

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, МАРКЕТИНГА, ИНВЕСТИЦИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине
**«КОММЕРЧЕСКИЕ РИСКИ
В МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ОТНОШЕНИЯХ»**

для студентов специальности
25 01 03 «Мировая экономика»
дневной формы обучения

Брест 2008

В условиях системных преобразований и реформирования экономики управленческие решения могут приниматься в условиях неопределенности, риска или конфликта, т.е. в ситуации рискованности.

Настоящие указания предназначены для углубленного изучения и решения практических задач оценки риска как в области в международных экономических отношениях, так и внутри экономики страны студентами специальности 25 01 03 «Мировая экономика».

Составители: Э.П. Головач, профессор, д.т.н.
М.Т. Козинец, к.э.н., доцент
Л.О. Кулакова, ст. преподаватель
Г.Г. Бережная, ассистент

Рецензент: А.Н. Мельниченко, директор ОДО «Сырьевые ресурсы - плюс»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: «ПОНЯТИЕ И ВИДЫ РИСКОВ»

Цель работы: научиться определять виды предпринимательских рисков, описывать их и определять их место в производственной деятельности.

Содержание работы:

Риск и неопределенность всегда присутствуют в хозяйственной деятельности. Необходимо научиться правильно реагировать на возможный риск, поскольку неучтенный риск - это стресс. Правильная самооценка своего отношения к риску является предпосылкой снижения степени риска, а определение вида риска - шаг к успеху.

Задание 1

Для определения признаков стресса ответьте "Да" или "Нет" на следующие вопросы и подсчитайте количество положительных ответов:

1. Часто ли Вы впадаете в уныние?
2. Сопровождается ли это плохими привычками?
3. Есть ли у Вас хобби?
4. Ощущаете ли Вы одиночество?
5. Часто ли Вы остаетесь один на один со своими проблемами?
6. Не хочется ли Вам в моменты, когда Вы ощущаете внутреннее напряжение, поехать?
7. Часто ли Вы ощущаете беспомощность?
8. Часто ли Вы взрываетесь, выходите из себя?
9. Употребляете ли Вы медикаментозные препараты, чтобы успокоиться?
10. Часто ли жизнь кажется Вам бессмысленной?

Самооценка:

Количество положительных ответов	Интерпретация результатов
1	2
5 и более	Ваши нервы почти на пределе. Вам необходимо исправить положение, ибо мысль о возможных рисках и потерях приведет к дестабилизации вашего организма и, как следствие, Вашего бизнеса.

Предложите 4-5 мероприятий (рекомендаций), которые могут способствовать снижению проявления признаков стресса.

Задание 2

Представьте себе, что Вы являетесь руководителем структурного подразделения предприятия. В современных условиях хозяйствования руководитель принимая все решения на себя, рискует проиграть конкурентам. Считается, что чем ниже мотивация - тем выше риск.

Для определения способностей мотивирования деятельности работников своей компании в условиях риска и неопределенности ответьте на следующие вопросы (положительный ответ – 1 балл, отрицательный – 0 баллов).

1. Хотели бы Вы иметь время для общения с сотрудниками вне служебного регламента?
2. Всегда ли Вы даете оценку Вашим сотрудникам при личных беседах?
3. Интересует ли Вас творчество сотрудников за рамками распорядка?
4. Получают ли сотрудники от Вас задания, на которые у вас лично нет времени и сил?

5. Поручите ли Вы сотрудникам представлять фирму за ее пределами?
6. Информирете ли Вы сотрудников о состоянии дел в компании?
7. Поощряете ли Вы сотрудников материально, когда они выполняют работу, не зафиксированную в договорах?
8. Будете ли Вы рекомендовать на повышение в должности сотрудников, работающих под вашим руководством?
9. Способны ли Вы правильно оценить производственный климат в Вашей фирме и аргументировать свои выводы?
10. Соглашаетесь ли Вы с мнением подчиненных, если оно не совпадает с Вашим?

Самооценка:

Количество набранных баллов	Интерпретация результатов
1	2
8 - 10	Вы умеете мотивировать деятельность работников
5 - 7	Вы близки к тому, чтобы признать мотивацию одним из основных аспектов развития фирмы
3 - 4	мотивация используется слабо
0 - 2	отсутствует понимание того, что мотивация деятельности работников - важнейший фактор развития компании

Задание 3

Сформулируйте определение, наиболее точно, с Вашей точки зрения, описывающее термины «риск», «неопределенность».

Задание 4

Можно выделить следующие виды рисков:

- а) недостаток оборотных средств;
- б) неустойчивость спроса;
- в) квалификация кадров;
- г) несвоевременная поставка комплектующих;
- д) удаленность от транспортных узлов;
- е) отсутствие резерва мощности;
- ж) наличие альтернативных источников сырья;
- з) недобросовестность подрядчика;
- и) угроза забастовки;
- к) недостаточный уровень заработной платы;
- л) нестабильность качества, сырья и материалов;
- м) недостаток информации о конкурирующих структурах;
- н) альтернативные технологии;
- о) нестабильное налоговое законодательство;
- п) высокий уровень инфляции;
- р) неплатежеспособность заказчика;

Заполнив следующую таблицу, распределите данные виды рисков по группам:

Таблица 1 Группировка видов рисков

Подготовительные	Строительные	Финансовые	Социальные	Технические
1	2	3	4	5

Задание 5

Выберите из следующего перечня ситуации, которые можно отнести к проявлению технических рисков?

1. Складирование отходов
2. Отсутствие резерва мощности
3. Вредность производства
4. Изношенность оборудования
5. Новизна технологии
6. Наличие оборотных средств
7. Платежеспособность заказчика
8. Энергоемкость производства
9. Использование экстенсивных технологий
10. Низкая фондоотдача
11. Командные методы развития экономики
12. Ориентация на одного поставщика сырья

Задание 6

При исследовании стадии функционирования бизнес - проекта выявлены следующие простые риски:

1. Неустойчивость спроса
2. Появление альтернативного продукта
3. Снижение цен конкурентами
4. Увеличение производства у конкурентов
5. Рост налогов
6. Недостаток оборотных средств.

Известен перечень факторов, отрицательно влияющих на прибыль:

- А. Увеличение кредитов
- Б. Падение продаж
- В. Падение спроса с ростом цен
- Г. Снижение спроса
- Д. Снижение цены
- Е. Уменьшение чистой прибыли

Требуется на основании вышеприведенных данных составить пары «риск-фактор» (одному риску соответствует один фактор).

Задание 7

Существуют следующие виды договоров:

1. Договор займа
2. Договор о совместной деятельности
3. Договор комиссии
4. Договор на оказание рекламных услуг
5. Договор аренды
6. Договор франшизинга
7. Договор на оказание консультационных услуг
8. Лизинг оборудования.

В ходе открытой дискуссии определите, какие из перечисленных выше договоров можно отнести, с позиции налогового риска, к "благоприятным" или "неблагоприятным" для контрагентов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: «АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА»

Цель работы: научиться применять полученные ранее знания для оценки риска аналитическим методом.

Содержание работы

Задание 1

Реализация предпринимательского проекта сопряжена с шестью простыми рисками

S_i ($i=1, 2, \dots, 6$), где:

- 1 - подготовка проекта;
- 2 - строительство;
- 3 - финансирование;
- 4 - социальные проблемы;
- 5 - техническое состояние производства;
- 6 - экологические ограничения.

По степени значимости P_i все риски делятся на 2 группы: P_1 и P_2 . Риски первой группы P_1 считаются приоритетными. В первую группу входят риски S_1, S_2, S_3, S_4 (число рисков в группе $M_1=4$), во вторую - S_5, S_6 ($M_2=2$).

По степени значимости рискам приданы веса W_i : $W_1=0,4$; $W_2=0,2$; $W_3=0,15$; $W_4=0,12$; $W_5=0,08$; $W_6=0,05$, общая сумма которых равна 1.

Для оценки вероятности наступления событий, относящихся к каждому риску, были привлечены эксперты. Результаты их работы приведены в таблице 1.

Таблица 1 Результаты работы экспертов

Виды рисков	Средняя вероятность V_i наступления риска	
	1	2
S_1		0,4
S_2		0,3
S_3		0,6
S_4		0,2
S_5		0,5
S_6		0,7

1. Определить веса простых рисков внутри групп 1 и 2.
2. Дать балльную оценку всем рискам по их значимости.
3. Приняв за 100 общую сумму баллов по всем рискам, проранжировать риски, выделив наиболее существенные риски реализации данного проекта.

Задание 2

Эксперты компании "АЕГ" определили следующие показатели прибыли в зависимости от ситуации на рынке:

Таблица 2 Прогноз состояния рынка

Продаваемый товар	Величина прибыли		
	ситуация 1	ситуация 2	ситуация 3
1. Холодильники	48	67	52
2. Морозильники	89	24	48
3. Кондиционеры	72	49	76

1. Определить приоритетную для реализации стратегию при условии возрастания спроса на все товары в будущем и сохранения неизменной его структуры.

2. Определить оптимальную стратегию при следующем распределении вероятности реализации ситуаций: №1 – 40%, №2 – 35%, №3 – 25%.

3. Какую стратегию можно предложить в случае, если условия реализации товаров неблагоприятны?

Задание 3

Фирма реализует товар в 4-х регионах, для каждого из которых известны:

- количество покупателей в регионе (L);
- интенсивность покупок товара в среднем одним покупателем (I);
- выигрыш (+) или потеря (-) доли рынка в результате конкуренции производителей товара (d);
- издержки по сегментации рынка в каждом из районов (C).

Проранжировать районы по степени риска. В качестве наиболее рисковогo региона считать регион с наименьшей емкостью рынка, а наименее рисковым – с наибольшей.

