

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего профессионального образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

---

**Е.В. Востоков**

# **“МЕНЕДЖМЕНТ”**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2012**

**УДК 33:681.3(075)**

**ББК У9(2Р)290-933я73**

**В78**

Рецензент

доктор экономических наук, профессор «Высшей Школы Менеджмента»  
Санкт-Петербургского Государственного Университета  
*Д.И. Баркан*

*Утверждено редакционно-издательским советом СПбГУТ  
в качестве методических указаний*

**Востоков Е.В.**

**В78**

«Менеджмент» Методические указания по выполнению лабораторных работ / Е. В. Востоков. – СПб. : Издательство СПбГУТ, 2012. – 36 с.

Содержат практические задания к лабораторным работам по темам: Принятие управленческих решений на предприятиях.

Предназначено для студентов по специальности 080502 (Экономика и управление предприятием) и бакалавров по специальностям 080200 (Менеджмент) и 080500 (Бизнес информатика), а также аспирантов и специалистов в области экономики. Возможно использование при выполнении дипломных работ.

**УДК 33:681.3(075)**

**ББК У9(2Р)290-933я73**

© Востоков Е.В., 2012

© Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1. Деловая игра «Рекламная кампания» (принятие решений в условиях неопределенности) .....	4
Лабораторная работа №2. Деловая игра «Страховка» (выбор в условиях стохастической неопределенности).....	12
Лабораторная работа №3. Деловая игра «Монетки» (Выбор в условиях антагонистического конфликта).....	14
Лабораторная работа №4. Деловая игра «Альянс» (Принятие решений в условиях сотрудничества) .....	18
Лабораторная работа №5. Деловая игра «Компромисс» (Принятие решений при многих критериях).....	22
Лабораторная работа №6. Деловая игра «Сафари» (Принятие решений в иерархических организациях) .....	28
Вопросы к защите лабораторных работ.....	35
Литература .....	36

## Лабораторная работа №1. Деловая игра «Рекламная кампания» (принятие решений в условиях неопределенности)

1. Лабораторная работа проводится в форме деловой игры. Студенческая группа разбивается на команды по 3 человека. Каждой команде выдается одинаковое задание, которое должно быть обсуждено в группе и принято однозначное решение.

2. В качестве задания рассматривается следующая ситуация:

Крупная фирма выходит на новый для себя рынок. Она может провести рекламную кампанию, ориентированную на 1 из сегментов рынка:

- Подростки;
- Молодежь (до 22 лет);
- Молодые мужчины (от 25 до 30 лет);
- Молодые женщины (от 25 до 30 лет);
- Молодые семейные пары (от 25 до 35 лет).

Каждый сегмент занимает 20% от потенциального рынка.

Для оценки эффективности рекламных кампаний фирма обратилась к 5 независимым маркетинговым группам, которые действуют на том рынке, который выбрала фирма. По результатам обработки данных опросов маркетинговые группы пришли к следующим оценкам эффективности рекламных кампаний:

Таблица 1.1. Оценка эффективности стратегий по оценке маркетинговой группы 1

	Подростки	Молодежь	Молодые мужчины	Молодые женщины	Молодые семейные пары
Доля рынка	20%	20%	20%	20%	20%
Рекламная кампания 1	8%	3%	10%	25%	20%
Рекламная кампания 2	30%	20%	10%	5%	10%
Рекламная кампания 3	10%	30%	10%	20%	1%
Рекламная кампания 4	1%	5%	5%	10%	30%
Рекламная кампания 5	10%	20%	40%	3%	10%

Примечание: В таблице указана доля потребителей из разных сегментов, которые будут покупать продукцию фирмы при реализации разных рекламных кампаний.

Таблица 1.2. Оценка эффективности стратегий по оценке маркетинговой группы 2

	Подростки	Молодежь	Молодые мужчины	Молодые женщины	Молодые семейные пары
Доля сегмента на рынке	20%	20%	20%	20%	20%
Рекламная кампания 1	6%	8%	10%	32%	15%
Рекламная кампания 2	40%	20%	5%	5%	1%
Рекламная кампания 3	5%	40%	15%	25%	10%
Рекламная кампания 4	1%	2%	2%	15%	40%
Рекламная кампания 5	8%	15%	35%	14%	10%

Таблица 1.3. Оценка эффективности стратегий по оценке маркетинговой группы 3

	Подростки	Молодежь	Молодые мужчины	Молодые женщины	Молодые семейные пары
Доля сегмента на рынке	20%	20%	20%	20%	20%
Рекламная кампания 1	7%	4%	10%	35%	30%
Рекламная кампания 2	30%	15%	5%	5%	5%
Рекламная кампания 3	10%	35%	10%	5%	1%
Рекламная кампания 4	1%	5%	20%	10%	30%
Рекламная кампания 5	10%	20%	30%	3%	10%

Таблица 1.4. Оценка эффективности стратегий по оценке маркетинговой группы 4

	Подростки	Молодежь	Молодые мужчины	Молодые женщины	Молодые семейные пары
Доля сегмента на рынке	20%	20%	20%	20%	20%
Рекламная кампания 1	7%	11%	12%	29%	14%
Рекламная кампания 2	40%	28%	11%	9%	9%
Рекламная кампания 3	7%	30%	12%	18%	9%
Рекламная кампания 4	2%	4%	4%	15%	34%
Рекламная кампания 5	5%	17%	30%	11%	8%

Таблица 1.5. Оценка эффективности стратегий по оценке маркетинговой группы 5

	Подростки	Молодежь	Молодые мужчины	Молодые женщины	Молодые семейные пары
Доля рынка	20%	20%	20%	20%	20%
Рекламная кампания 1	8%	5%	11%	30%	22%
Рекламная кампания 2	33%	13%	7%	7%	7%
Рекламная кампания 3	14%	34%	12%	8%	8%
Рекламная кампания 4	4%	8%	10%	24%	36%
Рекламная кампания 5	7%	17%	27%	6%	12%

Рассчитайте, на какой объем продаж может рассчитывать фирма, по оценке разных маркетинговых групп, при реализации разных стратегий. Для этого воспользуйтесь формулой:

$$V_{ij} = \sum_{k=1}^5 d_{ijk} V D_k$$

Где  $V$  – общий объем рынка – принят равным 20 млн. долларов в год;  $V_{ij}$  – объем рынка, который может занять фирма по оценке  $j$ -ой маркетинговой группы при реализации  $i$ -ой рекламной кампании;  $d_{ijk}$  – доля  $k$ -го сегмента, на который может рассчитывать фирма по оценке  $j$ -ой маркетинговой группы при реализации  $i$ -ой рекламной кампании;  $D_k$  – доля  $k$ -го сегмента в общем рынке.

Стоимость каждой рекламной кампании составляет 2000 млн. долларов. Рассчитайте доход фирмы, вычитая из величин  $V_{ij}$  – стоимость рекламных кампаний. Заполните таблицу оценок эффективности рекламных кампаний по оценке разных фирм:

Таблица 1.6. Пример расчета эффективности рекламных кампаний по оценке разных маркетинговых групп (млн. долларов)

	Маркетинговая группа 1	Маркетинговая группа 2	Маркетинговая группа 3	Маркетинговая группа 4	Маркетинговая группа 5
Рекламная кампания 1	640	840	1440	920	1040
Рекламная кампания 2	1000	840	400	1880	680
Рекламная кампания 3	840	1800	440	1040	1040
Рекламная кампания 4	40	400	640	360	1280
Рекламная кампания 5	1320	1280	920	840	760

Фирма может выбрать только одну рекламную кампанию.

Маркетинговые группы малоизвестны фирме и суждение ни одной из них не может считаться приоритетным. Обсудите в группе полученные результаты и сделайте выбор.

3. Каждая из групп выступает со своим предложением о выбираемой рекламной кампании и отвечает на вопросы рецензентов. Рецензирование строится по круговому принципу. (Решение 1-ой группы студентов рецензирует 2-я; решение 2-ой группы – 3-я, и т.д. Решение последней группы студентов рецензируется первой).

4. На основе обсуждения прямым голосованием выбирается наилучшая, по мнению студентов стратегия.

5. Разбор принятого решения. Так как фирма не может опереться на мнение какой-то одной маркетинговой группы, то рассматриваемая задача может быть классифицирована как задача принятия решений в условиях полной неопределенности.

6. В теории управления рассматриваются четыре основных подхода (модели) к принятию решений в условиях неопределенности.

6.1. Первым из подходов к принятию решений в условиях неопределенности является подход Вальда (Wald), в соответствии с которым предлагается выбирать альтернативу, обеспечивающую максимум выигрыша при наихудших условиях. Если, как и прежде обозначить через  $F(i,j)$  функцию эффективности рекламной кампании, зависящую от выбора рекламной кампании  $i$ , по мнению  $j$ -ой маркетинговой группы, то формальная модель принятия решений будет выглядеть как

$$\max_{i \in 1:5} \min_{j \in 1:5} F(i,j)$$

Для нахождения решения найдите в каждой строке матрицы  $F$  минимальное значение в каждой строке. В качестве решения по Вальду выбирается стратегия (рекламная кампания), имеющая наибольшее минимальное значение (см. таблицу 1.7).

Таблица 1.7 Поиск решения по Вальду

	1	2	3	4	5	Минимум
Рекламная кампания 1	640	840	1440	920	1040	640
Рекламная кампания 2	1000	840	400	1880	680	400
Рекламная кампания 3	840	1800	440	1040	1040	440
Рекламная кампания 4	40	400	640	360	1280	40
Рекламная кампания 5	1320	1280	920	840	760	<b>760</b>

Наилучшее минимальное значение имеет рекламная кампания 5, которая и признается лучшей по данному критерию

6.2. Вторым принципом является выбор по Сэвиджу (Savage), в соответствии с которым нужно минимизировать потери от неправильного выбора альтернативы. В соответствии с этим принципом строится матрица упущенной выгоды (или как принято говорить матрица риска). Правило построения этой матрицы можно описать формулой

$$R_{ij} = \max_{l \in 1:5} (F_{lj}) - F_{ij},$$

Матрица риска для нашего примера выглядит следующим образом:

Таблица 1.8 Матрица риска по Сэвиджу

	1	2	3	4	5	Максимум риска
Максимальный выигрыш, по мнению маркетинговой, группы	1320	1800	1440	1880	1280	
Матрица риска						
Рекламная кампания 1	680	960	0	960	240	<b>960</b>
Рекламная кампания 2	320	960	1040	0	600	1040
Рекламная кампания 3	480	0	1000	840	240	1000
Рекламная кампания 4	1280	1400	800	1520	0	1520
Рекламная кампания 5	0	520	520	1040	520	1040

Задача менеджера состоит в том, чтобы минимизировать потери при неправильном угадывании состояния природы (т.е. оценки выгоды фирмы, с точки зрения, j-ой маркетинговой группы). Модель принятия решений по Сэвиджу выглядит следующим образом

$$\min_{i \in 1:5} \max_{j \in 1:5} R_{ij},$$

Наименьший максимальный риск возникает при выборе 1-ой рекламной кампании.

6.3. Еще одним подходом к принятию решений в условиях неопределенности является метод Лапласа (Laplace), в соответствии с которым предполагается, что если неизвестны вероятности возникновения состояний природы, то их можно считать равновероятными. В соответствии с этим предлагается выбирать альтернативу, обеспечивающую максимальное математическое ожидание выигрыша. В нашем случае, при конечном числе альтернатив и состояний природы, модель принятия решений по Лапласу выглядит следующим образом

$$\max_{i \in 1:5} \sum_{j \in 1:s} F_{ij}/5$$

Решение по Лапласу для нашей задачи представлено в таблице 1.9.

Таблица 1.9 Поиск решения по Лапласу

	1	2	3	4	5	Среднее
Рекламная кампания 1	640	840	1440	920	1040	976
Рекламная кампания 2	1000	840	400	1880	680	960
Рекламная кампания 3	840	1800	440	1040	1040	<b>1032</b>
Рекламная кампания 4	40	400	640	360	1280	544
Рекламная кампания 5	1320	1280	920	840	760	1024

Таким образом наилучшим решением по Лапласу является 3-ий вариант рекламной кампании.

