1	8	4	6	3	3	4	0	0	3	5	1	8
5	3	2	3	4	2	2	4	4	5	3	1	2
3	5	5	3	2	6	4	3	4	3	5	4	4
7	8	5	3	4	2	0	6	2	7	4	1	2
3	2	7	2	3	5	4	3	9	3	4	5	3
7	6	3	5	3	2	2	5	5	4	2	3	5
7	5	1	3	3	2	10	6	5	3	3	5	5
2	3	9	3	2	1	3	4	3	1	1	1	2
3	4	3	2	5	3	3	3	3	2	5	2	3
2	3	3	1	4	3	2	9	2	2	2	3	1
1	2	4	0	3	4	1	2	2	5	4	2	5
6	4	1	2	2	5	1	2	4	5	4	4	4

Продолжение таблицы А.3

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
2	13	7	4	4	3	2	3	5	6	3	2	7
2	2	6	4	3	5	5	7	4	4	1	1	2
3	3	5	1	5	3	7	4	7	7	3	5	8
2	4	6	2	4	3	5	3	1	5	3	4	8
3	3	5	3	7	5	2	2	5	6	3	6	5
3	1	5	4	9	3	5	3	4	7	7	2	2
3	5	3	5	7	3	3	5	3	8	3	1	5
2	3	3	3	7	3	5	3	5	7	5	0	6
0	5	7	5	5	3	2	3	5	5	8	2	2
2	4	5	1	6	7	1	5	5	7	4	1	8
2	1	2	4	2	6	5	2	4	8	1	4	4
5	4	1	1	10	4	4	3	6	4	3	2	3
2	7	7	5	1	4	1	3	4	3	2	3	7
3	1	4	3	4	4	4	2	1	6	2	0	4
5	4	2	3	8	0	2	7	5	4	3	0	5
1	4	5	1	2	3	5	2	2	6	6	3	2
5	4	2	1	4	4	2	2	0	4	2	3	6
1	2	1	0	5	5	2	4	5	3	5	4	7
2	6	3	2	5	5	6	7	3	7	4	0	6
2	4	3	4	5	0	3	3	3	3	2	3	2
1	5	4	1	5	1	3	1	9	6	4	1	4
2	4	2	0	5	7	2	2	3	4	3	3	2
4	4	2	5	1	3	3	2	5	4	3	3	5
3	4	4	2	6	2	6	1	1	4	2	3	3
3	3	5	5	5	3	2	5	3	5	5	4	9
3	5	3	2	2	2	5	3	0	4	1	2	4
2	4	0	2	2	3	1	2	3	7	4	1	4
3	3	7	4	7	2	5	2	3	5	3	2	9
6	6	6	1	1	5	3	4	5	10	4	2	6
3	3	4	0	2	7	5	4	1	6	2	2	3
2	4	5	2	3	2	1	1	8	7	3	0	2
4	5	2	2	5	1	3	6	5	3	3	4	6
2	4	2	3	8	4	3	8	6	4	4	4	1
0	5	2	4	2	5	6	7	3	9	5	5	9
3	4	2	3	2	1	4	5	4	7	2	1	5
7	5	4	1	10	4	2	0	2	2	3	4	4
4	3	3	4	3	5	5	2	7	5	5	4	2
6	4	2	3	4	2	1	2	4	8	4	5	6
2	5	2	2	7	2	3	2	4	6	6	3	6
5	4	5	3	3	4	0	7	2	8	2	2	3
1	2	3	3	2	6	6	3	5	10	3	1	4
3	1	1	1	6	1	1	3	4	4	3	5	7
10	5	2	0	2	4	2	3	4	8	3	4	2
2	9	4	2	2	3	3	4	4	6	3	2	5
4	5	6	1	3	4	1	4	6	3	1	4	6
2	0	4	0	2	1	5	4	1	3	4	2	6

Продолжение таблицы А.3

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
3	2	6	4	4	6	4	6	5	1	3	6	1
5	4	3	4	5	6	2	2	6	6	2	1	3
1	1	3	4	5	0	1	4	2	7	2	3	3
6	2	2	3	2	4	2	3	5	2	4	7	5
4	1	4	3	4	1	3	3	7	4	5	5	4
5	6	3	2	9	6	4	7	8	5	5	4	5
1	5	2	3	5	0	4	1	5	3	5	3	7
4	3	4	4	2	6	1	3	1	4	4	3	3
7	4	7	4	0	4	1	4	5	4	4	2	3
3	3	4	2	3	0	3	5	3	7	6	4	11
5	4	3	5	4	0	7	4	2	4	6	3	3
3	6	2	2	2	7	8	3	8	5	4	3	6
5	3	1	2	5	7	4	4	5	2	4	2	3
3	5	3	4	3	1	5	7	4	4	2	4	3
6	5	3	5	3	4	4	2	4	3	4	1	1
7	4	2	3	6	7	5	6	6	5	5	6	5
6	4	2	7	3	3	7	3	6	5	3	1	3
4	2	1	1	1	4	3	1	8	5	4	2	2
3	1	4	2	4	4	1	1	4	7	3	4	6
5	5	6	1	6	6	3	1	1	6	1	4	9
2	4	4	3	3	5	0	3	7	6	4	3	6
2	6	1	3	9	1	5	2	5	6	4	2	3
1	3	5	0	2	3	4	2	2	2	6	2	4
5	4	5	6	2	4	6	2	4	5	3	3	5
1	5	2	2	5	5	2	3	3	4	5	2	4
3	5	2	3	2	5	4	6	7	2	5	4	5
1	3	3	2	7	0	4	2	7	6	4	2	4
3	4	2	2	6	3	6	2	6	7	3	5	4
8	6	5	3	6	3	2	4	3	3	5	0	7
4	5	2	3	6	1	6	2	4	4	4	3	3
6	6	2	3	3	0	5	2	7	4	2	2	5
3	3	4	3	4	3	6	4	2	6	4	3	4
6	4	4	4	5	2	2	3	0	6	3	2	3
7	6	5	1	2	3	4	0	4	3	3	3	3
2	3	0	2	7	4	2	5	4	2	2	2	4
2	3	5	1	3	2	4	6	2	5	1	1	3
1	4	2	2	2	4	1	6	4	5	2	4	4
3	1	4	2	3	3	5	5	5	7	1	2	5
4	4	0	3	4	2	3	3	8	6	2	1	4
1	3	1	2	5	5	2	7	9	8	2	4	9
5	7	3	0	8	1	5	2	0	3	5	4	2
0	10	5	8	9	3	4	3	6	4	5	3	7
3	6	5	0	9	5	3	1	12	4	5	1	4
1	4	2	3	4	5	4	5	5	3	2	6	2
5	2	2	1	3	4	5	2	4	3	4	2	2
3	5	7	3	8	3	2	3	8	4	2	3	3

Продолжение таблицы А.3

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
1	4	2	2	2	3	1	9	2	5	3	1	5
2	7	3	3	4	3	4	6	5	2	2	4	3
3	5	4	2	8	6	4	2	1	8	5	3	5
2	7	2	2	6	5	5	4	4	5	7	1	4
1	5	3	3	3	3	3	2	3	5	2	5	5
5	1	1	2	3	4	1	2	5	0	2	3	1
4	1	4	7	2	3	4	4	3	6	2	2	2
4	2	2	5	2	2	6	7	6	5	5	3	4
1	3	4	1	7	1	5	3	2	3	4	0	2
1	5	4	0	4	4	3	5	5	5	4	4	6
6	3	3	6	5	3	2	0	3	3	3	2	3
1	4	8	0	5	3	2	7	5	6	6	4	3
4	1	2	2	5	5	3	6	2	3	4	1	6
2	4	7	1	4	1	2	5	4	2	4	3	6
2	1	3	2	3	5	2	6	3	4	2	1	2
4	5	4	4	5	2	3	6	2	6	3	2	3
2	3	3	3	2	8	0	2	3	8	6	2	2
5	3	6	5	5	3	2	5	3	6	2	4	6
1	1	3	4	4	4	5	6	3	5	5	2	6
5	4	6	1	4	4	4	2	2	5	5	1	5
1	4	2	3	3	3	2	2	4	6	2	5	1
2	3	7	1	3	4	3	2	4	4	2	3	3
3	2	4	3	6	2	0	3	2	3	2	2	6
2	7	7	2	6	3	2	0	3	2	3	3	5
3	8	6	1	4	2	2	3	7	4	3	3	2
3	1	5	0	6	2	6	8	4	5	4	2	4
1	5	5	4	3	4	3	3	1	5	7	1	1
3	5	6	3	6	4	3	6	3	4	6	4	5
4	0	4	4	5	3	4	2	5	5	4	2	4
5	7	5	0	8	4	3	5	3	3	2	2	5
1	4	2	3	6	3	1	2	3	0	4	4	6
3	2	7	1	2	5	4	5	5	0	4	2	4
2	3	2	4	3	3	3	2	6	8	5	2	5
3	1	0	4	2	0	4	5	4	7	3	1	4
5	3	4	2	8	1	3	1	2	2	5	6	3
3	5	4	0	4	3	3	3	6	5	5	10	2
4	3	5	3	5	3	2	3	6	6	3	6	1
4	2	3	1	3	2	3	5	5	5	3	1	5
3	5	5	6	2	1	6	3	3	4	3	2	7
8	6	4	3	9	1	3	5	1	3	6	2	3
4	4	4	2	4	4	4	2	5	1	6	3	2
4	3	8	2	9	7	2	4	2	4	7	3	2
1	2	2	2	4	2	1	5	3	2	5	2	3
3	5	7	4	7	2	1	5	4	7	5	4	7
7	7	4	1	5	4	2	1	1	6	1	6	3
6	1	4	1	3	6	5	2	5	3	0	1	7

Продолжение таблицы А.3

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
3	4	6	5	6	4	2	3	3	3	4	2	7
1	2	4	4	4	4	1	2	1	5	3	2	4
7	5	3	5	2	2	2	5	8	6	3	6	4
2	2	2	5	4	1	2	4	2	5	4	5	5
9	4	5	2	4	1	3	0	6	5	2	4	2
2	1	2	2	2	5	2	2	3	2	3	5	7
2	5	2	2	4	1	4	2	2	6	0	6	5
2	5	7	4	4	2	5	5	4	7	3	3	2
3	7	7	3	1	2	1	4	2	6	5	1	2
3	1	9	2	7	5	2	2	3	5	2	3	1
4	6	2	2	4	6	1	2	3	4	6	2	2
3	3	3	4	2	5	6	3	4	1	1	2	4
0	3	4	3	4	2	2	2	6	2	0	2	4
3	8	3	2	3	3	4	1	8	6	4	1	2
6	6	5	2	1	2	3	3	5	4	3	6	4
1	2	3	3	5	2	2	6	3	4	5	5	3
4	1	2	3	2	5	3	3	4	5	5	4	4
2	6	4	3	3	5	3	6	4	7	3	5	2
5	6	3	3	3	4	3	8	3	5	2	4	3
2	1	1	3	1	3	4	2	7	10	1	2	5
2	4	2	1	8	5	1	7	2	6	3	4	9
3	4	4	5	5	2	1	2	5	5	2	4	6
5	3	4	4	12	2	4	5	7	4	2	2	1
6	4	4	3	4	1	1	7	3	4	5	6	4
1	3	3	5	3	3	4	5	3	3	0	3	4
2	1	4	4	2	4	5	6	2	6	4	4	5
0	8	3	3	4	2	7	4	4	9	2	1	4
1	3	10	0	6	2	6	4	11	4	3	1	5
2	3	5	6	2	1	2	3	4	3	2	5	1
2	2	2	2	5	3	6	4	4	6	3	0	6
1	2	4	2	3	4	6	5	3	3	3	1	8
2	1	4	0	7	0	3	3	3	4	9	6	4
3	3	2	3	5	5	6	4	2	6	4	6	2
3	1	6	3	5	2	2	3	2	9	4	2	2
2	4	2	2	3	6	2	4	4	6	2	3	6
2	4	2	3	2	2	7	7	5	5	4	5	5
5	4	4	6	5	4	2	4	6	4	1	0	4
2	7	4	3	3	6	0	2	3	3	4	6	7
5	6	5	2	5	2	2	3	5	5	3	5	4
3	4	6	5	4	5	3	4	5	4	1	3	6
3	5	5	1	7	3	4	2	8	1	7	1	4
1	6	6	5	5	4	5	4	3	3	4	2	5
5	5	4	3	3	3	4	1	2	7	3	2	5
2	5	3	2	4	3	5	3	4	5	2	3	4
6	1	1	1	4	3	1	6	6	4	5	3	5
6	1	3	4	4	6	4	5	3	4	3	6	10

Продолжение таблицы А.3

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
0	6	4	1	4	4	4	2	4	10	8	1	3
0	5	7	0	4	1	2	7	3	7	1	5	3
2	4	5	3	1	4	1	2	3	5	5	6	3
2	2	3	2	4	5	2	5	5	5	2	1	2
4	4	6	3	6	6	3	2	2	3	2	4	3
1	5	1	0	1	4	6	6	6	2	4	3	3
6	3	5	3	7	6	2	5	5	2	3	5	6
4	1	2	2	7	3	4	2	5	1	3	0	5
6	4	4	1	5	4	2	4	4	10	1	4	6
2	4	3	1	4	4	1	3	12	5	2	2	6
3	3	7	1	3	4	4	7	3	4	6	0	5
3	3	3	2	9	7	2	1	3	3	1	4	4
3	8	6	2	4	1	1	3	6	6	4	3	5
3	1	5	1	9	6	1	1	4	2	3	2	1
1	6	3	2	3	4	4	3	2	6	4	1	6
5	3	2	1	3	1	2	2	5	10	1	1	4
2	1	7	8	3	3	6	2	2	3	5	5	2
0	3	4	3	4	1	5	2	1	4	6	5	8
4	5	4	6	4	3	2	3	4	5	4	3	8
4	5	5	2	3	2	1	2	6	3	1	1	3
3	1	3	4	8	4	5	2	4	5	1	5	3
3	3	3	3	5	2	5	6	5	3	4	3	3
3	5	7	4	5	6	4	3	2	2	4	4	2
1	6	4	3	3	1	2	3	3	4	3	3	6
3	1	3	4	5	1	4	0	1	1	4	3	4
5	2	3	2	3	3	2	10	7	5	2	6	7
2	7	4	2	5	4	4	2	3	6	2	5	3
4	3	5	2	4	8	2	7	2	6	3	2	6
4	2	6	2	2	0	5	2	4	1	4	0	7
4	3	5	5	4	5	1	6	3	4	3	2	5
2	4	3	1	4	1	5	3	1	8	4	1	5
3	1	6	1	5	3	0	0	2	2	2	3	2
3	0	3	3	2	5	3	6	6	6	3	2	3
4	3	3	1	5	2	3	6	4	7	3	6	5
4	3	2	3	6	2	0	5	1	9	7	3	2
3	1	4	1	6	6	1	6	5	2	2	3	4
1	4	5	5	5	4	1	6	2	5	5	1	7
2	4	3	2	6	1	2	4	7	2	4	2	6
1	3	3	4	6	5	4	3	3	0	3	6	5
3	1	2	4	7	3	3	4	5	3	2	5	4
4	4	2	5	2	1	3	2	3	3	4	1	5
2	4	2	3	5	2	3	7	6	12	5	3	3
2	3	3	3	2	4	3	2	6	11	0	1	6
2	10	2	4	3	3	4	3	4	2	3	5	3
1	1	4	4	5	3	3	6	7	1	4	1	3
4	1	4	1	8	6	2	4	1	5	6	1	7



Продолжение таблицы А.3

A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7	A1.8	A1.9	A1.10	A1.11	A1.12	A1.13
1	4	4	1	3	0	2	2	8	0	6	2	3
2	1	5	0	4	1	4	3	3	7	3	2	2
7	1	2	3	3	10	6	4	6	5	2	7	5
2	6	2	3	6	4	1	1	4	10	3	1	2
3	2	6	2	5	6	1	1	3	4	3	3	4
3	6	3	1	9	4	5	1	5	3	5	1	4
3	0	6	5	5	2	3	6	2	6	4	4	1
1	3	6	1	2	5	4	1	6	2	6	1	1
4	5	5	0	3	5	2	6	3	7	2	3	5
5	4	4	3	5	4	3	3	1	6	7	0	7
1	3	2	3	1	5	3	3	5	5	6	4	6
2	8	5	2	8	8	9	2	7	4	1	4	1
1	4	4	4	3	2	4	4	3	7	2	1	7
4	5	1	2	7	2	4	6	4	6	1	2	2
3	6	4	3	3	0	1	4	4	5	5	6	6
2	1	3	6	7	4	2	5	11	8	3	7	9
4	1	3	1	5	6	2	4	6	6	4	3	2
3	3	5	1	1	3	2	3	4	7	5	4	4
2	4	2	1	2	3	2	5	2	6	3	6	4
1	10	1	3	3	3	1	7	4	13	5	3	1
5	2	3	4	2	4	1	3	1	6	7	2	4
2	3	3	1	5	4	5	4	5	2	2	3	3
6	1	7	2	3	3	3	2	9	11	3	2	3
7	3	2	2	4	5	5	4	5	5	3	3	5
1	4	2	1	6	3	1	1	2	3	4	2	4
5	4	8	4	9	2	2	2	3	2	7	2	3

Таблица А.4 – Размеры выплат по искам, тыс. руб.

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71,4	110,6	104,2	46,7	43,3	52,8	35,0	71,2	41,5	34,6	21,4	32,8	45,7
99,8	14,5	20,0	44,7	43,3	72,6	30,1	34,6	53,6	34,6	29,9	13,9	11,3
66,0	37,3	53,6	50,6	43,3	29,7	34,2	44,1	45,5	34,6	19,8	20,4	24,7
100,4	109,2	86,7	45,3	38,7	67,4	41,6	89,7	60,7	30,9	30,1	36,8	41,2
77,0	50,9	76,9	53,2	34,1	52,1	38,1	65,1	49,2	27,3	23,1	29,8	35,6
102,0	39,1	56,9	48,9	35,5	65,4	42,2	65,2	58,8	28,4	30,6	25,1	27,3
91,2	58,2	80,2	51,8	43,0	59,3	43,5	68,9	52,4	34,4	27,4	31,1	37,1
81,6	20,0	28,0	52,7	43,8	64,9	42,7	36,9	47,4	35,0	24,5	16,2	14,7
74,6	62,4	111,1	36,6	27,3	44,0	20,8	87,9	43,9	21,8	22,4	38,7	49,9
65,5	65,3	123,2	55,5	52,7	39,1	57,8	80,2	37,6	42,2	19,7	35,8	53,0
108,0	32,7	58,4	45,7	31,3	80,4	43,4	74,8	62,1	25,0	32,4	27,6	28,7
86,1	50,8	77,7	43,1	33,3	54,6	34,3	71,1	50,0	26,7	25,8	30,8	36,2

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
113,5	27,1	46,8	57,1	33,4	76,0	60,2	62,4	60,7	26,8	34,0	23,4	23,4
105,4	54,1	125,9	47,4	22,2	67,3	43,1	113,8	55,2	17,7	31,6	45,8	57,2
68,7	13,4	21,5	52,6	39,8	37,9	44,6	32,2	46,7	31,9	20,6	13,8	11,8
102,2	17,8	32,4	47,7	29,2	68,0	41,3	46,0	59,6	23,4	30,7	17,3	16,6
115,1	13,9	33,3	44,6	22,0	80,1	41,8	58,2	58,0	17,6	34,5	21,4	18,2
121,2	50,9	65,9	59,2	27,6	81,4	61,8	81,5	68,0	22,1	36,4	31,8	32,6
96,7	17,1	45,6	68,7	33,2	62,2	59,4	59,7	53,1	26,5	29,0	23,2	22,9
105,0	13,7	27,9	56,8	22,7	70,5	52,6	51,2	55,6	18,2	31,5	18,7	15,5
76,6	91,7	110,5	49,5	42,9	45,3	42,8	84,8	50,7	34,4	23,0	36,7	49,1
100,5	48,7	47,7	53,3	16,9	60,3	50,3	58,3	55,8	13,5	30,1	26,0	24,6
92,7	37,2	69,8	48,2	19,2	60,8	33,8	70,8	48,0	15,4	27,8	30,5	33,4
81,6	42,9	80,4	48,9	40,5	68,1	36,7	59,8	49,6	32,4	24,5	24,7	35,0
62,3	40,3	61,2	66,9	56,0	33,8	59,4	46,4	44,3	44,8	18,7	21,0	27,4
101,7	9,8	14,0	45,8	30,1	62,6	46,6	38,7	56,3	24,1	30,5	13,6	9,2
101,8	45,2	63,7	43,6	23,6	63,0	37,7	70,6	61,9	18,9	30,5	28,1	30,6
85,2	60,7	66,4	43,8	29,7	69,8	33,3	53,1	68,9	23,8	25,6	23,2	29,9
122,8	29,5	43,0	52,9	23,9	85,1	48,7	58,1	62,8	19,1	36,8	22,1	21,7
112,4	26,9	61,8	46,2	40,4	85,8	43,9	83,5	59,3	32,3	33,7	31,5	31,1
71,2	32,6	40,8	47,8	69,3	31,0	37,4	47,2	48,2	55,4	21,3	21,1	20,6
149,6	59,1	82,8	56,9	36,1	125,9	61,2	135,8	72,4	28,8	44,9	52,0	44,9
139,7	63,0	59,3	60,5	19,4	105,4	66,3	71,9	79,3	15,5	41,9	26,8	28,7
97,9	95,6	95,9	54,1	38,7	73,5	46,8	89,4	57,6	30,9	29,4	37,4	44,4
68,2	22,3	34,4	54,5	25,0	28,9	46,2	27,1	48,0	20,0	20,5	13,9	16,1
104,7	35,9	41,1	56,1	55,6	83,3	54,8	51,0	62,1	44,5	31,4	20,3	20,5
106,3	41,9	50,3	42,4	38,6	66,4	33,5	63,4	61,7	30,9	31,9	25,3	25,2
117,6	55,7	60,4	60,8	49,4	88,3	68,3	91,3	67,2	39,5	35,3	35,9	32,1
100,1	42,5	74,7	46,3	43,2	94,6	39,3	64,8	46,5	34,6	30,0	27,7	34,2
81,7	11,0	14,9	41,5	40,8	49,1	31,4	32,8	48,7	32,6	24,5	13,4	9,4
108,7	10,4	15,5	56,9	42,5	79,4	55,8	44,2	57,8	34,0	32,6	15,4	10,3
100,1	108,8	77,5	51,7	29,7	55,6	44,8	91,5	58,0	23,8	30,0	38,6	38,7
107,6	49,7	83,5	46,6	27,0	67,8	41,7	79,0	63,1	21,6	32,3	30,3	37,9
80,1	69,3	107,8	44,1	21,0	59,6	36,5	71,0	45,9	16,8	24,0	30,8	46,2
89,1	19,4	33,0	49,3	42,9	60,3	43,8	44,7	46,8	34,3	26,7	18,9	17,3
89,2	12,7	19,9	52,1	30,6	55,0	45,8	45,5	55,9	24,5	26,8	16,7	12,2
123,9	47,5	69,4	49,7	33,1	87,3	46,8	71,7	64,6	26,5	37,2	28,0	32,5
85,9	112,4	76,3	57,1	28,7	40,4	52,2	76,3	63,5	23,0	25,8	36,4	37,6
73,9	83,4	59,0	57,1	22,0	30,6	49,6	59,2	42,4	17,6	22,2	26,2	28,4
93,2	38,8	71,1	51,8	40,5	59,8	57,3	72,4	49,1	32,4	28,0	28,7	33,3
105,0	18,9	46,8	47,6	89,1	69,3	37,4	69,0	52,6	71,2	31,5	27,1	24,6
108,2	15,4	51,7	50,6	28,1	71,5	53,1	71,0	58,0	22,5	32,5	26,3	26,0