Таблица 3 Характеристики регионов

Показатель	Регион			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
L, млн. покупателей	1,5	2,2	2,8	1,1
I, руб./год	4000	5000	3000	3000
d	+0.2	-0.1	-0.3	+0.2
C, млн. руб.	0.5	0.4	0.6	0.3

Расчет произвести на основании зависимости: $L \cdot I \cdot (1 \pm d) - C$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: «РАСЧЕТ УРОВНЯ РИСКА ПО МЕТОДУ ЛОРЕНЦА И МАСЛОВА»

Цель работы: освоить метод расчета уровня риска по методу Лоренца и методу Маслова.

Содержание работы

При расчете общего уровня риска с учетом достаточности всего капитала инвестиционной компании должны приниматься во внимание 5 областей риска:

V	IV	III	II	I			
В	Б	А	О	А ₁	Б ₁		
				область минимального риска	область повышенного риска	область критического риска	область недопустимого риска

Рис. 1 Классификация областей риска

1. Безрисковая зона (О - Г)

- отсутствие потерь при совершении операций;
- гарантированное получение расчетной прибыли;
- теоретическая прибыль неограниченна;
- коэффициент риска $H_1 = O_1$ (индекс 1 обозначает – 1-ую область).

2. Область минимального риска ($O - A_1 \leq O - A$)

- уровень потерь не превышает размеры чистой прибыли в интервале (O, A) ;
- коэффициент риска $N_2 = N_{O-A_1}$, в пределах $[0 - 25\%]$.

В этой области возможны:

- осуществление операций с ценными бумагами Республики Беларусь;
- осуществление операций с ценными бумагами местных органов власти;
- получение необходимых ссуд, гарантированных правительством Республики Беларусь;
- участие в выполнении работ по строительству зданий и сооружений, финансируемых государственными органами.

В данной области фирма рискует тем, что в результате своей деятельности не получит (в худшем случае) чистой прибыли, так как будут покрыты все налоги на прибыль и она не сможет выплатить дивиденды по ценным бумагам, а также может быть потеряна некоторая часть чистой прибыли.

3. Область повышенного риска ($A_1 - B_1 \leq O - B$)

В данной области:

- уровень потерь, не превышающий размеры расчетной прибыли;
- коэффициент риска $N_3 = N_{A_1-B_1}$, $[25 - 50\%]$.

В этой области возможно осуществление производственной деятельности фирмой в т.ч. за счет полученных кредитов, инвестиций на срок до 1-го года, за вычетом ссуд, гарантированных правительством. В худшем случае, в результате деятельности предприятие произведет покрытие всех затрат, в лучшем случае - получение прибыли меньшей, чем расчетная.

4. Область критического риска ($B_1 - B_1 \leq O - B$)

В границах данной области возможны:

- потери больше расчетной прибыли, но меньше общей величины валовой прибыли;

- коэффициент риска $N_4 = N_{B_1-B_1}$, $[50-75\%]$.

В этой области можно осуществить:

1. Различные виды лизинга:

- оперативный лизинг (не реализация продукции, а в аренду);
- лизинг недвижимости (аренда на 1520 лет);
- финансирующий лизинг (финансирующие компании передают в аренду машины и оборудование различным предприятиям и фирмам сроком от 2-х до 6 лет);

2. Осуществление финансовых инвестиций в приобретение ценных бумаг и акций других предприятий (менее предпочтительно).

5. Область недопустимого риска $B_1 - \Gamma_1 \leq O - \Gamma$

В данной области возможны:

- потери, близкие к размеру собственных средств;
- просроченные задолженности по ссудам 100%;
- коэффициент риска $N_5 = N_{B_1-\Gamma_1}$, $[75 - 100\%]$.

При попадании в данную область можно говорить о наступлении полного банкротства, что обусловлено вложением средств и имущества в залог под банковские кредиты.

Для определения максимального уровня риска U_p^{\max} при помощи метода Лоренца используются статистические данные о выполнении такой работы фирмой за ряд последних лет. Общая частота потерь определяется по формуле:

$$f_{\text{общ}} = \frac{n}{n_{\text{общ}}}, \quad (1)$$

где $n_{\text{общ}}$ - общее количество наблюдений;

n - количество рискованных ситуаций (случаи, когда имели место потери).

Предположим, что значения из 100 случаев потери были зафиксированы в 85, причем из них в области минимального риска 5, повышенного – 17, критического – 25 и недопустимого – 38. Определим распределение частот вероятности получения убытков в каждой области на основании вышеприведенных данных как частное рискованных случаев в рассматриваемой зоне и общего количества потерь:

$$f_i = \frac{n_i}{n} \times 100\%, \quad (2)$$

где n_i – количество рискованных ситуаций в i -й области риска.

Распределение частот по областям представлено в следующей таблице:

Таблица 1 Частота возникновения потерь

Область минимального риска	Область повышенного риска	Область критического риска	Область недопустимого риска
1	2	3	4
5%	20%	30%	45%

Эти значения равны сумме возникновения потерь в области риска 2-5 с распределением в точках А, Б, В, Г. Для построения графика определяются кумулятивные частоты по формуле:

$$f_{кум_n} = f_{кум_{n-1}} + f_n \quad (3)$$

Затем в осях 100×100 строится график, где по вертикальной оси откладываются значения кумулятивных частот, а по горизонтальной оси отмечаются области риска.

$$Y_p = \left(1 - \frac{[ab]}{\frac{1}{2}[AC]} \right) \times 100\% \quad (4)$$

Если из 1 вычесть абсолютное значение отрезка [ав] к длине всей полудиagonали [ас], то получается значение Y_p . То есть уровень риска Y_p^{max} определяется по частоте возникновения потерь на основании следующей формулы:

где [ab] – длина отрезка ab на рисунке, мм;

[AC] – длина диагонали AC, мм.

При отсутствии потерь ($Y_p = 0$) линия Лоренца представляет собой прямую. Если $Y_p > 0$, т.е. уровень риска повышается, частота возникновения потерь будет распределяться неравномерно. В рассматриваемом случае:

$$Y_p = \left(1 - \frac{1,67}{7,2} \right) \times 100\% = 77\%$$

Недостаток определения уровня риска при помощи графика Лоренца заключается в том, что при его максимальном значении Y_p не будет равным 1 (100%), а будет только стремиться к данному значению. Для устранения данного недостатка определяется поправочный коэффициент проф. Маслова:

$$Y_p = 1 - \frac{Y_1(n-1) + Y_2(n-2) + \dots + Y_{n-1}}{50(n-1)} \quad (5)$$

где Y_p – уровень риска за определенный период времени;

n – число единиц совокупностей;

$Y_{1,2,\dots}$ – удельный вес частоты возникновения потерь f^0 .

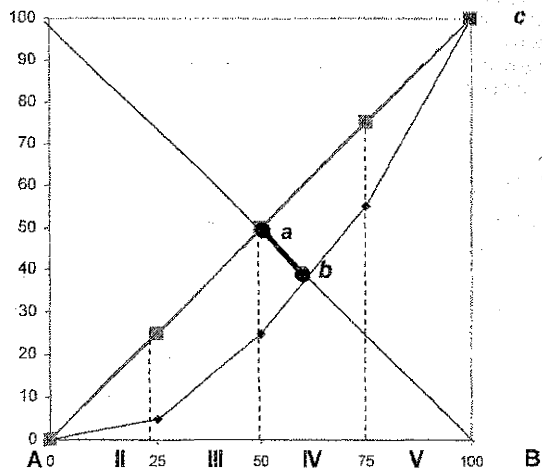


Рис. 2 График Лоренца

Расчет параметров формулы Маслова произведем в табличной форме:

Таблица 2 Расчет компонентов формулы Маслова

Очередность по области риска, i	Уровень в ранжированном нисходящем ряде, $n-i$	Y_i	$Y_i(n-i)$
1	2	3	4
1	0	5	—
2	1	20	20
3	2	30	60
4	3	45	135
всего	—	100%	215

Индекс риска для данного года составит:

$$Y_p = \left(1 - \frac{215}{50 \times (4-1)}\right) \times 100\% = -43\%$$

Отрицательное значение свидетельствует о тенденции повышения риска.

Задание 1

Законспектировать теоретические основы определения риска методами Лоренца и Маслова.

Задание 2

Имеются сведения о возникновении рискованных ситуаций в течение 2-х лет. Так, в 1-м году в 100 наблюдениях потери были зафиксированы в 75 случаях, во 2-м в 80. Распределение частот по областям представлено в следующей таблице:

Таблица 3 Частота возникновения потерь

Период	Область минимального риска	Область повышенного риска	Область критического риска	Область недопустимого риска
1	3	4	5	6
1	35	20	20	5
2	5	17	25	38

Определить риск методами Лоренца и Маслоу.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: «АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЗАТРАТ»

Цель работы: на основании анализа целесообразности затрат выполнить углубленное исследование финансовой устойчивости фирмы и определить потенциальную зону риска.

Содержание работы

В ходе определения степени риска финансовых средств выявляется 3 показателя финансовой устойчивости:

1. Излишек (+) или недостаток (-) собственных средств ($\pm E^C$);
2. Излишек (+) или недостаток (-) собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат ($\pm E^T$);
3. Излишек (+) или недостаток (-) общей величины основных источников для формирования запасов и затрат ($\pm E^M$).