6.4. Последним из классических методов принятия решений в условиях неопределенности является принцип  $\alpha$  оптимизма Гурвица (Gurwitz). Основная идея метода состоит в том, что каждый менеджер оценивает для каждой альтернативы только наилучший и наихудший исходы. Кроме того, у него есть субъективная оценка вероятностей наступления наиболее благоприятного ( $\alpha$ ) и наименее благоприятного ( $1-\alpha$ ) исходов. Тем самым, для каждой альтернативы  $i$  можно построить оценку привлекательности  $G$  по правилу:

$$G(i, \alpha) = \alpha \cdot \max_{j \in 1:5} (F_{ij}) + (1 - \alpha) \cdot \min_{j \in 1:5} (F_{ij})$$

В качестве наилучшей при показателе оптимизма  $\alpha$  выбирается альтернатива, обеспечивающая максимум функции  $G(i, \alpha)$ , т.е. задача принятия решений сводится к:

$$\max_{i \in 1:5} G(i, \alpha)$$

Для нахождения решения определяются максимум и минимум для каждой рекламной кампании (см. табл. 1.10)

Таблица 1.10. Поиск решения по Гурвицу

	1	2	3	4	5	Минимум	Максимум
Рекламная кампания 1	640	840	1440	920	1040	640	1440
Рекламная кампания 2	1000	840	400	1880	680	400	1880
Рекламная кампания 3	840	1800	440	1040	1040	440	1800
Рекламная кампания 4	40	400	640	360	1280	40	1280
Рекламная кампания 5	1320	1280	920	840	760	<b>760</b>	1320

Изменение предпочтительности стратегий в зависимости от коэффициента оптимизма  $\alpha$  представлено на рис. 1.1.

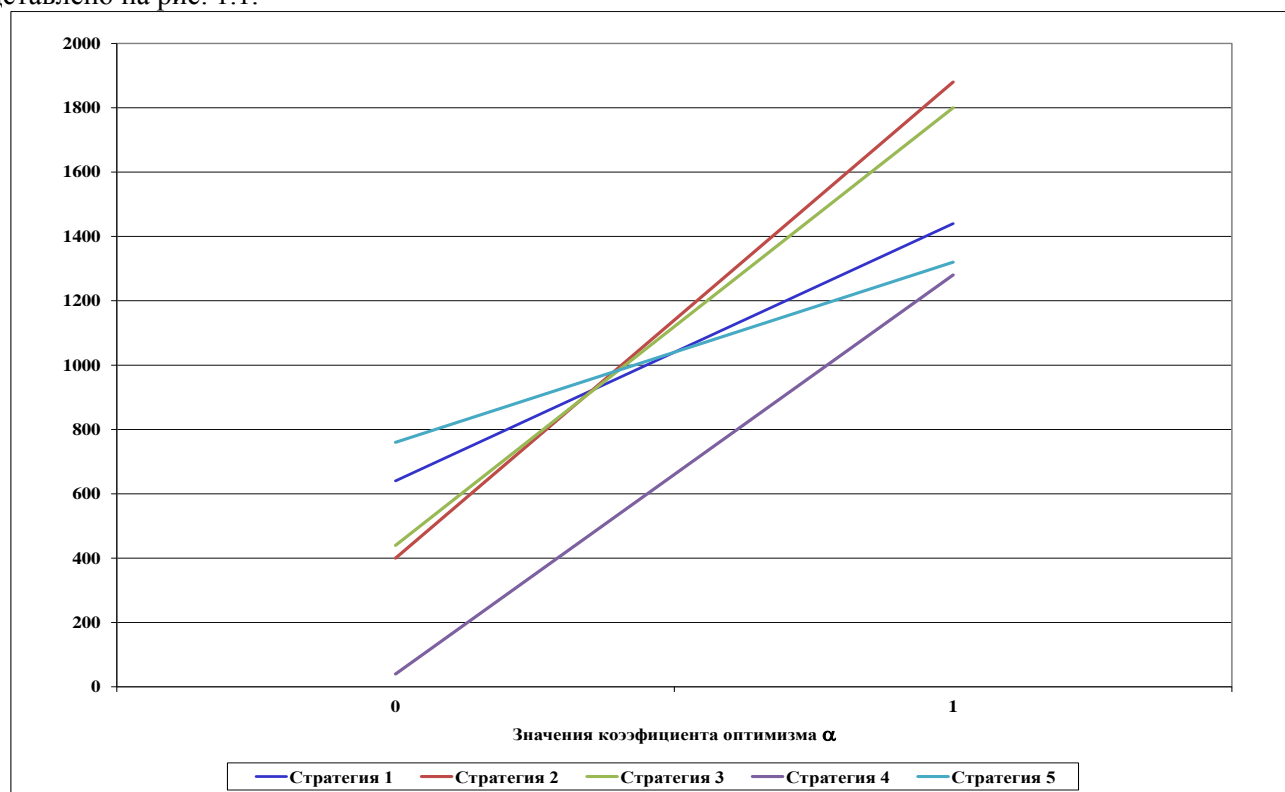


Рис.1. Изменение наилучшей стратегии от коэффициента оптимизма  $\alpha$



Наилучшими по Гурвицу оказывается рекламная кампания 5 при коэффициентах оптимизма, находящихся в интервале  $[0,0; 0,3913]$  и стратегия 2 при коэффициенте оптимизма в пределах от  $[0,3913;1]$

7. Так как решение не единственно, то необходимо согласовать решения. Рассмотрим следующую процедуру окончательного выбора. Будем считать, что каждый из методов справедлив. Будем считать, что равно вероятным выбор каждого метода. Таким образом, вероятность выбора метода составит 0,25. Вероятность выбора конкретной рекламной компании  $i$ , являющейся наилучшей по методам Вальда, Лапласа или Сэвиджа, равна вероятности выбора метода, т.е.

$$P(i,K) = P(K)/N(K),$$

где  $P(K)$  – вероятность выбора метода  $K$  ( $K=W$  метод Вальда,  $K=L$  метод Лапласа,  $K=S$  метод Сэвиджа). В соответствии со сделанным допущением о равновероятности выбора методов  $P(K)=0,25$ . Если альтернатива  $i$  не оптимальна по методу  $K$ , то  $P(X,K)=0$ .

Выбор альтернативы по методу Гурвица зависит от параметра  $\alpha$ . Так, для приведенного выше примера в зависимости от значения  $\alpha$  могут быть выбраны 2 разные альтернативы. Зависимость этого выбора от параметра  $\alpha$ , представлена в таблице

Таблица 1.11

Выбираемая альтернатива	Минимальное значение $\alpha$	Максимальное значение $\alpha$
Рекламная кампания 5	0	0,3913
Рекламная кампания 2	0,3913	1

Распределим вероятность выбора альтернативы по методу Гурвица пропорционально длине интервала, на котором альтернатива была оптимальной, т.е.

$$P(i,G) = P(G)*L(i,G)$$

где  $P(G)$  – вероятность выбора метода Гурвица;  $L(i,G)$  – длина интервала коэффициентов  $\alpha$ , при которых альтернатива,  $i$  была оптимальна по методу Гурвица. В соответствии со сделанным допущением о равновероятности выбора методов  $P(G)=0,25$ .

Таким образом, вероятность выбора альтернативы  $i$  равна

Применение подобной процедуры к нашему примеру приводит к следующей оценке вероятностей выбора

Таблица 1.12. Оценка вероятностей выбора стратегий

Альтернатива	Вальд	Лаплас	Сэвидж	Гурвиц	Общая оценка
Рекламная кампания 1	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000
Рекламная кампания 2	0,000	0,000	0,000	0,152	0,152
Рекламная кампания 3	0,000	0,250	0,000	0,000	0,250
Рекламная кампания 4	0,000	0,000	0,250	0,000	0,250
Рекламная кампания 5	0,250	0,000	0,000	0,098	0,348

В качестве оптимальной можно выбрать альтернативу, которая имеет максимальную вероятность выбора, однако методы Сэвиджа и Гурвица зависят от посторонних альтернатив. Поэтому, необходимо устранить из рассмотрения те варианты решения, относительно которых уже ясно, что они не могут быть выбраны. В качестве подобных альтернатив рассматриваются варианты решения, имеющие наименьшую вероятность выбора. В нашем примере это 1-я альтернатива, которая имеет вероятность выбора равную 0. Затем решается задача выбора в условиях неопределенности с уменьшенным числом альтернатив, и оцениваются новые вероятности выбора. Подобная процедура повторяется до

тех пор, пока не будет получена либо единственная альтернатива, либо вероятность выбора всех альтернатив будет одинакова.

В качестве оптимальной можно выбрать альтернативу, которая имеет максимальную вероятность выбора, однако методы Сэвиджа и Гурвица зависят от посторонних альтернатив. Поэтому, необходимо устранить из рассмотрения те варианты решения, относительно которых уже ясно, что они не могут быть выбраны. В качестве подобных альтернатив рассматриваются варианты решения, имеющие наименьшую вероятность выбора. В нашем примере это 2-я альтернатива, которая имеет вероятность выбора равную 0. Затем решается задача выбора в условиях неопределенности с уменьшенным числом альтернатив, и оцениваются новые вероятности выбора.

После второго шага согласования получаем

Таблица 1.13. Оценка вероятностей выбора стратегий после удаления неоптимальных стратегий на 1-м шаге

Альтернатива	Вальд	Лаплас	Сэвидж	Гурвиц	Общая оценка
Рекламная кампания 2	0,000	0,000	0,000	0,152	0,152
Рекламная кампания 3	0,000	0,250	0,250	0,000	0,500
Рекламная кампания 4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Рекламная кампания 5	0,250	0,000	0,000	0,098	0,348

Удаляем 4-ую стратегию. Снова пересчитываем выбираемую стратегии по принципам Гурвица и Сэвиджа. Получаемая оценка представлена в таблице 1.14

Таблица 1.13. Оценка вероятностей выбора стратегий после удаления неоптимальных стратегий на 2-м шаге согласования

Альтернатива	Вальд	Лаплас	Сэвидж	Гурвиц	Общая оценка
Рекламная кампания 2	0,000	0,000	0,250	0,152	0,402
Рекламная кампания 3	0,000	0,250	0,000	0,000	0,250
Рекламная кампания 5	0,250	0,000	0,000	0,098	0,348

Наименьшую вероятность имеет 3-я стратегия, которую мы и удаляем из рассмотрения.

На последнем шаге выбор осуществляется между стратегиями (рекламными кампаниями) 2 и 5. Результаты этого сопоставления представлены в таблице 1.14

Таблица 1.14. Окончательный выбор стратегий после удаления неоптимальных стратегий на 2-м шаге согласования

Альтернатива	Вальд	Лаплас	Сэвидж	Гурвиц	Общая оценка
Рекламная кампания 2	0,000	0,000	0,250	0,152	0,402
Рекламная кампания 5	0,250	0,250	0,000	0,098	0,598

Таким образом, наилучшей является стратегия 5.

Подобная процедура повторяется до тех пор, пока не будет получена либо единственная альтернатива, либо вероятность выбора всех альтернатив будет одинакова.

8. Продолжением деловой игры является получение каждой из групп студентов дополнительной информации о компетентности мнения каждой из маркетинговых групп, например, основанной на вероятности совпадения прогноза и реального объема продаж. Пронормируйте оценки так, чтобы их суммарная оценка давала 1.

Таблица 1.15. Оценка компетентности экспертов

Группа	Оценка компетентности	Нормированная оценка
Маркетинговая группа 1	80	0,2
Маркетинговая группа 2	90	0,225
Маркетинговая группа 3	75	0,1875
Маркетинговая группа 4	85	0,2125
Маркетинговая группа 5	70	0,175

9. Обсуждение выбора рекламной кампании с учетом дополнительной информации о компетентности маркетинговых групп проводится в студенческих группах из 3-х человек. Каждая группа выбирает только 1 альтернативу.