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
127,4	146,3	109,9	62,1	20,9	109,8	62,0	91,3	70,3	16,7	38,2	37,1	49,0
83,7	20,6	30,7	49,0	19,3	57,6	34,9	43,4	45,9	15,4	25,1	19,6	16,8
97,5	12,8	44,5	54,4	19,5	74,8	51,4	51,1	46,3	15,6	29,2	20,2	21,6
71,4	29,8	41,5	45,4	52,4	33,8	39,0	38,1	46,3	41,9	21,4	17,2	19,5
126,9	49,2	63,9	47,0	33,8	105,3	50,1	82,5	63,2	27,0	38,1	31,4	31,8
116,1	87,4	123,3	40,9	15,3	93,8	39,1	103,7	67,6	12,2	34,8	40,4	54,6
85,6	59,1	64,8	60,4	36,5	57,2	58,4	56,3	66,0	29,2	25,7	23,7	29,5
82,8	39,1	42,4	52,2	31,8	49,3	46,7	46,4	53,2	25,4	24,9	20,8	21,1
113,2	116,9	143,2	64,3	38,3	81,4	74,0	126,9	64,9	30,6	34,0	51,5	64,9
100,7	62,2	78,7	52,3	58,1	89,8	44,4	67,4	48,5	46,5	30,2	28,7	35,8
123,3	16,2	26,8	41,6	48,4	93,9	36,6	44,9	62,1	38,7	37,0	17,5	14,8
84,6	60,4	76,9	50,3	45,9	61,4	42,3	93,6	47,1	36,8	25,4	39,7	38,9
106,9	14,1	18,7	65,6	30,1	71,8	71,7	42,2	62,3	24,1	32,1	15,8	11,5
91,3	22,7	42,6	69,6	44,6	59,2	59,9	42,1	40,7	35,7	27,4	17,6	20,1
95,9	39,9	56,1	43,6	26,7	48,6	33,9	76,6	54,8	21,4	28,8	31,0	29,0
68,3	31,6	55,2	58,2	39,7	34,8	52,5	50,9	45,2	31,7	20,5	22,1	25,8
121,4	27,8	43,0	52,2	14,4	61,2	53,7	67,9	58,3	11,5	36,4	26,3	23,1
150,9	28,4	58,7	41,8	28,5	114,9	46,9	112,3	71,3	22,8	45,3	41,2	33,3
84,1	69,5	93,0	46,6	27,9	53,4	37,0	85,0	55,2	22,3	25,2	36,3	43,1
137,7	32,4	54,3	58,1	31,8	107,5	73,4	77,4	72,0	25,4	41,3	27,9	27,4
86,7	35,7	58,0	48,1	23,8	58,6	38,8	58,3	46,4	19,1	26,0	25,0	27,6
90,7	20,4	77,0	43,1	41,6	47,4	39,0	80,5	48,6	33,2	27,2	32,4	36,5
102,2	11,2	17,8	54,1	37,5	73,8	45,2	34,6	52,1	30,0	30,7	13,2	10,3
110,0	29,3	62,2	48,7	28,6	91,1	48,6	69,4	61,9	22,9	33,0	25,5	29,2
101,9	76,2	83,1	48,6	20,1	70,1	44,1	70,6	62,2	16,0	30,6	29,4	37,5
120,8	66,7	60,5	38,2	26,3	100,6	35,7	78,7	76,8	21,0	36,2	29,9	30,1
97,9	29,5	44,4	49,3	23,3	70,6	45,2	49,5	55,2	18,6	29,4	20,0	21,5
83,1	57,3	61,5	61,1	50,6	47,3	56,9	64,1	49,8	40,5	24,9	27,9	29,8
67,7	61,9	75,3	44,1	53,4	38,7	30,5	64,0	48,2	42,7	20,3	27,8	34,4
106,2	14,2	24,6	50,2	35,0	60,7	56,6	40,4	55,9	28,0	31,8	14,9	13,1
123,0	36,6	41,8	53,1	37,0	76,0	59,5	60,0	60,7	29,6	36,9	22,9	21,6
70,2	22,0	37,5	53,7	32,7	34,3	39,6	33,8	42,5	26,2	21,1	16,4	18,0
92,0	14,3	50,3	50,2	29,4	68,5	34,5	49,0	44,0	23,5	27,6	20,8	23,7
126,7	38,8	60,9	55,6	36,7	101,7	55,6	73,2	64,6	29,3	38,0	28,1	29,6
109,6	30,1	38,9	55,8	35,5	71,1	50,7	58,9	65,8	28,4	32,9	21,8	20,2
65,3	48,8	65,9	36,7	20,5	34,8	22,3	50,2	41,1	16,4	19,6	23,5	29,8
100,4	41,1	83,7	42,1	35,0	61,8	33,0	83,4	53,8	28,0	30,1	33,4	39,0
122,3	14,5	31,4	59,3	34,2	98,4	58,9	49,8	55,1	27,3	36,7	18,4	16,6
118,4	55,2	64,0	45,9	35,5	89,2	43,7	60,9	63,9	28,4	35,5	24,2	29,4
90,8	15,6	25,4	62,1	23,5	76,2	59,0	38,0	44,7	18,8	27,2	16,0	13,8

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
79,3	34,4	63,5	43,0	21,6	45,1	41,8	66,2	46,8	17,3	23,8	28,1	30,5
114,3	30,5	40,1	42,5	46,7	83,2	33,2	61,5	64,1	37,3	34,3	22,3	20,8
54,9	31,7	44,2	47,0	22,4	23,6	31,0	50,0	31,6	17,9	16,5	23,6	22,6
94,3	39,9	49,7	54,0	33,3	60,8	55,9	48,9	63,3	26,7	28,3	20,2	23,3
120,3	15,2	26,5	61,4	27,2	69,8	58,7	50,5	55,7	21,8	36,1	17,7	14,7
82,2	14,8	23,9	53,2	18,3	37,5	53,0	35,2	52,0	14,7	24,7	14,4	12,7
94,3	15,7	22,1	42,9	54,1	56,6	39,2	37,8	54,4	43,3	28,3	15,1	12,4
89,0	49,6	56,5	67,0	15,4	65,5	59,0	55,8	50,6	12,3	26,7	23,4	26,6
111,6	10,5	26,4	64,0	34,0	63,4	61,3	54,5	52,4	27,2	33,5	20,5	15,6
95,8	52,4	54,2	43,5	36,0	58,1	36,8	67,1	54,6	28,8	28,7	28,4	27,6
76,6	58,7	49,1	41,9	28,2	41,3	32,2	43,9	43,1	22,5	23,0	21,3	23,5
124,2	74,8	78,5	40,2	17,4	91,3	33,7	92,8	70,6	13,9	37,3	35,6	38,0
105,1	18,3	26,9	73,2	43,1	77,2	67,8	46,3	55,5	34,5	31,5	17,8	14,9
101,1	78,2	78,3	48,4	45,8	59,3	36,0	107,6	56,0	36,7	30,3	46,1	41,4
126,9	99,6	81,5	42,4	37,6	92,4	35,1	84,0	73,6	30,1	38,1	32,1	37,9
106,1	37,7	62,1	45,8	26,7	71,5	37,1	79,9	60,5	21,4	31,8	31,1	31,0
78,0	14,2	35,0	59,3	40,2	36,5	55,1	39,2	43,1	32,1	23,4	16,5	17,2
126,0	36,6	65,1	43,5	44,6	91,8	44,1	78,7	64,8	35,7	37,8	29,4	31,5
103,5	19,4	33,0	68,6	26,7	61,6	75,4	53,2	60,3	21,4	31,1	20,3	17,7
48,5	47,6	71,7	58,0	21,1	9,9	47,8	54,3	32,0	16,9	14,6	26,7	32,8
143,9	17,2	36,6	47,9	30,3	105,4	47,5	72,4	73,5	24,3	43,2	24,5	20,4
53,8	60,4	101,6	52,6	33,4	12,4	25,3	71,3	32,0	26,8	16,1	35,2	45,6
121,3	57,7	64,5	42,5	30,0	93,5	46,2	78,9	69,4	24,0	36,4	28,9	31,2
78,6	52,3	55,1	44,8	25,9	48,8	31,2	42,3	46,8	20,7	23,6	19,9	25,0
85,1	16,6	24,0	60,1	29,1	49,0	45,6	36,1	45,5	23,3	25,5	15,4	13,1
92,3	24,5	45,9	42,1	34,9	60,4	32,7	63,4	49,4	27,9	27,7	25,7	23,9
126,4	69,4	66,6	49,6	43,3	113,3	56,7	82,1	81,5	34,7	37,9	31,1	32,6
123,8	52,1	63,4	57,5	24,9	102,9	54,0	97,0	65,7	20,0	37,1	37,4	33,6
87,1	11,5	18,3	49,3	23,4	58,8	41,1	27,3	44,3	18,7	26,1	11,6	10,0
101,7	34,6	42,3	56,5	62,2	76,4	56,2	57,8	58,8	49,7	30,5	22,4	21,6
77,0	38,5	39,7	58,7	25,8	40,3	51,7	42,3	47,5	20,6	23,1	20,2	20,0
88,6	57,9	64,2	54,9	24,1	52,2	50,7	68,5	54,0	19,3	26,6	29,8	31,4
111,8	15,6	44,9	66,5	32,0	89,8	80,7	67,6	51,2	25,6	33,6	25,8	23,6
84,7	12,8	25,1	54,1	46,5	43,2	47,4	43,5	45,5	37,2	25,4	18,2	14,4
67,3	39,1	58,8	50,0	46,8	29,5	43,4	53,6	44,3	37,5	20,2	23,7	27,5
102,5	49,1	38,3	45,1	17,6	66,9	39,8	79,8	58,3	14,1	30,8	31,4	23,2
124,4	22,5	34,0	47,8	24,2	83,5	46,5	54,5	71,2	19,3	37,3	19,2	17,7
83,4	80,9	86,0	42,9	31,7	46,2	29,9	59,2	57,8	25,4	25,0	26,8	37,6
90,2	25,7	42,8	66,8	28,5	58,5	61,8	41,0	49,9	22,8	27,1	17,1	20,0
117,9	40,3	47,5	46,0	40,5	99,4	40,5	71,7	67,3	32,4	35,4	27,0	24,8

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
103,2	12,6	19,2	56,8	59,0	82,1	52,7	35,9	52,6	47,2	31,0	13,7	11,0
100,8	31,8	53,7	47,2	30,0	65,2	43,2	61,1	57,3	24,0	30,2	23,9	25,9
105,0	21,8	29,6	66,2	35,3	73,3	69,1	46,0	54,5	28,2	31,5	17,0	15,6
131,0	19,8	34,1	48,3	26,5	87,1	56,6	59,2	60,8	21,2	39,3	22,4	18,9
86,4	15,8	27,8	54,0	30,8	52,2	44,7	35,0	49,6	24,6	25,9	15,4	14,4
126,2	13,4	19,4	52,4	22,1	108,4	52,0	56,1	68,9	17,7	37,8	18,5	12,6
102,3	91,3	82,4	46,5	37,7	77,3	43,3	74,3	69,1	30,2	30,7	31,8	38,1
80,8	33,5	50,0	51,5	37,4	32,2	47,1	59,7	41,0	29,9	24,2	26,5	25,5
105,2	27,5	79,5	51,8	24,1	66,9	50,1	76,7	51,5	19,2	31,5	31,6	37,0
112,7	34,9	44,2	54,4	70,3	93,4	57,8	44,1	59,1	56,2	33,8	18,6	20,9
88,8	14,6	52,4	41,1	31,1	67,9	29,7	56,5	46,3	24,9	26,6	22,7	25,0
96,9	88,6	87,3	60,4	30,2	76,6	55,9	73,5	76,5	24,1	29,1	30,6	39,3
70,3	13,3	19,0	58,5	51,9	43,2	52,3	24,3	38,0	41,5	21,1	11,9	10,3
122,2	26,5	77,9	48,5	16,0	88,6	57,0	97,0	59,0	12,8	36,7	36,1	38,0
99,9	35,5	51,5	45,4	70,3	74,7	38,7	46,2	51,7	56,2	30,0	19,8	23,7
97,0	11,9	19,7	46,6	25,2	60,8	45,7	33,9	50,8	20,2	29,1	13,0	10,9
87,6	21,0	25,5	71,7	16,2	43,3	74,9	47,6	48,8	13,0	26,3	19,1	14,9
88,2	28,1	46,0	48,0	39,3	61,9	47,0	40,5	45,0	31,4	26,4	18,9	21,6
123,9	54,4	79,0	43,7	25,9	97,2	41,5	79,3	60,4	20,7	37,2	30,1	36,4
103,2	14,9	23,6	41,4	23,1	76,4	33,6	39,6	57,4	18,4	30,9	15,2	12,9
63,6	36,6	62,5	62,6	42,5	32,7	56,0	41,5	37,1	34,0	19,1	19,0	27,2
121,9	43,1	70,6	49,7	25,1	80,6	46,7	111,6	63,4	20,1	36,6	43,6	38,1
109,9	14,5	23,4	51,3	34,6	75,5	44,7	49,2	55,8	27,7	33,0	18,1	13,8
83,1	89,7	145,3	63,2	20,4	53,1	61,0	105,6	47,9	16,3	24,9	45,7	63,7
104,1	43,4	55,6	48,3	24,7	80,8	41,6	71,8	48,8	19,8	31,2	29,7	28,4
107,5	35,3	44,7	57,4	22,2	82,3	53,8	59,5	67,4	17,7	32,3	22,5	22,4
108,7	30,7	47,8	44,3	34,8	79,4	37,5	60,3	66,7	27,9	32,6	23,5	23,8
91,4	26,4	34,1	40,9	25,9	63,3	32,4	46,4	52,1	20,7	27,4	18,5	17,6
114,5	78,6	92,5	53,5	39,7	79,2	57,2	94,7	67,9	31,7	34,4	36,7	43,0
105,6	15,6	17,4	34,5	46,0	75,4	38,2	46,9	56,6	36,8	31,7	17,3	11,6
102,3	33,8	78,2	61,9	28,3	59,6	61,2	77,6	53,5	22,7	30,7	31,5	36,6
123,7	50,6	104,8	58,0	38,9	83,7	54,6	91,6	70,2	31,1	37,1	35,0	46,6
82,8	30,1	58,0	51,1	28,2	43,4	54,9	58,7	43,9	22,5	24,8	24,7	27,6
120,8	10,7	18,5	45,1	27,1	101,5	41,3	43,9	65,1	21,7	36,2	14,8	11,1
90,9	97,4	94,4	49,8	33,0	58,3	35,5	72,7	59,8	26,4	27,3	33,9	42,7
86,2	17,5	25,1	60,9	27,2	70,0	51,2	30,1	43,7	21,8	25,9	13,9	13,0
96,5	36,2	54,7	51,9	29,6	59,9	42,9	77,8	47,1	23,7	29,0	33,0	29,2
103,8	10,8	33,9	64,6	69,1	74,1	63,1	69,2	55,4	55,3	31,1	26,1	20,0
82,6	54,1	49,1	50,6	30,0	57,6	38,9	46,3	45,8	24,0	24,8	20,6	23,2
113,5	51,0	58,0	59,0	26,3	76,1	65,1	72,5	67,7	21,0	34,0	27,9	28,6

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
102,4	11,2	39,3	52,6	14,3	82,0	50,5	57,5	52,6	11,4	30,7	21,6	20,3
99,5	8,7	19,1	49,8	32,6	87,7	41,6	33,2	43,2	26,1	29,8	13,4	10,8
95,0	69,4	62,9	38,0	43,2	57,9	31,5	74,3	57,5	34,6	28,5	30,3	31,1
100,6	57,8	58,2	28,6	15,9	60,1	16,3	62,1	61,7	12,7	30,2	24,7	27,6
97,3	54,5	66,4	44,8	16,0	71,3	34,8	63,2	57,7	12,8	29,2	25,7	30,7
85,7	65,3	75,2	69,7	39,0	62,2	75,2	60,8	55,6	31,2	25,7	24,9	33,4
76,3	32,1	39,3	45,9	41,8	31,5	27,2	52,3	45,0	33,5	22,9	22,5	20,6
90,0	8,0	10,6	43,3	36,4	57,0	34,7	32,2	48,6	29,1	27,0	11,7	7,4
99,0	65,6	55,2	45,0	36,0	69,5	41,8	72,1	57,2	28,8	29,7	29,6	28,3
69,5	79,4	81,9	56,3	24,6	41,8	48,5	58,4	38,9	19,7	20,9	24,7	35,5
85,4	20,1	36,0	51,0	15,7	65,8	45,9	48,7	55,2	12,6	25,6	18,0	18,0
69,4	30,5	50,3	56,8	40,6	41,5	49,9	30,2	59,2	32,5	20,8	15,8	22,0
124,4	17,5	32,3	51,4	11,3	88,0	52,6	53,9	62,5	9,0	37,3	19,1	17,2
82,7	30,6	63,4	47,9	19,5	66,4	39,9	70,1	45,3	15,6	24,8	29,2	30,9
97,7	42,0	76,5	47,8	71,1	60,9	41,0	76,1	52,9	56,9	29,3	31,0	35,8
85,8	31,3	44,4	59,6	27,9	52,6	55,6	45,8	54,6	22,4	25,8	18,4	20,9
90,8	38,5	50,5	47,6	20,1	57,9	41,2	58,0	48,0	16,1	27,2	25,0	25,1
60,0	116,4	122,6	45,6	27,4	24,3	35,8	106,8	38,5	21,9	18,0	46,5	56,3
107,6	56,3	91,0	36,9	32,7	75,6	35,1	80,5	55,6	26,1	32,3	31,8	40,9
93,2	45,0	58,8	60,6	34,9	69,4	65,5	62,0	53,8	27,9	28,0	26,2	28,3
99,0	63,8	86,6	43,8	23,5	57,7	45,9	86,4	54,3	18,8	29,7	34,1	40,2
59,3	21,7	31,3	57,6	30,1	20,2	50,7	27,7	40,9	24,1	17,8	14,6	15,3
104,7	22,4	28,5	58,2	42,1	81,3	55,7	52,0	68,9	33,7	31,4	18,4	15,6
104,8	20,9	30,1	66,1	27,4	72,2	58,4	42,8	52,7	21,9	31,4	16,5	15,5
89,1	55,0	56,2	52,9	40,8	49,6	48,8	55,3	58,6	32,7	26,7	25,0	27,0
88,7	38,0	46,0	49,2	35,4	54,5	42,4	52,5	51,8	28,3	26,6	22,3	22,8
137,5	79,4	119,1	59,6	24,4	89,4	71,8	115,1	61,8	19,5	41,3	46,6	55,2
112,8	29,3	49,4	53,3	61,4	69,3	60,6	66,8	55,9	49,1	33,8	26,0	25,1
108,7	35,8	49,5	75,6	37,3	101,5	46,9	62,4	50,1	29,8	32,6	27,7	25,7
104,7	61,5	54,8	57,6	45,7	64,8	49,1	63,9	61,2	36,6	31,4	26,7	27,2
121,4	31,6	81,9	40,4	31,4	74,9	47,7	91,6	58,5	25,1	36,4	34,6	38,8
117,5	24,9	32,9	42,0	27,3	84,0	35,5	54,3	58,6	21,9	35,3	18,4	17,1
108,2	25,2	39,4	49,1	47,2	87,3	42,9	53,1	49,7	37,8	32,5	21,2	20,2
98,4	20,8	32,5	36,2	24,5	59,3	35,4	43,8	54,9	19,6	29,5	17,1	16,5
106,9	38,5	58,5	50,8	13,1	84,3	47,3	67,1	58,6	10,5	32,1	27,2	28,6
89,2	19,2	54,0	58,4	23,3	53,8	51,8	62,4	49,7	18,6	26,8	25,0	26,3
97,6	36,0	52,4	30,0	33,8	60,8	14,0	62,6	49,7	27,0	29,3	26,6	26,3
116,3	135,4	91,3	53,4	38,8	58,1	55,6	86,8	70,8	31,0	34,9	36,4	42,6
71,6	76,8	105,0	41,9	18,7	41,7	26,3	92,3	44,2	14,9	21,5	40,0	48,4
145,8	24,8	68,9	51,1	34,4	133,9	51,4	96,2	74,5	27,5	43,7	34,2	34,3