Данные показатели соответствуют показателям обеспеченности запасов и затрат источниками их формирования. Балансовая модель устойчивости имеет следующий вид:

$$\frac{F + Z + R^C}{\text{актив}} = \frac{U^C + K^T + K^k + R^P}{\text{пассив}}$$

Таблица 1 Составляющие балансовой модели устойчивости

Обозначение	Группа статей баланса	Категория
1	2	3
F	внеоборотные активы	актив
Z	запасы	
R ^C	налоги по приобретенным ценностям, дебиторская задолженность, краткосрочные финансовые вложения и денежные средства	
U ^C	собственный капитал	пассив
K ^T	долгосрочные обязательства	
K ^k	краткосрочные заемные средства	
R ^P	кредиторская задолженность и прочие краткосрочные обязательства	

Исходя из балансовой модели наличия собственных оборотных средств:

$$E^C = U^C - F \quad (1)$$

Излишек (+) или недостаток (-) собственных средств определяется по формуле:

$$\pm E^C = E^C - Z \quad (2)$$

Излишек (+) или недостаток (-) собственных и долгосрочных источников формирования запасов и затрат определяется следующим образом:

$$\pm E^T = (E^C + K^T) - Z \quad (3)$$

Излишек (+) или недостаток (-) общей величины основных источников для формирования запасов и затрат определяется по формуле:

$$\pm E^H = (E^C + K^T + K^L) - Z \quad (4)$$

Для анализа средств, подвергаемых риску, общее финансовое состояние фирмы следует разделить на 5 балансовых областей:

1. Область абсолютной устойчивости.

Встречается редко при минимальном уровне запасов и соответствует безрисковой области;

2. Область нормальной устойчивости.

Соответствует области минимального риска, когда имеется нормальная величина запасов.

3. Область неустойчивого финансового состояния.

Соответствует области повышенного риска, когда имеется избыточная величина запасов.

4. Область критического состояния.

Соответствует области критического риска, когда присутствует затоваренность готовой продукцией, низкий спрос на продукцию и т.п.

5. Область кризисного состояния.

Соответствует области недопустимого риска, когда имеются чрезмерные запасы и затоваренность готовой продукции, фирма находится на грани банкротства.

Вычисление 3-х показателей финансовой устойчивости позволяет определить для каждой финансовой области степень устойчивости.

1. **Абсолютная устойчивость** финансового состояния задается условиями:

$$\pm E^C \geq 0; \pm E^T \geq 0; \pm E^H \geq 0 \quad - \bar{S} = (1, 1, 1)$$

2. **Нормальная устойчивость** финансового состояния, гарантирующая платежеспособность:

$$\pm E^C \approx 0; \pm E^T \approx 0; \pm E^H \approx 0 \quad - \bar{S} = (1, 1, 1)$$

3. **Неустойчивое финансовое состояние**, связанное с нарушением платежеспособности, но позволяющее восстановить равновесие платежеспособности за счет пополнения источников собственных средств и увеличения собственных оборотных средств, а так же за счет дополнительного привлечения заемных средств:

$$\pm E^C < 0; \pm E^T \geq 0; \pm E^H \geq 0 \quad - \bar{S} = (0, 1, 1)$$

4. **Критическое финансовое состояние** задается условием:

$$\pm E^C < 0; \pm E^T < 0; \pm E^H \geq 0 \quad - \bar{S} = (0, 0, 1)$$

В данной ситуации существует возможность восстановления платежеспособности за счет собственных средств и дополнительных источников.

5. **Кризисное финансовое состояние**

Предприятия находится на грани банкротства, так как денежные средства, его ценные бумаги и дебиторская задолженность не покрывают даже его кредиторской задолженности:

$$\pm E^C < 0; \pm E^T < 0; \pm E^H < 0 \quad - \bar{S} = (0, 0, 0)$$

Задание 1

На основании показателей E^C , E^T , E^H и $+E^C$, $+E^T$, $+E^H$, выполнить углубленное исследование финансовой устойчивости фирмы на основе построения баланса платежеспособности. Вычисления осуществить по данным, приведенных в таблице 1 или на основании бухгалтерских балансов, выданных преподавателем.

Таблица 2 Данные для построения баланса платежеспособности

Показатели		на начало года	на конец года
1		2	3
1.	Собственный капитал, U^C	701425	711979
2.	Внеоборотные активы, F	550175	552509
3.	Наличие собственных оборотных средств (стр.1 – стр.2), E^C	151250	159470
4.	Долгосрочные обязательства, K^I	14930	13810
5.	Наличие собственных и долгосрочных заемн. средств формир. запасов и затрат $E^C + K^T$, (стр.3+4)	166180	173280
6.	Краткосрочные заемные средства, K^I	120421	98711
7.	Общая величина основных источников формирования запасов и затрат $E^C + K^T + K^I$, (стр. 5+6)	286601	271991
8.	Общая величина запасов, Z	204720	210117
9.	Излишек (+) или недостаток (-) собственных оборотных средств, $+E^C$, (стр. 3 - стр.9)	- 53470	- 50647
10.	Излишки (+) или недостатки (-) собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат, $+E^T$, (стр. 5 – стр. 8)	- 38540	- 36937
11.	Излишки (+) или недостатки (-) общих величин основных источников формирования запасов и затрат $+E^H$, (стр.7-8)	+ 81881	+ 61864
12.	3-х компонентный показатель финансовой устойчивости по стр.9, стр.10 и стр.11	0, 0, 1	0, 0, 1

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: «ОЦЕНКА РИСКА ПРИ ПОМОЩИ НЕФОРМАЛИЗОВАННОГО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА»

Цель работы: апробация использования метода экспертных оценок при оценке риска конкретной экономической ситуации.

Содержание работы

Задание 1

1. С участием преподавателя определить наиболее актуальные ситуации, встречающиеся в процессе осуществления экономической деятельности в Республике Беларусь.

2. Методом коллективной генерации идей определить основные факторы, которые могут повлечь за собой увеличение риска.

3. Дать оценку выдвинутым предложениям (факторам) по десятибалльной целочисленной шкале.

4. По приведенным расчетным формулам получить обобщенные оценки результатов относительно объективности оценок и полученной приоритетности рекомендаций с учетом согласованности мнений экспертов.

Методика реализация поставленной задачи

Этап 1. Выдвижение предложений (10 - 20 предложений).

Этап 2. Отбор предложений, не соответствующих теме.

Этап 3. Каждый студент самостоятельно, как эксперт, оценивает важность выдвинутых предложений по 10-ти балльной шкале. Наиболее значимым, с точки зрения эксперта, предложениям присваивается наиболее высокая оценка - 10, наименее значимым - 0. Оценки разных предложений одним экспертом могут быть одинаковыми, если, по его мнению, они обладают одинаковой значимостью.

Таблица 1 Математический анализ мнений экспертов

Предложения (m)	Оценки экспертов, $C_{i,j}$				Среднее значение, \bar{C}_i	Приоритет (место)
	1	2	3	u		
1	2	3	4	5	7	8
1.						
2.						
...						
m						

Этап 4. Каждый эксперт диктует свои оценки, остальные записывают их в тетрадь (можно также дополнительно осуществлять фиксацию результатов на доске).

Этап 5. Обработка полученных данных.

Для этого определяется среднее значение оценок по каждому из предложений (среднее по строке) на основании следующей формулы:

$$\bar{C}_i = \frac{1}{u} \sum_{j=1}^u C_{i,j} \quad (1)$$

По значениям средних оценок определяются наиболее значимые предложения (определяется приоритет, где наиболее значимому предложению выставляется минимальный балл, а наименее значимому – максимальный).

На основании средних оценок определяется их дисперсия D_i и среднеквадратичное отклонение σ_i :

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^u (C_{ij} - \bar{C}_i)^2}{u-1} \quad (2)$$

$$\sigma_i = \sqrt{D_i} \quad (3)$$

Для этого целесообразно построить следующую таблицу:

Таблица 2 Дисперсия и среднеквадратическое отклонение

Предложения	Оценки экспертов, $C_{i,j}$				Дисперсия, D_i	СКО, σ_i
	$(C_{i1} - \bar{C}_i)^2$	$(C_{i2} - \bar{C}_i)^2$...	$(C_{ij} - \bar{C}_i)^2$		
1	2	3	4	5	6	7
1.						
2.						
...						
i.						

На базе полученных данных следует определить значения коэффициентов вариации, на основании которых можно сделать вывод о степени согласованности мнений экспертов. Нулевое значение данного показателя свидетельствует о полной согласованности мнений экспертов, а если $V_j = 1$, то наблюдается полная несогласованность мнений экспертов. Вычисления производятся при помощи следующей зависимости:

$$V_j = \frac{\sigma_j}{\bar{C}_j} \quad (4)$$

Полученные данные заносятся в таблицу 3.

Таблица 3 Вариация экспертных оценок

Предложение \ Показатель	1	2	...	l
1	2	3	4	5
V_j				

При выполнении условия $0 \leq V_j \leq 0,3$ мнение экспертов можно считать практически согласованным.

Этап 6. Определения согласованности мнений экспертов по всем предложениям.

Основой для выполнения действий на данном этапе является вычисление коэффициента конкордации. Для этого производится ранжирование значимости оценок в следующем порядке - 10-ый номер - наиболее значимая оценка; последний номер - наименее значимая.

В случае равенства оценок соответствующие ранги суммируются и полученное значение делится на количество равных оценок. (Например, если выставлены 3 равных оценки, а очередные ранги имеет номера 5, 6 и 7, то данной группе выставляется ранг 6 для каждой оценки $((5+6+7)/3)$, а ранг следующей по значимости оценки - ранг - 4).

Составляется таблица рангов, в которой номера предложений i и номера экспертов j соответствуют приведенным в таблице 1. В последней графе приведены суммы рангов S_i :

Таблица 4 Ранжирование предложений

Предложение (i)	Ранги, R_{ij}				S_i	$(S_i - \bar{S})^2$
	1	2	...	u		
1	2	3		4	5	6
1						
2						
...						
M						
Сумма	x	x	x	x		

Производим вычисления суммы рангов, средней суммы рангов и квадрата отклонения суммы рангов от средней на основании следующих формул:

В случае, если экспертом для разных предложений выставлены одинаковые оценки, необходимо осуществить поправку на равные ранги:

$$S_j = \sum_{i=1}^u R_{ij} \quad (5)$$

$$\bar{S} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i$$

$$T_j = \sum_{v=1}^{l_j} (t_{jv}^3 - t_{jv}) \quad (6)$$

где l_j - количество групп равных рангов для j-го эксперта;

t_{jv} - количество равных рангов в группе v ($v=1...l_j$).