10. Каждая из студенческих групп выступает со своим предложением о выбираемой рекламной кампании и отвечает на вопросы рецензентов. Рецензирование строится по круговому принципу. (Решение 1-ой группы студентов рецензирует 2-я; решение 2-ой группы – 3-я, и т.д. Решение последней группы студентов рецензируется первой)

11. На основе обсуждения прямым голосованием выбирается наилучшая, по мнению студентов, рекламная кампания.

12. Разбор принятого решения. Для решения задачи рекомендуется использовать так называемый *медианный принцип*. В соответствии с этим методом для каждой стратегии  $i$  ее оценка разными маркетинговыми группами упорядочиваются по своей предпочтительности. Это упорядочение мы будем обозначать как  $S(i,F)$ . Медианой  $M(i)$  на множестве  $S(i,F)$  называется такое состояние, для которого совокупное мнение маркетинговых групп, оценивающих рекламную кампанию как менее предпочтительную, равняется совокупному мнению маркетинговых групп, оценивающих эту экспертную стратегию как более предпочтительную, т.е. для каждой стратегии строятся упорядочения, представленные в таблице 1.16.

Таблица 1.16 Упорядочение рекламных кампаний по оценке разных маркетинговых групп

Уровень оценки стратегий		1	2	3	4	5
Рекламная кампания 1	Оценка	640	840	920	1040	1440
	МГ	1	2	4	5	3
	Накопленная оценка	0,2	0,425	0,6375	0,8125	1
Рекламная кампания 2	Оценка	400	680	840	1000	1880
	МГ	3	5	1	4	2
	Накопленная оценка	0,1875	0,3625	0,5625	0,775	1
Рекламная кампания 3	Оценка	440	840	1040	1040	1800
	МГ	3	1	4	5	2
	Накопленная оценка	0,1875	0,3875	0,6	0,775	1
Рекламная кампания 4	Оценка	40	360	400	640	1280
	МГ	1	4	2	3	5
	Накопленная оценка	0,2	0,4125	0,6375	0,825	1
Рекламная кампания 5	Оценка	760	840	920	1280	1320
	МГ	5	4	3	2	1
	Накопленная оценка	0,175	0,3875	0,575	0,8	1

Примечания: 1) Наихудшей оценке соответствует уровень упорядочения 1, а наилучшему 5  
2) медианная оценка соответствует заштрихованным ячейкам.

В качестве наилучшей рассматривается рекламная кампания, имеющая максимальную медианную оценку. В нашем случае такой является 3-я альтернатива.

13. Оцените, насколько Ваше мнение совпало с результатами, полученными с помощью математических моделей принятия решений. Укажите, какие причины сказались на отклонении Вашего решения от полученного с помощью математических методов.

14. Обобщить все полученные результаты и оформить их в виде отчета

## Лабораторная работа №2. Деловая игра «Страховка» (выбор в условиях стохастической неопределенности)

1. Лабораторная работа проводится в форме деловой игры. Студенческая группа разбивается на команды по 3 человека. Каждой команде выдается одинаковое задание, которое должно быть обсуждено в группе и принято однозначное решение.

2. В качестве задания рассматривается следующая ситуация:

Небольшая фирма имеет только 1 автомобиль, который нужно застраховать. Имеются следующие варианты страхования автомобиля:

- Полное страхование ущерба – вне зависимости от размера ущерба страховая компания выплачивает фирме возмещение;
- Страхование с лимитом страховой ответственности - страховая компания выплачивает фирме возмещение, если оно не превосходит предельную сумму;
- Страхование с возмещением пропорционально ущербу - вне зависимости от размера ущерба страховая компания выплачивает фирме фиксированную долю от возникшего ущерба;
- Страхование с условной франшизой - страховая компания выплачивает фирме возмещение в полном объеме, если ущерб превосходит минимальную сумму возмещения (франшизу);
- Страхование с безусловной франшизой - страховая компания выплачивает фирме возмещение в полном объеме за вычетом минимальной суммы возмещения (франшизы);

Стоимостные параметры предложенных страховых документов представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Основные параметры страховых инструментов (руб.)

	Стоимость годовой страховки	Лимит	Франшиза	Коэффициент пропорциональности
Безлимитная страховка	25625			
С лимитом страховой ответственности	13125	100000		
Безлимитная страховка с возмещением пропорционально ущербу	11562,5			50%
Условная франшиза	18400		25000	
Безусловная франшиза	18150		20000	

В таблице 2.2. Представлены вероятностные и стоимостные характеристики страховых случаев, которые могут случиться с автомобилем

Таблица 2.2. Основные характеристики страховых случаев

	Отсутствие страховых случаев	Мелкая авария	Средняя авария	Крупная авария	Угон автомобиля
Ущерб	0	10000	20000	100000	250000
Вероятность случая в течение года	0,8	0,1	0,05	0,03	0,02

Считается, что в течение года может произойти только один страховой случай.

3. Обсуждение выбора страховки в студенческих группах из 3-х человек. Каждая группа выбирает только 1, наиболее предпочтительный по ее мнению вариант страхования.

4. Каждая из студенческих групп выступает со своим предложением о выбираемом варианте страхования и отвечает на вопросы рецензентов. Рецензирование строится по круговому принципу. (Решение 1-ой группы студентов рецензирует 2-я; решение 2-ой группы – 3-я, и т.д. Решение последней группы студентов рецензируется первой).

5. На основе обсуждения прямым голосованием выбирается наилучший, по мнению студентов, вариант страхования автомобиля.

6. Студентам предлагается обсудить вопрос, как изменится их решение, если у предприятия не 1 автомобиль, а 100.

7. Выбор решения строится по правилам, изложенным в п. 4. – 6.

8. После принятия решений студентами проводится анализ решений с помощью математических методов принятия решений

Для этого строится матрица ущербов

Таблица 2.3. Матрица ущербов и компенсаций (руб.)

	Отсутствие страховых случаев	Мелкая авария	Средняя авария	Крупная авария	Угон автомобиля	Среднее
<b>Вероятность страхового случая</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	
Безлимитная страховка	-25625	-5625	24375	174375	474375	-5125
С лимитом страховой ответственности	-13125	6875	36875	86875	86875	-3625
Безлимитная страховка с возмещением пропорционально ущербу	-11562,5	-1562,5	13437,5	88437,5	238437,5	-1312,5
Условная франшиза	-18400	-18400	31600	181600	481600	100
Безусловная франшиза	-18150	-18150	11850	161850	461850	-1650

8.1. Когда страхуется только 1 автомобиль, мы сталкиваемся с ситуацией однократного решения. В этой ситуации находится состояние, имеющее наибольшую вероятность возникновения при выборе той или иной страховки (т.е. определяется мода распределения). В качестве наиболее вероятного состояния будет отсутствие страховых случаев. Следовательно, рекомендуется выбрать страховку, которая в случае отсутствия страховых случаев, имеет наименьшую стоимость. Такой, в нашем примере, оказывается страховка с пропорциональным возмещением ущерба, которая стоит только 11562,5 рубля

8.2. В случае страховки 100 автомобилей мы имеем ситуацию многократного выбора, так как:

- Страхуется достаточно большое число объектов, страхование каждого из которых рассматривается как независимый случай. Более того, вероятность того, что ни с одним автомобилем ничего не произойдет, составляет  $0,8^{100}$ , т.е. практически равна 0.
- Стоимость ни одной страховки не составляет более 6% от максимального страхового случая.

Таким образом, мы имеем классическую задачу многократного стохастического выбора. В этой ситуации применяется модель принятия решений на основе нахождения математического ожидания (среднего), которое определяется как

$$A_i = \sum_{j=1}^5 p_j F_{ij}$$

где  $F_{ij}$  – выигрыш компании при выборе  $i$ -го варианта страхования и наступлении  $j$ -го страхового случая;  $p_j$  – вероятность возникновения  $j$ -го страхового случая.

В соответствии с теорией, в качестве наилучшей рассматривается стратегия, обеспечивающая максимальное математическое ожидание (среднее). Наибольшее среднее обеспечивает страховка с условной франшизой, которая и должна быть выбрана при страховании автопарка.

9. Оцените, насколько Ваше мнение совпало с результатами, полученными с помощью математических моделей принятия решений. Укажите, какие причины сказались на отклонении Ваших решений от полученных с помощью математических методов.

10. Обобщить все полученные результаты и оформить их в виде отчета

### ***Лабораторная работа №3. Деловая игра «Монетки» (Выбор в условиях антагонистического конфликта)***

1. Лабораторная работа проводится в форме деловой игры. Студенческая группа разбивается на команды по 2 человека. Каждой команде выдается одинаковое задание.

2. В качестве задания рассматривается следующая ситуация: Каждой группе выдается комплект из 5 монет разного достоинства. Чем больше достоинство монеты, тем она крупней. В течение 1 раунда один из студентов выбирает 4 монетки разного достоинства, которые помещаются в закрытый контейнер. Второй игрок имеет право вытащить (не глядя) 2 или 3 монеты. Количество монет, вынимаемых из контейнера, объявляется вторым участником до начала вытаскивания монет. Вытаскивание 2-х монет является бесплатным. Стоимость вытаскивания 3-ей монеты составляет заранее заданную величину. Правила выигрыша следующие:

- Если вытаскиваются две монеты, то в случае, если суммарная стоимость вытащенных монет составляет более 70%, выигрывает вытащивший монеты игрок и его выигрыш составляет половину суммы, положенной в контейнер. Если совокупная стоимость, вытащенных монет составляет менее 70%, то второй игрок выплачивает первому половину суммы, положенной в контейнер.
- Если вытаскиваются три монеты, то в случае, если суммарная стоимость вытащенных монет составляет более 60%, то вытаскивающий монеты игрок выплачивает первому игроку сумму, равную суммарной стоимости монет положенных в контейнер. Если совокупная стоимость, вытащенных монет составляет не более 60%, то первый игрок выплачивает второму всю сумму, положенную в контейнер

3. По итогам раунда первый из игроков записывает выбранную комбинацию монет, и свой проигрыш или выигрыш в таблицу

Таблица 3.1. Пример таблицы, заполняемой первым игроком

Раунд	Комбинация монет	Стратегия противника	Выигрыш/Проигрыш
Раунд 1	1, 2, 3, 4	2	5
Раунд 3	1, 2, 3, 4	3	-6
Раунд 5	1, 2, 3, 7	2	-6,5
Раунд 7	1, 2, 4, 7	3	10
Раунд 9	1, 3, 4, 7	2	-7,5
Раунд 11	2, 3, 4, 7	3	-12
Раунд 13	1, 2, 3, 7	2	-6,5
Раунд 15	1, 2, 3, 4	3	-6
Раунд 17	1, 2, 4, 7	2	-7
Раунд 19	1, 3, 4, 7	3	11
Итого			-25,5

Второй игрок записывает количество монет, которое он вытаскивал из контейнера и свой выигрыш.

Таблица 3.2. Пример таблицы, заполняемой первым игроком

Раунд	Количество монет	Выигрыш/Проигрыш
Раунд 1	2	-5
Раунд 3	3	6
Раунд 5	2	6,5
Раунд 7	3	-10
Раунд 9	2	7,5
Раунд 11	3	12
Раунд 13	2	6,5
Раунд 15	3	6
Раунд 17	2	7
Раунд 19	3	-11
Итого		25,5

4. Игроки меняются ролями, т.е. в следующем раунде монеты кладет, тот который в предыдущем раунде вытаскивал монеты, а выбирает тот, который до этого клал монеты в контейнер.

5. Проводится 20 раундов выбора (По 10 раз в разных ролях).

6. По итогам игры заполняются следующие таблицы

Таблица 3.3. Выбор комбинаций, которые использовал студент, когда действовал как первый игрок

Комбинация монет	Число раз использования	Вероятность использования
1, 2, 3, 4	3	0,3
1, 2, 3, 7	2	0,2
1, 2, 4, 7	2	0,2
1, 3, 4, 7	2	0,2
2, 3, 4, 7	1	0,1
Итого	10	1

Таблица 3.4. Выбор стратегий, которые использовал студент, когда действовал как второй игрок

Стратегия вытаскивания монет	Число раз использования	Вероятность использования
2	5	0,5
3	5	0,5
Итого	10	1

7. Полученные результаты представляются преподавателю.