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
97,1	21,1	33,6	44,0	68,4	78,0	30,3	37,3	53,9	54,7	29,1	16,2	16,6
150,2	25,9	42,4	55,5	25,9	127,2	66,2	79,8	77,9	20,7	45,0	27,7	23,4
95,3	54,7	72,0	39,9	21,2	61,6	35,6	89,1	54,6	17,0	28,6	37,0	36,3
133,4	52,3	94,9	55,3	42,5	119,0	55,6	100,9	65,3	34,0	40,0	39,0	44,6
80,8	17,7	26,3	61,6	35,6	44,6	53,0	36,0	45,0	28,5	24,2	15,3	13,9
114,9	59,7	69,9	42,8	39,6	78,5	39,9	78,7	69,2	31,7	34,5	30,1	33,3
86,2	17,0	29,2	52,3	28,1	62,0	41,6	39,3	48,9	22,5	25,9	16,6	15,3
99,3	22,3	78,2	61,3	24,2	85,0	58,2	85,3	60,4	19,4	29,8	32,6	36,9
92,0	15,9	56,8	48,7	41,5	43,2	42,4	64,1	45,4	33,2	27,6	26,5	27,7
121,1	29,9	50,0	48,4	30,0	105,5	42,4	79,3	56,9	24,0	36,3	30,9	27,0
114,8	24,4	39,3	60,6	17,2	95,0	63,4	52,5	66,5	13,8	34,5	20,2	19,8
81,7	14,0	33,8	54,7	21,3	62,4	38,0	50,1	41,5	17,0	24,5	21,4	18,4
100,6	73,6	75,9	51,9	22,5	74,8	52,1	78,0	55,6	18,0	30,2	32,9	36,3
104,6	18,9	25,0	48,9	46,4	77,8	41,5	52,2	66,2	37,1	31,4	19,2	14,7
106,4	85,5	130,8	45,1	15,1	65,5	39,8	106,0	64,5	12,0	31,9	42,4	57,7
64,1	9,5	20,5	53,3	44,8	26,6	38,5	25,5	32,6	35,8	19,2	12,6	11,1
110,7	39,4	73,4	50,0	37,1	76,3	46,6	81,7	61,4	29,7	33,2	31,6	35,0
62,4	23,9	34,8	59,4	36,7	31,4	49,8	27,1	42,9	29,4	18,7	13,8	16,2
120,7	73,1	89,0	46,2	17,7	91,0	44,0	98,0	69,1	14,1	36,2	38,4	42,5
143,5	45,9	91,8	55,8	28,1	99,3	62,4	95,9	71,0	22,4	43,1	35,1	42,3
138,7	35,6	62,8	51,9	37,8	108,8	54,9	80,6	64,1	30,3	41,6	30,2	31,0
100,7	18,2	40,6	51,5	41,1	76,6	47,9	55,7	49,6	32,9	30,2	22,0	20,9
47,9	30,0	41,7	45,9	27,6	22,8	24,9	23,1	29,2	22,1	14,4	15,5	19,1
86,7	45,9	45,8	51,2	28,4	73,1	40,0	42,2	52,1	22,7	26,0	19,2	21,7
67,9	11,4	18,1	46,0	20,3	33,2	39,4	22,0	40,2	16,3	20,4	10,2	9,4
120,7	124,2	91,5	54,1	40,9	102,6	53,3	93,1	65,5	32,7	36,2	37,4	43,0
95,4	25,5	33,6	40,0	45,2	63,9	38,3	41,6	50,9	36,1	28,6	18,3	17,3
133,3	14,1	18,5	53,2	23,4	85,6	46,1	64,8	72,0	18,7	40,0	21,3	13,3
79,7	42,6	54,6	54,5	42,2	54,1	49,0	48,8	54,7	33,8	23,9	21,2	25,3
110,4	15,0	27,4	56,3	44,6	70,9	55,2	52,1	53,3	35,7	33,1	19,5	15,6
90,3	25,9	40,3	53,9	22,3	58,8	49,3	43,6	54,3	17,8	27,1	16,8	19,0
76,7	26,6	50,4	51,9	44,3	48,4	40,7	55,3	45,2	35,5	23,0	23,0	24,5
123,6	71,7	80,0	55,1	19,5	68,9	60,7	81,6	77,2	15,6	37,1	33,0	37,7
96,2	33,5	48,9	45,9	26,8	61,0	47,6	50,9	54,7	21,4	28,9	20,0	23,0
85,7	35,4	49,7	65,0	18,7	45,7	63,0	45,2	52,8	15,0	25,7	19,6	23,1
79,2	48,1	60,6	47,0	71,1	55,4	32,5	49,4	40,9	56,9	23,8	24,4	28,3
127,0	38,3	40,4	57,5	32,5	90,6	60,4	62,3	62,7	26,0	38,1	23,4	21,3
116,4	38,7	59,7	42,1	41,7	71,7	45,7	68,7	59,4	33,4	34,9	26,3	28,7
129,1	17,9	41,0	40,6	44,9	106,6	37,9	68,4	65,8	35,9	38,7	23,6	21,5
98,4	73,3	70,7	56,3	33,4	72,6	52,9	70,0	57,2	26,7	29,5	29,5	33,4

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
103,9	36,9	52,6	64,5	33,4	56,8	62,9	71,8	58,1	26,7	31,2	28,1	26,9
81,6	21,1	96,4	58,0	18,9	63,1	51,9	69,2	40,6	15,1	24,5	30,3	42,2
102,2	49,7	102,6	45,8	43,6	72,5	38,7	92,7	53,0	34,9	30,7	38,2	46,9
93,3	42,5	60,6	54,6	26,9	57,2	52,1	81,0	53,2	21,5	28,0	33,1	31,2
118,8	82,3	96,4	49,2	22,6	90,6	37,1	113,5	57,3	18,1	35,6	47,6	48,0
125,9	26,6	59,8	59,9	29,3	92,4	67,2	92,0	70,7	23,4	37,8	33,1	30,9
101,1	49,3	65,1	50,0	28,4	71,7	51,3	72,6	56,1	22,7	30,3	28,5	31,2
120,8	15,3	32,6	47,8	33,5	91,0	53,8	53,9	61,5	26,8	36,3	18,7	17,1
89,8	16,0	34,3	50,6	22,0	48,8	37,9	47,9	44,0	17,6	26,9	20,3	18,2
85,4	51,4	58,5	48,4	28,3	51,3	38,9	78,8	45,6	22,6	25,6	34,0	30,9
106,3	37,5	69,0	53,5	23,3	66,2	52,8	80,0	54,9	18,6	31,9	31,3	33,4
120,1	16,1	25,8	63,2	22,5	80,0	67,5	46,3	70,8	18,0	36,0	17,0	14,3
103,5	12,3	18,4	48,5	29,9	67,2	51,8	42,7	63,4	23,9	31,1	15,5	11,3
88,6	63,1	67,3	35,7	21,3	50,9	35,2	64,0	51,9	17,1	26,6	25,8	31,0
89,4	16,4	28,4	65,1	50,2	73,1	63,6	33,4	49,1	40,2	26,8	13,7	14,0
97,2	9,9	18,6	56,2	38,0	63,9	50,1	38,3	52,4	30,4	29,2	13,9	10,8
57,5	62,2	91,5	53,4	32,3	20,9	49,4	72,3	34,3	25,8	17,2	33,5	41,7
113,8	76,2	80,9	46,9	27,6	75,9	50,6	90,0	69,2	22,1	34,1	35,3	38,7
78,0	73,2	103,5	50,2	19,5	43,4	37,0	81,5	53,8	15,6	23,4	35,4	46,3
100,9	55,5	71,1	56,2	33,6	99,2	46,4	59,4	55,7	26,9	30,3	26,2	32,5
102,2	36,5	60,8	49,0	48,7	66,5	46,0	70,6	61,6	38,9	30,6	28,1	29,6
102,4	74,5	89,8	55,9	40,1	68,5	53,8	92,6	58,3	32,1	30,7	38,2	42,7
102,0	22,2	67,5	45,6	47,9	61,6	36,9	80,1	51,6	38,4	30,6	32,1	33,2
91,0	20,2	50,8	41,1	39,8	62,3	30,7	48,1	46,4	31,8	27,3	19,8	23,5
102,7	36,3	41,2	55,7	38,4	65,2	51,8	52,9	67,8	30,7	30,8	21,8	21,0
121,2	73,5	69,2	57,4	19,8	87,5	54,8	70,3	71,1	15,9	36,4	28,4	32,5
79,6	42,1	50,8	55,8	23,2	49,1	48,7	52,4	53,3	18,5	23,9	22,9	24,6
77,1	62,8	82,9	49,9	58,5	47,2	37,3	86,8	42,5	46,8	23,1	38,8	40,6
85,0	24,7	48,4	47,2	57,1	68,4	35,3	56,7	50,7	45,7	25,5	22,5	23,6
96,6	13,6	32,5	59,0	42,8	60,9	53,5	45,3	48,4	34,2	29,0	18,4	17,0
67,1	64,1	69,1	66,6	32,6	36,5	56,0	40,6	43,3	26,1	20,1	20,3	29,8
110,8	38,7	56,1	46,8	18,6	78,3	49,2	74,2	58,7	14,9	33,2	29,3	28,5
112,7	45,6	74,5	53,1	24,4	89,3	63,4	66,5	67,7	19,5	33,8	25,0	33,2
97,9	25,3	44,8	18,4	42,6	61,9	15,4	60,0	55,6	34,1	29,4	22,4	22,4
86,1	42,7	98,5	57,0	35,7	74,9	52,0	70,0	47,0	28,6	25,8	29,5	42,7
138,8	36,2	47,1	53,0	42,9	109,8	55,8	61,3	70,1	34,3	41,6	21,9	23,0
109,6	41,7	106,8	61,0	24,8	91,3	59,7	90,1	53,2	19,8	32,9	37,2	48,0
106,4	58,5	69,0	53,5	24,3	82,1	55,1	79,8	62,8	19,5	31,9	31,0	33,3
87,4	14,6	35,8	61,9	37,6	48,6	54,3	41,9	42,8	30,1	26,2	17,7	17,8
103,0	60,0	62,4	48,7	29,2	64,3	46,7	55,5	63,4	23,4	30,9	22,1	28,2



Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
115,0	54,8	74,5	43,9	34,0	92,5	37,3	78,9	67,9	27,2	34,5	30,0	34,8
89,2	30,0	92,3	91,6	20,0	51,6	105,2	85,6	50,8	16,0	26,8	34,9	42,4
97,3	20,0	54,3	53,2	46,5	76,2	44,2	52,7	44,6	37,2	29,2	21,9	25,4
111,0	57,9	58,0	51,8	35,8	69,0	47,5	70,4	67,9	28,6	33,3	27,0	28,3
55,9	24,7	83,4	47,3	20,8	46,1	33,2	52,1	35,6	16,6	16,8	23,9	35,8
94,1	62,4	110,3	43,6	19,8	78,5	34,1	82,8	47,6	15,8	28,2	35,3	48,5
101,4	67,6	71,7	53,1	41,2	91,5	46,4	58,9	62,4	33,0	30,4	24,6	32,1
97,4	44,3	62,9	55,8	18,2	53,7	49,4	74,4	54,1	14,5	29,2	30,9	31,3
110,4	11,0	44,9	58,1	30,3	84,7	63,9	83,6	52,8	24,2	33,1	32,2	25,7
91,1	14,6	29,3	56,2	49,5	75,6	49,4	42,7	46,1	39,6	27,3	17,5	15,6
104,2	44,1	39,0	53,4	33,6	69,3	51,5	59,8	62,7	26,9	31,3	24,5	21,2
128,9	15,2	21,6	51,8	14,7	92,0	48,8	47,8	68,5	11,7	38,7	17,2	12,9
90,2	41,6	53,9	46,5	20,6	56,6	43,5	51,0	52,9	16,5	27,1	21,8	25,3
108,0	62,9	66,2	53,3	49,9	73,8	49,9	97,0	61,4	39,9	32,4	38,4	34,9
89,5	24,4	42,4	56,3	43,0	62,6	52,2	57,5	58,4	34,4	26,9	21,6	21,3
94,6	27,2	60,2	67,2	42,7	59,5	69,1	73,2	47,0	34,2	28,4	29,9	30,1
140,0	55,9	59,3	58,7	29,5	100,2	63,9	74,7	67,7	23,6	42,0	28,2	29,2
132,3	54,1	59,8	46,6	23,5	77,2	39,4	85,2	66,5	18,8	39,7	33,4	31,1
83,2	42,5	55,7	56,6	19,4	41,4	54,0	63,2	48,3	15,5	25,0	26,6	27,4
95,6	12,8	19,5	62,2	38,7	63,8	47,6	39,5	60,1	31,0	28,7	14,1	11,2
101,0	43,9	56,6	51,7	38,8	57,3	42,4	66,7	59,3	31,0	30,3	26,7	27,8
102,2	40,5	52,6	42,5	29,4	92,4	33,6	45,2	63,2	23,6	30,7	19,5	24,0
90,2	20,5	45,3	45,2	27,9	54,8	37,0	55,1	52,4	22,3	27,1	22,0	22,4
69,7	81,0	95,9	51,4	34,3	61,8	38,4	74,7	43,4	27,5	20,9	33,7	43,2
101,4	37,1	54,0	52,7	59,1	88,1	48,3	44,3	54,3	47,3	30,4	19,3	24,4
95,4	32,5	58,6	50,3	26,5	69,1	44,5	57,7	57,7	21,2	28,6	23,6	27,4
103,5	16,6	32,6	55,9	32,1	78,8	53,9	31,7	55,2	25,7	31,1	13,2	15,3
118,1	22,5	52,4	54,2	45,2	76,4	52,6	70,7	59,5	36,2	35,4	26,3	26,2
94,2	104,1	76,0	63,5	38,9	62,0	56,7	68,9	57,0	31,1	28,3	30,6	35,5
119,0	13,7	21,6	46,1	42,1	93,2	38,5	44,8	64,9	33,7	35,7	16,2	12,6
99,5	116,6	106,9	45,7	20,7	70,9	33,8	96,5	60,3	16,5	29,8	41,3	49,4
70,8	17,5	31,3	52,8	52,5	45,6	42,7	38,2	37,4	42,0	21,2	17,5	16,2
101,3	13,3	27,0	57,2	38,1	55,7	55,7	35,4	57,8	30,5	30,4	13,3	13,4
117,7	28,6	54,9	45,2	49,4	78,1	39,3	74,8	49,7	39,5	35,3	30,2	28,4
76,9	14,6	49,0	56,9	20,8	49,8	51,3	56,9	39,1	16,7	23,1	24,6	24,5
123,6	33,3	46,9	53,7	35,7	81,3	54,5	65,5	67,3	28,5	37,1	24,2	23,7
116,9	11,8	20,1	41,9	23,6	79,6	39,1	43,8	57,1	18,9	35,1	15,0	11,7
91,5	50,1	70,5	55,2	17,3	79,9	45,3	73,3	62,4	13,8	27,4	29,7	33,4
100,8	54,4	95,0	41,9	35,8	81,5	28,0	96,0	50,4	28,6	30,2	39,8	44,9
108,5	30,4	95,7	50,6	20,1	82,0	46,3	94,3	58,8	16,1	32,5	37,4	44,4

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
79,9	35,0	52,5	51,9	37,6	56,7	39,0	58,7	46,4	30,0	24,0	25,1	25,8
80,7	20,9	39,0	67,3	22,7	37,0	68,2	45,9	44,6	18,1	24,2	19,4	19,5
96,7	17,0	60,8	59,2	26,2	56,2	58,0	68,0	47,8	21,0	29,0	27,8	29,5
133,5	44,1	62,2	52,4	24,8	98,9	60,2	99,5	73,6	19,9	40,0	35,8	32,7
98,8	17,5	33,8	48,2	23,9	65,1	37,7	46,0	52,5	19,1	29,7	17,9	17,2
95,0	23,1	44,0	49,2	22,1	67,2	42,3	50,6	45,8	17,7	28,5	21,3	21,7
74,8	47,4	75,4	53,8	26,5	34,2	47,3	71,4	44,5	21,2	22,4	31,8	35,7
122,7	21,6	36,8	53,5	24,6	86,3	53,5	62,9	61,3	19,7	36,8	22,3	19,7
131,6	45,9	69,7	46,8	25,3	99,6	46,9	86,6	73,2	20,2	39,5	31,4	33,7
86,5	42,4	57,1	56,1	36,9	64,8	53,1	65,9	47,8	29,5	26,0	26,8	28,0
100,1	19,1	40,0	50,2	19,5	61,5	45,1	69,8	53,2	15,6	30,0	27,2	22,4
98,2	42,2	55,8	56,4	31,3	71,8	53,7	64,7	52,3	25,0	29,5	26,9	27,5
102,1	90,3	134,2	59,6	19,5	79,4	57,8	116,4	60,6	15,6	30,6	48,0	60,7
96,2	64,3	75,1	64,5	19,4	78,0	60,3	49,9	55,0	15,5	28,9	23,4	32,8
104,5	53,1	64,3	50,5	32,3	81,3	44,7	61,9	55,8	25,8	31,3	25,7	30,0
89,9	40,1	116,3	50,5	36,6	65,8	32,9	102,2	46,4	29,2	27,0	44,3	53,5
141,9	13,6	30,3	60,8	58,4	110,0	59,6	65,0	67,1	46,8	42,6	22,0	17,4
131,4	36,9	63,0	51,7	39,0	99,5	49,3	86,8	59,5	31,2	39,4	34,2	32,4
87,0	42,0	80,0	53,4	23,5	54,3	37,9	67,7	40,1	18,8	26,1	30,7	36,9
80,5	26,2	43,7	44,2	19,1	47,4	33,9	43,6	50,5	15,3	24,1	18,3	20,7
80,2	88,9	98,9	60,3	29,2	44,5	46,2	72,7	51,9	23,3	24,1	32,9	43,9
87,3	42,8	56,9	49,5	27,5	62,1	49,1	53,7	48,7	22,0	26,2	22,7	26,5
137,5	66,9	111,1	60,0	32,8	95,1	67,6	98,8	57,5	26,3	41,3	40,0	50,4
92,2	90,0	104,9	64,4	43,9	54,3	51,2	79,7	51,2	35,1	27,6	34,3	46,4
132,6	21,5	32,9	54,8	33,1	96,6	63,1	61,9	73,8	26,5	39,8	21,0	18,0
105,2	26,9	37,1	38,3	36,3	63,1	36,3	42,9	59,7	29,0	31,6	17,4	18,2
109,6	31,5	64,8	47,3	29,6	89,6	41,3	91,5	50,4	23,7	32,9	37,4	34,1
92,8	45,5	67,2	49,8	35,9	66,2	45,3	63,3	45,4	28,7	27,8	26,7	31,3
115,4	31,9	45,5	55,3	48,3	94,5	58,4	74,8	70,3	38,7	34,6	26,1	23,9
128,0	25,5	33,8	67,6	23,2	97,8	69,1	60,6	62,7	18,6	38,4	22,3	18,7
102,7	74,2	115,5	38,2	25,8	73,7	30,0	92,7	62,1	20,6	30,8	36,0	50,5
65,8	44,8	58,7	53,1	23,2	34,2	42,3	39,2	39,4	18,6	19,7	19,9	26,2
116,1	37,0	50,8	45,9	28,3	83,4	40,6	67,7	64,2	22,7	34,8	26,0	25,6
124,0	7,7	13,2	52,4	27,3	84,7	56,7	52,0	64,0	21,9	37,2	16,6	9,9
79,7	41,4	75,8	49,9	41,0	42,3	42,2	85,6	43,1	32,8	23,9	37,0	37,6
81,1	97,8	106,4	63,9	37,0	59,3	63,7	98,5	58,9	29,6	24,3	41,9	49,4
109,9	38,1	84,6	40,2	16,8	76,7	34,1	98,7	61,8	13,4	33,0	38,1	40,9
100,4	19,0	52,8	38,6	26,7	64,8	27,0	65,5	48,7	21,3	30,1	26,6	26,5
105,3	36,9	65,8	48,3	47,0	61,6	37,8	74,1	57,0	37,6	31,6	31,0	32,3
83,6	12,7	20,8	39,7	23,8	54,1	27,2	34,4	45,8	19,1	25,1	13,9	11,5

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
117,5	54,1	77,6	54,8	22,8	92,2	54,6	79,0	65,3	18,2	35,3	31,1	36,2
123,5	12,8	19,4	43,1	40,6	97,1	40,3	52,5	71,2	32,4	37,1	16,6	12,0
122,0	16,0	23,5	46,9	20,3	72,6	46,3	45,8	60,0	16,3	36,6	17,7	13,7
111,2	34,5	83,5	53,4	40,0	83,4	51,3	77,9	59,2	32,0	33,4	30,2	37,9
65,2	45,2	55,4	48,8	26,0	31,1	36,2	45,9	43,0	20,8	19,6	22,0	25,8
87,3	12,2	42,3	55,7	41,3	49,4	50,0	61,7	51,2	33,1	26,2	23,9	22,1
141,0	11,5	17,6	61,2	25,8	119,1	63,3	47,0	65,7	20,7	42,3	15,8	11,1
75,9	26,6	46,2	50,1	39,8	43,9	36,9	47,5	46,8	31,9	22,8	20,6	22,2
72,7	52,2	71,7	59,7	15,7	36,3	60,9	64,0	44,3	12,6	21,8	28,2	33,3
105,9	32,5	40,9	56,2	30,1	79,7	57,6	45,3	59,8	24,1	31,8	17,7	19,5
146,2	52,9	85,8	60,2	28,9	117,1	66,8	99,2	79,8	23,1	43,9	36,9	40,9
88,2	26,8	43,0	64,1	35,8	52,0	62,1	51,8	47,8	28,6	26,5	21,1	21,4
106,2	41,6	48,7	61,5	39,2	59,4	61,8	46,5	64,2	31,3	31,9	20,5	23,1
103,8	10,6	38,8	53,6	42,8	45,7	52,2	52,7	48,5	34,2	31,1	20,8	19,9
102,3	19,7	56,3	50,3	22,3	63,2	52,8	63,6	51,8	17,8	30,7	24,5	26,9
120,0	19,4	28,6	37,4	66,4	73,0	33,3	50,5	64,4	53,1	36,0	18,6	15,7
139,1	64,9	67,7	54,5	22,8	114,3	57,8	80,9	73,9	18,2	41,7	30,8	32,8
102,3	21,9	34,7	38,5	20,3	65,7	44,4	59,4	57,1	16,2	30,7	21,9	18,9
114,7	60,2	63,6	44,3	39,3	84,5	47,3	69,8	64,7	31,4	34,4	26,6	30,1
105,9	44,9	66,8	56,1	47,5	64,5	57,0	75,0	61,0	38,0	31,8	30,7	32,5
86,3	13,1	16,7	60,8	25,0	54,2	51,4	30,7	45,5	20,0	25,9	13,0	9,9
91,6	9,6	12,5	45,8	38,8	55,7	32,6	33,9	48,1	31,1	27,5	13,0	8,5
123,7	56,6	73,1	53,5	46,1	106,9	52,2	86,3	67,3	36,9	37,1	34,3	35,8
134,7	12,8	30,4	64,8	25,5	112,2	64,9	63,5	68,0	20,4	40,4	21,4	17,3
115,1	31,0	46,4	54,7	19,7	77,7	54,5	75,8	69,6	15,8	34,5	27,4	24,6
123,2	26,4	42,3	52,0	43,9	82,8	59,0	69,8	70,1	35,2	37,0	24,5	22,3
80,1	86,9	99,3	45,9	19,7	50,4	36,9	68,2	51,8	15,8	24,0	30,2	43,2
80,5	29,7	96,5	50,4	29,2	46,8	42,5	85,2	45,0	23,3	24,2	35,8	44,1
104,7	9,3	19,5	49,8	30,7	58,5	52,7	38,4	63,1	24,5	31,4	13,5	11,0
137,5	94,1	106,8	42,8	46,4	92,2	50,9	118,0	65,3	37,1	41,3	46,3	51,0
93,2	44,9	92,6	46,6	20,5	57,5	38,9	108,7	52,2	16,4	28,0	43,9	45,5
124,4	13,4	22,0	48,8	36,5	90,5	45,8	44,0	68,1	29,2	37,3	16,4	12,8
102,3	13,1	28,0	53,2	42,5	75,0	52,4	47,7	49,7	34,0	30,7	18,4	15,5
72,7	19,1	30,3	49,0	17,8	42,1	35,6	33,7	40,8	14,2	21,8	15,1	15,2
56,9	57,0	65,6	42,8	49,2	15,5	25,2	41,3	45,4	39,4	17,1	21,8	29,1
86,2	17,1	32,0	36,2	20,3	42,7	26,7	40,9	47,0	16,2	25,9	16,7	16,2
103,1	37,6	63,0	56,0	23,1	68,6	54,3	68,1	54,6	18,4	30,9	26,7	29,9
115,3	21,8	56,4	50,9	58,3	88,1	52,0	79,9	57,8	46,6	34,6	30,4	28,9
126,9	8,3	21,7	64,1	25,4	97,2	65,4	54,8	64,1	20,3	38,1	17,7	13,1
86,1	17,3	31,3	73,8	24,8	55,6	77,9	40,9	57,3	19,9	25,8	16,6	16,0