На основании проведенных расчетов определяется коэффициент конкордации.

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m (S_i - \bar{S})^2}{n^2 (m^3 - m) - u \sum_{j=1}^u T_j^2} \quad (7)$$

Он должен иметь значения в интервале от 0 до 1, причем $W = 1$ означает полную согласованность мнений экспертов, а $W = 0$ - полная несогласованность. Как правило, W должен иметь значение больше 0,5, т.е. при $W \geq 0,5$ можно говорить о полной согласованности экспертов.

Этап 7. Определения согласованности мнений экспертов по всем предложениям.

Действия на данном этапе осуществляются в случае, если наблюдается недостаточно высокая согласованность экспертов. Для того, чтобы принимать обоснованные решения касательно оценки и управления риска, можно удалить из экспертной группы лица, мнения которых резко отличаются от общегруппового. Для уточнения состава экспертов рассчитывается значение коэффициента парной ранговой корреляции:

$$\rho_{ik} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^m (R_{ij} - R_{ik})^2}{m(m^2 - 1)} \quad (8)$$

или при наличии равных рангов:

$$R_{jk} = \frac{\frac{m}{6} (m^2 - 1) - (\bar{T}_j + \bar{T}_k) - \sum_{v=1}^m (R_{jv} - R_{kv})^2}{\sqrt{\left[\frac{m}{6} (m^2 - 1) - 2\bar{T}_j \right] \times \left[\frac{m}{6} (m^2 - 1) - 2\bar{T}_k \right]}} \quad (9)$$

где составляющие формула определяются как:

$$\bar{T}_j = \frac{1}{12} \sum_{v=1}^k (t_{jv}^3 - t_{jv}) = \frac{T_j}{12} \quad (10)$$

$$\bar{T}_k = \frac{1}{12} \sum_{v=1}^{l_k} (t_{kv}^3 - t_{kv}) = \frac{T_k}{12} \quad (11)$$

где l_j, l_k - количество групп равных рангов для экспертов с номерами j и k ;
 $t_{j,k}, t_{j,v}$ - количество равных рангов в группе v для экспертов с номерами j и k .

$$-1 \leq \rho_{j,k} \leq 1$$

При $\rho = 1$ мнения экспертов j и k полностью совпадают и наоборот. Результаты расчетов следует оформить в виде следующей таблицы:

Таблица 5 Коэффициенты парной ранговой корреляции

j	k	1	2	...	u
1	1	2	3	4	5
1	2				
2	1				
...	...				
u	1				

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Тема: «АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТА»

Цель работы: приобрести навыки вычисления важнейших показателей оценки эффективности экономической деятельности и на основании их изменчивости определить риск проекта.

Содержание работы

Задание 1

Предполагается реализовать инвестиционный проект со следующими характеристиками. Первоначальные инвестиции на покупку оборудования составляют 10 000 евро.

Себестоимость произведенной на данном оборудовании продукции в первом году составит 31 000 евро. Планируется, что она будет увеличиваться в течение ближайших 5-ти лет на 10% ежегодно.

Рентабельность продукции составляет в первый год 17%. Прогнозируется ежегодный рост данного показателя на 2%.

Базовая ставка дисконтирования эквивалентна ставке по валютным кредитам и составляет 12%.

Определить риск на основании анализа данных за 5 лет и в целом по проекту методом анализа чувствительности проекта. Изменения базовых показателей оценивать исходя из наиболее вероятного (задан условиями задачи), пессимистического (рост издержек на 5% при одновременном уменьшении выручки на 5%) и оптимистического (уменьшение издержек на 5% при одновременном росте выручки на 5%) вариантов реализации проекта.

Результаты анализа представить графически.

Методические указания для решения задачи

Для расчета необходимых показателей целесообразно использовать следующую таблицу:

Таблица 1 Основные характеристики проекта

Наименование показателя	Периоды реализации проекта					В целом по проекту
	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7
Первоначальные инвестиции, IC						
Себестоимость						
Рентабельность продукции						
Чистый приток (прибыль)						
Выручка от реализации без косвенных налогов						
Накопительный поток средств						x
Коэффициент дисконтирования						x
Дисконтированный чистый приток						
Чистый дисконтированный доход (ЧДД ₁)						
Изменный коэффициент дисконтирования						
ЧДД ₂						

1. Определить показатели себестоимости и выручки по годам реализации и в целом по проекту по наиболее вероятному варианту. Для определения прибыли использовать следующую формулу:

$$P_{пр} = \frac{\Pi}{C} \times 100 \% \quad (1)$$

где $P_{пр}$ – рентабельность продукции, %;

Π – прибыль, у.е.;

C – себестоимость произведенной продукции, у.е.

Выручку без учета косвенных налогов определять как сумму прибыли и себестоимости.

2. Определить накопительный чистый поток, коэффициент дисконтирования, дисконтированный чистый приток средств и чистый дисконтированный доход.

$$КД_n = \frac{1}{(1 + D)^{n-1}}, \quad (2)$$

где $КД_n$ – коэффициент дисконтирования в отчетном (n) периоде;

D – величина ставки дисконтирования.

3. На основании полученных данных определить внутреннюю норму доходности, обыкновенный и динамический сроки окупаемости.

Значение внутренней нормы доходности определяется при помощи следующих зависимостей:

$$\begin{cases} ВНД = D_1 + (D_2 - D_1) \times \frac{ЧДД_1}{ЧДД_1 - ЧДД_2}, \\ ЧДД_1 > 0, \\ ЧДД_2 < 0, \\ D_2 > D_1 \end{cases} \quad (3)$$

где $ЧДД$ – чистый дисконтированный доход, у.е.;

D – ставка дисконтирования, %.

4. Произвести аналогичные действия для пессимистического и оптимистического вариантов реализации событий.

5. Ключевые показатели, на основании которых будет осуществляться анализ чувствительности проекта свести в следующую таблицу:

Таблица 2 Свод основных показателей оценки проекта

Показатель	Вариант реализации проекта		
	Пессимистический	Наиболее вероятный	Оптимистический
1	2	3	4
Внутренняя норма доходности, %			
Чистый дисконтированный доход, у.е.			
Рентабельность продукции, %			
Срок окупаемости, лет			

6. Для осуществления общего и графического анализа чувствительности проекта необходимо определить изменения исследуемых показателей. В процентном отношении они вычисляются на основании следующей формулы:

$$\pm I_i = \frac{\Pi_0 - \Pi_u}{\Pi_0} \times 100\%, \quad (4)$$

где $\pm I_i$ – положительное/отрицательное изменение рассматриваемого показателя;

Π_0 – базовая величина (по наиболее вероятному варианту) исследуемого показателя;

Π_u – величина измененного показателя (по пессимистическому или оптимистическому варианту).

Результаты вычислений представить в виде таблицы:

Таблица 3 Анализ чувствительности проекта

Показатель	Изменения исследуемых показателей, %		
	пессимистический вариант	наиболее вероятный вариант	оптимистический вариант
1	2	3	4
Внутренняя норма доходности		0	
Чистый дисконтированный доход		0	
Рентабельность продукции		0	

Для графического анализа чувствительности необходимо на горизонтальной оси отметить изменение базовых показателей (в рассматриваемом случае -5% и +5%), а на вертикальной – результирующих показателей в процентном отношении (данные таблицы 3).

При построении графика особо внимательно следует отнестись к выбору масштаба. Рекомендуется на горизонтальной оси выбирать большое соотношение (1% – несколько сантиметров), а на вертикальной – малое (в 1 см несколько десятков процентов).

В общем виде анализ чувствительности представлен на рисунке:

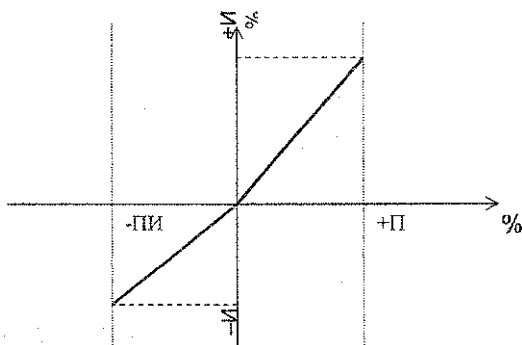


Рис. 1 Графическое представление чувствительности проекта

7. По результатам аналитического и графического анализа сделать вывод о рискованности реализации проекта.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7
Тема: «ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО РИСКА
МЕТОДОМ МАРКОВИТЦА»

Цель работы: изучить основы анализа инвестиционного риска методом Марковитца и осуществить количественный анализ риска для портфеля инвестиционных проектов.

Содержание работы

Задание 1

Существует различные варианты инвестирования имеющихся в наличии денежных средств. Ретроспективные сведения о доходности имеющихся в распоряжении инвестиционных проектов (ценных бумаг) представлены в таблице 1.

Таблица 1 Доходность инвестиционных проектов

Период	Доходность, R_i		
	А	В	С
1	2	3	4
1	10	14	14
2	13	12	12
3	14	11	15
4	12	10	11
5	14	11	13
6	13	12	14
7	14	13	13
8	16	10	11
9	15	12	10
10	17	12	12

Оценить предполагаемый доход и риск для инвестиционных проектов при помощи стандартных статистических показателей (дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации).

Методические указания для решения задачи

1. Определить средний доход i -го инвестиционного проекта.

$$R_{i\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (1)$$

где R_i - доход инвестиционного проекта (ценной бумаги) i -го вида во времени;
 n - количество анализируемых периодов.