8. Проводится разбор итогов принятия решений студентами. Рассматриваемая ситуация соответствует антагонистическим играм, в которых выигрыш первого игрока равен проигрышу второго, т.е.

$$F(i,j) = F_1(i,j) = - F_2(i,j)$$

где  $F_1(i,j)$  – выигрыш первого игрока при выборе им  $i$ -ой стратегии и 2-м игроком  $j$ -ой стратегии;  $F_2(i,j)$  – выигрыш второго при выборе первым  $i$ -ой стратегии и 2-м игроком  $j$ -ой стратегии. Таким образом, формируется матрица выигрыша, называемая платежной матрицей. Всего имеется 5 комбинаций монет, которые могут быть положены в контейнер первым игроком. Второй игрок, теоретически может использовать 12 комбинаций, при вытаскивании 2-х монет, и 4 комбинации при вытаскивании из контейнера 3-х монет. Но так как монеты различаются по размеру, то в случае вытаскивания 2-х монет он будет выбирать 2 наиболее крупные, а при вытаскивании 3-х монет – три наиболее мелкие.

Если стоимость вытягивания третьей монеты равна 4 единицам, то платежная матрица выглядит следующим образом

Стратегии 1-го игрока Комбинация монет	№ стратегии 1-го игрока	Стратегии 2-го игрока	
		Вытаскивание 2-х монет	Вытаскивание 3-х монет
		1	2
1, 2, 3, 4	1	5	-6
1, 2, 3, 7	2	-6,5	9
1, 2, 4, 7	3	-7	10
1, 3, 4, 7	4	-7,5	11
2, 3, 4, 7	5	8	-12

В бескоалиционных играх принципом оптимальности является ситуация равновесия, которая в случае антагонистических игр означает наличие такой стратегии  $i^*$  у первого игрока, и стратегии  $j^*$  у второго игрока при которой соблюдается равенство

$$F(i^*, j^*) = \max_{i=1:5} \min_{j=1:5} F(i, j) = \min_{j=1:5} \max_{i=1:5} F(i, j)$$

В нашем случае это равенство не соблюдается, так как

$$\max_{i=1:5} \min_{j=1:5} F(i, j) = -6; \quad \min_{j=1:5} \max_{i=1:5} F(i, j) = 8$$

Для бескоалиционных игр с конечным числом стратегий существует ситуация равновесия в смешанных стратегиях Поиск равновесной смешанной стратегии  $P_1$  для 1-го игрока сводится к решению задачи линейного программирования:

- A.  $P_{ii} \geq 0$  для любой стратегии  $i$ , имеющейся у 1-го игрока
- B.  $\sum_{i=1:5} P_{ii} = 1$
- C.  $\sum_{i=1:5} P_{ii} F(i, j) \geq u$  для любой стратегии  $j$ , имеющейся у 2-го игрока
- D.  $u \Rightarrow \max$



В случае наличия у 2-го игрока только двух стратегий решение этой задачи может быть получено графически.

Построим зависимость выигрыша 1-го игрока при выборе  $i$ -ой стратегии от выбора вторым игроком своей 1-ой стратегии ( $P_{21}$ )

$$F(i, P_{21}) = F(i, 2) + (F(i, 1) - F(i, 2))P_{21}$$

На рис. 3.1. показано изменение выигрыша 1-го игрока в зависимости от выбора смешанной стратегии вторым игроком

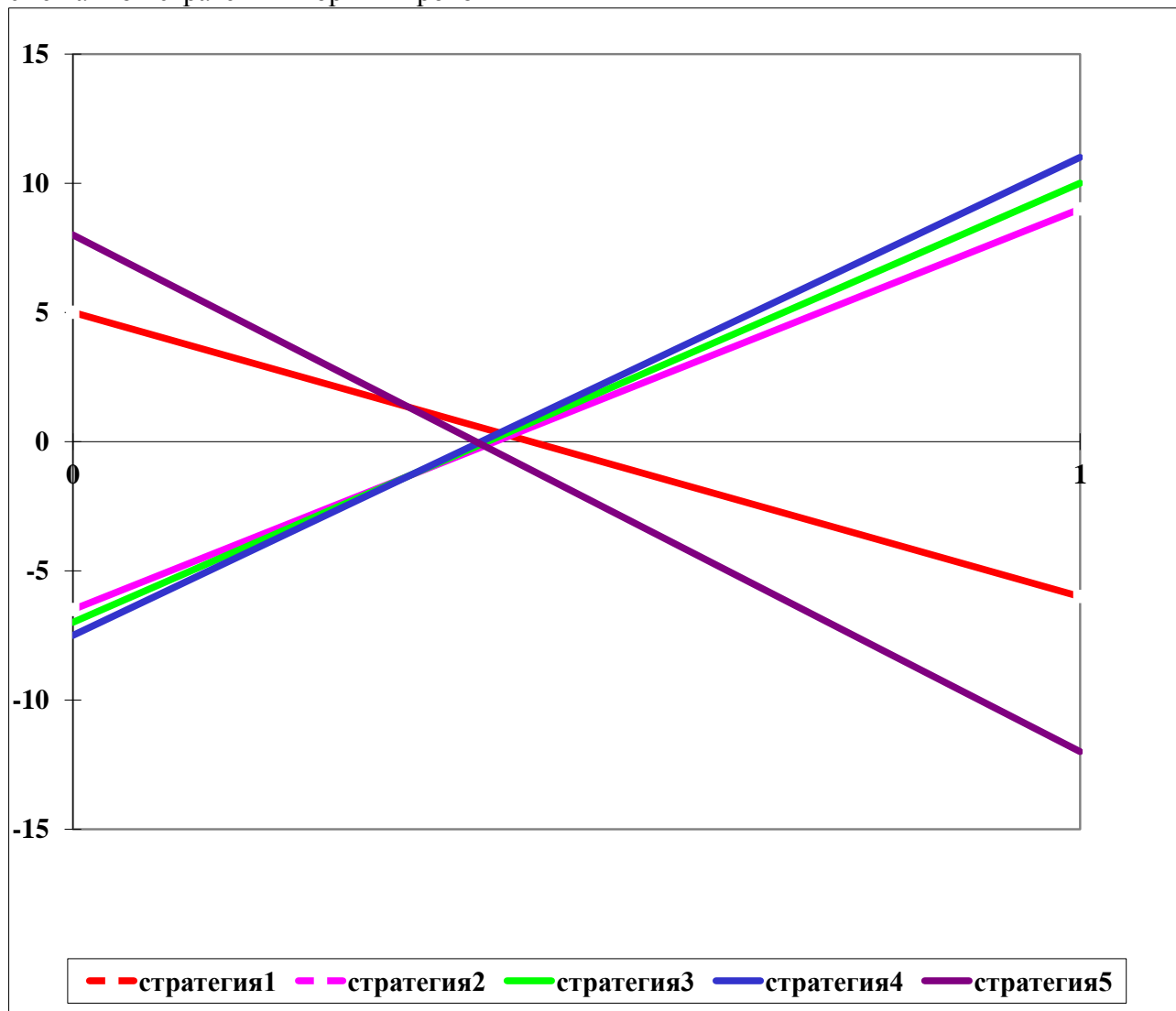


Рис. 3.1. Изменение выигрыша 1-го игрока в зависимости от выбора смешанной стратегии вторым игроком

Рассматривается верхняя огибающая и находится точка, в которой верхняя огибающая достигает своего минимума. Минимум достигается на пересечении 1-ой и 4-ой стратегий 1-го игрока. В этой точке вероятность выбора 2-м игроком своей первой стратегии равна - 0,576, а второй - 0,424. В случае 10 раундов 2-ой игрок должен 6 раз выбирать стратегию по вытягиванию 2-х монет и 4 раза по вытягиванию 3-х монет.

Первый игрок должен выбирать только 1-ую и 4-ую стратегии, так как при оптимальном выборе 2-м игроком своей оптимальной стратегии в любом другом случае он будет проигрывать больше.

Для нахождения равновесной стратегии 1-го игрока требуется приравнять

$$F(4, 1) + (F(1, 1) - F(4, 1))P_{11} = F(4, 2) + (F(1, 2) - F(4, 2))P_{11} \quad (3.1.)$$

В нашем случае выбор первым игроком своей 1-ой стратегии ( $P_{11}$ ) равен 0,627. Выбор первым игроком своей 4-ой стратегии равен  $1-P_{11}=0,373$ . В случае 10 раундов 1-ый игрок должен 6 раз выбирать стратегию по формированию комбинации монет (1,2,3,4) и 4 раза комбинацию (1,3,4,7).

9. После нахождения смешанных равновесных стратегий находится значение игры, т.е. тот выигрыш, который должен получить первый игрок при правильном выборе смешанной стратегии. Для этого достаточно подставить найденное значение  $P_{11}$  в уравнение (3.1). В нашем примере гарантированный выигрыш первого игрока составляет 0,339.

10. Оцените, насколько Ваш выбор стратегий совпал с результатами, полученными с помощью математических моделей принятия решений. Укажите, какие причины сказались на отклонении Ваших решений от полученных с помощью математических методов.

11. Обобщить все полученные результаты и оформить их в виде отчета

#### **Лабораторная работа №4. Деловая игра «Альянс» (Принятие решений в условиях сотрудничества)**

1. Лабораторная работа проводится в форме деловой игры. Студенческая группа разбивается на команды по 3 человека. Нормальное число групп 5. Каждой команде выдается одинаковое задание.

2. В качестве задания рассматривается следующая ситуация: Каждый из участников группы представляет интересы разных компаний, действующих на едином рынке и выпускающих машиностроительную продукцию длительного пользования (например, автомобили). Они могут объединить свои усилия, создав альянс. В результате кооперирования появляется дополнительная прибыль, связанная с уменьшением затрат на разработку платформ изделий, сбыт продукции, а также пост продажное обслуживание. В таблице 4.1. показаны выгоды компаний, получаемые в результате объединения в единый альянс, а также в локальные группы

Таблица 4.1. Основные параметры выгод, получаемых от альянса компаний

	Выручка	Себестоимость производства	Расходы на сбыт	Расходы на пост продажное обслуживание	Расходы на НИОКР	Чистая прибыль
Компания 1	1000	700	100	25	150	25
Компания 2	2000	1200	200	50	400	150
Компания 3	3000	1500	300	75	600	525
Альянс Компаний 1 и 2	3000	1800	280	65	450	405
Альянс Компаний 1 и 3	4000	2000	370	60	450	1120
Альянс Компаний 2 и 3	5000	2300	440	115	600	1545
Альянс Компаний 1, 2 и 3	6000	2800	550	110	750	1790

3. Каждая группа сначала определяет выгоды, получаемые от создания альянса, а затем формирует предложения по распределению полученного дополнительного выигрыша. Дополнительный выигрыш определяется как кредитного капитала банков с учетом инфляции на конец периода.

$$W(1,2,3) = F(1,2,3) - F(1) - F(2) - F(3)$$

Где  $F(1,2,3)$  – Чистая прибыль получаемая альянсом,  $F(i)$  – чистая прибыль, получаемая  $i$ -ой компанией индивидуально.

4. Из представителей 5 групп формируются 3 «заводских» команды. В каждой команде выбирается руководитель. Под его председательством обсуждаются предложения, сделанные в отдельных группах. Вырабатывается стратегия команды на завершающие переговоры, которые проводят руководители каждой из команд.

5. Выбранное решение представляется всем участникам игры. Каждый из руководителей команд представляет доклад, объясняющий, почему компания согласилась, на ту долю общей прибыли, которая в конечном итоге была определена команде на заключительных переговорах.

6. Найденное решение проверяется преподавателем. Исходная ситуация является примером классической кооперативной игры трех лиц. Первой задачей является нахождение множества дележей, которое показывает все возможные варианты распределения, полученного общей коалицией **G выигрыша** между игроками. Дележ  $X=(X_1, X_2, X_3)$  полученной в общей коалиции чистой прибыли отвечает двум условиям:

1. *Индивидуальной рациональности*  $X_L \geq F(L)$  для каждого игрока L, т.е. в общей коалиции каждый игрок может получить не меньше, чем, действуя самостоятельно.