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
113,1	19,1	41,8	54,5	20,9	81,8	53,6	67,4	57,6	16,7	33,9	25,6	22,5
108,1	23,2	37,8	54,2	14,2	75,5	40,9	38,2	63,9	11,3	32,4	16,3	18,1
120,4	12,0	23,5	45,0	39,2	87,4	37,2	51,4	64,6	31,4	36,1	16,9	13,5
92,4	12,5	39,2	47,3	23,3	52,5	46,5	53,4	49,3	18,6	27,7	20,6	19,9
71,1	9,2	13,1	51,8	57,9	30,2	42,9	22,8	39,8	46,3	21,3	9,9	7,7
101,8	54,9	57,5	49,3	20,9	81,1	41,6	59,9	49,1	16,8	30,5	24,3	27,3
108,1	35,4	87,5	56,7	18,3	79,9	53,8	99,2	52,2	14,6	32,4	40,9	42,8
83,1	27,4	40,7	50,5	18,1	41,2	49,7	38,0	57,4	14,5	24,9	16,7	19,1
112,4	16,2	60,7	54,5	22,5	81,1	52,6	71,9	57,6	18,0	33,7	27,0	29,2
97,9	14,9	29,0	53,6	27,5	96,0	47,5	48,4	60,8	22,0	29,4	17,0	15,3
138,8	20,7	53,8	51,3	53,5	101,7	48,2	81,7	67,3	42,8	41,6	29,5	27,8
87,9	85,4	84,6	50,3	19,0	59,6	39,3	54,8	44,4	15,2	26,4	22,1	35,6
87,2	20,0	37,3	44,2	20,9	56,6	34,4	55,4	53,8	16,7	26,1	21,4	19,6
94,3	16,8	46,3	51,3	21,6	57,1	45,6	56,6	53,5	17,3	28,3	21,6	22,6
98,5	15,4	31,4	43,2	12,5	74,3	40,3	49,0	54,3	10,0	29,5	18,0	16,5
126,8	21,6	56,7	66,5	21,9	90,5	69,4	76,3	61,9	17,6	38,1	28,2	28,3
104,5	14,0	26,1	45,7	20,1	65,3	45,5	54,0	55,7	16,0	31,4	19,7	15,2
127,2	153,5	59,1	64,3	20,0	99,1	59,4	109,2	77,1	16,0	38,1	47,7	35,6
117,4	19,1	30,1	48,0	20,6	88,2	43,3	50,4	61,8	16,5	35,2	18,2	16,1
126,7	30,7	67,2	50,8	20,2	92,3	53,5	80,6	67,9	16,2	38,0	29,7	32,3
122,0	15,1	31,2	55,0	79,6	91,1	49,4	53,0	60,7	63,7	36,6	19,3	16,8
155,4	76,6	88,4	65,8	29,2	125,0	82,2	114,7	71,4	23,4	46,6	43,6	44,0
115,1	49,1	55,2	68,8	30,9	80,1	69,9	61,1	66,8	24,7	34,5	23,9	26,4
124,1	46,6	62,8	43,2	27,1	87,8	38,0	85,5	67,1	21,7	37,2	33,2	32,0
67,5	64,6	83,1	61,1	35,7	38,6	47,8	44,8	45,9	28,5	20,2	23,2	35,4
64,6	38,3	39,2	53,1	45,3	19,2	50,0	34,3	41,2	36,2	19,4	16,6	18,6
126,6	47,3	102,8	55,8	39,3	88,4	65,6	120,9	63,9	31,5	38,0	46,1	49,7
103,2	46,7	60,9	53,7	54,9	66,2	50,3	83,1	56,3	43,9	31,0	32,6	31,2
127,9	44,1	77,3	59,7	37,7	116,2	53,9	84,2	70,3	30,2	38,4	31,5	36,3
119,1	44,0	72,9	40,0	21,9	106,7	33,2	95,3	67,2	17,6	35,7	35,7	36,2
70,7	11,9	19,1	51,8	22,6	46,8	44,1	31,9	50,3	18,1	21,2	12,6	10,6
99,2	16,9	29,9	53,6	29,5	67,6	52,5	55,7	60,5	23,6	29,8	19,7	16,5
75,5	14,3	31,3	44,4	24,0	40,0	39,5	35,7	39,8	19,2	22,7	15,7	15,7
88,6	45,2	90,4	61,8	24,2	67,4	52,7	88,7	43,4	19,4	26,6	38,1	42,8
68,4	82,6	82,1	52,1	20,1	33,6	49,5	63,4	46,2	16,1	20,5	29,4	37,2
79,9	23,9	35,1	45,0	22,3	55,5	42,4	34,5	54,7	17,8	24,0	15,1	16,7
118,7	17,3	24,0	49,8	19,2	92,2	47,2	48,7	62,2	15,4	35,6	18,4	14,1
113,4	16,0	41,5	59,3	50,1	58,3	60,1	74,6	55,2	40,1	34,0	28,7	23,4
91,2	52,5	74,8	48,5	45,7	66,6	41,6	75,7	56,1	36,6	27,4	30,7	35,1
75,6	48,7	43,7	51,1	38,0	38,9	41,1	54,2	42,4	30,4	22,7	25,2	23,0

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
152,7	78,3	131,5	56,3	20,2	80,5	65,1	143,0	65,8	16,2	45,8	56,5	62,7
102,4	28,6	43,6	47,3	31,2	68,9	49,5	54,6	60,7	25,0	30,7	21,3	21,6
101,5	99,7	86,4	56,2	38,1	88,7	53,1	96,4	75,6	30,5	30,5	38,2	41,5
84,9	32,7	46,2	56,1	32,2	40,6	50,3	41,8	61,3	25,8	25,5	19,8	22,0
109,8	29,2	33,2	54,2	40,2	75,1	48,2	54,7	69,0	32,2	32,9	21,9	18,4
65,7	22,0	33,4	50,9	52,0	24,5	40,7	32,0	42,3	41,6	19,7	15,7	16,4
96,8	23,4	60,6	77,4	69,7	64,2	77,5	69,4	54,9	55,8	29,0	27,5	29,3
114,7	16,5	42,1	43,0	55,2	64,5	45,4	40,3	68,8	44,1	34,4	15,4	19,1
106,0	33,8	50,1	52,6	37,6	79,8	45,3	47,9	59,4	30,1	31,8	20,4	23,5
92,7	33,7	63,7	44,5	22,0	47,8	36,2	60,1	56,1	17,6	27,8	25,0	29,6
86,6	10,6	15,6	52,0	56,5	66,8	46,8	32,3	50,5	45,2	26,0	12,9	9,5
102,8	49,8	52,6	54,4	50,2	66,9	50,6	63,0	64,6	40,2	30,8	25,5	26,0
118,8	38,2	53,4	47,5	41,2	78,1	45,9	75,2	61,8	33,0	35,6	28,7	27,4
132,0	27,6	39,7	58,2	27,1	93,8	56,5	56,9	66,6	21,7	39,6	20,3	20,0
93,7	73,2	55,0	48,8	48,5	71,4	41,4	74,3	46,7	38,8	28,1	32,5	29,2
89,5	22,6	50,0	59,7	30,0	64,0	54,9	61,7	49,6	24,0	26,8	25,1	25,0
47,2	34,7	57,1	47,2	33,0	25,5	23,1	34,7	33,0	26,4	14,2	17,7	24,9
74,4	23,9	54,7	52,7	35,8	36,5	36,9	55,0	46,1	28,6	22,3	23,6	26,1
101,2	32,5	57,3	50,6	22,4	62,0	53,5	74,0	53,1	17,9	30,4	29,1	28,8
78,8	18,2	45,2	42,3	20,9	42,6	38,5	53,2	42,9	16,8	23,6	22,3	22,5
83,4	35,2	36,7	39,0	24,1	59,1	31,2	37,1	46,4	19,3	25,0	17,1	17,9
124,1	49,6	68,6	37,8	25,1	109,9	32,3	64,0	64,8	20,1	37,2	25,0	31,2
111,0	25,5	35,2	51,1	22,4	84,0	43,9	48,7	58,7	17,9	33,3	20,4	18,5
103,1	15,8	24,6	56,4	40,0	65,8	59,4	49,4	60,7	32,0	30,9	18,1	14,2
95,7	68,7	63,5	37,9	44,0	55,0	30,3	76,4	57,4	35,2	28,7	30,9	31,5
96,1	43,9	53,5	47,2	46,6	67,3	43,0	41,8	63,7	37,3	28,8	19,9	24,5
55,4	71,6	69,2	32,9	30,6	28,9	24,3	46,8	49,3	24,5	16,6	22,1	30,4
84,3	45,6	73,1	52,5	35,9	56,9	42,0	88,3	42,0	28,7	25,3	38,3	37,1
91,5	34,0	65,3	39,3	77,4	59,3	46,1	62,3	47,7	61,9	27,4	25,2	30,2
104,8	35,7	74,2	43,9	52,5	94,0	39,0	81,5	57,4	42,0	31,4	31,1	35,1
107,0	17,3	29,5	59,7	22,5	68,1	58,8	57,2	57,9	18,0	32,1	21,2	16,9
130,9	9,3	20,9	45,5	29,8	105,6	35,4	58,2	67,7	23,8	39,3	18,6	13,2
109,5	41,3	48,5	62,5	18,6	97,1	62,6	55,6	63,8	14,9	32,8	21,8	23,4
122,6	39,7	50,8	49,1	22,8	117,6	40,9	50,2	62,0	18,3	36,8	19,6	23,5
114,1	25,5	39,0	44,9	16,0	78,6	43,3	60,8	59,4	12,8	34,2	22,7	20,6
94,4	53,9	61,9	57,9	42,1	67,1	65,8	76,2	53,1	33,7	28,3	31,4	31,1
95,7	25,1	37,0	65,3	40,6	71,7	65,8	34,7	58,3	32,5	28,7	15,8	17,6
102,6	44,4	96,9	49,2	27,5	71,4	47,0	93,5	54,5	22,0	30,8	36,7	44,5
96,0	58,4	76,1	45,8	37,1	61,9	38,3	73,2	52,9	29,7	28,8	31,2	35,8
82,5	21,0	43,4	46,6	57,3	41,6	40,9	43,0	47,2	45,9	24,7	18,0	20,5

Продолжение таблицы А.4

A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7	A2.8	A2.9	A2.10	A2.11	A2.12	A2.13
121,0	17,2	29,3	43,5	18,6	81,8	40,1	59,1	62,2	14,9	36,3	21,2	16,8
81,3	16,7	37,0	56,9	40,5	60,6	46,9	48,5	47,1	32,4	24,4	19,9	19,0
62,6	22,0	48,5	49,4	28,3	22,6	48,8	19,0	58,0	22,7	18,8	13,6	20,7
101,8	22,4	36,8	65,9	25,9	87,2	65,8	51,0	53,6	20,7	30,6	20,4	19,1
100,7	79,2	85,7	63,1	19,7	86,3	60,7	91,0	59,8	15,8	30,2	37,0	40,9
102,3	36,3	36,3	50,8	95,0	72,6	47,8	53,1	58,0	76,0	30,7	21,0	19,1

Таблица А.5 Размеры премий, тыс.руб./день

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
498,7	248,2	385,3	201,9	231,3	338,3	193,1	375,9	358,8	169,7	314,4	104,9	184,3
492,2	216,8	283,0	236,0	225,4	402,2	286,5	339,0	360,1	198,6	268,8	121,7	158,7
500,8	205,5	358,4	210,8	240,9	421,1	261,8	395,1	316,6	218,3	389,5	133,0	226,5
527,8	274,5	400,0	195,7	193,2	397,2	234,7	349,6	306,7	216,8	344,3	132,2	201,1
560,3	214,1	359,9	271,4	246,4	438,4	229,1	446,2	390,1	226,9	373,0	138,1	217,3
474,0	277,9	363,0	204,6	222,6	381,1	222,8	400,4	336,9	152,5	322,1	95,0	188,6
506,9	267,6	344,8	264,5	223,5	419,2	209,2	329,1	392,6	189,6	360,4	116,4	210,1
550,6	243,1	358,6	273,1	206,0	412,0	199,1	418,4	306,7	214,8	351,2	131,0	205,0
571,5	257,2	326,1	237,7	248,5	384,2	249,4	340,7	355,3	173,4	316,7	107,0	185,6
553,4	242,1	324,3	202,4	233,5	427,6	187,9	336,3	325,3	180,9	361,8	111,4	210,9
518,8	267,4	364,5	245,0	241,1	333,5	259,4	390,7	355,1	161,9	306,0	100,4	179,6
531,8	236,9	357,3	212,5	245,0	384,9	264,3	297,5	374,6	158,9	279,7	98,7	164,7
463,1	239,9	328,6	180,2	207,5	378,3	225,9	322,3	338,0	175,4	251,6	108,2	148,9
521,8	260,2	362,1	212,4	240,0	318,9	255,9	352,6	380,6	179,3	358,4	110,5	209,1
485,0	244,3	349,4	206,0	216,4	409,4	209,0	405,8	372,3	153,8	351,9	95,7	205,4
486,0	228,9	254,8	229,8	204,4	348,0	217,0	352,9	327,5	183,2	335,1	112,8	196,0
551,2	279,4	327,6	209,8	228,5	360,2	223,0	338,4	297,7	186,3	325,2	114,6	190,4
530,5	239,3	332,0	230,0	205,8	337,3	226,0	399,3	348,3	196,6	341,7	120,5	199,6
509,4	250,3	315,9	223,5	209,8	349,8	224,2	357,2	383,6	187,1	283,3	115,0	166,8
466,7	235,0	357,2	264,0	241,8	321,8	256,8	269,4	351,4	187,8	306,1	115,4	179,6
459,1	240,8	317,5	265,5	202,8	410,0	214,8	328,9	356,6	187,0	336,8	114,9	196,9
569,7	281,4	391,2	197,6	219,1	396,3	206,9	330,0	373,8	219,5	294,5	133,8	173,1
526,7	205,7	378,1	237,8	205,3	381,7	231,0	332,5	341,6	192,4	335,4	118,1	196,1
648,0	214,8	324,2	219,1	246,5	423,4	223,7	384,2	337,0	190,5	281,7	117,0	165,9
485,3	208,3	298,0	245,7	235,4	354,0	252,7	425,2	446,6	184,2	283,7	113,4	167,0
457,3	239,9	311,4	213,3	242,8	364,0	215,8	391,0	365,8	231,5	271,3	140,7	160,1
591,1	246,5	332,1	243,0	245,5	400,9	211,5	434,0	351,1	210,4	214,9	128,5	128,3
505,2	271,9	318,7	228,3	206,9	409,7	249,9	383,8	373,8	239,1	311,3	145,1	182,5
550,9	205,5	295,6	257,7	227,7	460,5	245,1	340,9	377,4	181,6	340,9	111,8	199,2
490,8	243,1	327,4	201,6	238,2	343,2	238,1	375,1	355,1	225,6	314,0	137,3	184,1

Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
470,6	265,7	373,2	212,5	260,1	399,3	248,3	416,4	355,0	163,4	253,7	101,3	150,2
448,2	227,2	348,5	187,8	223,2	356,8	271,1	413,6	356,4	204,2	293,0	124,9	172,3
459,3	259,5	328,1	242,5	242,7	329,3	255,6	297,3	351,8	211,1	315,2	128,9	184,7
492,3	215,3	333,9	221,3	212,8	351,7	217,0	393,6	414,9	230,5	349,1	140,1	203,8
531,4	232,8	310,5	232,3	209,1	383,5	220,2	372,0	332,6	192,4	347,5	118,1	202,9
628,7	227,0	329,7	206,7	198,8	368,4	235,1	384,4	333,6	184,0	338,3	113,2	197,7
554,5	264,5	361,8	232,1	233,6	347,0	270,9	433,5	323,6	206,8	276,2	126,4	162,8
408,0	218,3	318,9	238,6	201,4	327,2	265,5	334,1	418,7	186,8	260,5	114,8	153,9
475,5	236,9	322,5	219,7	268,1	395,0	252,9	362,3	379,0	208,4	304,7	127,3	178,8
501,8	229,5	341,3	221,3	214,5	403,9	259,8	326,6	375,7	166,6	327,9	103,1	191,9
468,7	228,8	382,2	231,3	212,6	383,1	236,6	387,9	364,1	177,9	320,3	109,7	187,6
501,2	247,4	322,0	217,7	204,5	352,5	246,4	343,8	275,5	165,1	350,8	102,3	204,8
422,5	248,4	305,2	223,3	259,7	408,4	258,3	368,8	305,4	187,1	306,2	115,0	179,7
511,4	240,3	363,3	244,6	226,0	342,5	258,5	347,1	325,1	193,4	361,9	118,6	211,0
521,9	280,1	378,8	203,7	213,2	343,4	220,1	343,6	355,6	194,5	344,9	119,3	201,4
466,1	281,7	400,9	245,9	219,2	421,4	234,9	341,6	361,8	187,9	312,2	115,5	183,1
498,2	202,1	306,1	253,2	203,9	415,6	270,5	417,9	355,1	235,7	286,5	143,1	168,6
589,4	242,2	290,7	220,6	197,7	389,6	201,4	375,3	407,2	160,9	328,6	99,8	192,3
374,6	233,3	350,4	224,1	238,0	313,4	229,5	313,6	302,4	180,0	273,1	110,9	161,1
493,8	239,1	325,7	192,3	233,3	369,4	251,6	397,3	371,8	145,0	354,4	90,6	206,8
496,8	280,7	287,3	203,4	241,6	370,3	216,5	392,4	359,0	221,5	301,5	134,9	177,0
430,0	281,0	286,8	247,0	216,6	387,5	244,4	410,4	383,2	169,7	269,8	104,9	159,2
586,5	245,2	337,6	210,1	211,2	369,6	208,8	386,3	383,5	181,6	416,8	111,8	241,9
443,3	238,3	351,3	259,4	227,2	370,8	218,4	367,3	412,0	208,4	322,0	127,3	188,5
514,1	261,2	370,3	255,5	210,5	310,1	257,1	353,2	346,4	202,9	342,5	124,1	200,1
522,2	279,4	332,4	206,7	209,3	333,7	201,9	384,3	351,0	210,6	345,4	128,6	201,7
495,7	210,3	314,5	219,6	205,6	413,6	234,7	388,7	304,2	205,3	344,0	125,6	200,9
492,7	247,9	320,6	225,5	219,1	395,3	219,7	418,0	359,4	167,9	295,9	103,9	173,9
432,6	275,7	304,0	215,9	248,8	369,7	228,6	363,0	318,4	172,8	298,0	106,7	175,1
558,3	250,5	320,3	252,4	256,8	391,4	238,4	381,3	331,0	207,2	337,7	126,6	197,4
427,2	258,2	360,8	213,1	242,6	312,9	223,6	388,8	388,8	200,1	302,2	122,5	177,4
528,7	286,1	319,1	207,1	220,0	346,7	295,6	422,4	314,9	176,1	324,0	108,7	189,7
571,1	244,5	311,5	244,0	202,3	275,4	180,1	323,1	337,7	189,4	325,9	116,3	190,8
407,3	212,7	351,1	201,7	233,4	393,6	223,2	339,9	396,7	196,5	294,8	120,4	173,3
514,4	202,3	343,6	182,8	251,2	335,6	236,2	341,5	300,1	204,6	301,9	125,1	177,2
431,9	243,6	306,8	227,7	254,1	420,4	268,4	435,2	420,3	196,6	281,0	120,5	165,5
572,1	178,9	385,0	229,7	223,8	399,0	281,5	364,0	321,8	176,7	354,3	109,0	206,7
506,1	240,5	298,7	224,9	190,2	358,6	233,9	347,9	355,8	229,8	309,2	139,7	181,4
534,9	214,9	363,0	273,5	201,5	357,3	222,7	340,3	361,6	203,3	343,7	124,4	200,8
468,2	264,9	381,3	237,2	245,1	445,4	222,5	386,8	347,5	195,4	355,2	119,8	207,2

Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
392,7	248,5	337,3	222,4	224,0	329,5	215,1	343,1	308,8	209,8	365,7	128,1	213,2
457,5	217,3	377,8	233,1	207,8	343,1	224,6	391,7	476,4	210,4	308,2	128,5	180,8
534,8	242,7	334,3	267,6	241,9	384,3	219,0	324,2	362,0	181,9	342,3	112,0	200,0
564,6	199,1	336,7	223,3	220,5	350,8	243,9	319,3	413,7	176,5	319,1	108,8	186,9
497,9	279,1	352,1	188,8	209,1	374,4	227,9	357,1	385,6	215,1	271,2	131,2	160,0
526,8	269,7	350,1	203,0	249,2	334,4	243,1	435,9	380,2	171,2	341,8	105,8	199,7
527,0	236,4	364,6	217,4	218,8	397,2	230,0	416,0	400,6	164,4	333,1	101,9	194,8
541,8	236,0	358,9	234,7	214,1	346,1	222,1	329,7	386,2	207,5	350,1	126,8	204,4
481,6	233,3	315,1	212,8	212,3	325,0	267,3	345,6	403,9	206,1	363,4	126,0	211,8
463,8	254,2	335,9	203,2	245,2	377,2	255,7	438,8	360,9	235,9	325,0	143,3	190,2
467,8	238,6	331,4	175,1	221,9	364,3	270,1	362,3	309,9	221,4	300,8	134,9	176,7
538,8	227,4	330,9	179,2	231,0	406,0	251,9	352,1	342,0	218,8	328,4	133,3	192,1
431,9	295,5	337,3	236,3	205,6	365,6	232,9	337,8	359,7	196,1	322,2	120,2	188,7
616,2	267,7	375,7	206,3	199,8	331,2	214,2	349,8	360,9	194,0	327,2	119,0	191,5
529,6	249,2	265,8	172,8	211,5	411,2	248,2	341,6	277,6	202,6	342,4	124,0	200,1
529,4	233,8	341,6	166,5	231,7	355,8	202,3	290,4	339,6	193,5	275,4	118,7	162,3
483,5	250,6	342,4	251,3	235,9	423,4	203,4	380,6	417,3	174,0	305,3	107,4	179,2
541,3	243,3	298,2	207,9	190,5	438,9	272,9	358,7	400,2	160,3	294,5	99,5	173,1
594,2	241,7	363,2	229,5	267,2	342,6	278,5	323,6	372,9	209,7	318,3	128,1	186,5
528,1	216,3	329,5	210,2	236,9	309,3	244,0	413,3	339,0	202,4	291,7	123,9	171,5
609,5	243,5	300,0	222,6	208,9	336,8	216,5	374,7	356,4	205,7	278,7	125,8	164,2
457,4	224,7	367,2	200,0	211,2	369,2	238,9	369,7	384,2	198,1	261,3	121,3	154,4
494,2	234,1	321,3	191,8	201,8	368,3	215,6	427,2	355,3	174,5	288,2	107,7	169,6
502,5	250,5	306,5	239,5	234,2	278,4	214,8	392,7	325,1	217,5	326,7	132,6	191,2
483,0	259,6	322,2	206,3	254,1	406,2	184,5	408,4	335,5	188,1	337,8	115,6	197,4
528,3	245,8	334,8	240,6	226,2	313,0	240,2	436,7	340,0	178,0	318,5	109,8	186,6
484,5	197,9	335,0	209,9	262,3	365,1	236,0	390,3	348,1	178,4	302,4	110,0	177,6
511,9	273,9	344,7	277,7	219,6	374,2	226,6	368,6	351,2	185,8	296,7	114,3	174,3
550,8	238,3	319,3	230,5	227,2	295,6	267,5	391,2	378,2	185,4	324,4	114,0	189,9
477,4	219,2	309,4	245,7	181,4	390,1	221,2	387,1	385,3	184,0	346,5	113,2	202,3
533,0	233,9	408,0	237,5	200,6	402,2	190,2	352,0	402,6	210,1	262,1	128,3	154,9
519,3	237,3	309,5	191,0	207,5	407,3	241,2	417,5	336,6	203,8	282,5	124,6	166,4
551,7	228,1	348,9	227,5	202,3	369,4	181,5	343,9	377,3	182,4	331,5	112,3	193,9
535,6	265,3	326,9	221,4	245,5	348,4	250,9	433,1	392,2	218,8	334,2	133,4	195,4
444,8	237,8	338,0	218,0	240,9	365,6	217,5	325,8	308,5	160,5	347,2	99,6	202,7
442,4	190,1	337,3	236,0	214,8	411,0	219,2	410,6	399,6	204,5	310,1	125,1	181,9
578,9	299,1	338,1	176,9	202,9	378,3	249,0	311,4	373,7	191,8	299,3	117,7	175,8
413,5	262,6	360,8	188,5	231,9	383,5	239,6	340,4	382,3	194,8	341,1	119,5	199,3
525,1	251,6	388,5	239,7	216,4	430,3	292,4	426,7	342,5	181,6	326,5	111,8	191,1
504,5	241,4	343,0	237,4	205,4	421,6	247,8	389,5	376,5	183,6	331,3	113,0	193,8



Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
514,5	212,6	327,4	189,9	250,9	340,6	258,6	336,5	386,6	210,1	384,4	128,3	223,7
509,5	253,8	365,3	202,1	190,2	314,5	223,7	415,4	420,5	209,3	300,1	127,8	176,2
510,7	187,8	254,3	251,5	245,1	308,6	235,1	361,2	300,2	202,7	297,4	124,0	174,7
567,6	251,3	378,2	209,1	196,8	378,0	198,9	354,7	395,8	207,1	373,0	126,6	217,2
446,1	274,6	368,9	256,2	234,2	366,4	200,7	333,0	386,0	225,0	285,7	136,9	168,1
450,2	265,7	312,9	250,4	243,0	410,4	236,3	341,3	405,2	199,8	302,8	122,3	177,8
460,7	242,9	360,0	251,0	212,0	355,7	273,5	331,4	410,5	205,2	420,7	125,5	244,1
520,0	243,5	334,3	214,8	227,7	383,1	250,7	392,3	345,9	229,2	381,4	139,4	222,0
477,3	252,5	364,6	234,8	164,1	368,1	229,1	336,4	342,1	187,6	312,9	115,3	183,4
517,5	269,0	331,1	228,8	187,3	415,0	247,8	383,8	379,5	213,7	323,0	130,4	189,1
502,4	199,7	280,5	208,6	269,1	325,5	222,0	411,1	426,2	196,7	274,4	120,6	161,8
511,8	259,5	354,0	202,2	196,8	351,8	252,1	379,0	436,1	215,7	334,6	131,6	195,6
464,3	259,2	283,1	224,1	194,2	363,2	249,8	394,0	339,8	191,2	335,6	117,4	196,2
430,1	242,7	379,6	225,0	200,2	414,6	254,2	350,3	355,2	179,2	305,4	110,4	179,2
483,7	276,2	363,3	239,7	209,2	345,7	236,0	324,8	326,4	214,4	347,6	130,8	203,0
541,9	249,7	329,5	211,1	250,5	381,8	258,0	387,4	294,8	182,9	315,7	112,6	185,0
559,1	202,4	328,7	204,7	210,7	347,8	236,8	362,7	308,0	204,1	365,4	124,9	213,0
494,6	221,3	345,7	187,7	202,0	364,0	245,4	385,1	389,4	204,4	345,4	125,0	201,7
552,4	271,5	358,4	216,5	195,1	309,4	233,2	338,8	340,0	188,0	304,1	115,5	178,5
437,7	209,9	381,8	217,6	242,7	413,9	250,1	375,1	321,0	185,6	355,0	114,2	207,1
440,2	246,6	348,3	244,4	239,1	360,1	228,3	301,7	449,6	168,0	266,8	104,0	157,5
520,7	235,1	378,9	181,6	213,0	408,0	211,5	344,2	373,8	231,9	339,9	140,9	198,6
450,8	268,4	371,7	229,1	177,6	389,1	249,2	369,8	338,1	183,2	382,2	112,8	222,4
492,8	270,5	316,9	263,3	221,8	389,9	247,3	356,3	334,7	195,6	351,0	119,9	204,9
476,5	255,6	355,6	213,5	246,9	414,9	278,3	309,1	418,8	189,5	330,2	116,4	193,2
544,0	264,5	322,8	207,7	238,2	397,5	228,8	344,1	345,9	247,9	299,1	150,2	175,7
543,1	259,8	312,6	175,7	237,9	404,2	188,2	375,4	350,2	217,8	341,8	132,8	199,7
466,6	250,6	241,5	192,4	236,8	416,8	272,0	353,4	414,6	210,7	314,0	128,7	184,1
500,7	259,0	373,7	225,8	222,4	382,9	250,8	382,3	362,5	219,3	311,6	133,7	182,7
560,8	249,0	372,4	205,1	241,7	417,8	230,5	425,0	323,7	197,6	332,5	121,1	194,5
440,9	261,8	332,6	214,8	227,9	333,6	212,4	412,0	324,3	204,3	320,4	125,0	187,7
454,6	225,2	343,7	198,2	199,2	341,2	262,2	382,7	441,9	189,3	293,0	116,3	172,3
469,4	252,5	337,4	256,0	254,0	384,0	236,9	411,4	385,3	170,8	318,7	105,6	186,7
452,1	316,5	337,6	212,6	204,4	322,2	228,4	302,7	355,4	218,1	328,5	132,9	192,2
521,6	258,0	335,3	236,8	260,5	388,6	252,8	347,9	335,2	188,5	327,7	115,8	191,8
424,7	227,6	295,4	217,5	186,9	417,0	241,4	353,5	392,4	169,2	305,8	104,6	179,4
461,3	257,9	327,5	209,3	234,3	321,8	249,3	366,6	396,0	208,5	293,8	127,4	172,7
617,4	284,6	346,0	237,5	209,2	349,5	197,4	356,9	375,6	208,9	297,4	127,6	174,8
484,9	222,9	342,6	227,1	259,4	392,7	254,1	370,2	377,0	202,1	353,0	123,7	206,0
492,0	215,6	361,3	214,7	233,9	316,7	259,9	393,9	360,9	201,7	290,3	123,4	170,7

Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
460,8	232,1	358,2	225,0	220,5	389,1	260,6	308,3	357,1	181,7	307,2	111,9	180,2
455,0	284,7	419,6	261,7	230,9	266,9	270,2	377,1	379,0	207,7	261,7	127,0	154,6
468,8	240,5	300,1	230,6	205,8	360,5	239,5	435,2	407,0	204,0	377,3	124,8	219,7
522,2	288,0	325,7	230,8	247,2	347,9	213,4	374,1	416,3	214,4	347,1	130,8	202,7
467,7	206,5	345,6	220,3	242,5	427,5	238,5	403,0	329,8	141,4	357,1	88,5	208,3
494,1	238,7	389,8	213,2	226,5	406,7	248,7	401,3	404,8	202,8	285,8	124,1	168,2
491,0	252,8	316,7	252,0	208,0	466,8	207,2	313,1	354,3	221,9	336,5	135,1	196,7
425,7	257,7	365,8	228,2	247,0	367,7	233,5	366,9	422,0	161,3	376,4	100,1	219,2
462,5	237,4	282,4	230,3	193,8	335,9	221,6	436,7	371,5	194,9	386,0	119,5	224,5
480,8	247,1	324,4	230,2	207,9	366,4	225,9	331,2	345,7	219,7	277,6	133,9	163,6
417,4	237,9	352,4	229,4	219,6	349,0	222,5	368,0	333,7	226,1	338,9	137,6	198,1
562,8	264,1	343,0	211,5	258,6	387,3	240,2	418,4	357,2	198,5	279,9	121,6	164,9
475,9	240,9	296,8	173,9	234,5	466,7	213,4	356,8	267,9	196,8	305,7	120,6	179,4
441,7	227,0	363,9	262,6	215,9	359,3	255,2	313,9	408,3	229,2	324,5	139,4	190,0
503,1	227,6	370,5	201,8	234,3	380,8	238,2	385,2	341,6	193,2	336,5	118,5	196,7
488,3	264,7	358,2	252,9	189,9	441,8	203,9	382,4	362,8	181,5	365,8	111,8	213,2
484,0	244,7	284,6	224,2	207,9	353,1	251,9	329,7	379,3	211,2	307,2	129,0	180,2
534,6	238,6	378,9	253,8	204,9	336,4	226,1	355,1	408,5	193,8	382,6	118,9	222,7
541,9	273,0	338,8	210,0	202,9	381,8	241,8	367,8	372,5	213,7	297,8	130,4	174,9
486,0	271,2	370,7	217,0	213,3	334,6	232,1	388,5	365,8	202,3	371,2	123,8	216,3
375,3	282,1	370,2	222,0	205,6	381,7	255,8	385,8	379,1	221,6	341,8	135,0	199,7
533,9	275,5	390,2	217,5	220,5	369,0	223,6	402,0	350,5	191,7	358,7	117,7	209,2
522,7	203,6	333,5	190,7	257,8	342,7	244,2	416,1	384,5	175,7	313,7	108,4	183,9
398,9	224,9	328,7	211,4	230,8	399,4	244,7	383,0	350,6	164,8	347,3	102,1	202,8
535,3	246,2	387,1	246,9	196,7	383,9	252,5	363,8	375,2	145,3	347,7	90,8	203,0
634,4	216,6	363,0	188,2	208,5	332,0	251,4	349,8	383,1	196,0	328,5	120,1	192,2
549,7	251,6	323,6	221,2	262,4	434,8	262,5	362,9	300,9	199,7	318,8	122,3	186,8
500,7	275,0	334,2	242,6	210,7	430,2	226,7	348,4	410,6	193,7	320,9	118,8	188,0
546,8	237,5	322,2	244,8	259,7	350,8	235,0	359,3	391,1	197,8	324,9	121,2	190,2
468,3	254,5	351,2	233,3	223,5	265,3	251,7	345,6	386,8	198,9	284,1	121,8	167,2
469,9	272,3	345,6	227,2	219,4	360,8	254,6	311,1	342,5	222,0	312,7	135,2	183,3
430,8	202,3	323,8	230,2	234,8	411,8	254,4	331,5	387,6	195,6	325,4	119,9	190,5
458,9	243,2	385,2	238,1	190,8	363,8	253,9	332,9	368,8	172,8	339,0	106,7	198,1
466,5	245,0	336,2	223,3	248,3	338,9	224,3	375,1	373,4	167,6	290,7	103,7	170,9
437,3	264,3	353,6	219,5	233,6	408,9	227,3	362,8	344,6	197,6	263,9	121,1	155,9
510,8	245,7	353,1	248,6	200,8	389,9	240,8	391,9	361,4	212,1	278,3	129,5	164,0
491,2	265,7	309,0	257,8	191,5	412,2	253,3	274,0	340,8	165,3	308,1	102,4	180,8
493,4	233,6	348,9	242,3	234,7	358,2	211,2	380,4	331,6	182,4	342,5	112,3	200,1
481,3	263,7	282,7	246,6	241,4	417,7	253,3	349,3	338,5	203,9	306,5	124,8	179,8
487,1	230,4	364,1	237,8	241,3	366,8	212,4	403,1	384,2	189,9	357,9	116,6	208,8

Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
502,3	198,5	331,8	224,1	268,2	340,4	213,6	369,4	365,4	187,5	368,3	115,2	214,6
468,0	270,8	369,6	235,1	199,0	371,1	221,5	365,3	388,5	190,9	321,9	117,2	188,5
520,1	206,3	311,9	230,2	194,6	349,7	216,6	377,2	397,4	185,6	315,8	114,2	185,1
460,6	264,6	373,6	260,1	231,3	366,7	234,6	398,0	368,3	178,8	317,8	110,2	186,2
557,0	187,7	391,7	229,2	207,9	369,6	250,6	340,7	456,2	206,3	278,5	126,1	164,1
514,0	233,9	356,2	227,0	240,6	434,5	222,6	305,0	405,2	195,1	303,1	119,6	178,0
494,6	228,2	353,4	252,8	228,1	388,7	237,6	355,7	356,9	218,0	305,2	132,9	179,1
548,9	228,2	358,5	233,6	262,7	380,0	278,5	356,7	406,1	199,0	297,6	121,9	174,9
484,3	262,4	342,5	192,1	239,2	366,3	199,8	422,8	359,6	195,1	323,4	119,6	189,3
537,3	255,8	404,5	259,4	195,5	386,1	244,9	350,7	393,1	198,3	356,3	121,5	207,8
545,6	271,3	367,3	192,0	230,4	387,0	294,1	298,3	354,8	198,1	316,3	121,4	185,4
523,7	180,0	352,5	207,6	239,9	357,0	231,8	395,2	298,3	193,9	336,1	118,9	196,5
479,4	242,1	329,6	211,4	234,9	395,2	256,5	319,6	427,8	170,7	311,3	105,5	182,5
492,4	260,8	325,9	219,6	246,5	424,4	254,2	353,6	299,9	198,5	323,4	121,6	189,4
444,9	272,7	324,4	239,3	254,1	375,2	180,0	404,2	450,4	196,8	307,9	120,6	180,6
560,5	245,0	308,7	263,8	228,7	390,7	232,7	366,3	395,0	208,3	331,1	127,3	193,7
565,2	266,8	337,7	258,5	274,8	344,0	235,3	414,3	337,2	180,0	332,8	110,9	194,6
550,6	216,2	348,9	214,4	254,8	361,4	199,0	426,2	380,9	205,7	316,5	125,8	185,5
436,8	247,7	385,5	221,1	181,0	390,0	214,4	364,7	353,6	198,2	327,5	121,4	191,7
496,5	238,4	317,4	232,0	225,8	398,9	238,0	390,8	309,7	196,2	337,9	120,3	197,5
485,6	263,4	360,1	218,8	224,2	332,8	290,2	375,2	333,1	210,5	349,9	128,5	204,3
572,4	247,1	330,2	230,5	236,4	414,5	257,7	335,6	382,1	228,3	307,0	138,8	180,1
442,7	269,9	295,8	214,5	219,0	344,3	230,7	326,9	381,6	169,1	350,5	104,6	204,6
457,3	251,0	348,9	194,5	238,6	374,6	238,4	310,7	399,3	170,5	365,6	105,4	213,1
550,8	239,0	329,3	247,0	237,3	346,8	229,7	358,8	400,5	204,6	314,5	125,2	184,4
487,9	277,8	286,7	261,0	224,5	409,7	220,3	346,6	326,3	216,6	324,9	132,1	190,2
511,4	300,2	398,1	238,0	219,8	362,3	233,7	371,9	356,5	177,3	341,7	109,3	199,6
595,7	308,8	377,4	247,6	192,9	340,7	257,9	386,8	319,0	153,2	320,5	95,4	187,7
610,1	222,1	327,2	211,8	248,3	374,4	204,7	415,2	315,4	176,9	324,6	109,1	190,0
504,0	266,8	370,9	211,4	253,5	386,2	228,7	323,6	390,4	197,8	270,2	121,2	159,4
404,6	270,1	349,8	255,3	198,1	377,8	270,8	452,4	377,0	202,2	299,3	123,7	175,8
476,1	216,8	318,4	197,1	212,1	409,4	251,8	368,9	390,0	175,3	351,3	108,2	205,1
470,9	263,2	378,9	187,0	216,2	398,7	206,6	301,8	383,2	177,7	279,8	109,5	164,9
548,3	224,0	383,3	178,6	248,4	377,8	192,0	474,4	404,3	202,8	305,6	124,1	179,3
576,0	205,8	255,1	222,5	211,8	356,0	249,1	382,9	296,6	196,3	365,5	120,3	213,0
481,4	276,3	313,8	218,3	227,3	392,3	217,8	284,2	419,5	183,7	353,6	113,1	206,3
455,3	215,9	302,5	236,3	227,3	376,4	277,3	361,4	400,1	195,9	360,7	120,1	210,3
463,9	239,5	366,1	241,7	213,9	373,2	198,3	406,5	335,1	176,1	333,3	108,6	194,9
537,3	260,7	309,7	207,6	233,3	380,4	235,9	394,5	414,3	177,0	253,1	109,2	149,8
510,2	264,7	393,7	213,7	224,0	394,8	215,1	335,5	418,3	213,9	321,6	130,5	188,3

Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
427,2	284,7	318,9	194,2	232,4	398,7	249,6	391,2	445,2	224,9	296,9	136,9	174,4
546,9	244,5	323,2	213,0	176,1	433,0	220,7	361,7	315,1	181,2	280,7	111,6	165,3
462,7	237,2	320,7	235,7	231,9	411,4	252,3	366,5	377,4	190,7	274,1	117,1	161,6
475,4	227,3	319,1	157,6	230,6	264,6	262,6	401,9	330,9	196,1	344,7	120,2	201,3
449,0	274,7	333,7	198,8	226,4	373,0	216,2	336,0	395,7	229,1	286,3	139,3	168,5
401,0	233,8	350,2	200,7	220,9	316,6	258,3	392,2	356,2	205,3	306,3	125,5	179,7
501,4	264,4	351,2	204,6	222,8	272,4	250,9	335,0	403,1	225,4	307,7	137,2	180,5
430,0	257,0	355,5	198,9	214,7	367,4	229,0	413,4	330,3	197,4	345,0	120,9	201,5
583,4	287,2	319,6	219,8	247,7	345,8	240,0	329,6	355,6	223,6	384,1	136,2	223,5
459,2	278,7	367,3	233,6	228,0	385,7	262,2	364,7	300,1	181,8	320,6	111,9	187,8
437,3	293,2	309,7	222,8	215,5	381,0	223,0	316,7	339,5	175,6	283,1	108,4	166,7
472,3	246,8	409,4	248,9	222,5	349,8	236,7	390,9	348,7	216,7	324,1	132,1	189,7
458,3	256,9	350,3	220,2	232,6	330,3	237,8	313,6	335,3	211,5	313,9	129,1	184,0
476,5	246,9	297,9	227,1	209,4	402,4	279,4	338,3	351,0	161,1	357,4	100,0	208,5
480,0	249,8	346,6	208,0	202,3	390,9	256,7	393,8	364,6	218,2	304,0	133,0	178,5
549,9	252,7	343,9	259,9	217,9	478,6	251,2	379,5	313,9	190,2	375,1	116,8	218,4
435,9	261,9	338,2	224,8	186,5	379,3	272,7	369,5	369,4	172,4	330,6	106,5	193,4
596,3	243,8	387,3	226,9	258,7	327,0	213,5	381,3	410,1	158,3	366,4	98,3	213,5
554,8	249,4	274,1	191,6	227,2	423,1	270,1	383,0	389,8	178,3	265,7	109,9	156,9
510,7	223,0	321,7	215,8	232,6	358,1	273,2	367,7	374,3	203,0	307,9	124,2	180,6
449,9	231,5	332,7	223,2	220,4	376,4	249,3	374,5	398,9	211,4	338,1	129,1	197,6
492,3	263,5	369,6	199,8	236,6	312,7	175,4	357,9	361,4	192,7	330,7	118,2	193,4
506,8	243,4	341,9	212,9	268,2	337,4	265,8	427,1	343,3	193,0	259,3	118,4	153,3
574,8	253,1	362,2	214,2	218,7	358,9	246,5	349,7	340,5	198,1	309,8	121,4	181,7
496,6	260,3	326,0	225,8	219,9	311,7	286,0	358,2	442,0	187,3	278,9	115,1	164,3
500,5	235,2	318,3	243,8	198,6	353,5	214,4	357,7	351,5	211,6	367,0	129,2	213,9
567,3	222,5	326,2	233,0	208,0	394,5	241,1	447,2	311,4	184,6	285,6	113,6	168,1
517,5	288,1	297,3	223,7	214,7	409,8	250,9	411,5	342,9	238,5	327,1	144,8	191,4
502,7	242,1	352,6	197,2	197,3	353,7	228,7	343,8	408,8	208,1	253,1	127,2	149,8
494,0	248,5	337,0	230,7	254,4	461,4	195,1	444,5	424,1	205,6	385,4	125,7	224,3
493,5	263,3	334,5	220,9	221,5	375,1	180,7	392,1	399,1	175,4	238,2	108,2	141,4
588,2	250,1	353,3	204,7	219,9	320,6	213,9	392,5	398,4	210,6	312,3	128,6	183,1
522,7	281,3	377,4	242,4	255,7	378,3	236,0	395,4	315,0	221,5	340,1	134,9	198,8
522,3	243,8	327,0	226,2	202,3	378,4	282,9	349,0	402,0	180,1	260,0	111,0	153,7
397,5	260,0	366,1	250,1	246,4	330,9	238,3	353,0	363,0	188,3	309,3	115,7	181,4
498,6	260,2	341,7	243,4	214,1	390,4	265,6	387,7	381,8	168,5	342,7	104,3	200,2
437,8	271,6	363,0	240,8	232,5	390,7	266,0	389,0	299,6	219,7	332,3	133,9	194,3
573,6	218,7	351,2	218,2	243,4	407,6	256,1	316,3	419,1	213,9	333,1	130,5	194,8
560,1	244,7	250,9	178,7	200,0	331,0	265,4	314,2	402,9	197,5	319,7	121,0	187,3
500,4	277,4	290,2	192,9	229,5	422,7	219,2	388,6	413,5	152,4	298,8	94,9	175,5