2. Вычислить среднеквадратическое отклонение дохода i -го вида инвестиционного проекта (ценной бумаги) от средней:

$$\delta_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_{i\text{ср}})^2}{n}} \quad (2)$$

3. Определить коэффициент вариации инвестиционного проекта:

$$cv_i = \frac{\delta_i}{R_{i\text{ср}}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Вышеприведенные вычисления оформить в виде следующей таблицы:

Таблица 2 Расчет среднеквадратического отклонения дохода

Период	$(R_i - R_{\text{ср}})$			$(R_i - R_{\text{ср}})^2$		
	А	В	С	А	В	С
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
...
10						
Сумма	х	х	х			
$R_{\text{ср}}$				Х	х	х
δ_i				Х	х	х
CV_i				Х	х	х

Задание 2

Инвестор составляет портфель активов. Возможные варианты его составляющих следующие:

- I. два вида ценных бумаг – А и В, доля каждой в инвестиционном портфеле составляет 50%;
- II. два вида ценных бумаг – А и С, доля каждой в инвестиционном портфеле составляет 50%;
- III. два вида ценных бумаг – В и С, доля каждой в инвестиционном портфеле составляет 50%;
- IV. три вида ценных бумаг – А, В, С, доля которых в портфеле составляет 10%, 70%, 20% соответственно.

Определите риск, суммарную доходность инвестиционного портфеля и его оптимальную структуру методом Марковитца и без него.

Методические указания для решения задачи

Решение данной задачи возможно двумя способами.

Первый способ заключается в «конструировании» нового фондового актива, который представляет собой арифметически средневзвешенный инструмент рынка. Его доходность определяется по следующей формуле:

$$R_p = \sum_{i=1}^k d_i \cdot R_i, \quad (4)$$

где R_i – доход инвестиционного проекта (ценной бумаги) i -го вида в соответствующие периоды времени;

k – количество активов в портфеле;

d_i – доля i -го инвестиционного проекта.

В дальнейшем все вычисления, связанные с определением риска осуществляются с ним в соответствии с методикой, приведенной в задании 1.

Для определения риска определенного портфеля по заданию преподавателя построить и заполнить следующую таблицу:

Таблица 3 Доходность инвестиционных проектов

Период	Доходность, R_p	$(R_p - R_{p, \text{cp}})^2$
1	2	3
1		
2		
...
10		
Сумма		
$R_{p, \text{cp}}$		X
δ_p		X
CV_p		X

Сделать аналитическое заключение касательно уровней риска портфеля, с одной стороны, и входящих в него активов, с другой.

Второй способ заключается в определении общего риска портфеля активов методом Марковитца при помощи следующей формулы:

$$\delta_p = \sqrt{\sum_{i=1}^k d_i^2 \cdot \delta_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=i+1}^k d_i \cdot d_j \cdot \delta_i \cdot \delta_j \cdot r_{ij}}, \quad (5)$$

где d_i, d_j – доля i -го и j -го вида инвестиционного проекта (ценной бумаги) в инвестиционном портфеле.

δ_i и δ_j – среднеквадратическое отклонение дохода инвестиционных проектов i -го и j -го видов;

r_{ij} – корреляция доходов инвестиционных проектов i -го и j -го видов.

С целью определения требуемых параметров следуют произвести промежуточные вычисления.

1. Определить коэффициент корреляции дохода от инвестиционного проекта (ценной бумаги) вида i и j :

$$r_{ij} = \frac{K_{ij}}{\delta_i \cdot \delta_j}, \quad (6)$$

где K_{ij} – ковариация доходов инвестиционных проектов i -го и j -го видов;

δ_i и δ_j – среднеквадратическое отклонение дохода i -го и j -го вида инвестиционного проекта (ценной бумаги);

Ковариация доходов инвестиционных проектов (ценных бумаг) определяется как:

$$K_{ij} = \frac{\sum_{i=j=1}^n (R_i - R_{i, \text{cp}})(R_j - R_{j, \text{cp}})}{n} \quad (7)$$

Вычисления произведем в следующей таблице:

Таблица 4 Ковариация и корреляции доходов проектов

Период	$(R_i - R_{iер})(R_j - R_{jер})$			
	AB	AC	BC	ABC
1	2	3	4	5
1				
2				
...
10				
Сумма				
K_j				
r_{ij}				

2. Определить общий риск портфеля активов при помощи формула Марковитца. Для портфеля, состоящего из двух активов она примет следующий вид:

$$\delta_p = \sqrt{d_1^2 \cdot \delta_1^2 + d_2^2 \cdot \delta_2^2 + 2 \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot r_{12}} \quad (8)$$

При вычислении риска из портфеля, включающего 3 актива, необходимо воспользоваться формулой:

$$\delta_p = \sqrt{d_1^2 \delta_1^2 + d_2^2 \delta_2^2 + d_3^2 \delta_3^2 + 2(d_1 d_2 \delta_1 \delta_2 r_{12} + d_1 d_3 \delta_1 \delta_3 r_{13} + d_2 d_3 \delta_2 \delta_3 r_{23})} \quad (9)$$

Полученные значения, а также величины коэффициентов вариации и ожидаемой (средней) доходности альтернатив свести в таблицу 3. Сравнить значения риска, полученные при вычислении первым и вторым способом для одинаковых инвестиционных портфелей.

Таблица 5 Уровень рискованности инвестиционных проектов

Альтернатива	Доля ценной бумаги в инвестиционном портфеле, d_i			Показатели		
	A	B	C	δ_p	cv_p	R_p
1	2	3	4	5	6	7
1	100%	-	-			
2	-	100%	-			
3	-	-	100%			
4	50%	50%	-			
5	50%	-	50%			
6	-	50%	50%			
7	10%	70%	20%			

Данные таблицы должны показать, что в зависимости от доли участия того или иного вида ценной бумаги в инвестиционном портфеле, рискованность и доходность инвестиционных проектов распределились различным образом. Сделать аналитическое заключение об оптимальной инвестиционной стратегии.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Тема: «ОЦЕНКА ПРЕДПОЛАГАЕМОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ДОХОДА И ФИНАНСОВОГО РИСКА МЕТОДОМ У. ШАРПА»

Цель работы: изучить основы анализа инвестиционного риска методом У. Шарпа.

Содержание работы

Задание 1

Оценить предполагаемый общий риск и долю рыночного риска в общем для инвестиционных проектов с помощью метода У.Шарпа, если их доходность во времени представлена в таблице 1 предыдущей практической работы, а доля инвестиционных проектов (ценных бумаг) на рынке следующая:

Таблица 1 Распределение рынка ценных бумаг

Показатель	Значение		
	2	3	4
1	2	3	4
Проект (ценная бумага)	А	В	С
Доля на рынке	20%	35%	45%

Методические указания для решения задачи

1. Найти среднюю доходность рыночного индекса в j -м периоде:

$$R_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^k d_i R_{i_t}}{k}, \quad (1)$$

где R_{mt} – доходность рыночного индекса в период времени t ;
 R_{i_t} – доход инвестиционного проекта (ценной бумаги) i -го вида в период времени t ;
 d_i – удельный вес инвестиционного проекта i -го вида в совокупном объеме (доля ценной бумаги на рынке) в период времени t ;
 k – количество проектов (ценных бумаг).

2. Определить средний доход рыночного индекса:

$$R_{cp\ m} = \frac{\sum_{t=1}^n R_{m_t}}{n}, \quad (2)$$

где R_{m_t} – доход рыночного индекса в период времени t ;
 n – количество анализируемых периодов.

3. Вычислить среднеквадратическое отклонение дохода рыночного индекса от среднего значения:

$$\delta_m = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_{m_t} - R_{cp\ m})^2}{n}} \quad (3)$$

Результаты вычислений занести в следующую таблицу:

Таблица 2 Расчет среднеквадратического отклонения доходности рыночного индекса

Период, t	Доходность, $R_{m t}$	$R_{m t} - R_{cp m}$	$(R_{m t} - R_{cp m})^2$
1	2	3	4
1			
2			
...
10			
Сумма, S			
$R_{cp m} (S/n)$			
δ_m		X	X

4. Определить коэффициент корреляции дохода актива i и рыночного индекса на основании следующей зависимости (идентична формулам (6) и (7)) предыдущей практической работы:

$$r_{i m} = \frac{K_{i m}}{\delta_i \cdot \delta_m} = \frac{S/n}{\delta_i \cdot \delta_m} = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{i t} - R_{cp i})(R_{m t} - R_{cp m})}{n \cdot \delta_i \cdot \delta_m} \quad (4)$$

Вычислений осуществлять по макету следующей таблицы (AM, BM и CM – корреляции, и ковариации активов А, В и С, с одной стороны, и рыночного индекса, с другой соответственно):

Таблица 3 Ковариация и корреляция доходов инвестиционных проектов и рыночного индекса

Период, t	$(R_{i t} - R_{cp i})(R_{m t} - R_{cp m})$		
	AM	BM	CM
1	2	3	4
1			
2			
...
10			
Сумма, S			
$K_{i m} (S/n)$			
$r_{i m}$			

5. Определить показатель агрессивности β структурная составляющая модели α для i -го актива. Данные величины определяются следующим образом:

$$\beta_i = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{m t} - R_{cp m})(R_{i t} - R_{cp i})}{\sum_{t=1}^n (R_{m t} - R_{cp m})^2} \quad (5)$$

$$\alpha_i = R_{cp i} - \beta_i R_{cp m} \quad (6)$$

Таблица 4 Структурные показатели инвестиционных проектов

Показатель	A	B	C
β			
α			

6. Определить величины рыночного, специфического и общего рисков для i -го актива при помощи следующих зависимостей соответственно:

$$RM_i = \beta_i^2 \delta_m^2 \quad (7)$$

$$RS_i = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{i,t} - \alpha_i - \beta_i R_{m,t})^2}{n} \quad (8)$$

$$RT_i = SR_i + RM_i \quad (9)$$

Вычисления целесообразно производить при помощи макета следующей таблицы:

Таблица 5 Расчет специфического риска проектов

Период, t	$(R_{i,t} - \alpha_i - \beta_i R_{m,t})^2$		
	A 2	B 3	C 4
1			
RM			
1			
2			
...			
10			
Сумма			
Средн., RS_i			
RT			

7. Вычислить долю рыночного риска в общей его величине для i -го актива определяется следующим образом:

$$DMR_i = \frac{MR_i}{RT_i} \times 100\% \quad (10)$$

Задание 2

Исходя из предположения, что варианты структуры инвестиционного портфеля идентичны портфелям, представленным в задании 2 практической работы №7, определить их риск, суммарную доходность методом У. Шарпа и сделать аналитические предложения касательно оптимизации их структуры.