2. *Коллективной рациональности*  $\sum_{L \in G} X_L = F(G)$ , т.е. весь выигрыш

полученный общей коалицией **G** должен быть распределен между участниками.

7. Основным подходом к определению рациональных дележей является нахождение **C-ядра** (от английского Core) игры. Считается, что дележ X принадлежит **C-ядру**, если дополнительно к перечисленным выше условиям, он отвечает условию групповой рациональности, которое формулируется как

$$\sum_{L \in K} X_L \geq F(K), \text{ для любой коалиции } K.$$

Условие групповой рациональности означает, что, действуя в рамках общей коалиции, каждый игрок получает не меньше, чем при образовании какой-то сепаратной коалиции. Дележи, входящие в **C-ядро**, называются устойчивыми дележами, так как ни один из игроков не может отклониться от предлагаемого распределения, расколов общую коалицию.

В кооперативной игре 3-х лиц **C-ядро** можно построить графически, используя так называемые барицентрические координаты.

8. Для графического построения **C-ядра** используют так называемую 0-1 редуцированную форму игры. Выигрыш в этой форме определяется по формуле:

$$V(K) = \frac{F(K) - \sum_{L \in K} F(L)}{W(G)}$$

В этой форме  $V(1)=V(2)=V(3)=0$  и  $V(1,2,3)=1$ . Значения для локальных коалиций в нашем примере равны

$$V(1,2) = \frac{F(1,2) - F(1) - F(2)}{W(G)} = \frac{405 - 25 - 150}{1090} = 0,211$$

Аналогично рассчитанные  $V(1,3) = 0,523$  и  $V(2,3) = 0,798$ .

В барицентрических координатах, дележ, соответствующий передаче всего совместного выигрыша 1-му игроку соответствует вершине 1, передаче всего совместного выигрыша 2-му игроку соответствует вершине 2, передаче всего совместного выигрыша 3-му игроку соответствует вершине 3. Нулевой выигрыш 1-го находится на стороне противоположной вершине 1, нулевой выигрыш 2-го находится на стороне противоположной вершине 2, нулевой выигрыш 3-го находится на стороне противоположной вершине 3.

Для построения линии, которая соответствует  $V(1,2) = 0,211$  необходимо построить отрезок прямой, на которой  $X_3 = 1 - V(1,2)$ . Для построения линии, которая соответствует  $V(1,3) = 0,523$  необходимо построить отрезок прямой, на которой  $X_2 = 1 - V(1,3)$ . Для

построения линии, которая соответствует  $V(2,3) = 0,798$  необходимо построить отрезок прямой, на которой  $X_1 = 1 - V(2,3)$ .

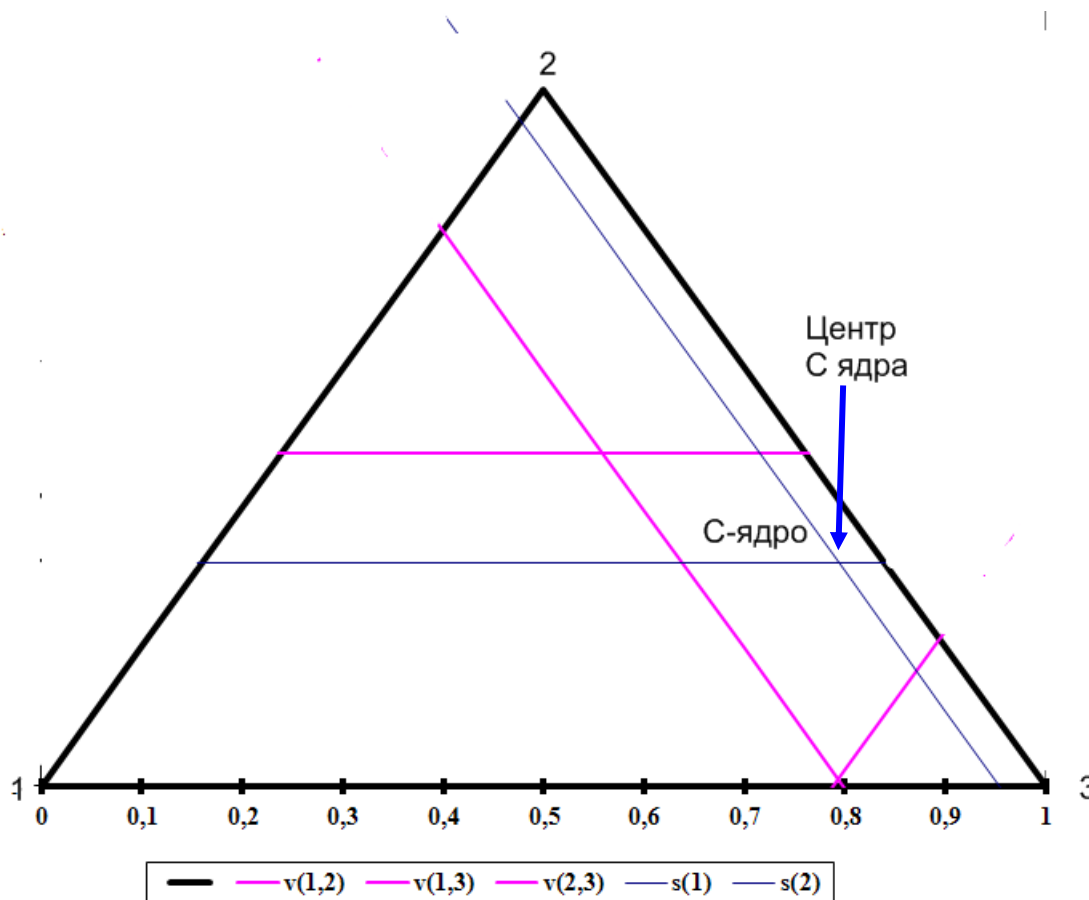


Рис.1 Множество дележей и центр С-ядра.

В С-ядре обычно бывает достаточно много дележей, поэтому стараются найти центр С-ядра, под которым понимают наиболее устойчивую точку С-ядра. Для 3-х участников его параметры находятся с помощью следующих формул:

$$X_{Ci} = \frac{\sum_{K \ni i} V(K) - V(G \setminus i)}{3} \quad (4.1)$$

Если для одной из компонент, рассчитанной по формуле (4.1) значение  $X_{Ci}$  оказывается отрицательным, то значение этой компоненты полагается равным 0, а значение других компонент рассчитывается по формуле

$$X_{Cj} = \frac{1 + V(i, j) - V(G \setminus j)}{2}$$

В нашем случае центр ядра имеет координаты  $X_{C1} = 0,046$ ,  $X_{C2} = 0,321$ ;  $X_{C3} = 0,633$

9. Следующим шагом является расчет того совокупного выигрыша, который получит каждый из игроков:

$$Y_{Cj} = F(i) + X_{Ci} W(G) \quad (4.2)$$

В нашем случае выигрыш 1-го участника альянса равняется  $Y_{C1} = 25 + 0,046 * 1090 = 75$ ,  
 $Y_{C2} = 150 + 0,321 * 1090 = 500$ ;  $Y_{C3} = 525 + 0,633 * 1090 = 1215$ .

Центр С-ядра является наиболее устойчивым, но не самым справедливым. Наиболее известным вариантом справедливого дележа является вектор Шепли (Shapley), в основу которого положены следующие аксиомы:

1. *Независимости от названия (имени)*. Величина доли выигрыша каждого игрока зависит только от его потенциального вклада в действия любой из коалиций, которая может быть создана с его участием, а не от номера или названия.

2. *Независимость от сторонних выигрышей (Отсутствие зависти)*. Величина доли выигрыша в данной игре не зависит от размеров выплат, получаемых игроком в других играх.

3. *Принцип болвана (бесполезного игрока)*. Игрок, включение которого в любую коалицию не дает больше, чем прибавление его индивидуальной выигрыша, называется болваном. Болван должен получить ровно столько, сколько он может получить, действуя индивидуально.

4. *Независимость от масштаба шкалы*. Величина доли выигрыша изменяется пропорционально изменению масштаба, т.е. все равно в каких единицах измеряется выигрыш – в рублях, долларах или копейках.

5. *Независимость от выбора точки отсчета*. Величина доли выигрыша  $L$ -го игрока изменяется на  $H$ , если выигрыш каждой из коалиций, включающих его, тоже изменяется только на  $H$ .

Шепли было доказано, что во всех играх существует единственный дележ, удовлетворяющий перечисленным выше 5 аксиомам справедливости. Размер выигрыша каждого из игроков определяется по формуле:

$$X_{Si} = \frac{\sum_{K \ni i} (V(K) - V(K \setminus i))([K] - 1)!(N - [K])!}{N!}$$

где  $[K]$  - число участников коалиции  $K$ ,  $N$  – общее число участников в игре. Считается, что выигрыш пустой коалиции равен 0, т.е.  $V(\emptyset) = 0$ .

Для нашего примера вектор Шепли имеет координаты  $X_{S1} = 0,190$ ,  $X_{S2} = 0,327$ ;  $X_{S3} = 0,483$ . Положение  $S$ -ядра и вектора Шепли показано на рис. 4.2.

Расчет совокупного выигрыша, который получит каждый из игроков, происходит по формуле (4.2) В нашем случае выигрыш 1-го участника альянса при использовании принципа Шепли равняется  $Y_{S1} = 25 + 0,190 * 1090 = 231,67$ ,  $Y_{S2} = 150 + 0,327 * 1090 = 506,67$ ;  $Y_{S3} = 525 + 0,483 * 1090 = 1051,66$

**10.** После нахождения решений по Шепли и  $S$ -ядру оцените, что придется делать альянсу, если его совокупная прибыль упадет на 200 и 300 единиц. Останется ли найденный центр ядра в новом ядре кооперативной игры. Проверьте вхождение рассчитанного вектора Шепли в новое  $S$ -ядро

**11.** Оцените, насколько Ваш выбор дележей на разных стадиях совпал с результатами, полученными с помощью математических моделей принятия решений. Оказалось ли Ваше предложение дележом и входит ли оно в  $S$ -ядро. Укажите, какие причины сказались на отклонении Ваших решений от полученных с помощью математических методов.

**12.** Обобщить все полученные результаты и оформить их в виде отчета

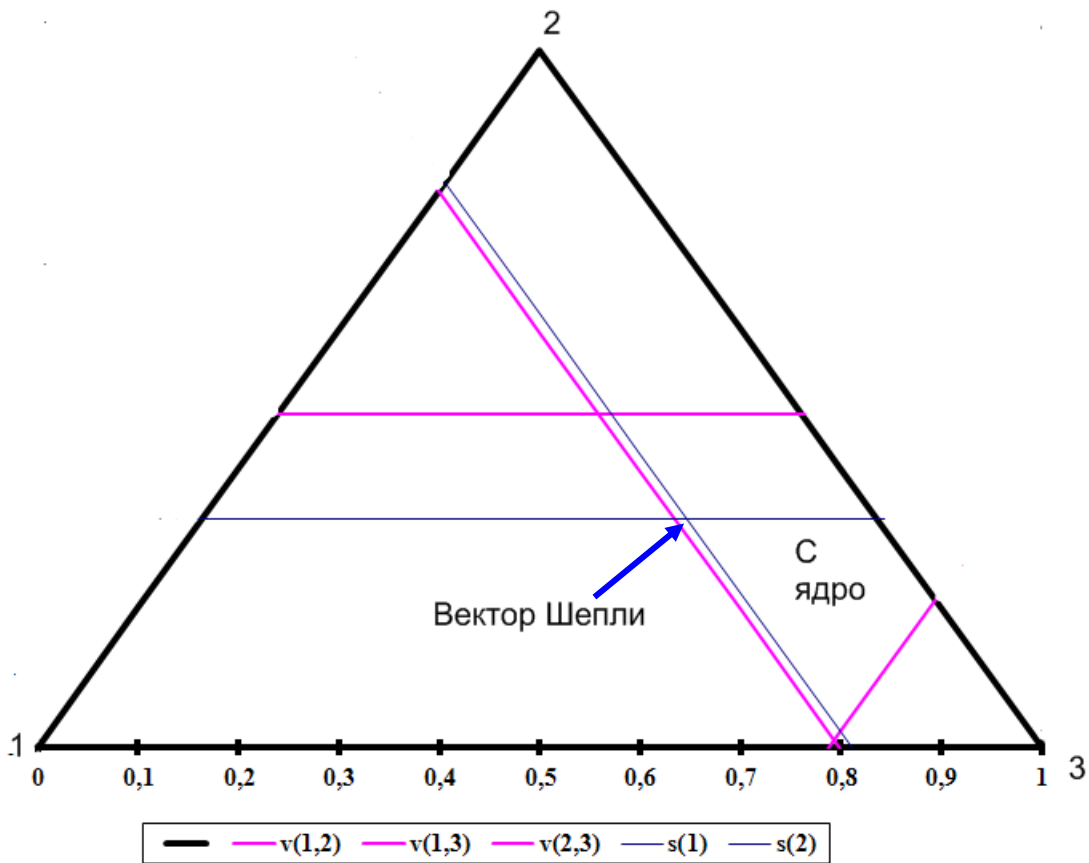


Рис. 4.2. Положение вектора Шепли и С-ядро.

