МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Рубцовский индустриальный институт**
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(РИИ АлтГТУ)

**А.С. Шевченко**

# ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КОНФЛИКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ТЕСТЫ

Учебное пособие для студентов ИВТ, МС и КТМ
всех форм обучения

Рубцовск 2022

УДК 519.8

Шевченко А.С. Принятие решений в условиях конфликта и неопределенности. Тесты: Учебное пособие для студентов ИВТ, МС и КТМ всех форм обучения / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2022. – 34 с.

Учебное пособие содержит тестовые задания по основным темам раздела «Принятие решений в условиях конфликта и неопределенности». Тесты могут быть использованы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, так и для проверки знаний студентов в ходе учебного процесса.

Пособие предназначено для студентов ИВТ, МС и КТМ всех форм обучения.

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры прикладной математики Рубцовского индустриального института.
Протокол № 7 от 22.02.2022 г.

Рецензент: канд. техн. наук Шашок А.В.

**Содержание**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие предназначено для студентов всех форм обучения направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

В данном пособии тестовые задания сгруппированы по темам: «Основные понятия теории игр и их классификация», «Матричные игры», «Кооперативные игры», «Статистические игры».

В результате успешного выполнения тестов студент должен

**знать**:

− основные понятия теории игр и их классификацию;

− модели матричных, кооперативных игр, методы их решения;

− принципы оптимальности решения кооперативных игр, принципы оптимальности в форме вектора Шепли;

− критерии принятия решений в условиях полной и частичной неопределенности;

**уметь**:

− составлять модель матричной игры и анализировать платежную матрицу;

− применять графические и аналитические методы для нахождения решений матричных игр;

− применять основные критерии для принятия решений в условиях конфликта и неопределенности;

− применять принцип оптимальности в форме вектора Шепли для поиска оптимальных решений кооперативных игр:

− осуществлять постановку теоретико-игровых моделей реальных производственных процессов и задач;

− анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

**владеть**:

− методами постановки и обработки теоретико-игровой модели процессов и явлений;

− аналитическими и графическими методами для нахождения решений в антагонистических конфликтах;

− критериями для принятия решений в условиях неопределенности;

− навыками анализа результатов расчетов теоретико-игровых моделей.

## ТЕМА 1: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИГР И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

**Впишите пропущенное слово**

**1.** __________________ − это идеализированная математическая модель коллективного поведения нескольких лиц (игроков), у которых интересы различны, что и порождает конфликт.

**2.** __________________ − это математическая теория конфликтных ситуаций.

**3.** __________________ − стороны, которые участвуют в ситуации и влияют на действия и результаты других участников.

**4.** __________________ – выбор игроками одного из предусмотренных правилами игры действия и его реализация.

**5.** __________________ – сознательный выбор из совокупности возможных вариантов действия и его осуществления игроком.

**6.** __________________ – выбор, который производится не игроком, а каким-либо механизмом случайного выбора.

**7.** __________________ – совокупность ходов, предпринятых игроками от начала и до окончания игры.

**8.** __________________ **–** совокупность правил, определяющих выбор варианта действий при каждом личном ходе в зависимости от ситуации, сложившейся в процессе игры.

**9.** __________________ – стратегия, обеспечивающая данному игроку при многократном повторении игры максимально возможный средний выигрыш или минимально возможный средний проигрыш, независимо от того, какие стратегии применяет противник.

**10.** ________________ – игры, в которых наряду со случайными ходами есть личные ходы, или все ходы личные.

**11.** ________________ **–** игры, в которых игроки не имеют право вступать в соглашения, и целью каждого игрока является получение по возможности наибольшего индивидуального выигрыша.

**Выберите один или несколько ответов**

**12.** Кто изображен на рисунке 1.1:
а)Джон Форбс Нэш;
б)Джон Фон Нейман
в)Эрнст Фридрих Фердинанд Цермело
г)Оскар Моргенштерн

Рис.1.1

**13.** В каком году была присуждена Первая Нобелевская премия за разработки в теории игр?
а)1944;
б)1950
в)1980
г)2001

**14.**Кто разработал принципы «Управленческой динамики»
а)Джон Форбс Нэш;
б)Джон Фон Нейман;
в)Адам Смит;
г)Оскар Моргенштерн.

**15.**В зависимости от видов ходов игры подразделяются на
а) стратегические и азартные;
б) на парные и множественные;
в) на позиционные игры и в нормальной форме;
г) на конечные и бесконечные.

**16.** По характеру взаимоотношений игроков игры делятся на
а) стратегические и азартные;
б) на парные и множественные;
в) бескоалиционные, коалиционные и кооперативные;
г) на конечные и бесконечные.

**17.**По виду описания игры подразделяются на
а) стратегические и азартные;
б) на парные и множественные;
в) на позиционные игры и в нормальной форме;
г) на конечные и бесконечные;
д) бескоалиционные, коалиционные и кооперативные.

**18.** Укажите пример личного хода.
а) ход в шахматной игре;
б) бросание монеты;
в) сдача карт.

**В – Верно, Н – Неверно**

**19.** Коалиционные игры – игры, в которых действия игроков направлены на максимизацию выигрышей коалиций без последующего их разделения между игроками.