Продолжение таблицы А.5

A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7	A3.8	A3.9	A3.10	A3.11	A3.12	A3.13
508,5	266,5	382,7	238,2	242,5	347,7	270,1	241,2	439,7	203,6	266,2	124,6	157,2
489,5	228,7	377,4	194,1	206,0	362,7	243,3	381,3	362,5	204,0	299,0	124,8	175,6
447,5	209,5	361,4	237,2	202,4	371,9	206,7	333,5	447,3	217,1	351,4	132,4	205,1
474,8	222,0	291,7	204,3	232,4	354,6	253,9	412,6	402,2	175,8	260,2	108,5	153,8
503,2	263,8	379,8	294,5	268,3	431,7	249,7	352,1	362,9	216,9	322,9	132,3	189,1
588,2	269,7	328,3	222,8	229,9	411,3	225,5	335,6	442,9	183,3	315,0	112,8	184,6
493,3	255,2	346,3	224,6	220,6	395,2	292,3	382,1	323,5	180,1	266,0	110,9	157,0
520,6	246,3	351,3	232,8	228,1	391,6	250,4	311,3	365,2	161,2	300,9	100,0	176,7
482,1	252,6	247,4	227,6	219,3	376,5	257,2	336,4	409,7	220,1	342,8	134,1	200,3
446,9	223,7	382,5	197,4	206,3	399,1	228,6	418,3	350,3	175,7	295,0	108,4	173,4
542,6	255,3	340,7	212,2	203,8	360,5	214,9	353,9	324,0	223,4	316,3	136,0	185,4
426,9	262,7	318,6	255,7	240,5	379,6	210,0	391,3	393,2	171,8	311,2	106,2	182,5
594,1	222,6	350,2	201,5	213,2	408,6	227,1	363,0	322,3	186,2	351,5	114,5	205,1
453,3	236,0	287,4	236,4	239,8	327,5	215,9	359,0	367,7	169,2	333,7	104,6	195,1
423,3	239,6	342,7	200,0	231,6	370,6	249,3	382,3	379,8	224,2	300,1	136,5	176,3
566,1	256,7	310,6	214,2	226,3	311,5	289,5	307,8	426,3	194,5	368,9	119,3	215,0
491,3	243,4	284,7	223,4	200,6	315,8	255,9	355,8	347,3	200,3	348,5	122,6	203,5
494,9	274,7	325,0	253,3	208,3	302,3	192,1	373,8	392,5	212,6	365,9	129,7	213,2
457,8	271,8	297,8	188,8	203,0	400,5	260,0	305,5	357,9	231,0	328,8	140,4	192,4
489,9	270,4	400,9	247,0	222,0	335,9	208,5	347,8	344,2	192,8	310,4	118,3	182,1
403,5	254,0	323,0	204,5	230,5	328,1	262,1	355,2	317,8	174,4	324,8	107,7	190,1
577,7	215,4	334,0	193,6	231,2	385,5	238,7	383,1	376,6	183,2	302,2	112,7	177,4
511,3	248,0	344,8	240,1	268,8	344,4	237,4	400,9	418,2	210,1	321,5	128,3	188,3
569,2	229,2	345,4	251,3	251,1	394,9	202,8	397,1	352,6	210,6	316,5	128,6	185,5
528,2	295,1	324,7	230,3	217,1	414,2	218,3	333,6	363,1	203,7	330,2	124,6	193,2
545,2	204,3	328,0	234,3	219,2	377,5	244,5	397,7	443,2	165,8	285,4	102,7	168,0
565,6	283,4	361,9	234,8	247,8	366,7	226,5	340,1	351,1	167,5	272,8	103,6	160,9
493,3	263,9	315,5	230,8	209,1	396,7	251,9	396,6	364,5	191,3	326,9	117,4	191,3
531,7	269,8	284,8	235,4	204,3	357,1	234,1	402,9	323,7	182,0	302,1	112,1	177,4
540,3	306,2	341,4	196,2	234,4	351,9	235,0	328,8	378,2	188,5	345,0	115,6	201,9

## Приложение Б

*(обязательное)*

### Описание программы «Автоматизированный программный комплекс «Анализ платежеспособности страховой компании»

**Название программы:** [«Автоматизированный программный комплекс «Анализ характеристик платежеспособности страховой компании»](#).

**Функциональное назначение:** Программное средство предназначено для определения оптимальной стратегии инвестирования и перестрахования.

Входные данные:

статистические данные (в виде текстовых файлов): количество предъявленных исков в очередной день исследования проверяется что поток исков Пуассоновский и рассчитывается его интенсивность (предусмотрен ввод априорного значения интенсивности); объемы премий – рассчитывается интенсивность поступления премий (так же предусмотрен ввод априорного значения интенсивности); априорные значения доходности, волатильности цен рискового актива, рассчитанные в соответствии с моделью Блэка-Шоулза; доходность безрискового актива; размеры страховых выплат – рассчитывается плотность распределения размеров выплат или задается в виде аппроксимирующих коэффициентов отрезка обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева.

Программное средство позволяет рассчитывать следующие характеристики и показатели:

1) зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случаев: отсутствия инвестиционной деятельности страховой компании, инвестирования свободных средств в безрисковый актив (банковской счет) и инвестирования свободных средств в рисковые активы (акции);

2) зависимость между необходимым начальным капиталом и объемом собственного удержания, при фиксированном значении вероятности неразорения и

остальных параметров (для случаев без инвестирования и с инвестированием в рисковые и безрисковый активы);

3) зависимость вероятности разорения от объема собственного удержания, при фиксированном значении начального капитала и остальных параметров (для случаев без инвестирования и с инвестированием в рисковые и безрисковый активы);

4) зависимость вероятности разорения от доли инвестирования в рисковый актив, при фиксированном значении начального капитала и остальных параметров;

5) зависимость между необходимым начальным капиталом и долей инвестирования в рисковый актив, при фиксированном значении вероятности разорения и остальных параметров;

б) оптимизация вероятности разорения в случае с инвестированием в один рисковый и один безрисковый актив по параметрам: доходность рискового актива, волатильность рискового актива, доходность безрискового актива, доли инвестирования в безрисковый/рисковый активы, процент перестрахования, рисковая надбавка цедента, рисковая надбавка перестраховщика;

7) определение оптимального инвестиционного портфеля из безрискового и  $n$  рисковых активов и оптимального процента перестрахования максимизирующего вероятность разорения страховой компании.

Результаты расчета выводятся в числовом виде и в виде графиков, предусмотрена возможность аппроксимировать и сохранять рассчитанные зависимости в указанные пользователем файлы. В окне сообщений программы выводятся данные о минимальном начальном капитале, гарантирующем страховой компании вероятность разорения равную 0,9999, и с заданным пользователем уровнем разорения.

**Область применения:** Программное средство может применяться для исследования: вероятности разорения; зависимости вероятности разорения или необходимого начального капитала от параметров перестрахования, долей активов в инвестиционном портфеле. Программное средство может быть использовано страховыми организациями для исследования платежеспособности страховой

компании; студентами экономических специальностей, изучающими дисциплины «страхование и актуарные расчеты» и др.

**Общие сведения:** «Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании» запускается с помощью файла Ability\_Insurance\_Company.exe.

**Используемые технические средства:** IBM-совместимый ПК, MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP); не менее 1 Гб ОП. ПС занимает 1,5 Мб памяти на жестком диске.

**Используемые программные средства:** Программа разработана в среде разработки приложений Delphi 7.0, работает при поддержке операционной системы Windows 95 и выше.

#### **Специальные условия применения и требования организационного, технического и технологического характера**

В ПС вероятность неразорения  $\varphi(u)$  рассчитывается на основе статистических данных, заданных в виде текстовых файлов, определенной структуры.

#### **Требования к структуре и содержанию файлов:**

1) Файл данных, содержащий информацию об интенсивности предъявления исков должен содержать в каждой строке количество предъявленных исков в очередной день исследования. Пример приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 - Файл содержащий информацию о количестве исков в очередной день исследования

	data.dat
строка 1	3
строка 2	2
...	
строка k	9

Для выборки, представленной в файле, выполняется проверка гипотезы о Пуассоновском потоке исков и рассчитывается интенсивность потока исков. В случае невыполнения требования о Пуассоновском потоке выдается соответствующее сообщение.



2) Файл, содержащий информацию об объемах (суммах) премий поступивших в страховую компанию в очередной день исследования – файл действительных чисел (разделитель ".").

3) Файл, содержащий информацию о колебаниях цен акции должен содержать информацию о ценах, строки содержащие символьную информацию пропускаются.

4) Файл содержащий информацию о размерах страховых выплат должен содержать суммы страховых выплат в цифровом формате, строки содержащие символьную информацию пропускаются; для данного файла в программе строится гистограмма плотности распределения относительных частот, далее гистограмма аппроксимируется сплайном 3-го порядка и рассчитываются значения плотности распределения с заданным шагом  $h$ . Рассчитанные значения плотности заносятся в файл с расширением \*.plo.

Для большей точности расчетов предусмотрен расчет  $f(y)$  на основании коэффициентов многочлена Чебышева произвольной степени, рассчитанных, например, с помощью специализированного программного средства для аппроксимации плотности распределения случайной выборки – например ПС «Прохоров АЗР»-«Аппроксимация законов распределения». В этом случае входной файл должен иметь структуру, описанную в таблице Б.2.

Таблица Б.2 - Файл, содержащий информацию о коэффициентах аппроксимирующего полинома

	exp10.txt
используемые полиномы (может содержать пустую строку)	Чебышева
минимальное наблюдаемое значение размера выплат	0,000214331021
максимальное наблюдаемое значение размера выплат	43,66914816131
количество полиномов $n=$	10
первый коэффициент	0,0023357980243
...	...
10-ый коэффициент	0,020356433210

Значения плотности распределения исков заносятся в файл с расширением \*.plo, указанный пользователем.

В качестве входной информации должен быть задан шаг дискретизации (по умолчанию он равен 0,3).

Параметр «инвестиционный множитель» показывает, во сколько раз нужно преобразовать доходность и волатильность цен акций. Например, если указана годовая доходность для перевода ее в дневную нужно ввести инвестиционный множитель 365.


Чтобы задать имена файлов для сохранения значений вероятности неразорения нужно нажать кнопку  рядом с соответствующим окном ввода (к имени файла автоматически добавляется расширение \*.resh). Файл значений вероятности неразорения имеет структуру, приведенную в таблице Б.3.

Таблица Б.3- Файл данных, содержащий значения вероятности неразорения в узлах сетки

	Информация в файле
шаг $h=$	1,00000E-01
значение вероятности неразорения при $u=0$	6,50000E-01
значение вероятности неразорения при $u=h$	6,55000E-01
значение вероятности неразорения при $u=2h$	6,57000E-01
...	...
значение вероятности неразорения при $u=nh$	0,9999E+00

Помимо перечисленных выше, на активной панели программы можно установить флаг расчета: «Проверка сходимости» или/и «Проверка устойчивости». Эти параметры используются для проверки сходимости и устойчивости алгоритма для заданных входных данных. После окончания расчета в информационном окне появится сообщение о скорости сходимости и погрешности решения задачи. Время расчетов при установленных флагах увеличивается более чем втрое.

В результате работы программы файлы решения содержат точки вероятности неразорения с заданным шагом. В окне программы отображается график вероятности неразорения и значения минимального капитала, гарантирующего неразорение с вероятностью 0.999 и с заданным уровнем неразорения. Все зависимости отображаются графически и могут быть сохранены в файл.

Аппроксимирующие многочлены выводятся в информационных окнах и отображаются графически. Значения коэффициентов сплайнов могут быть так же сохранены в файл.

## Руководство пользователя

Основное окно программы имеет вид (рисунок Б.1):

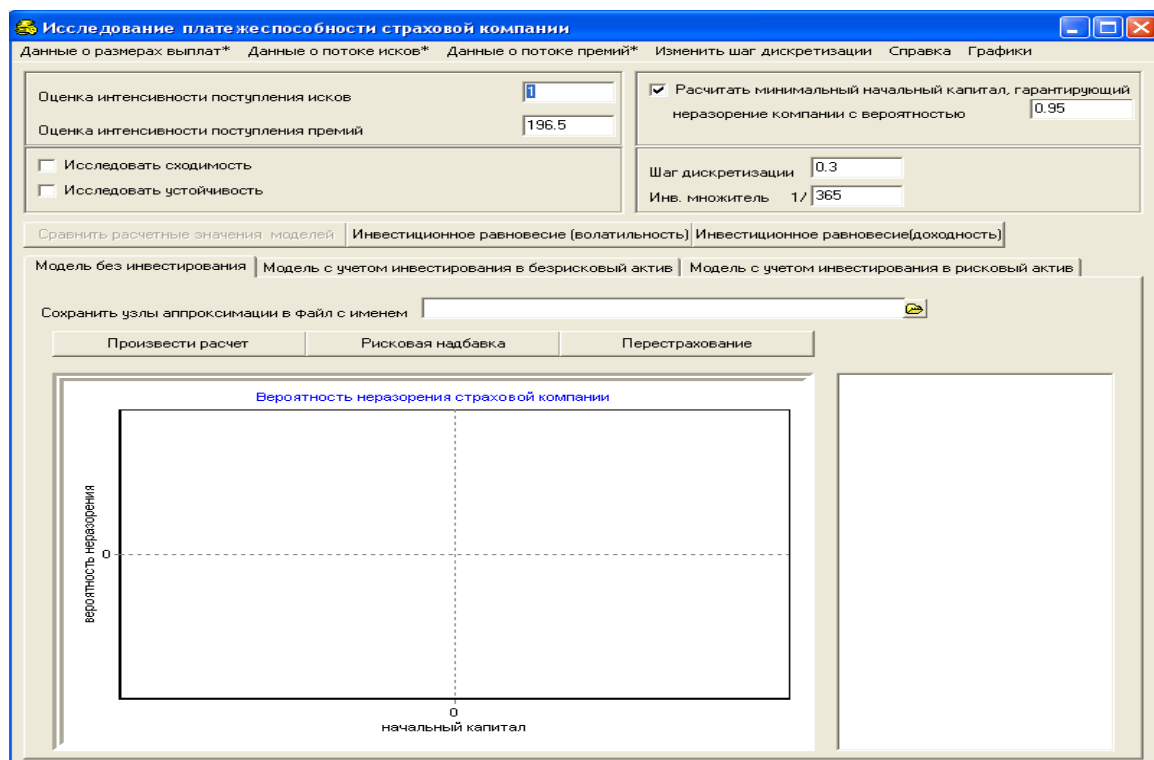


Рисунок Б.1 – Основное окно программы

Если для расчетов необходимо изменить шаг дискретизации выберите пункт меню в верхней строке меню программы «Изменить шаг дискретизации» и, в соответствующем окне ввода информации (рисунок Б.2), задайте нужный шаг. Дробная часть отделяется «.» (точкой). Шаг дискретизации должен быть меньше 1. Если шаг задан неверно, то выводится информация об ошибке ввода.

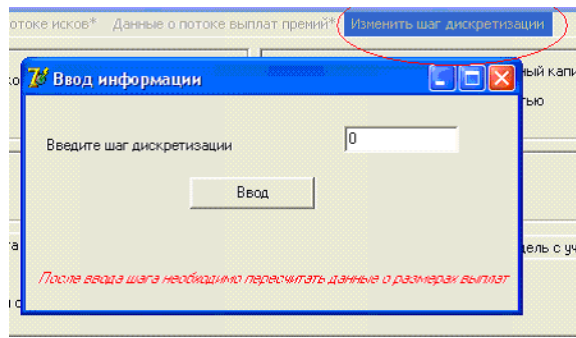


Рисунок Б.2 – Окно ввода шага дискретизации

После задания шага дискретизации нужно ввести имя файла с информацией о потоке исков. Для этого выберите соответствующий пункт меню в верхней строке программы «Данные о потоке исков» - «Считать данные об интенсивности предъявления исков из файла» и в окне «Открыть» (рисунки Б.3, Б.4) выбрать файл с нужной информацией.

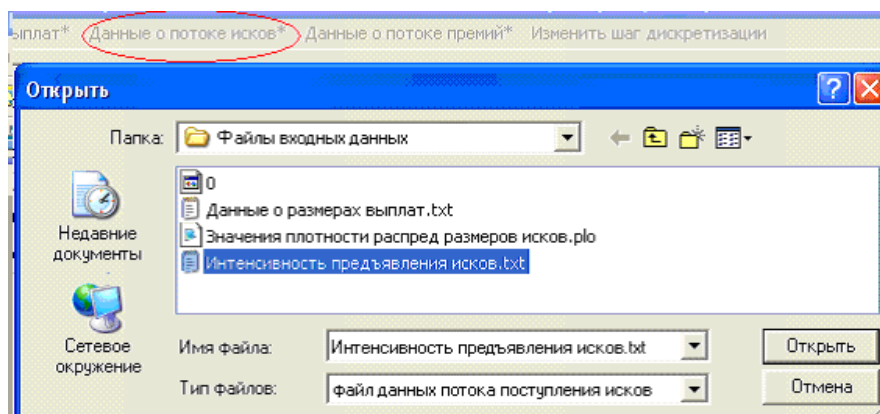


Рисунок Б.3 – окно «Открыть»

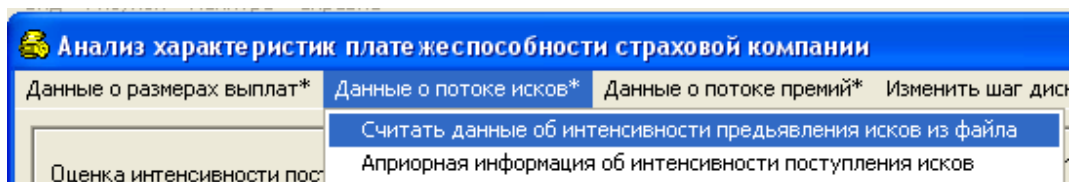


Рисунок Б.4 – Пункт меню «Данные о потоке исков»

После задания файла с интенсивностями предъявления исков (таблица Б.1) программа проверит поток на соответствие Пуассоновскому закону и выдаст соответствующее сообщение (рисунок Б.5). Если гипотеза подтвердилась, то

соответствующая интенсивность будет отображена в основном окне программы в поле «Оценка интенсивности поступления исков», в противном случае интенсивность не будет отображена. Для задания априорного значения интенсивности можно выбрать соответствующий пункт меню «Априорная информация об интенсивности предъявления исков» в пункте меню «Данные о потоке исков» (рисунок Б.4) и задать интенсивность в соответствующем окне.

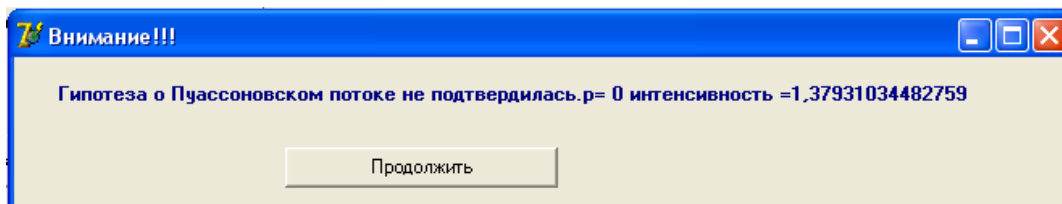


Рисунок Б.5 – Информация о потоке исков

Аналогичным образом можно задать интенсивность выплат премий, выбрав пункт меню «Данные о потоке премий». Здесь предусмотрен ввод на основе файла сумм выплат премий в очередной день исследования и на основе априорной информации.

Далее нужно задать данные о размерах выплат (рисунок Б.6) выбрав соответствующий пункт меню.

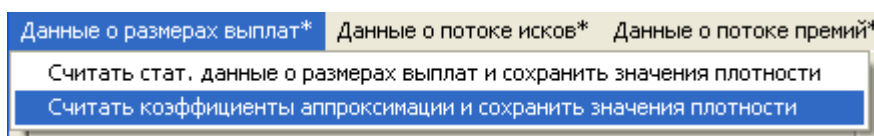


Рисунок Б.6 – Пункт меню «Данные о размерах выплат»

Для задания плотности распределения размеров выплат в виде отрезка обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов выберете пункт меню «Считать коэффициенты аппроксимации и сохранить значения плотности», затем в окне «Открыть» нужно выбрать файл с коэффициентами аппроксимирующего полинома (рисунок Б.6), далее выберете файл с коэффициентами аппроксимирующего многочлена.

Для ввода статистической информации о суммах выплат, в окне «Открыть» нужно выбрать пункт меню «Считать стат. Данные о размерах выплат и сохранить значения плотности» и выбрать нужный файл статистических данных (рисунок Б.7).

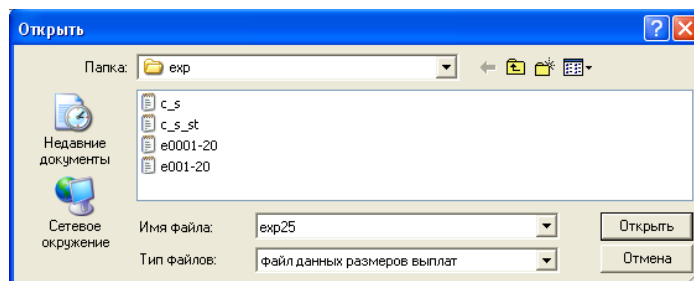


Рисунок Б.7 – Окно «Открыть» для ввода файла размеров выплат

Затем программа предложит задать имя файла для сохранения значений плотности распределения размеров исков (рисунок Б.8) (программа автоматически добавляет расширение \*.plo к введенному имени и создает соответствующий файл). В этом случае программа строит гистограмму плотности распределения относительных частот для введенной выборки, аппроксимирует гистограмму с помощью сплайнов 3-го порядка и рассчитывает значения плотности с заданным шагом в файл \*.plo.