### ***Лабораторная работа №5. Деловая игра «Компромисс» (Принятие решений при многих критериях)***

1. Лабораторная работа проводится в форме деловой игры. Студенческая группа разбивается на 5 команд. Нормальная численность группы 3 человека. Каждая команда соответствует определенной группе специалистов и управленцев, имеющих практически на любом крупном или среднем предприятии:

- Собственники;
- Финансисты;
- Конструкторы;
- Технологи;
- Сбытовики (маркетологи)

2. В качестве задания рассматривается составление перспективного плана развития предприятия. Каждой группе выдаются 5 вариантов стратегии развития предприятия, которые характеризуются перечисленными ниже параметрами:

- Объем продаж;
- Ожидаемая прибыль;
- Объем необходимых инвестиций;
- Влияние на качество выпускаемой продукции;
- Влияние на инновационность выпускаемой предприятием продукции.
- Риск успешности реализации проекта

Кроме того, по запросу любой из команд может быть выдана дополнительная информация, в которую входят:

- Текущая выручка предприятия;
- Размер уже взятых кредитов;
- Прибыль текущего года;
- Планируемая выручка текущего года;
- Размер активов, внеоборотных средств, собственного капитала;
- Текущая оценка качества выпускаемой продукции;
- Инновационность продукции, выпускаемой в настоящее время
- Проценты по кредитам

3. Каждая группа при рассмотрении «своих» проектов должна руководствоваться «своими» критериями, распределение которых по группам представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Главные и дополнительные критерии команд

Команда	Чистая прибыль	Рост Объемов продаж	Вероятность успешности проекта	Рост качества продукции	Рост инновационности продукции
Собственники	ГК	ДК	ДК		
Финансисты	ДК		ГК	ДК	
Конструкторы		ДК		ДК	ГК
Технологи		ДК	ДК	ГК	
Сбытовики	ДК	ГК			ДК

Примечания: ГК – главный критерий для группы; ДК - дополнительный критерий рассчитываются

4. Командами для своих проектов рассчитываются «свои» критерии по следующим правилам:

4.1. Чистая прибыль проекта определяется как

Прибыль от реализации проекта за 3 года - Инвестиции – Проценты по кредиту, необходимому для реализации проекта.

4.2. Рост объемов продаж:

Текущий объем продаж + объем продаж по проекту отнесенный к текущему объему продаж

4.3. Вероятность успешности реализации проекта задается в задании

4.4. Рост качества продукции:

Качество продукции после реализации проекта отнесенное к текущему качеству продукции

4.5. Рост инновационности продукции

Инновационность продукции уже выпускаемой продукции умноженный на текущий объем выпуска плюс инновационность продукции предполагаемой к выпуску умноженная на выпуск новой продукции, отнесенные к инновационности продукции выпускаемой в текущем году продукции умноженный на текущий объем выпуска.

5. Пример задания и расчета критериев представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Расчет критериев по проекту

Показатель	Значение
<i>Исходные данные по проекту</i>	
Инвестиции в проект	1000
Прибыль от реализации проекта	350
Объем продаж по проекту	5000
<b>Риск успешности проекта</b>	<b>0,8</b>
Качество продукции после реализации проекта	80
Инновационность продукции по проекту	100
<i>Расчет чистой прибыли</i>	
Дополнительная информация	
Текущая прибыль	600
Имеющиеся кредиты	400
Проценты по имеющимся кредитам	10%
Выплаты по текущим кредитам и их погашение	440
Собственные средства для реализации проекта	160
Заемные средства	840
Выплаты процентов новым кредитам	84
Прибыль от реализации проекта за 3 года	1050
<b>Чистая прибыль за 3 года</b>	<b>126</b>
<i>Расчет роста объемов продаж</i>	
Дополнительная информация	
Текущие продажи	4800
<b>Рост продаж</b>	<b>2,04</b>
<i>Расчет роста качества продукции</i>	
Дополнительная информация	
Текущее качество продукции	70
<b>Рост качества продукции</b>	<b>1,14</b>
<i>Расчет роста инновационности продукции</i>	
Дополнительная информация	
Текущая инновационность продукции	50
Текущие продажи	4800
<b>Рост инновационности продукции</b>	<b>1,51</b>

6. Каждая из команд выбирает среди своих 5 проектов только 1, наилучший, по мнению участников команды. И готовится к защите его на общем обсуждении.

7. Проводится общее обсуждение. Прежде всего, решается вопрос о том, какие критерии будут использоваться при обсуждении проектов. Каждый из участников заполняет представленный в таблице 5.3 опросный лист

Таблица 5.3. Оценка критериев участниками

Чистая прибыль	2
Рост объемов продаж	1
Риск успешности проекта	0
Рост качества продукции	1
Рост инновационности продукции	2

Примечание: 2 – ставится для критериев, которые требуется учитывать; 1- если критерий можно учитывать, а можно и не учитывать; 0 – не значимый критерий.



Подводятся итоги первого тура отбора критериев. Из списка удаляется критерий, набравший наименьшее число голосов.

8. Второй тур проводится для оставшихся 4-х критериев по тем же правилам.

9. Каждая команда защищает «свой» проект, используя только те критерии, которые были отобраны на предшествующем этапе. В случае необходимости команда должна дополнительно рассчитать параметры «своего» проекта по тем критериям, которые не использовались на этапе выбора проекта в команде.

10. Оценки представляемых командами проектов выставляются на общее обозрение. Команды по очереди защищают свой проект. Рецензирование проектов строится по круговому принципу. (Проект 1-ой команды рецензирует 2-ой; проект 2-ой команды – 3-ей, и т.д. Проект последней команды рецензируется первой).

11. Окончательный выбор проекта, который будет реализовываться, осуществляется турнирным голосованием – сначала отбрасываются наихудший проект. Оставшиеся 4 проекта проходят во второй тур. Снова проводится оценка, оставшихся проектов. Отбрасывается наихудший. Процедура повторяется до тех пор, пока не будет выбран 1 проект.

Таблица 5.4. Оценка проектов участниками

Проект 1	2
Проект 2	1
Проект 3	0
Проект 4	1
Проект 5	0

Примечание: 2 – ставится только для 1-го проекта, который, по мнению участника, необходимо обязательно оставить; 1- если проект желательно оставить для дальнейшего рассмотрения (не более 2-х проектов); 0 – если проект можно удалить из рассмотрения

12. Найденное решение проверяется преподавателем. Исходная ситуация является примером классической многокритериальной задачи. Первой задачей является нахождение Парето-оптимальных стратегий (проектов). Под оптимумом Парето понимается множество альтернатив  $X \in D$  (**множество допустимых решений**), отвечающих условию:

- не существует другой альтернативы  $Y$  из  $D$ , для которой  $F_j(Y) \geq F_j(X)$  по всем критериям  $j \in 1:M$  и хотя бы по одному критерию неравенство выполнялось бы как строгое.

В таблице 5.5. показаны оценки выбранных участниками для защиты проектов

Таблица 5.5. Оценка проектов по 3-м выбранным критериям.

	Чистая прибыль за 3 года	Рост продаж	Рост инновационности продукции
Номер критерия	1	2	3
Проект 1	126	2,04	1,51
Проект 2	226	1,99	1,41
Проект 3	84	1,99	1,39
Проект 4	24	2,52	1,32
Проект 5	87	2,01	1,51

Для нахождения Парето-оптима среди конечного числа альтернатив используется следующий метод. Для каждой стратегии по каждому из критериев определяются альтернативы, значения которых не хуже, чем значение сравниваемой стратегии. Номера этих альтернатив заносятся в столбец, соответствующий тому критерию, по которому сравниваются альтернативы. Если пересечение множеств лучших альтернатив, соответствующих разным критериям оказывается пустым, то стратегия Парето-оптимальна, если оно не пусто, то не Парето оптимальна (см. табл. 5.6).

Таблица 5.6. Оценка Парето оптимальности стратегий

	Альтернативы лучшие по 1-му критерию	Альтернативы лучшие по 2-му критерию	Альтернативы лучшие по 3-му критерию	Лучшие альтернативы	Вывод о Парето оптимальности
Проект 1	2	4,5	5	∅	Парето
Проект 2	∅	1,3,4,5	1,5	∅	Парето
Проект 3	1,2,5	1,2,4,5	1,2,5	1,2,5	Не Парето
Проект 4	1,2,3,5	∅	1,2,3,5	∅	Парето
Проект 5	1,2	1,4	1	1	Не Парето

Таким образом, Парето оптимальными являются проекты 1,2, 4.

**13.** По результатам голосования о критериях выбора (см. п.7 и 8) формируется профиль предпочтений. Так как оценка была получена на основе ранговой информации, то и сформированный профиль является ранговым, и полученные критериями баллы нельзя рассматривать как числовые оценки важности. Построение профиля представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7. Построение профиля по результатам голосования

№ критерия		Сумма оценок по последнему голосованию	Предпочтительность
1	Чистая прибыль за 3 года	24	3
2	Рост продаж	23	2
3	Рост инновационности продукции	19	1
	Группа критериев 1 и 2	47	6
	Группа критериев 1 и 3	43	5
	Группа критериев 2 и 3	42	4

В результате обработки данных о значимости критериев строится следующий профиль предпочтений

$$\{3\} \pi \{2\} \pi \{1\} \pi \{2,3\} \pi \{1,3\} \pi \{2,3\}$$

**14.** Основным способом использования ранговой информации о важности критериев является *метод построения ранговых отношений*. В соответствии с этим методом выбирается одна из сверток, отвечающая принципу независимости от масштаба шкалы, например, нормированная линейная свертки. Формируется множество возможных значений коэффициентов важности **A**, построенное по следующему правилу

$$\sum_{j \in 1:M} a_j = 1,$$

$$a_j \geq 0, j \in 1:M,$$

$$\sum_{j \in T} a_j = \sum_{j \in U} a_j, \text{ если } T \sim U$$

$$\sum_{j \in T} a_j > \sum_{j \in U} a_j, \text{ если } T \succ U$$

Применительно к нашей задаче множество **A** соответствует множеству, представленному на рис. 5.1.