**20.** Всякая конфликтная ситуация является антагонистической.

**21.** По виду описания игры делятся на игры с полной информацией и с неполной информацией.

**22.** Конечная множественная игра с нулевой суммой называется матричной.

**23.** Конечная парная игра с нулевой суммой называется биматричной игрой.

**24.** Всякая антагонистическая ситуация является конфликтной.

**25.** Целью теории игр является выработка рекомендаций по разумному поведению участников конфликта.

**26.** Недостатком теории игр является предположение о полной разумности противников.

**27.** В теории игр предполагается, что не все возможные стратегии противника известны.

**28.** Теория игр включает элементы риска, неизбежно сопровождающие разумные решения в реальных конфликтах.

**29.** В теории игр нахождение оптимальной стратегии осуществляется по многим критериям.

**30.** Стратегические игры состоят только из личных ходов.

**31.** В парной игре число стратегий каждого участника равно двум.

**На соответствие**

**32.** Установите соответствие между терминами и их определениями, вписав соответствующий номер определения в ячейке напротив термина:

| Описание | Термин | № |
|---|---|---|
| 1. Игры, состоящие только из случайных ходов – ими теория игр не занимается. | Позиционные игры | |
| 2. Игры, задающиеся в виде дерева игры. | Антагонистическая игра | |
| 3. Игра, в которой выигрыш одного игрока равен проигрышу второго, а, следовательно, цели этих игроков прямо противоположны. | Азартные игры | |
| 4. Игры, в которых ходы делаются непрерывно. | Дифференциальные игры | |
| 5. Конечная парная игра с ненулевой суммой. | Биматричная игра | |

## ТЕМА 2: МАТРИЧНЫЕ ИГРЫ

**Впишите пропущенное слово**

**1.** ______________________________________________ – это гарантированный выигрыш игрока *A* при любой стратегии игрока *B*.

**2.** ______________________________________________ – это гарантированный проигрыш игрока *B*.

**3.** ______________________ – это принцип, диктующий игрокам выбор наиболее «осторожных» минимаксной и максиминной стратегий.

**4.** ______________________ – это игра, в которой нижняя цена и верхняя цена совпадают.

**5.** ______________________ – игры, которые всегда имеют седловую точку и решаются в чистых стратегиях.

**6.** ______________________ – случайная величина, значениями которой являются чистые стратегии игрока.

**Впишите число**

**7.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ определите седловую точку.

Результат: седловая точка = ___________.

**8.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 20 & -21 & -22 \\ 21 & 0 & -21 \\ 23 & 13 & 20 \end{pmatrix}$ определите седловую точку.

Результат: седловая точка = ___________.

**9.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} -14 & -15 & -16 & 0 \\ -14 & -15 & 0 & 19 \\ -14 & 0 & 17 & 18 \\ 5 & 13 & 23 & 20 \end{pmatrix}$ определите седловую точку.

Результат: седловая точка = ___________.

**10.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 35 & 26 & -5 & 10 \\ 23 & -8 & 0 & 19 \\ 22 & 0 & -7 & 28 \\ 36 & 24 & 24 & 30 \end{pmatrix}$ определите седловую точку.

Результат: седловая точка = ____________.

**11.** Упорядочьте платежные матрицы по величине возрастания седловой точки

1. $P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$ 2. $P = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ 3. $P = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ 4. $P = \begin{pmatrix} -7 & -1 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$.

Например, 1234

Результат: ___________.

**12.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ определите нижнюю и верхнюю цены игры.

Результат:

Нижняя цена игры $\alpha =$______.

Верхняя цена игры $\beta =$______.

**13.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 4 \\ 0 & 5 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$ определите нижнюю и верхнюю цены игры.

Результат:

Нижняя цена игры $\alpha =$______.

Верхняя цена игры $\beta =$______.

**14.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & -4 \\ -2 & 1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & -3 & 6 \end{pmatrix}$ определите нижнюю и верхнюю цены игры.

Результат:

Нижняя цена игры $\alpha =$______.

верхняя цена игры $\beta =$______.

**15.** Для следующей платежной матрицы $P = \begin{pmatrix} 11 & 5 & 1 & 3 \\ 13 & 2 & 2 & -4 \\ -2 & -3 & 4 & 11 \\ 5 & -3 & 12 & -6 \end{pmatrix}$ определите нижнюю и верхнюю цены игры.

Результат:
Нижняя цена игры $\alpha =$______.
Верхняя цена игры $\beta =$______.

**16.** Для следующей платежной матрицы определите нижнюю и верхнюю цены игры, номера стратегии игроков:

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Результат:
Номер максиминной стратегии: ______.
Номер минимаксной стратегии: ______.
Нижняя цена игры $\alpha =$______.
верхняя цена игры $\beta =$______.

**17.** Дана платежная матрица игры $P = \begin{pmatrix} 2 & 11 \\ 7 & 4 \\ 5 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$. Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии первого игрока ***A***.
Результат: _____.