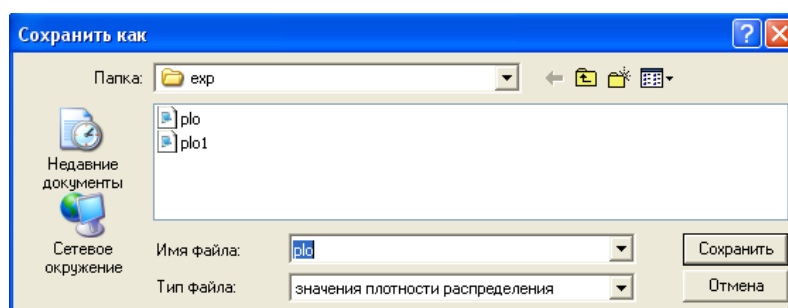


Рисунок Б.8 – Окно «Сохранить» значения плотности распределения

Если вас интересует значение начального капитала, гарантирующего некоторый уровень вероятности неразорения, необходимо задать значение уровня неразорения и установить галочку в соответствующем окне (рисунок Б.9).

Расчитать минимальный начальный капитал, гарантирующий неразорение компании с вероятностью

Рисунок Б.9 – Задание уровня неразорения

Если необходимо проверить устойчивость или сходимость вычислительной схемы относительно входных данных установите галочку в соответствующей строке «Исследовать сходимость» и/или «Исследовать устойчивость» на панели основного окна программы (рисунок Б.10). При выборе данных пунктов в окне информации после окончания расчетов будет отображена информация о скорости сходимости (расчет скорости сходимости производится по схеме: 1 – расчет с заданным шагом  $h$ ; 2 - расчет с шагом  $h/2$ ; 3 – скорость сходимости равна  $\max_{i=1..n} |\varphi_i^h - \varphi_i^{h/2}|$ ) и устойчивость (расчет устойчивости производится по схеме: 1 – расчет с заданными параметрами; 2 – расчет с возмущенными входными данными; 3 – схема устойчива по входным данным, если  $\max_{i=1..n} |\varphi_i - \varphi_i^{aici}| < eps$ , где  $eps$  – внесенная погрешность).

Исследовать сходимость  
 Исследовать устойчивость

Рисунок Б.10 – Параметры расчета

Заданной информации достаточно для расчета модели без инвестирования на соответствующей странице программы. Выберете файл для сохранения значений вероятности неразорения, нажав пиктограмму справа от окна ввода (рисунок Б.11). Автоматически к заданному имени файла добавляется расширение \*.resh. Путь к нужному файлу будет указан в окне.

Сохранить узлы аппроксимации в файл с именем

Рисунок Б.11 – Выбор файла для записи результата.

Для расчета нажмите кнопку «Произвести расчет». В следующем окне (рисунок Б.12) выберете «Начать расчет». Индикатор отражает ход расчета.

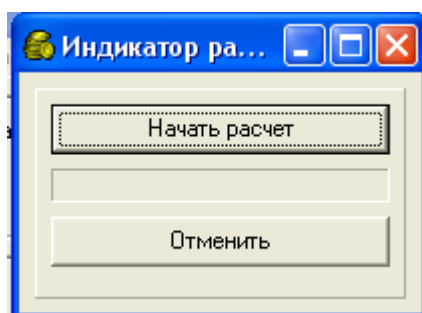


Рисунок Б.12 – индикатор расчета

После окончания расчета в нижнем поле основного окна отображается график вероятности неразорения (рисунок Б.13). В окне информации будут записаны значения минимального капитала, гарантирующего неразорение с вероятностью 0,99999 и с заданным уровнем неразорения, если он задан.

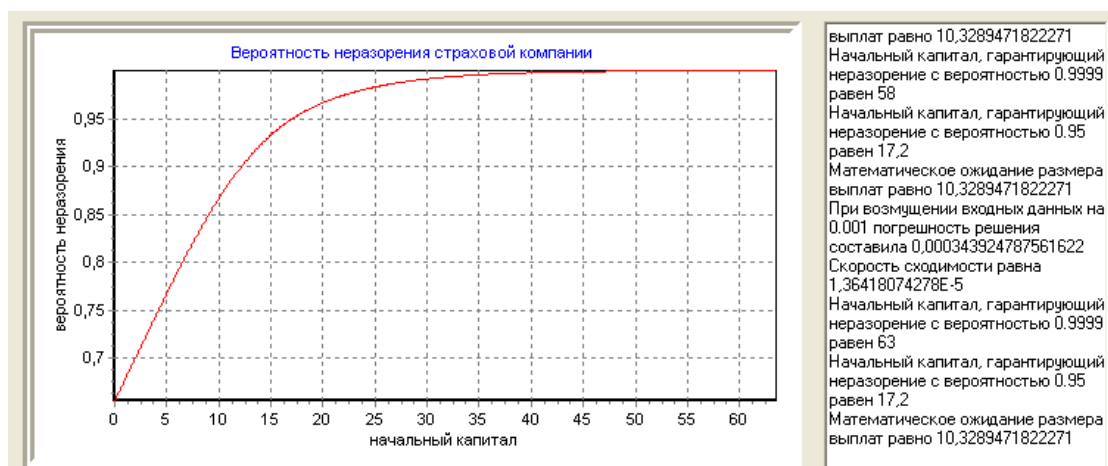


Рисунок Б.13 – Результат работы программы

Для расчета зависимости между вероятностью неразорения (начальным капиталом) и относительной рисковой надбавкой нажмите кнопку "рисковая надбавка". В открывшемся окне (рисунок Б.14), выберете нижнюю и верхнюю границу, а так же шаг для относительной рисковой надбавки. Выберете принцип расчета премий, затем заполните поле "Значение начального капитала" и нажмите



кнопку "Рассчитать". Чтобы аппроксимировать полученные зависимости с помощью метода наименьших квадратов нажмите кнопку "МНК" на соответствующей закладке. Аппроксимирующий многочлен будет отражен в информационном окне в правом нижнем углу соответствующей закладки.

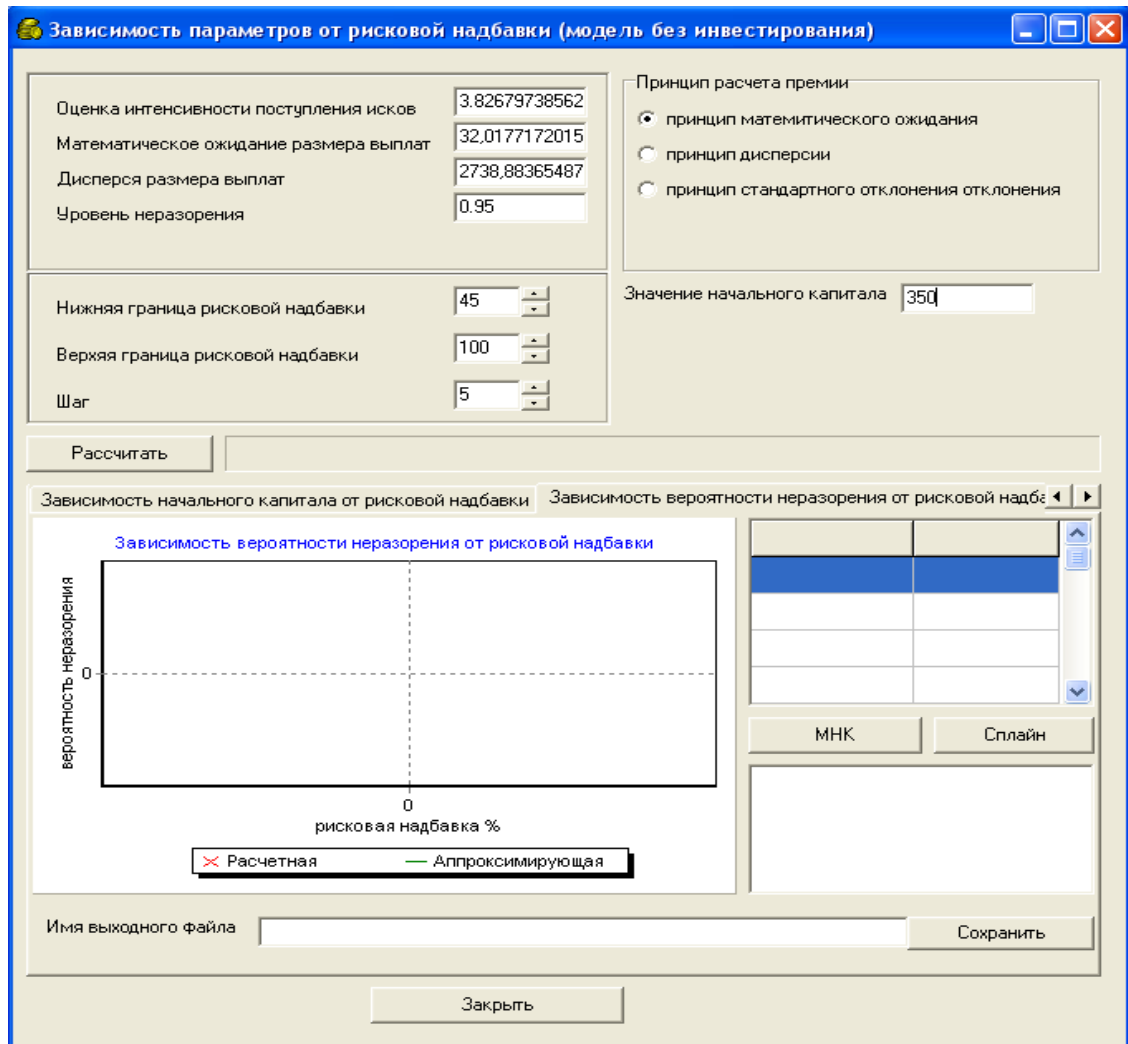


Рисунок Б.14 – Зависимость параметров от рисковей надбавки

Для аппроксимации сплайном 3-го порядка нажмите кнопку «Слайн». Аппроксимирующие многочлены отображаются в информационном окне и могут быть сохранены в файл (рисунок Б.15).

Для построения зависимостей проводится серия расчетов вероятности незарождения, затем фиксируется интересующий параметр (для расчета зависимости вероятности незарождения от относительной рисковей надбавки фиксируется

начальный капитал, для расчета зависимости между начальным капиталом и относительной рисковой надбавкой фиксируется вероятность неразорения) и строится соответствующая зависимость.



Рисунок Б.15 – График зависимости начального капитала от рисковой надбавки

Для расчета модели с учетом инвестирования в безрисковые активы необходимо выбрать закладку «Модель с учетом инвестирования в безрисковый актив» (рисунок Б.16). В открытом окне необходимо задать доходность безрискового актива и имя файла для сохранения значений вероятности неразорения. Расчет вероятности неразорения происходит аналогично предыдущему случаю. Аналогично модели без инвестирования производится расчет зависимостей между вероятностью неразорения (начальным капиталом) и относительной рисковой надбавкой.

Для расчета зависимостей между вероятностью неразорения и доходностью безрискового актива нажмите кнопку "Доходность". В открывшемся окне (рисунок Б.17) заполните поля "Нижняя граница доходности", "Верхняя граница доходности", "Шаг", значение начального капитала и нажмите кнопку "Рассчитать".

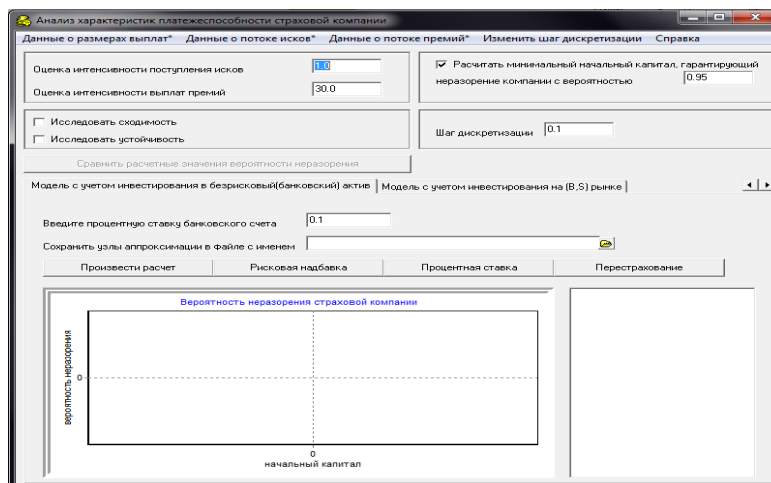


Рисунок Б.16 – Окно расчета модели с учетом инвестирования в безрисковые активы.

Поля «Доля вложения в рисковый актив» и «Доля вложения в безрисковый актив» в сумме не должны превосходить 1, доли заполняются в относительных единицах. Для аппроксимации зависимостей нажмите кнопку «Слайд» («МНК»). Сохранить значения зависимостей можно нажав кнопку "Сохранить".

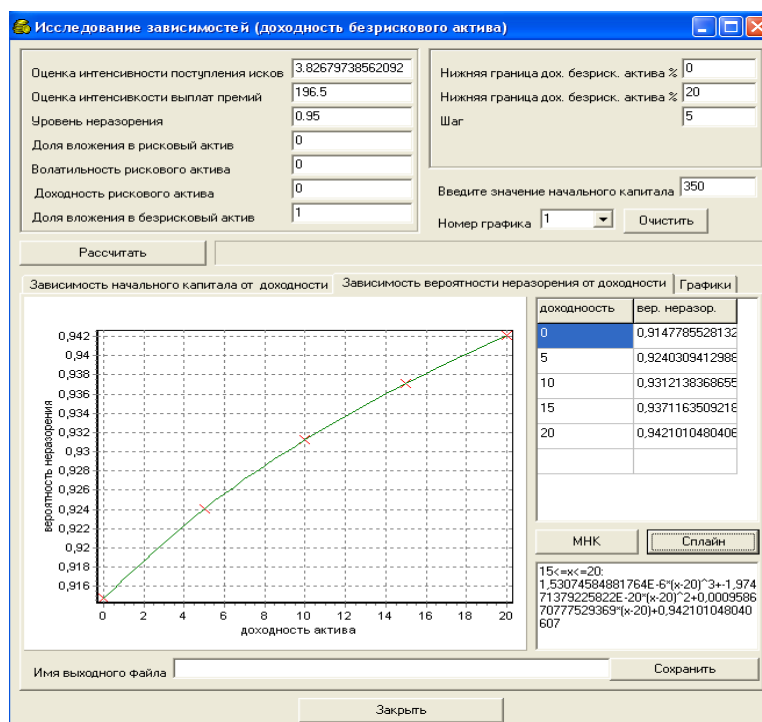


Рисунок Б.17 – Зависимость вероятности неразорения от доходности безрискового актива

Для расчета модели с учетом инвестирования в рисковые и безрисковые активы необходимо выбрать закладку «Модель с учетом инвестирования в рисковый актив» (рисунок Б.18). В окне необходимо задать параметры рискового актива, для этого нужно нажать соответствующую кнопку «Задать априорно параметры вложения в рисковый актив» или «Получить параметры вложения в рисковый актив на основе стат. дан.», при втором способе, на основе файла колебаний цен акции программа автоматически рассчитает доходность и волатильность цен акций. Далее расчет происходит аналогично предыдущим случаям.

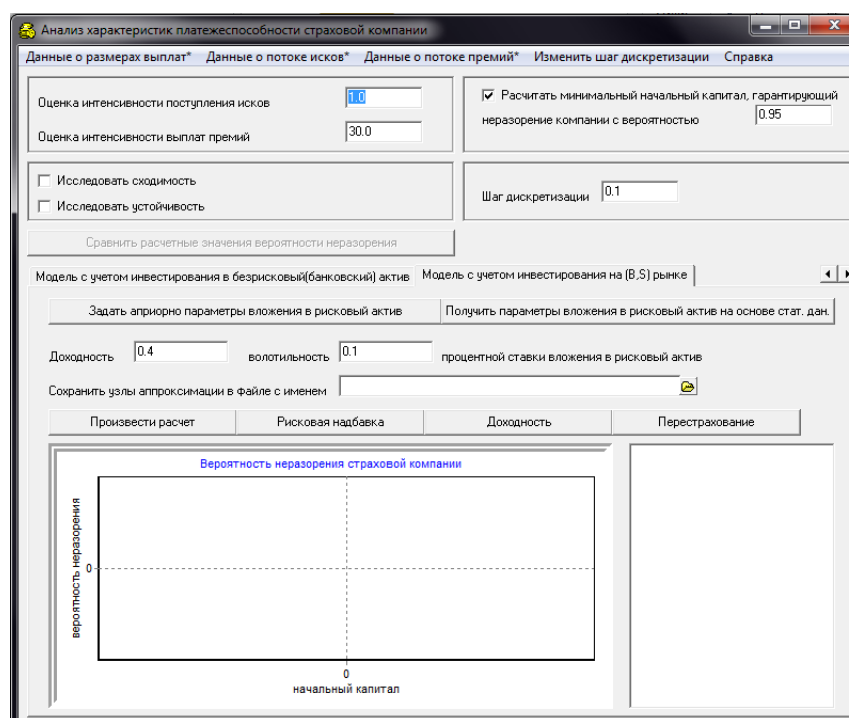



Рисунок Б.18 – Окно расчета модели с учетом инвестирования в рисковые активы.

Зависимости между вероятностью неразорения и волатильностью цен рискового актива, а так же доходностью рискового и безрискового активов, объема инвестирования производятся аналогично предыдущим случаям.

Поле «Новая линия» на всех панелях программы предназначено для отображения на одном графике до 5 линий с разными параметрами расчета. Например, рассчитав одну зависимость нажмите стрелку вниз , выберете линию под номером 2, задайте новые параметры и нажмите кнопку расчета зависимости.

Для того, чтобы стереть соответствующую линию выберите нужный номер в окне и нажмите кнопку «Очистить».

Для сравнения графиков вероятности неразорения в моделях с инвестированием и без инвестирования нажмите кнопку "Сравнить расчетные значения вероятности неразорения". В этом случае зависимости должны быть сохранены в различные файлы. Результат сравнения приведен на рисунке Б.19.

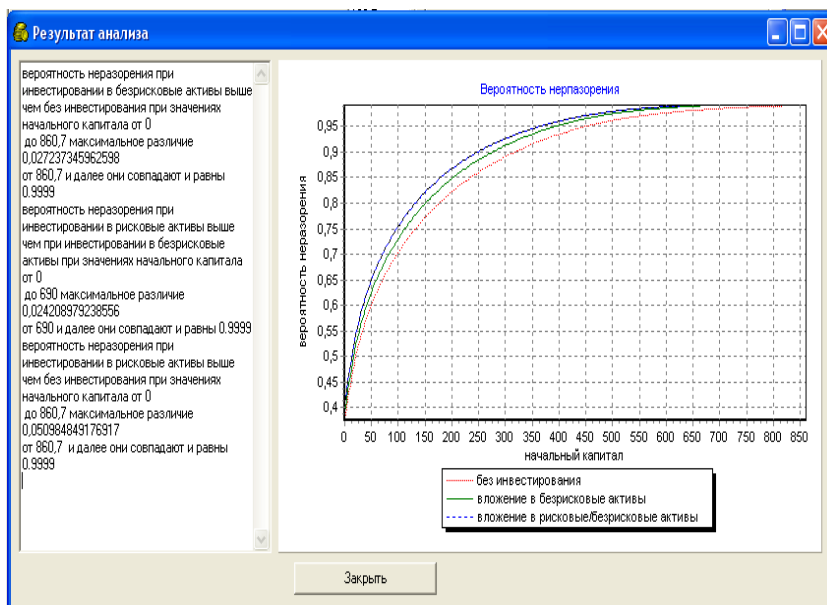


Рисунок Б.19 – Результат сравнения

Для определения области значений начального капитала, при которых вложения в рисковый и безрисковый актив в соотношении  $\alpha : 1 - \alpha$  соответственно, обеспечивают более высокий уровень вероятности неразорения, чем вложения в безрисковый активы нажмите кнопку «Инвестиционное равновесие (волатильность)» основного окна программы, указав при этом все необходимые данные в верхней части окна программы. Зависимость между равновесной вероятностью и волатильностью цен рискового актива представлена на рисунке Б.20. Аналогично строятся зависимости между равновесной вероятностью (начальным капиталом) и доходностью рискового актива.

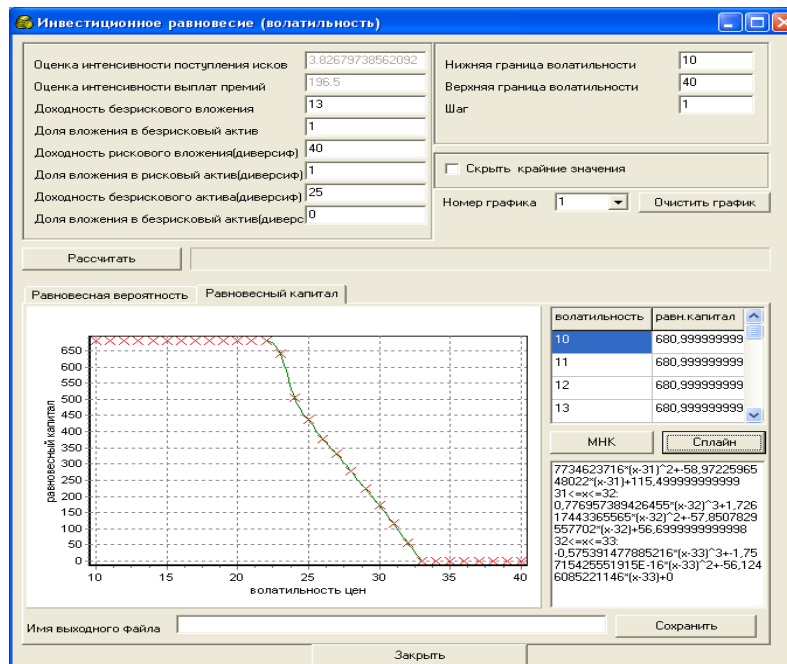


Рисунок Б.20 – Зависимость между равновесным капиталом и волатильностью цен рискованного актива

Для расчета зависимости между объемом собственного удержания и вероятностью неразорения (или начальным капиталом) страховой компании, при пропорциональном перестраховании, необходимо нажать кнопку «Перестрахование» основного окна программы и ввести все необходимые данные. На рисунке Б.21 приведен пример такой зависимости.