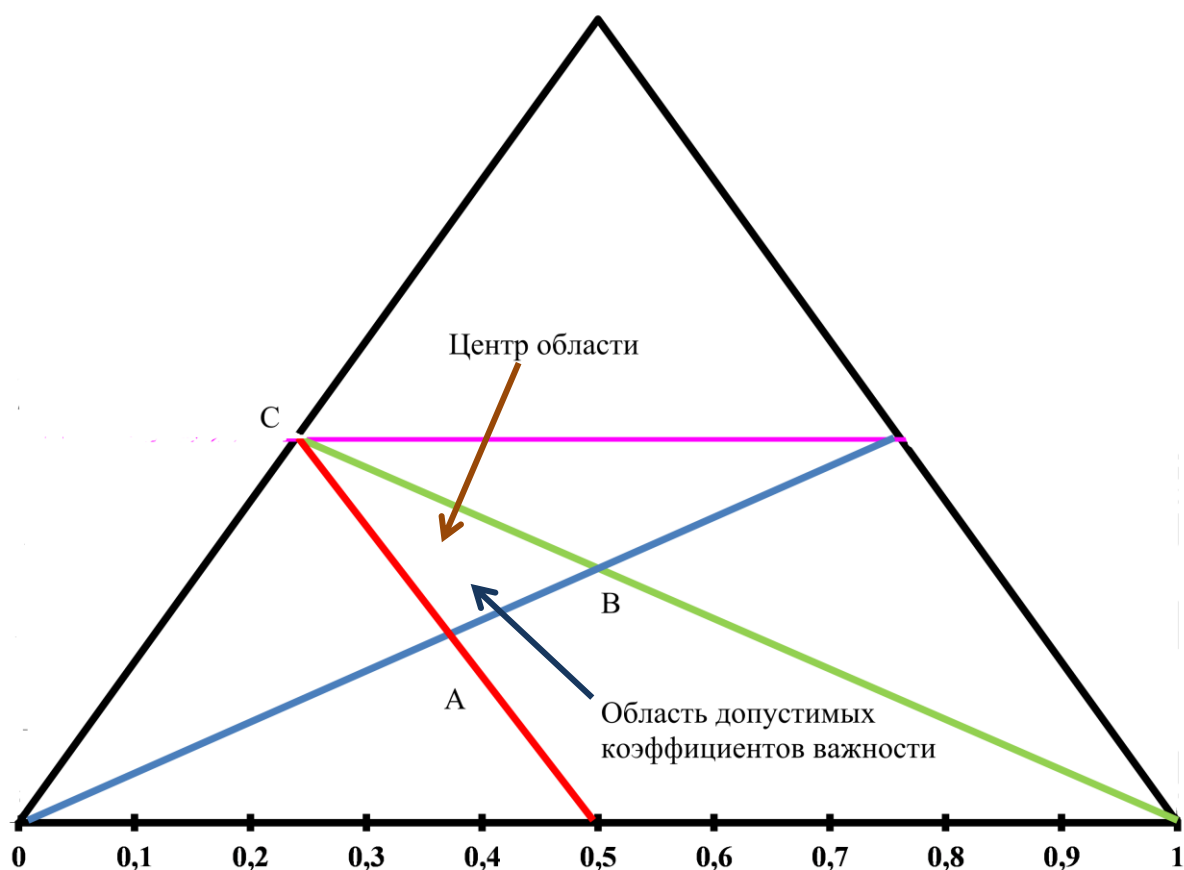


Рис. 5.1. Множество допустимых коэффициентов важности.

15. Построим нормированную линейную свертку по правилу:

$$H(F(X), a) = \sum_{j \in 1:M} a_j * (F_j(X) - F_{jmin}) / (F_{jmax} - F_{jmin}),$$

где  $F_{jmax} = \max_{X \in D} F_j(X)$ , а  $F_{jmin} = \min_{X \in D} F_j(X)$

В нашем случае при этой свертке формируется следующая матрица:

Таблица 5.8. Пример матрицы с полученной нормированной сверткой.

	Чистая прибыль за 3 года	Рост продаж	Рост инновационности продукции
Проект 1	0,505	0,097	1,000
Проект 2	1,000	0,000	0,473
Проект 4	0,000	1,000	0,000

Для определения наилучшей стратегии проверим значение нормированной свертки в крайних точках области допустимых коэффициентов важности, а также в центре области (см. табл. 5.9).

Таблица 5.9. Выбор окончательного решения

	Вершина А	Вершина В	Вершина С	Вершина D
Коэффициент для критерия 1	0,500	0,333	0,500	0,444
Коэффициент для критерия 2	0,250	0,333	0,500	0,361
Коэффициент для критерия 3	0,250	0,333	0,000	0,194
Оценка проекта				
Проект 1	0,527	0,201	0,301	0,260
Проект 2	0,750	0,333	0,500	0,444
Проект 4	0,500	0,333	0,500	0,361
Лучший проект	2	2 и 4	2 и 4	2

Таким образом, лучшим в нашем примере является Проект № 2.

**16.** Оцените, насколько Ваш выбор проекта в команде соответствовал рекомендациям по принятию решений при многих критериях. Был ли Ваш выбор Парето оптимальным? Найдите наилучшее решение командной задачи, используя информацию по оценке критериев, полученную в 1-м туре оценки критериев (Сведения о коллективной оценке получают у преподавателя). Укажите, какие причины сказались на отклонении Ваших решений от полученных с помощью математических методов.

**17.** Обобщить все полученные результаты и оформить их в виде отчета

### ***Лабораторная работа №6. Деловая игра «Сафари» (Принятие решений в иерархических организациях)***

1. Лабораторная работа проводится в форме деловой игры. Студенческая группа разбивается на 8 команд. 5 команд соответствуют линейным руководителям подразделений. Нормальная численность этих команд 2 человека. Одна команда из 2-х человек соответствует руководству предприятия. Одна команда из 2-х человек отвечает за рынок. Одна команда из 1 человека является аудитором.

2. Фабула деловой игры:

2.1. Крупная компания занимается отловом слонов. Непосредственно охотой занимаются 5 охотхозяйств на своих участках. В каждом охотхозяйстве имеется стадо слонов, которое перед началом игры состоит из 75 слоних и 25 слонов.

2.2. Один раунд игры равняется 1 году. Руководство компании выдает охотхозяйствам задание на отлов слонов и слоних, указывая внутрифирменный тариф на пойманных слонов и слоних. Пример задания представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Пример задания охотхозяйству

Охотхозяйство	Название		
План заготовки на _____	год		
Наименование продукции	Ед. измер.	Количество	Тариф на _____ год, тыс. руб.
Слоны	шт.	25	250
Слонихи	шт.	6	200
Итого		31	

Руководство компании вправе устанавливать тарифы и менять их каждый год. Руководство компании принимает решение об оплате или неоплате сверхплановой продукции от охотхозяйств, применяя к ней (продукции) базовый тариф

2.3. Руководство компании вправе устанавливать штрафы за следующие нарушения:

- Уменьшение общего количества поставляемой продукции (слонов и слоних) на 1 единицу: до 1,5 тарифов на продукцию с максимальным тарифом;

- Несоответствие сдаваемой продукции по ассортименту на 1 единицу: до 0,75 тарифа
  - Выявление факта самостоятельной продажи продукции охотхозяйствами на рынке (до 2,5 тарифов)
- 2.4. Для контроля работы охотхозяйств компания вправе нанять аудиторскую фирму, стоимость контроля которой, за деятельностью 1-го охотхозяйства составляет 5000 тыс. руб. в год.
- 2.5. Штрафы и тарифы, а также размеры расходов на аудит устанавливаются до принятия решений охотхозяйствами и объявляются публично. Руководство компании не имеет права изменить указанные параметры, а именно размер штрафов и число проверяемых охотхозяйств после данного объявления.
- 2.6. Получив задания, охотхозяйства самостоятельно принимают решение об объеме отлова слонов и слоних, а также направлении этой продукции – для выполнения плана компании или продажи их самостоятельно на рынке, исходя из выгоды реализации этой продукции.
- 2.7. Компания и охотхозяйства поставляют продукцию на рынок, на котором цена продукции определяется исходя из спроса и предложения. Обычно изменение цены задается в виде степенной функции

$$P(Q) = P_0 b^{-Q}$$

$P_0$  – базовая цена,  $b$  – коэффициент снижения цены при увеличении предложения на 1. Для всех участников игры изменение цены представляется в табличной форме. Пример подобной таблицы представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2. Зависимость цены на продукцию, в зависимости от предложения

Предложение на рынке	Цена на слонов	Цена на слоних
Базовая цена ( $P_0$ )	500	450
50	417	385
100	347	329
150	289	281
200	241	240
250	201	205
300	167	175
350	140	150
400	116	128
450	97	110
500	81	94

Расчет цены проводится командой, отвечающей за рынок, исходя из суммарного предложения, сделанного командой и охотхозяйствами.

Цены на продукцию охотхозяйств команда «Рынок» может устанавливать индивидуально, но скидка при прямой покупке не может быть меньше, чем 20%, т.е. цены  $P_{xi}$  для охотхозяйства  $i$  должны отвечать неравенству

$$P_{xi} = \frac{P(Q)}{1,2}$$

Предложение командой «Рынок» цен охотхозяйствам, осуществляется до принятия охотхозяйством решением о размерах отлова.

2.8. При сдаче продукции охотхозяйствами на рынок, «Аудитор» вправе (и обязан) проверить поставки такого количества команд, за которые ему заплатили. Выбор охотхозяйств для проверки может осуществляться «Аудитором» самостоятельно, либо по

указанию руководства компании. В случае нарушения, с охотхозяйства взимается штраф, который идет в пользу руководства компании.

2.9. Команда «Рынок» выплачивает денежные средства продавцам.

2.10. Руководство компании оплачивает охотхозяйствам поставленную продукцию в соответствии с тарифами, определенными в п. 2.2.

2.11. Руководство компании ведет учет движения денежных средств по следующей форме:

Таблица 6.3. Пример движения денежных средств в центральном офисе компании

Раунд	1	2	3	4
Денежные средства на начало	0	5	92	3076
Приход денежных средств				
Поступления от реализации продукции	0	2500	5000	48879
Поступления штрафов от нарушения ассортимента	12300			
Поступления штрафов за невыполнение плана	63735	52517	54444	
Поступление штрафов от незаконного выхода на рынок	0	2500	5000	2500
Займы	12300			3100
Всего денежных средств	63735	52517	54444	54479
Расход денежных средств				
Оплата постоянных расходов	5000	5000	5000	5000
Оплата услуг Аудитора	25000	5000	10000	20000
Оплата продукции охотхозяйства 1	6500	6500	6500	6500
Оплата продукции охотхозяйства 2	6500	6500	6500	6500
Оплата продукции охотхозяйства 3	6500	6500	6500	6500
Оплата продукции охотхозяйства 4	6500	6500	6500	6500
Оплата продукции охотхозяйства 5	6500	6500	6500	6500
Оплата процентов по займам	1230	1230	360	0
Погашение займов		8700	3600	
Итого расход денежных средств	63730	52430	51460	57500
Денежные средства на конец	5	92	3076	55

Расходы на содержание офиса являются постоянными и составляют 5000 тыс. руб. в год.

«Банком», выдающим кредит, является Руководитель игры, либо специально выделенный участник игры. Кредиты выдаются под 10% годовых.

Руководство компании вправе вести и другие формы учета, которые не предполагают получения точных данных от охотхозяйств и команды «Рынок» объемах товарных поставок.

2.12. Подсчитываются доходы и убытки охотхозяйств. С этой целью ведется учет движения денежных средств, в соответствии с формой, представленной в таблице 6.4.

Считается, что постоянные расходы охотхозяйства составляют 6000 тыс. руб. в год.

Документ движение денежных средств охотхозяйства является конфиденциальным и обнародуется только после завершения игры

Таблица 6.4. Пример движения денежных средств у охотхозяйства

Раунд	1	2	3	4
Денежные средства на начало	0	500	1858	3449
<b>Приход денежных средств</b>				
Поступления от реализации продукции в головную компанию	6500	6500	6500	6500
Поступления от продажи слонов на рынке	0	366.7	366.7	366.7
Поступления от продажи слоних на рынке	0	490.9	724.8	951.4
Займы	0			
Всего денежных средств	6500	7358	7592	7818
<b>Расход денежных средств</b>				
Оплата постоянных расходов	6000	6000	6000	6000
Выплата штрафов за незаконный выход на рынок	0	0	0	3875
Выплата штрафов за нарушение ассортимента	0	0	0	0
Выплата штрафов за недопоставку продукции	0	0	0	0
Погашение займов		0	0	
Итого расход денежных средств	6000	6000	6000	9875
Денежные средства на конец	500	1858	3449	1392

2.13. Репродукция стада. В игре действует следующее правило репродукции: 1 слон и 3 слоники в течение года могут получить в среднем 2-х слонят. Репродукция осуществляется случайным образом. Вероятность появления новых слонов и новых слоних одинакова и составляет 0,5.