Методические указания для решения задачи

1. Процентный доход инвестиционного портфеля определяется на основании следующей формулы:

$$R_{p,t} = \sum_{i=1}^k d_i \cdot R_{i,t} \quad (11)$$

где $R_{i,t}$ – доход инвестиционного проекта (ценной бумаги) i -го вида в период времени t ;

d_i – доля i -го вида инвестиционного проекта (ценной бумаги) в инвестиционном портфеле;
 k – количество элементов инвестиционного портфеля.

2. Структурные параметры У. Шарпа при портфельном инвестировании определяются аналогично.

$$\alpha_{p_t} = \sum_{i=1}^k d_i \cdot \alpha_{i_t} \quad (12)$$

$$\beta_{p_t} = \sum_{i=1}^k d_i \cdot \beta_{i_t} \quad (13)$$

Результаты вычислений свести в следующую таблицу.

Таблица 5 Уровень рискованности инвестиционных проектов

Альтернатива	Доля ценной бумаги в инвестиционном портфеле, d_i , %			Показатели			
	A	B	C	α	β	Доход, R_p	Риск, RT_p
1	2	3	4	5	6	7	8

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9
Тема: «ОЦЕНКА РИСКА МЕТОДОМ
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ АКТИВОВ КАПИТАЛА»

Цель работы: на конкретном примере изучить особенности оценки риска методом ценообразования активов капитала для отдельного актива и их портфеля.

Содержание работы

Задание 1

Оценить предполагаемый общий риск и долю рыночного риска в общем для инвестиционных проектов с помощью метода ценообразования активов капитала (CAPM), если их доходность во времени представлена в таблице 1 практической работы №7, а доходность безрискового актива (государственных ценных бумаг) k_f составляет 11%. Построить графическое представление модели CAPM.

Методические указания для решения задачи

Необходимо обратить внимание, что при использовании метода CAPM несколько изменяются используемые обозначения. Так, в классической теории доходность активов вместо R обозначается как k .

1. Определить среднюю доходность рыночного индекса в период времени t в среднем по рынку:

$$k_{m_t} = \frac{\sum_{i=1}^p k_{i_t}}{p}, \quad (1)$$

где k_{m_t} – доходность в среднем на рынке в период времени t ;
 k_{i_t} – доход инвестиционного проекта (ценной бумаги) i -го вида в период времени t ;
 p – количество проектов (ценных бумаг).

2. Найти средний доход по рынку за все периоды:

$$k_{cp\ m} = \frac{\sum_{t=1}^n k_{m\ t}}{n}, \quad (2)$$

где $k_{m\ t}$ - доход по рынку в период времени t ;
 n - количество анализируемых периодов.

3. Рассчитать среднеквадратическое отклонение (СКО) среднерыночного дохода от его значения его математического ожидания (среднего значения):

$$\delta_m = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (k_{m\ t} - k_{cp\ m})^2}{n}} \quad (3)$$

Вычисления производить в следующей таблице:

Таблица 1. Расчет СКО доходности рыночного индекса.

Период, t	Доходность, $k_{m\ t}$	$k_{m\ t} - k_{cp\ m}$	$(k_{m\ t} - k_{cp\ m})^2$
1	2	3	4
1			
2			
...
10			
Сумма			
$R_{cp\ m}$			
δ_m		x	x

4. Определить ковариацию среднерыночного дохода и доходов i -го актива на основании формулы (4). Вычисления произвести в таблице 2:

$$K_{i\ m} = \frac{\sum_{t=1}^n (k_{i\ t} - k_{cp\ i})(k_{m\ t} - k_{cp\ m})}{n} \quad (4)$$

Таблица 2 Ковариация доходов проектов и рыночного индекса

Период, t	$(k_{i\ t} - k_{cp\ i})(k_{m\ t} - k_{cp\ m})$		
	AM	BM	CM
1	2	3	4
1			
2			
...
10			
Сумма			
$K_{i\ m}$			

5. На основании зависимости (5) определить меру систематического риска β i -го актива и записать модель CAPM для него в виде $K_a = K_{rf} + \beta_i \cdot (K_m - K_{rf})$, подставив вместо K_{rf} исходные, а вместо K_m и β_i – расчетные данные.

$$\beta_i = \frac{K_{jm}}{\delta_m^2} \quad (5)$$

6. На основании графического представления модели CAPM для рассматриваемой ситуации сделать выводы касательно эффективности активов.

Для графического представления необходимо первоначально определить ключевые точки модели. Линия рынка ценных бумаг SML строится путем соединения точек $(0, k_{rf})$ и (β_m, k_{cpm}) , где $\beta_m = 1$. Проекты А, В и С позиционируются на графике в качестве точек с координатами $(\beta_i, k_{e,i})$. Ключевые точки для построения графического представления модели CAPM занести в таблицу 3.

Таблица 3 Ключевые точки модели CAPM

Показатель	А	В	С	SML	
1	2	3	4	5	6
β					
k					

Анализ графического представления модели CAPM должен привести к определению неэффективности, эффективности и сверхэффективности активов. Данные ситуации определяются нахождением ключевых точек активов соответственно под, на или сверху линии рынка ценных бумаг SML. Осуществляя сравнительный анализ проектов, следует обратить внимание на соотношение риска и доходности.

Задание 2

По заданию преподавателя индивидуально составить портфель, состоящий из различных активов в различной пропорции. Определить риск, суммарную доходность инвестиционного портфеля. Сравнив полученные результаты в целом по группе, определить его оптимальную структуру.

Методические указания для решения задачи

1. Процентный доход инвестиционного портфеля k_p определяется на основании следующей формулы:

$$k_{pt} = \sum_{i=1}^p d_i \cdot k_{it} \quad (6)$$

где k_{it} – доход инвестиционного проекта (ценной бумаги) i -го вида в период времени t ;

d_i – доля i -го вида инвестиционного проекта (ценной бумаги) в инвестиционном портфеле;

p – количество составляющих инвестиционного портфеля.

2. Структурный параметр β_p модели CAPM при портфельном инвестировании определяется аналогично.

$$\beta_{pt} = \sum_{i=1}^p d_i \cdot \beta_{it} \quad (7)$$

Полученные результаты свести в таблицу:

Таблица 4 Уровень рискованности инвестиционных проектов

Альтернатива	Доля ценной бумаги в портфеле, d_i , %			Параметры	
	А	В	С	k_p	β_p
1	2	3	4	5	6

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Тема: «ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА»

Цель работы: научиться оценивать риск вложения средств в инвестиционные проекты, используя стохастические и дисперсионно-ковариационные методы анализа риска.

Содержание работы

Задание 1

В таблице 1 приведены сведения о фиксируемых в течение предыдущих периодов данных, об издержках (расходах) и получаемом чистом доходе 2-х инвестиционных проектов.

На основании значений показателей рентабельности продукции, определяемых при помощи этих данных, следует провести комплексное исследование риска при помощи:

1. Вычисления показателей дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации.
2. Расчета вероятностей достижения определенных уровней рентабельности, а также показателей безубыточной работы.
3. Определения асимметрии распределения вероятности графическим и аналитическим способом, а также его островершинности (значения эксцесса).

Таблица 1 Основные характеристики проектов

Проект 1				Проект 2			
расход	доход	расход	доход	расход	доход	расход	доход
1	2	3	4	5	6	7	8
282,0	-48,5	199,0	11,7	2 830,0	-8,5	2 997,0	-68,9
4 401,0	-281,7	411,0	-23,0	1 300,0	-98,8	1 514,0	-83,3
3 294,0	-151,5	8 901,0	-409,4	5 020,0	-753,0	5 059,0	-101,2
662,0	11,3	1 447,0	-20,3	175,0	2,5	3 397,0	61,1
1 582,0	-123,4	1 788,0	-216,3	22,0	-1,0	3 853,0	-423,8
2 085,0	-110,5	6 504,0	-377,2	7 608,0	319,5	7 864,0	-15,7
3 264,0	-179,5	2 616,0	-211,9	2 992,0	-80,8	4 050,0	-56,7
769,0	-84,6	1 595,0	25,5	2 814,0	-2,8	1 791,0	-143,3
440,0	22,4	2 349,0	-190,3	252,0	-0,8	5 443,0	-168,7
7 585,0	-477,9	1 030,0	-26,8	285,0	15,7	1 356,0	-2,7
9 092,0	-645,5	2 505,0	-212,9	5 880,0	-23,5	411,0	-3,7
8 141,0	-806,0	3 983,0	-27,9	3 631,0	-58,1	7 170,0	157,7
2 667,0	-8,0	784,0	-25,9	3 604,0	-468,5	4 633,0	-157,5
1 632,0	-111,0	1 545,0	-109,7	405,0	-49,4	1 543,0	-26,2
3 968,0	-39,7	34,0	-1,7	1 473,0	13,3	622,0	0,0
523,0	-37,7	2 382,0	-97,7	3 274,0	26,2	4 754,0	-85,6
3 635,0	-141,8	364,0	-20,0	3 560,0	-259,9	1 586,0	30,1
2 948,0	-409,8	3 830,0	-271,9	1 639,0	50,8	221,0	7,1
4 908,0	147,2			1 482,0	-102,3		

Методические указания для решения задачи

1. Определить показатели рентабельности продукции как отношение чистых доходов к расходам.