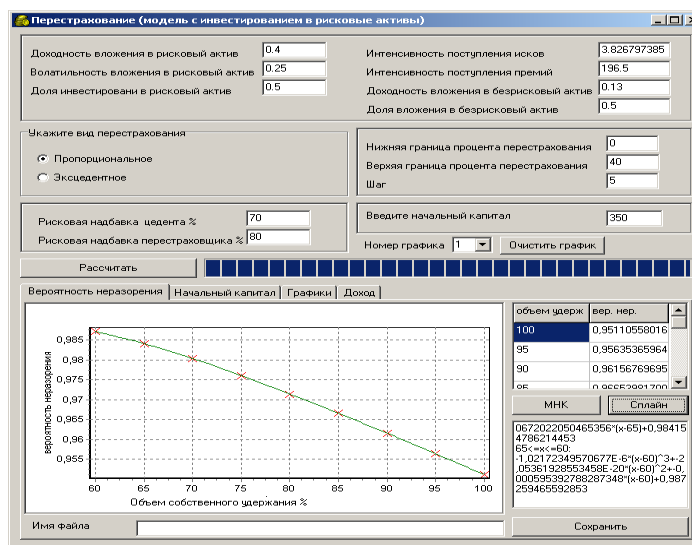


Рисунок Б.21 – Зависимость между начальным капиталом и объемом собственного удержания

## Приложение В

(обязательное)

**Описание программы «Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании»**

Название программы: [«Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании»](#).

**Функциональное назначение:** Программное средство предназначено для определения оптимальной стратегии инвестирования и перестрахования.

Входные данные:

статистические данные (в виде текстовых файлов): количество предъявленных исков в очередной день исследования проверяется что поток исков Пуассоновский и рассчитывается его интенсивность (предусмотрен ввод априорного значения интенсивности); объемы премий – рассчитывается интенсивность поступления премий (так же предусмотрен ввод априорного значения интенсивности); априорные значения доходности, волатильности цен рискового актива, рассчитанные в соответствии с моделью Блэка-Шоулза; доходность безрискового актива; размеры страховых выплат – рассчитывается плотность распределения размеров выплат или задается в виде аппроксимирующих коэффициентов отрезка обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных полиномов Чебышева.

Программное средство позволяет рассчитывать следующие характеристики и показатели:

1) зависимость вероятности неразорения от начального капитала для случаев: отсутствия инвестиционной деятельности страховой компании, инвестирования свободных средств в безрисковый актив (банковской счет) и инвестирования свободных средств в рисковые активы (акции);

2) зависимость между необходимым начальным капиталом и объемом собственного удержания, при фиксированном значении вероятности неразорения и

остальных параметров (для случаев без инвестирования и с инвестированием в рисковые и безрисковый активы);

3) зависимость вероятности разорения от объема собственного удержания, при фиксированном значении начального капитала и остальных параметров (для случаев без инвестирования и с инвестированием в рисковые и безрисковый активы);

4) зависимость вероятности разорения от доли инвестирования в рисковый актив, при фиксированном значении начального капитала и остальных параметров;

5) зависимость между необходимым начальным капиталом и долей инвестирования в рисковый актив, при фиксированном значении вероятности разорения и остальных параметров;

б) оптимизация вероятности разорения в случае с инвестированием в один рисковый и один безрисковый актив по параметрам: доходность рискового актива, волатильность рискового актива, доходность безрискового актива, доли инвестирования в безрисковый/рисковый активы, процент перестрахования, рисковая надбавка цедента, рисковая надбавка перестраховщика;

7) определение оптимального инвестиционного портфеля из безрискового и  $n$  рисковых активов и оптимального процента перестрахования максимизирующего вероятность разорения страховой компании.

Результаты расчета выводятся в числовом виде и в виде графиков, предусмотрена возможность аппроксимировать и сохранять рассчитанные зависимости в указанные пользователем файлы. В окне сообщений программы выводятся данные о минимальном начальном капитале, гарантирующем страховой компании вероятность разорения равную 0,9999, и с заданным пользователем уровнем разорения.

**Область применения:** Программное средство может применяться для исследования: вероятности разорения; зависимости вероятности разорения или необходимого начального капитала от параметров перестрахования, долей активов в инвестиционном портфеле. Программное средство может быть использовано страховыми организациями для исследования платежеспособности страховой



компании; студентами экономических специальностей, изучающими дисциплины «страхование и актуарные расчеты» и др.

**Общие сведения:** «Автоматизированный программный комплекс «Оптимизация стратегии инвестирования и перестрахования страховой компании» запускается с помощью файла Opt\_Investir\_InCom.exe.

**Используемые технические средства:** IBM-совместимый ПК, MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP); не менее 1 Гб ОП. ПС занимает 1,5 Мб памяти на жестком диске.

**Используемые программные средства:** Программа разработана в среде разработки приложений Delphi 7.0, работает при поддержке операционной системы Windows 95 и выше.

### Руководство пользователя

Основное окно программы имеет вид (рисунок В.1):

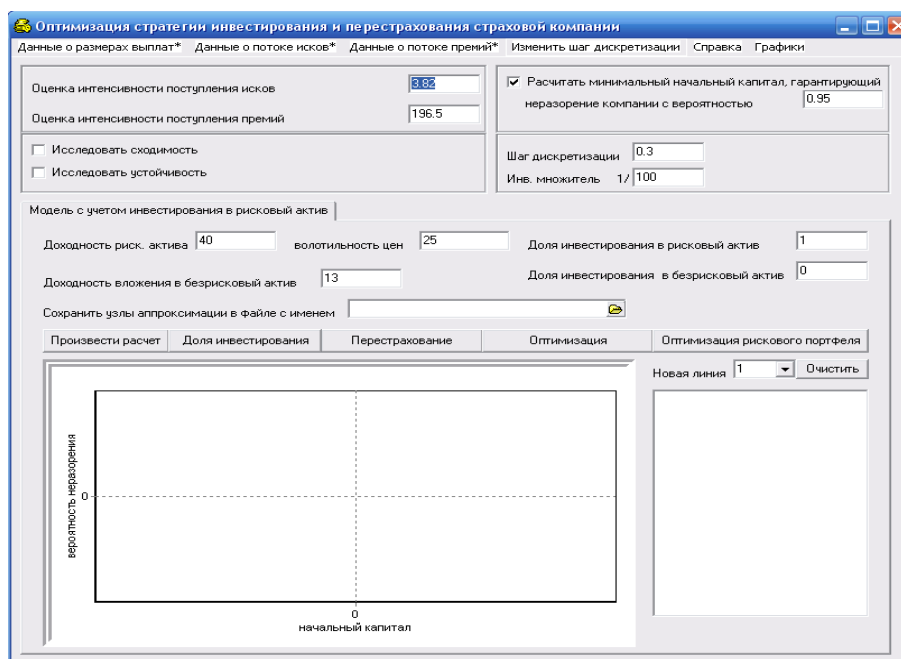


Рисунок В.1 – Основное окно программы

Работа с программой в режиме ввода исходных данных, расчета зависимости вероятности неразорения аналогична работе с описанной выше программой (смотри Приложение Б).

Для расчета зависимости между начальным капиталом (вероятностью неразорения) и долей инвестирования нажмите кнопку «Доля инвестирования». При расчете таких зависимостей в случае диверсификации предполагается, что «доля инвестирования в безрисковый актив» = 1 - «доля инвестирования в рисковый актив» (рисунок В.2).

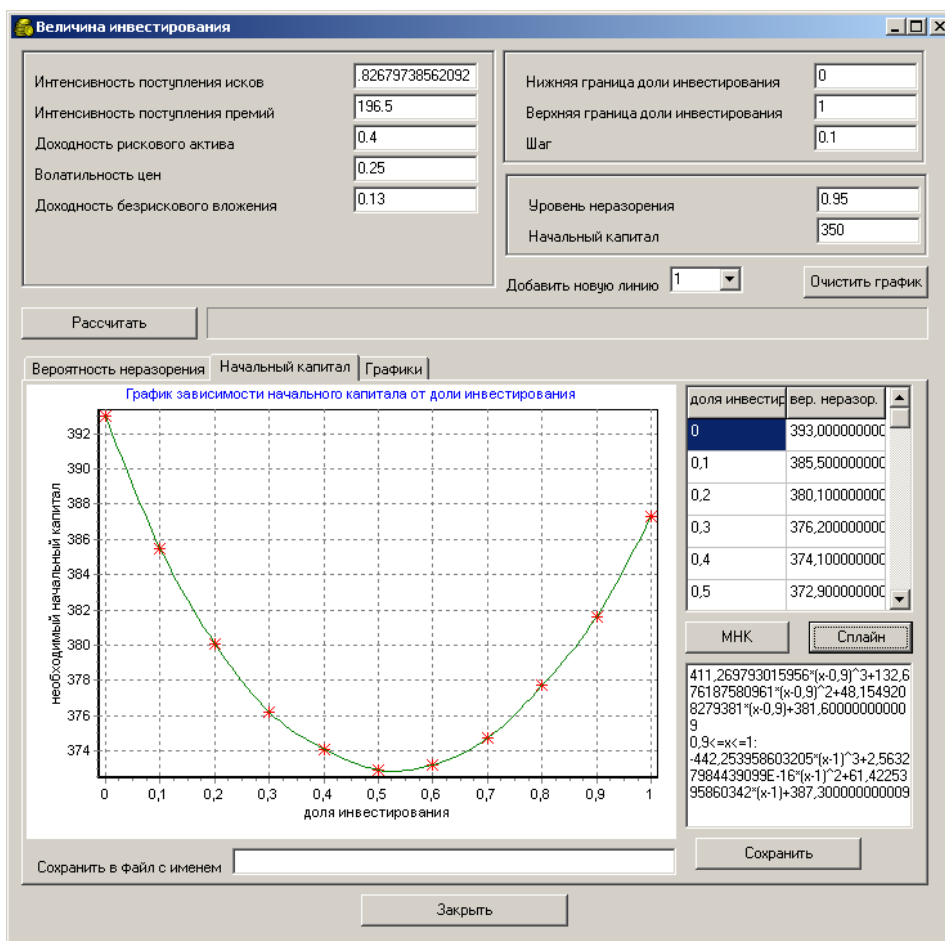


Рисунок В.2 – Зависимость между начальным капиталом (тыс. руб.) и долей инвестирования в рисковый актив при инвестировании оставшейся доли капитала в безрисковый актив.

Для решения задач оптимизации стратегии инвестирования страховой компании при инвестировании в один рисковый и один безрисковый актив нажмите кнопку «Оптимизация». В появившемся окне (рисунок В.3) выберете варьируемые параметры (левая верхняя часть окна «Оптимизация» программы). Введите значение фиксируемого начального капитала, параметры нижней и верхней границы для

каждого варьируемого параметра и фиксированное значение для неварьируемых параметров. Нажмите кнопку «Рассчитать».

The screenshot shows a window titled "Оптимизация" (Optimization) with the following sections:

- Выбор варьируемых параметров** (Selection of variable parameters):
  - Доходность безрискового актива
  - Доходность рискованного актива
  - Волатильность безрискового актива
  - Доля инвестирования в рискованного актива
  - Процент перестрахования
  - Рисковая надбавка цедента
  - Рисковая надбавка перестраховщика
- Введите начальный капитал** (Enter initial capital): 2
- Интенсивность поступления исков** (Claim arrival intensity): 8.82
- Интенсивность поступления премий** (Premium arrival intensity): 196.5
- Доля инвестирования в рискованного актива** (Investment share in risky asset): 1
- Нижняя граница доли инвестирования** (Lower bound of investment share): 0
- Верхняя граница доли инвестирования** (Upper bound of investment share): 1
- Процент перестрахования** (Reinsurance percentage): 0.10
- Нижняя граница процента перестрахования** (Lower bound of reinsurance percentage): 0
- Верхняя граница процента перестрахования** (Upper bound of reinsurance percentage): 0.20
- Шаг** (Step): 0.1
- Рисковая надбавка цедента %** (Risk premium of cedent %): 70
- Нижняя граница рисковой надбавки** (Lower bound of risk premium): 0
- Верхняя граница рисковой надбавки** (Upper bound of risk premium): 70
- Доходность вложения в рискованного актива** (Return on investment in risky asset): 40
- Нижняя граница доходности рискованного актива** (Lower bound of return on investment in risky asset): 0
- Верхняя граница доходности рискованного актива** (Upper bound of return on investment in risky asset): 0
- Волатильность вложения в рискованного актива** (Volatility of investment in risky asset): 25
- Нижняя граница волатильности рискованного актива** (Lower bound of volatility of investment in risky asset): 0
- Верхняя граница волатильности рискованного актива** (Upper bound of volatility of investment in risky asset): 1
- Доходность вложения в безрискованного актива** (Return on investment in risk-free asset): 13
- Нижняя граница доходности безрискованного актива** (Lower bound of return on investment in risk-free asset): 0
- Верхняя граница доходности безрискованного актива** (Upper bound of return on investment in risk-free asset): 0
- Рисковая надбавка перестраховщика %** (Risk premium of reinsurer %): 80
- Нижняя граница рисковой надбавки** (Lower bound of risk premium): 80
- Верхняя граница рисковой надбавки** (Upper bound of risk premium): 80

At the bottom, there is a "Рассчитать" (Calculate) button and a table with several empty cells.

Рисунок В.3 – Окно «Оптимизация»

Если оптимизация выбрана в том числе и по параметру «перестрахование» программа запросит имя файла с аппроксимирующими коэффициентами отрезка обобщенного ряда Фурье по системе ортогональных многочленов (например, Чебышева или Лежандра) для плотности распределения размеров выплат по искам (рисунок В.4). (Коэффициенты можно рассчитать с помощью программы ПРОХОРОВ АЗР, или любого стандартного математического пакета). Для каждого процента перестрахования в указанной папке должна присутствовать модель с коэффициентами ортогональных многочленов.

The dialog box is titled "Opt\_investir\_incom" and contains the text: "укажите имя модели со 100% удержанием рисков (имя заканчивается на 100)". There is an "OK" button at the bottom.

Рисунок В.4 – Информационное окно запроса имени файла

Структура каждого файла стандартная (описана выше в пункте «Специальные условия применения и требования организационного, технического и технологического характера»). Каждый файл должен иметь стандартное название, например «mod» и заканчиваться цифрами, обозначающими объем собственного удержания в процентах, т.е. 100 – процент перестрахования. Все модели должны быть в одном подкаталоге и соответствовать значениям верхней, нижней границ и шага перестрахования. Шаг – число, кратное 1. Например, при шаге 1, нижней границе 0 и верхней 50 нужны файлы: mod50 – коэффициенты многочленов Чебышева для плотности распределения размеров выплат по искам с 50% собственным удержанием рисков; mod49 – коэффициенты многочленов Чебышева для плотности распределения размеров выплат по искам с 49% собственным удержанием рисков – что соответствует 51% перестрахования; и т.д., mod100 – коэффициенты многочленов Чебышева для плотности распределения размеров выплат по искам со 100% собственным удержанием рисков, что соответствует 0% перестрахования (рисунок В.5).

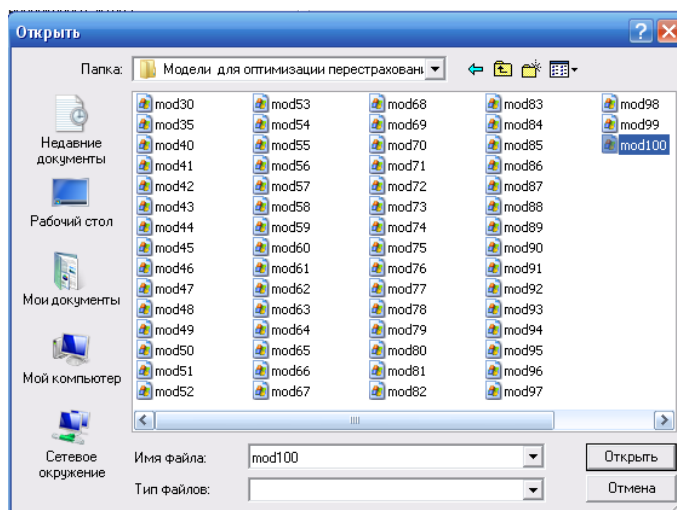


Рисунок В.5 – Выбор файла модели для 100% удержания

Расчет может занять продолжительное время и зависит от скорости сходимости процесса решения оптимизационной задачи, шага, единиц измерения параметров, процессора, объема оперативной памяти компьютера. По окончании

решения в нижней части окна «Оптимизация» отображаются рассчитанные оптимальные значения варьируемых параметров (рисунок В.6).

Рассчитать							
%перестрах	доля инв	дох. риск.	дох. безр.	волат.	надб. цедента.	надб. перестр.	вероятн.
40	0,103213234375	40	13	25	70	80	0,991819526962

Рисунок В.6 – Оптимальные значения параметров

Для решения задачи оптимизации стратегии инвестирования в несколько рисковых и безрисковый актив нажмите кнопку «Оптимизация рискового портфеля». Оптимизация проходит по 2-м параметрам: доли инвестирования в рисковые активы и/или процент перестрахования. При задании оптимизации по перестрахованию входные данные должны быть заданы так, как показано выше, для модели с инвестированием в один рисковый актив. Задав количество активов, необходимо ввести доходность и волатильность для каждого актива в случае некоррелированных активов. Если активы зависимые уберите галочку в поле «Независимые активы» и задайте матрицу волатильностей активов (аналог корреляционной матрицы логарифмов отношений цен) (рисунки В.7-В.8).

Оптимизация (портфель из рисковых активов и безрискового актива)

Выбор варьируемых параметров

Доля инвестирования в рисковый актив

Процент перестрахования

Введите начальный капитал: 350

Интенсивность поступления исков: 3,32

Интенсивность поступления премий:  196,5

Процент перестрахования: 0

Нижняя граница процента перестрахования: 0

Верхняя граница процента перестрахования: 0,20

Шаг: 0,1

Рисковая надбавка цедента %: 70

Рисковая надбавка перестраховщика %: 80

Доля инвестирования: 1

Нижняя граница доли инвестирования: 0

Верхняя граница доли инвестирования: 1

Доходность вложения в безрисковый актив: 15

Введите количество рисковых активов:


Независимые активы

Изменить матрицу волатильностей

Рассчитать

Рисунок В.7 – Окно «Оптимизация (портфель из рисковых и безрискового актива)»

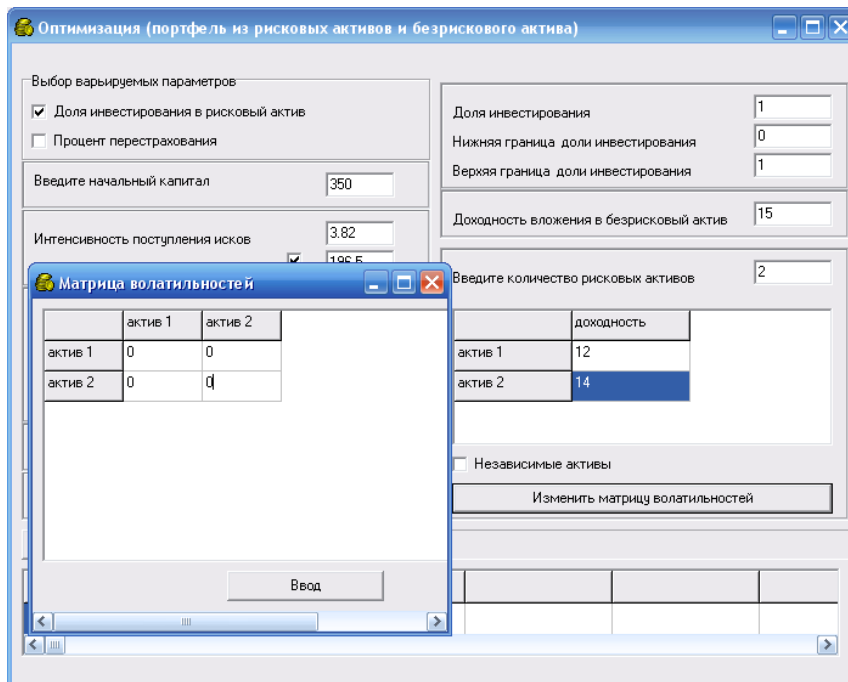


Рисунок В.8 – Окно ввода матрицы волатильностей

Задав все необходимые параметры, нажмите кнопку «Расчитать». В нижней части окна будет представлен результат расчетов (рисунок 9).

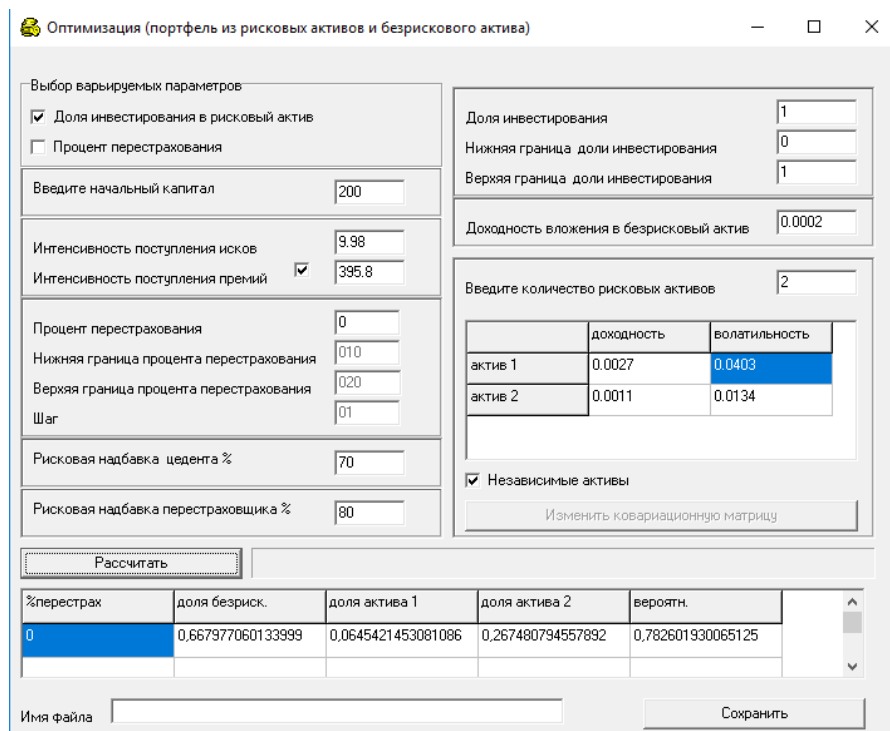


Рисунок В.9 – Окно с результатами