Движение стада отражается в особой таблице, которая ведется каждым охотхозяйством и является строго конфиденциальным документом, который публикуется только после окончания игры. Пример таблицы отражающей движение стада представлен в таблице 6.5

Таблица 6.5 Движение стада охотхозяйства

	1	2	3	4	на конец игры
<b>Всего голов</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>95</b>	<b>76</b>	<b>42</b>
Слоны	25	36	42	43	37
Слоники	75	67	53	33	5
<b>Выловлено в соответствии с планом</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>
Слоны	6	6	6	6	0
Слоники	25	25	25	25	0
<b>Выловлено дополнительно</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
Слоны	0	1	1	1	0
Слоники	0	2	3	4	0
<b>Состояние стада после отлова</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>0</b>
Слоны	19	29	35	36	0
Слоники	50	40	25	4	0
<b>Приплод</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Слоны	17	13	8	1	0
Слоники	17	13	8	1	0

2.14. Критерием оценки деятельности охотхозяйства является максимизация чистых денежных средств: Денежные средства на конец игры за вычетом полученных кредитов.

2.15. Критерием оценки деятельности руководства компании является: Чистые денежные средства на конец периода за вычетом штрафов за уменьшение численности стада.

Штраф за потерю 1 головы составляет 500 тыс. руб. Для рассматриваемого примера, при предположении, что все 5 охотхозяйств ведут себя так же, как показанное в примере, получаем, следующую оценку деятельности руководства компании

Таблица 6.6. Оценка руководства компании

Показатель	Значение
Денежные средства	55
Кредиты	-3100
Потери поголовья	290
Стоимость 1 головы	500
Итого потерь	-145000
Оценка руководства компании	-148045

Таким образом, в соответствии с примером руководство компании потеряло 148045 тыс. руб.

2.16. Критерий оценки деятельности команды «Рынок» максимизация числа приобретенных слонов

3. Все материалы игры оформляются в виде предварительных отчетов и сдаются на проверку преподавателю. Каждый из участников в этих отчетах должен указать, какие действия, по его мнению, он сделал правильно, а в чем ошибся.

4. Анализ игры. Рассмотренная ситуация представляет собой классическую двухуровневую иерархическую игру, решение руководителя, в которой должно строиться исходя из того, какую стратегию будут выбирать при его решениях подчиненные.

5. Как видно из представленных данных основной заботой руководителя является поддержание поголовья. Рост поголовья не требуется, так как прирост стада не стимулируется собственником, а при продаже на рынке большего объема продукции происходит снижение удельной выручки. Применительно к нашей задаче оптимальная долгосрочная стратегия предполагает следующую динамику заказа для каждого из охотхозяйств

Таблица 6.7. Движение поголовья охотхозяйства при оптимальной для руководства компании стратегии

Параметр	1	2	3	4	на конец периода
Стадо	100	101	101	101	101
Слоны	25	34	34	34	34
Слонихи	75	67	67	67	67
План отлова	33	34	34	34	
Слоны	8	17	17	17	
Слонихи	25	17	17	17	

6. Для поддержания оптимальной стратегии необходимо выбрать систему стимулирования и контроля, которая обеспечила бы поддержание оптимальной структуры стада и строго выполнения заданий, но не создавала бы стимулов для самостоятельного выхода на рынок. Самым простым решением кажется введение сплошного контроля, но выручка, которая может быть получена от продажи, не покрывает расходов (см. табл. 6.8)



Таблица 6.8. Доходы и расходы в расчете на 1 хозяйство при полном контроле

	1	2	3	4	Всего
Доходы	11055	12093	12093	12093	47333
Расходы на контроль в расчете на 1 охотхозяйство	5000	5000	5000	5000	20000
Постоянные расходы центрального офиса	1000	1000	1000	1000	4000
Постоянные расходы охотхозяйства	6000	6000	6000	6000	24000
Итого	-945	93	93	93	-667

Поэтому необходимо рассмотреть функции отклика при разных уровнях контроля и внутрикорпоративных тарифах на животных, а также ценах на рынке при самостоятельном сбыте: Функция выигрыша охотхозяйства выглядит следующим образом:

$$F(P, S, T, V, q) = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + (T_1 - S_1 V) q_1 + (T_2 - S_2 V) q_2$$

Где  $P_1, P_2$  – тарифы на слонов и слоних в компании,  $Q_1, Q_2$  – объемы продаж внутри компании;  $T_1, T_2$  – цены на рынке при покупке от охотхозяйств,  $S_1, S_2$  – установленные штрафы при обнаружении самостоятельного сбыта,  $V$  – вероятность обнаружения самостоятельного сбыта.

7. От самостоятельного сбыта охотхозяйства на рынок зависят величины  $(T_1 - S_1 V)$  и  $(T_2 - S_2 V)$ . Если они положительны в точке, соответствующей строгому выполнению задания компании, то это означает, что охотхозяйству выгодно продавать часть продукции самостоятельно, если отрицательны, то не выгодно. Так как величина штрафов зависит от тарифов, то рассмотрим изменение значения величин  $(T_1 - S_1 V)$  и  $(T_2 - S_2 V)$  при разных уровнях контроля, соответствующих проверке разного числа охотхозяйств.

Таблица 6.9. Значения параметров функции отклика охотхозяйств в точке выполнения оптимального для компании плана в первом раунде

Вероятность проверки	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Максимальные тарифы слоны	393,1	354,0	314,9	275,8	236,7
Максимальные тарифы слонихи	276,4	248,9	221,4	193,9	166,5
Выручка от продаж по тарифам	10054,9	9054,9	8054,9	7054,9	6054,9
Цены при самостоятельной продаже на рынке слонов	360,1	360,1	360,1	360,1	360,1
Цены при самостоятельной продаже на рынке слоних	253,3	253,3	253,3	253,3	253,3
Штрафы за самостоятельную продажу на рынке слонов	982,6	884,9	787,2	689,4	591,7
Штрафы за самостоятельную продажу на рынке слоних	691,1	622,3	553,6	484,9	416,1
Предельная выгода от самостоятельной продажи слонов	360,1	183,1	45,2	-53,6	-113,3
Предельная выгода от самостоятельной продажи слоних	253,3	128,8	31,8	-37,7	-79,7

Таблица 6.10. Значения параметров функции отклика охотхозяйств в точке выполнения оптимального для компании плана во втором и последующих раундах

Вероятность проверки	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Максимальные тарифы слоны	336,4	306,1	275,8	245,4	215,1
Максимальные тарифы слонихи	316,1	287,6	259,1	230,6	202,1
Выручка от продаж по тарифам	11092,6	10092,6	9092,6	8092,6	7092,6
Цены при самостоятельной продаже на рынке слонов	305,6	305,6	305,6	305,6	305,6
Цены при самостоятельной продаже на рынке слоних	287,2	287,2	287,2	287,2	287,2
Штрафы за самостоятельную продажу на рынке слонов	841,0	765,2	689,4	613,6	537,8
Штрафы за самостоятельную продажу на рынке слоних	790,2	719,0	647,7	576,5	505,3
Предельная выгода от самостоятельной продажи слонов	305,6	152,6	29,9	-62,5	-124,6
Предельная выгода от самостоятельной продажи слоних	287,2	143,4	28,1	-58,7	-117,1

Приведенные данные показывают, что соблюдать план и не продавать самостоятельно животных на рынке охотхозяйствам выгодно только при контроле компанией 3-х и более групп (из 5-ти).

8. Определим теперь оптимальные тарифы для охотхозяйств при уровнях контроля, обеспечивающих выполнения плана. В качестве оптимальных тарифов будем рассматривать такие тарифы, которые:

- 1) Обеспечивают невыгодность самостоятельной продажи на рынке;
- 2) Дают максимальный доход центральному офису компании при обеспечении безубыточности работы охотхозяйств.

Данные об оптимальных тарифах при разных уровнях контроля показаны в таблице 6.11.

Таблица 6.11. Оптимальные тарифы для охотхозяйства и доходы подразделений разных уровней.

	Уровень контроля 0,6		Уровень контроля 0,8	
	Раунд 1	Раунд 2	Раунд 1	Раунд 2
Оптимальные тарифы на слонов	240	204	234,5	182,0
Оптимальные тарифы на слоних	169	191	164,9	171,0
Доходы охотхозяйства	142	718	0	0
Доходы охотхозяйства за весь период		2296		0
Доходы компании от охотхозяйства	913	1374	55	1093
Доходы компании от охотхозяйства за весь период		5037		3333

9. Данные таблицы 6.11 показывают, что наилучшей стратегией для руководства компании, является контроль 3-х из 5-ти групп, установлении планов, показанных в таблице 6.7 и внутрифирменных тарифов показанных в таблице 6.11 для уровня контроля 0,6.

10. Оцените, насколько Ваш выбор соответствовал рекомендациям по принятию решений в иерархических организациях. Укажите, какие причины сказались на отклонении Ваших решений от полученных с помощью математических методов. Постройте кооперативную игру и рассчитайте вектор Шепли.

11. Обобщить все полученные результаты и оформить их в виде отчета

## **Вопросы к защите лабораторных работ**

1. Какие классы математических моделей принятия решений Вы помните?
2. Какие управленческие решения принимаются на базе задач математического программирования?
3. Всегда ли можно использовать метод математического ожидания в условиях стохастической неопределенности? Какие свойства требуются для ситуации принятия решений, чтобы применение этого метода было корректно?
4. Когда необходимо применять модальный и медианный принцип принятия решений?
5. Чем отличаются модели принятия управленческих решений при стохастической и полной неопределенности?
6. Какие методы принятия решения отвечают условию независимости от посторонних альтернатив?
7. Какие решения не зависят от повторения ситуаций?
8. Какие решения оптимистичней, чем решения Вальда? Почему?
9. Какое решение является наилучшим в условиях конфликта интересов?
10. Какой экономический принцип лежит в основе ситуации равновесия?
11. Всегда ли существует ситуация равновесия?
12. Что такое смешанные стратегии?
13. Когда применение смешанных стратегий адекватно?
14. Решения при партнерстве. Что такое дележ?
15. Что обеспечивается в сбалансированной игре?
16. Почему следует выбирать дележ из С-ядра?
17. Что такое вектор Шепли и почему его называют справедливым дележом?
18. Что такое Парето-оптимум? Когда используют этот принцип?
19. Почему от Парето-оптимума переходят к «сверткам» критериев?
20. В чем преимущество свертки Нэша?
21. Что такое ранговая информация о важности критериев?
22. Как можно использовать ранговую информацию?

## Литература

1. Воробьев Н.Н., Теория игр. Лекции для экономистов-кибернетиков. - Л: ЛГУ, 1974, - 174 с.
2. Востоков Е.В. Менеджмент. Учебное пособие. – СПб: Издательство СПбГУТ им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, 2006. – 237 с.
3. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. "Мир", М., 1991 – 336 с.
4. Орлов А. И. Теория принятия решений: учебник. — М.: Экзамен, 2006. — 573 с.
5. Орлов А. И. Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений. Учебное пособие. — М.: МарТ, 2005. — 496 с.
6. Литвак Б. Г. Разработка управленческого решения — М.: Издательство «Дело», 2004 г. — 392 с.
7. Литвак Б. Г. Экспертные оценки и принятие решений.- М.: Патент, 1996. — 271 с.
8. Хемди А. Таха Введение в исследование операций— 7-е изд. — М.: [«Вильямс»](#), 2007. — 676 с.

Востоков Евгений Викторович

**“МЕНЕДЖМЕНТ”  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Редактор

План 2012 г., п. 6

---

Подписано к печати 12.03.2012

Объем 2,25 усл.-печ. л. Тираж 105 экз. Заказ 145

---

Издательство СПбГУТ. 191186 СПб., наб. р. Мойки, 61  
Отпечатано в