2. Расположить показатели рентабельности по возрастанию от минимального к максимальному.

3. Определить значения дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации. Для определения удобно заносить получаемые промежуточные значения в следующую универсальную таблицу (столбцы 5 и 6 заполняются при выполнении последующих действий данной работы):

Таблица 2 Основные характеристики проектов

№ п/п i	x_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
1	2	3	4	5	6
...
Сумма, S					
S/(n-1)					

4. Сделать предварительный вывод на основании вычисленных значений о рискованности проектов.

5. Определение вероятностей достижения определенных диапазонов рентабельности произвести в таблице, макет которой указан ниже:

Таблица 3 Основные характеристики проектов

Диапазон значений рентабельности, %		Количество значений в диапазоне	Вероятность, %
1	2	3	4

6. Построить графическое представление распределения вероятности, отложив по горизонтальной оси диапазоны представленных значений, а по вертикальной – количество фиксируемых в диапазоне значений. Сделать вывод об асимметричности и островежности.

7. Подтвердите сделанные выводы аналитическими расчетами, определив коэффициенты асимметрии и эксцесса:

$$K_{as}' = \frac{3 \cdot (\bar{x} - M)}{\delta} \quad (1)$$

где K_{as}' – коэффициент асимметрии Спирмена;

M – медиана (значение x_i , которое находится в середине ряда, т.е. $i=n/2$).

$$K_{as}'' = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n-1}}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \right)^{3/2}} \quad (2)$$

где K_{as}'' – коэффициент асимметрии, основанный на определении моментов распределения.

$$K_{ex} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{n-1} \div \left(\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \right)^4 \quad (3)$$

где K_{ex} – коэффициент эксцесса.

Для определения значений данных коэффициентов использовать макет таблицы 2.

8. Сравнить полученные результаты по проекту 1 и проекту 2 и сделать общий вывод об их рискованности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

Тема: «ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА ПО МЕТОДУ ТМАІ»

Цель работы: приобрести навыки принятия решения в условиях риска при помощи определения таксономической меры привлекательности инвестиций.

Содержание работы

Задание 1

В таблице 1 приведены основные сведения, необходимые для определения таксономической меры привлекательности инвестиций.

На основании данной информации определить показатели ТМАІ для ряда субъектов хозяйствования и определить предприятия, вложение средств в активы которых характеризуется наивысшей степенью риска.

Таблица 1 Основные характеристики предприятий

Показатель, j	Предприятия, i									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
показатель текущей ликвидности	0,15	0,61	0,17	0,94	0,28	0,84	0,82	0,5	0,88	0,99
показатель абсолютной ликвидности	0,09	0,48	0,09	0,52	0,27	0,48	0,59	0,33	0,49	0,51
общий объем задолженности	2 826	2 556	225	966	1 153	2 203	172	2 298	2 138	869
объем долгосрочных обязательств	1 550	1 068	169	674	113	291	71	1 093	1 672	508
оборачиваемость запасов	190	169	71	171	75	218	118	211	220	92
оборот наличности	175	140	225	86	26	131	214	14	88	69
общая оборачиваемость активов	186	176	200	137	35	149	145	3	227	193
рентабельность продаж, %	19	11	7	16	9	18	8	19	15	15

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
рентабельность активов, %	0,09	0,04	0,04	0,04	1,39	0,13	0,04	0,09	0,04	0,09
прибыль, приходящаяся на 1 акцию	402	230	202	305	164	413	178	500	396	422
рыночная стоимость акций	465300	595200	60420	739620	11 752	317520	450120	567648	909500	483124
показатель динамики прибыли, %	19	19	24	17	20	12	15	3	1	23
оборачиваемость акций на рынке	88	8	23	83	53	80	76	92	8	62
индекс риска β.	0,38	0,98	0,16	0,53	0,74	0,8	0,04	0,72	0,11	0,43

Методические указания для решения задачи

Вычисления производить по следующим этапам:

1. Определить среднее значение каждого показателя в целом по рынку \bar{x}_j .
2. Определить специфический показатель x'_{ij} для каждого *i*-го предприятия:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\delta_j} \quad (1)$$

3. Выбрать по каждому *j*-му показателю максимальное значение из всех, зафиксированных у разных предприятий:

$$x'_{oj} = \max \{ x_{ij} \} \quad (2)$$

Расчеты данных показателей целесообразно осуществлять в таблице, макет которой представлен ниже. С целью упрощения понимания и представления расчетного материала подобные таблицы составляются отдельно для каждого показателя *j*.

Таблица 2 Промежуточная расчетная таблица

Предприятие \ Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Результующие показатели (вместо формул записать значения)
$x - x_{cp}$											Σ/n
$(x - x_{cp})^2$											$\delta = (\Sigma/n)^{1/2}$
x'_{ij}											$x'_{oj} = \max$

4. Определить специфический показатель q_i для каждого *i*-го предприятия:

$$q_i = \sqrt{\frac{\sum_j (x'_{ij} - x'_{oj})^2}{n}} \quad (3)$$

где *n* – общее количество показателей.

5. Определить результирующий показатель $TMAI_i$ для каждого i -го предприятия:

$$TMAI_i = \frac{q_i}{q + 2\delta q} \quad (4)$$

Расчет показателей (3) и (4) также целесообразно осуществлять в таблице:

Таблица 3 Определение показателей по методу TMAI

Показатель, i	Предприятие											Результирующие показатели (вместо формул записать значения)	
	Формула расчета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	$(x'_{ij} - x'_{oj})^2$												
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
	$q_i = (\sum/n)^{1/2}$												$q_{cp} = \sum/n$
	$(q - q_{cp})^2$												$\delta q = (\sum/n)^{1/2}$
	$TMAI_i$												$x'_{oj} = \max$

По результатам вычислений сделать вывод о наиболее и наименее привлекательных предприятиях

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12
Тема: «АНАЛИЗ РИСКОВ С ПОМОЩЬЮ
ТЕОРИИ ИГР И МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»

Цель работы: ознакомиться на конкретном примере с особенностями оценки риска с помощью теории игр и массового обслуживания.

Содержание работы

Задание 1

I. Теория игр

Швейная фабрика выпускает детские платья и костюмы, сбыт которых зависит от состояния погоды, и реализует свою продукцию через фирменный магазин. Затра-

ты фабрики в течение апреля-мая на единицу продукции составили: платья - 8 денежных единиц (д.е.), костюмы - 27 д.е. Цена реализации равняется соответственно 16 и 48 д.е. По данным наблюдений за прошлое время, фабрика может реализовать в течение этих месяцев в условиях теплой погоды 600 костюмов и 1975 платьев, а при прохладной погоде - 625 платьев и 1000 костюмов.

Необходимо максимизировать среднюю величину дохода от реализации выпущенной продукции, учитывая состояние погоды.

Фабрика использует в этих ситуациях две стратегии: в расчете на теплую погоду (стратегия природы С) – стратегия А: продажа 600 костюмов и 1975 платьев. Стратегия предприятия в расчете на холодную погоду (стратегия природы D) – стратегия В предполагает такой же уровень продаж костюмов, в то время как реализация платьев снизится на 69,6%.

Методические указания для решения задачи

Если предприятие примет стратегию А, т.е. продукция, соответствующая теплой погоде, будет полностью реализована, то доход в этой ситуации необходимо определять на основании критерия максимакса:

$$D = \max \max = \sum$$

$$600(48 - 27) + 1975(16 - 8) = 28\ 400 \text{ д.е.}$$

Если продажа осуществляется в условиях прохладной погоды (стратегия природы - D), то костюмы будут проданы полностью, а платья только в количестве 625 шт. Доход предприятия в данном случае составит:

$$600(48 - 27) + 625(16 - 8) - (1975 - 625) \times 8 = 6800 \text{ д.е.}$$

Аналогично определим доход предприятия в случае применения им стратегии В. Для условий теплой погоды доход фабрики определится в сумме: $600(48 - 27) + 625(16 - 8) - (1000 - 600) \times 27 = 6800 \text{ д.е.}$

Применение той же стратегии, но в условиях холодной погоды приведет к другим результатам:

$$1000(48 - 27) + 625(16 - 8) = 26\ 000 \text{ д.е.}$$

Рассматривая предприятие (P_1) и природу (P_2) в качестве двух игроков, получим так называемую платежную матрицу следующего вида (таблица 1).

Таблица 1 Платежная матрица

Игроки	P_j (природа)			
	Стратегии	Стратегия С	Стратегия D	min по строкам
P_1 (пред- при- ятие)	Стратегия А	28 400	6 800	6 800
	Стратегия В	6 800	26 000	6 800
	max по столбцам	28 400	26 000	

Из платежной матрицы видно, что игрок P_1 (предприятие) никогда не получит дохода меньше 6800 д.е. Но если выгодные условия совпадут с выбранной стратегией, то выручка (выигрыш) предприятия будет составлять 26000 или 28400 д.е. Если игрок P_1 будет постоянно применять стратегию А, а игрок P_2 - стратегию D, то выигрыш снизится до 6800 д.е. То же самое произойдет, если игрок P_1 будет постоянно применять стратегию В, а игрок P_2 - стратегию С. Отсюда вывод, что наибольший доход предприятие обеспечит, если будет попеременно применять то стратегию А, то стратегию В. Такая стратегия называется смешанной, а ее элементы (А и В) - чистыми стратегиями.

Оптимизация смешанной стратегии позволит игроку P_1 всегда получать среднее значение выигрыша независимо от стратегии игрока P_2 . Для иллюстрации этого продолжим начатый пример.

Обозначим частоту применения игроком P_1 стратегии А через x , тогда частота применения им стратегии В будет равна $(1-x)$.

Если игрок P_1 применяет оптимальную смешанную стратегию, то и при стратегии С (теплая погода) и при стратегии Д (холодная погода) игрок P_2 он должен получить одинаковый средний доход:

$$\begin{aligned} 28400x + 6800(1-x) &= 6800x + 26000(1-x); \\ 28400x - 6800x - 6800x + 26000x &= 26000 - 6800; \\ 40800x &= 19200; \end{aligned}$$

$$x = \frac{19200}{40800}; \quad x = \frac{8}{17}; \quad 1-x = \frac{9}{17}.$$

Действительно, при стратегии С игрока P_2 средний доход предприятия составит:

$$28400 \cdot \frac{8}{17} + 6800 \cdot \frac{9}{17} = \frac{1}{17} \cdot (227200 + 61200) = \frac{1}{17} \cdot 288400 \approx 16965 \text{ д.е.}$$

при стратегии Д игрока P_2 средний доход предприятия составит:

$$6800 \cdot \frac{8}{17} + 26000 \cdot \frac{9}{17} = \frac{1}{17} \cdot (54400 + 234000) = \frac{1}{17} \cdot 288400 \approx 16965 \text{ д.е.}$$

Следовательно, игрок P_1 , применяя чистые стратегии А и В, в соотношении 8:9, будет иметь оптимальную смешанную стратегию, обеспечивающую ему в любом случае средний доход в сумме 16965 руб., т.е. средний платеж, равный 16965 единицам.

Средний платеж, который получается при реализации оптимальной стратегии, называется ценой игры.

В заключение определим, какое количество платьев и костюмов предприятие должно выпускать для максимизации своего дохода: $(600 \text{ костюмов} + 1975 \text{ платьев}) \cdot 8/17 + (625 \text{ платьев} + 1000 \text{ костюмов}) \cdot 9/17 = 1/17 \cdot (4800 \text{ костюмов} + 15800 \text{ платьев} + 9000 \text{ костюмов} + 5625 \text{ платьев}) = 1/17 \cdot (13800 \text{ костюмов} + 21425 \text{ платьев}) = 812 \text{ костюмов} + 1260 \text{ платьев}$

Значит, оптимальная стратегия предприятия означает выпуск 812 костюмов и 1260 платьев; тогда при любой погоде оно получит средний доход в сумме 16965 д.е.

II. Математическая теория массового обслуживания

Теория массового обслуживания впервые применялась в телефонии, а затем и в других областях хозяйственной деятельности.

Различают две формы обслуживания: с неявными потерями и с явными потерями.

Порядок исчисления показателя качества обслуживания с явными потерями покажем на примере для условий простейшего потока требований.

Стол заказов при крупном универсаме оборудован четырьмя телефонами. Среднее число вызовов в течение часа составляет 96, среднее время, затрачиваемое на прием одного заказа, - 2 мин. Требуется определить, как полно загружены приемщики заказов, какова вероятность отказа в обслуживании.

Степень загруженности приемщиков определяется по формуле:

$$\mu_k = \sum_{k=1}^n KP_k = \sum_{k=1}^n \frac{1}{(k-1)!} \left(\frac{\lambda}{\gamma} \right)^k P_0$$

По условиям примера $n=4$ (4 телефона, 4 приемщика заказов), $\lambda=96$ (число вызовов в течение часа); среднее время, затрачиваемое на прием одного заказа, составляет 2 мин. или $2/60 = 1/30$ единицы времени; значение параметра $\gamma=1 \div 1/30 = 30$, следовательно:

$$\frac{\lambda}{\gamma} = \frac{96}{30} = 3,2.$$

Величины вероятностей P_0, P_1, P_2, P_3 приведены в таблице 2. Значение членов второго столбца найдено по формуле:

$$\frac{P_k}{P_0} = \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\gamma} \right)^k = \frac{(3,2)^k}{k!}$$

Как известно, $\sum_{k=0}^n P_k = 1$

отсюда

$$\sum_{k=0}^4 \frac{P_k}{P_0} = \frac{1}{P_0} \Rightarrow P_0 = \frac{1}{19,151} \approx 0,0522.$$

Умножая каждое из значений $\frac{P_k}{P_0}$ на $P_0=0,0522$, получим величину P_k . Затем,

умножая значение членов третьего столбца на значения первого столбца (на 0), второго (на 1) и т.д. и суммируя их, получим математическое ожидание числа занятых приемщиков:

$$\mu_1 = \sum_{k=1}^4 K \cdot P_k = 2,4693$$

Таблица 2. Величины вероятностей

Число приемщиков	$\frac{P_k}{P_0}$	P_k	KP_0
1	2	3	4
1	2	3	4
0	1,0	0,0522	0
1	3,2	0,1670	0,1670
2	5,12	0,2673	0,5346
3	5,462	0,2851	0,8553
4	4,369	0,2281	0,9124
	19,151	0,9997	2,4693

Следовательно, каждый приемщик заказов будет занят в среднем 0,62 рабочего дня $\left(\frac{2,4693}{4} \right)$.

Ответим на второй вопрос: какова вероятность отказа в обслуживании?

Для этого найдем вероятность того, что все приемщики будут заняты в момент обращения очередного клиента:

$$P_n = \frac{\left(\frac{\lambda}{\gamma} \right)^n}{\sum_{m=0}^n \frac{1}{m!} \left(\frac{\lambda}{\gamma} \right)^m}$$

Подставляя значения $\frac{\lambda}{\gamma} = 3,2$, $n=4$, найдем значение P_n :

$$P_4 = \frac{(3,2)^4 \frac{1}{4!}}{1 + 3,2 \frac{(3,2)^2}{2} + \frac{(3,2)^3}{3!} + \frac{(3,2)^4}{4!}} = \frac{104,86 \frac{1}{24}}{1 + 3,2 + 5,12 + 5,462 + 4,369} = \frac{4,369}{19,151} \approx 0,23$$

Полученный результат показывает, что из 100 заказчиков в среднем 77 будут обслужены, а 23 - нет. Следовательно, обслуживающую систему нельзя признать достаточной (23% отказов); экономия на численности обслуживающего аппарата отрицательно влияет на качество обслуживания населения.

Число приемщиков отдела заказов целесообразно увеличить до пяти, тогда математическое ожидание числа необслуженных заявок составит лишь 0,13. Иными словами, из 100 заказчиков будет обслужено 87, а 13 получат отказы. Таким образом, увеличение числа приемщиков на одного повысит качество обслуживания с 77 до 87%.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13

Тема: «СРАВНЕНИЕ И ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА. ПЛАНИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ»

Цель работы: на конкретном примере изучить методику сравнения и выбора технологий производства, а также ознакомиться с планированием ассортиментной политики предприятия.

Содержание работы

Задание 1

Предположим, предприятие должно выбрать один из двух вариантов.

В первом оно приобретает дополнительное оборудование и осуществляет весь производственный цикл.

Во втором оно приобретает комплектующие изделия и полуфабрикаты и собирает готовую продукцию.

Необходимо с учетом того, что годовая производственная мощность предприятия в обоих вариантах составляет 20 000 единиц продукции и предполагаемая цена реализации 100 ДЕ за одно изделие, оценить их прибыльность и выбрать наиболее выгодный. Исходные и расчетные показатели представим в табл. 1.

Спрос на продукцию ограничен максимальной производственной мощностью, однако потребность и планируемый объем выпуска не известны.

Таблица 1 Сравнительные показатели технологий производства

Показатель	Условное обозначение и алгоритм расчета	Вариант	
		1	2
1	2	3	4
1 Цена единицы продукции, д.е.	P	100	100
2 Максимальная мощность предприятия, шт.	Q	20000	20000
3 Переменные затраты на единицу продукции, д.е.	V	40	68
4 Постоянные затраты, д.е.	c	370000	160000

Задача 2.

Предположим, предприятие производит три вида продукции: А, В и С. Спрос на продукцию А и В стабилен. Продукция С перестала пользоваться спросом. У предприятия есть возможность заменить ее продукцией D, изготавливаемой на том же оборудовании, что и продукция С, но с меньшими переменными затратами. Однако продажная цена изделия D ниже, чем изделия С, на 4 д.е.. Требуется определить, позволит ли такая замена сохранить выручку от реализации на базисном уровне в объеме 280 тыс. д.е. и не приведет ли это к потере прибыли. Постоянные затраты при обоих вариантах составляют 80 тыс. д.е. (табл. 2).

Таблица 2 Исходные данные для определения возможности изменения ассортимента плана

Вид продукции	Цена единицы продукции, д.е.	Переменные затраты на одно изделие, д.е.	Удельный вес реализации в объеме	
			Вариант 1	Вариант 2
1	2	3	4	5
А	10	4	30	30
В	16	6	30	30
С	24	16	40	
Д	20	12		40
Итого	-		100	100

Учебное издание

Составители:

*Головач Эмма Петровна
Козинец Максим Тимофеевич
Кулакова Лейла Омаровна
Бережная Галина Геннадиевна*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине
**«КОММЕРЧЕСКИЕ РИСКИ
В МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ»**

для студентов специальности
25 01 03 «Мировая экономика»
дневной формы обучения

Ответственный за выпуск: Козинец М.Т.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 12.06.2008 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Чайка».
Уч.-изд. л. 2,33. Усл. печ. л. 2,5. Зак. № 616. Тираж 60 экз. Отпечатано на
ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.