**18.** Дана платежная матрица игры $P = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 4 & 12 \\ 7 & 11 & 12 & 20 \\ 13 & 8 & 2 & 10 \\ 4 & 9 & 15 & 13 \end{pmatrix}$. Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии первого игрока ***A***.
Результат: _____.

**19.** Дана платежная матрица игры $P = \begin{pmatrix} 11 & 15 & 18 & 17 & 11 \\ 17 & 14 & 10 & 12 & 15 \end{pmatrix}$. Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии второго игрока ***B***.
Результат: _____.

**20.** Дана платежная матрица игры $P = \begin{pmatrix} 16 & 9 & 7 & 12 \\ 17 & 8 & 12 & 20 \\ 23 & 9 & 2 & 10 \\ 14 & 10 & 14 & 9 \end{pmatrix}$. Укажите номер доминируемой (заведомо невыгодной) стратегии второго игрока ***B***.
Результат: _____.

**21.** Если матричная игра с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 4 & 5 & -4 \\ -1 & 7 & 8 \end{pmatrix}$ имеет цену игры, равную 1.65, то цена игры, заданной матрицей $P = \begin{pmatrix} 201 & 197 & 202 \\ 04 & 205 & 196 \\ 199 & 207 & 208 \end{pmatrix}$ равна __________.

**22.** Если матричная игра с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 12 & 30 & 48 \\ 42 & 24 & 18 \end{pmatrix}.$ имеет цену игры, равную 27, то цена игры, заданной матрицей $P = \begin{pmatrix} 112 & 130 & 148 \\ 142 & 124 & 118 \end{pmatrix}.$ равна __________.

**23.** Если матричная игра с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 500 & 600 \\ 700 & 400 \end{pmatrix}$ имеет цену игры, равную 550, то цена игры, заданной матрицей $P = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$ равна __________.

**24.** Если матричная игра с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 12 & 30 & 48 \\ 42 & 24 & 18 \end{pmatrix}.$ имеет цену игры, равную 27, то цена игры, заданной матрицей $P = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 7 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$ равна __________.

**25.** Найдите решение игры $P = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$

Результат:

$p_1 \cdot 3 =$ ________, $p_2 \cdot 3 =$ ________, $\nu \cdot 3 =$ ________,

$q_1 \cdot 3 =$ ________, $q_2 \cdot 3 =$ ________.

**26.** Найдите оптимальную смешанную стратегию игрока ***A*** в матричной игре $P = \begin{pmatrix} -7 & 9 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}.$

Результат: $p_1 \cdot 100 =$ ________, $p_2 \cdot 100 =$ ________.

**27.** Найдите оптимальную смешанную стратегию игрока ***B*** в матричной игре $P = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -6 & 10 \end{pmatrix}.$

Результат: $q_1 \cdot 100 =$ ________, $q_2 \cdot 100 =$ ________.

**28.** Найдите решение игры $P = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 7 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$

Результат:

$p_1 \cdot 6 =$ ________, $p_2 \cdot 6 =$ ________, $\nu \cdot 6 =$ ________,

$q_1 \cdot 6 =$ ________, $q_2 \cdot 6 =$ ________, $q_3 \cdot 6 =$ ________.

**29.** Найдите решение игры $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$.

Результат:

$p_1 =$ ________, $p_2 =$ ________, $\nu =$ ________,

$q_1 =$ ________, $q_2 =$ ________, $q_3 =$ ________, $q_4 =$ ________.

**30.** Найдите решение игры $P = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 2 \\ -1 & 4 \\ 1 & -3 \\ 6 & -2 \\ 1.5 & 3 \end{pmatrix}$.

Результат:

$p_1 \cdot 7 =$ ________, $p_2 \cdot 7 =$ ________, $p_3 \cdot 7 =$ ________, $p_4 \cdot 7 =$ ________,

$p_5 \cdot 7 =$ ________, $p_6 \cdot 7 =$ ________,

$q_1 \cdot 7 =$ ________, $q_2 \cdot 7 =$ ________, $\nu \cdot 7 =$ ________.

**31.** Найти решение игры $P = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 4 \\ 0 & 5 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$.

Результат:

$p_1 =$ ________, $p_2 =$ ________, $p_3 =$ ________, $p_4 =$ ________,

$\nu =$ ________, $q_1 =$ ________, $q_2 =$ ________.

**32.** Симплексным методом найдите решение игры $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Результат:

$p_1 \cdot 12 =$ ________, $p_2 \cdot 12 =$ ________, $p_3 \cdot 12 =$ ________, $\nu \cdot 12 =$ ________,

$q_1 \cdot 12 =$ ________, $q_2 \cdot 12 =$ ________, $q_3 \cdot 12 =$ ________, $q_4 \cdot 12 =$ ________.

**33.** Швейная фабрика выпускает брюки и шорты, сбыт которых зависит от состояния погоды. Затраты фабрики на единицу продукции составили: брюки – 15 ден. ед., шорты – 10 ден. ед. Цена реализации: брюки – 21 ден. ед., шорты – 14 ден. ед. Фабрика может реализовать при теплой погоде 120 брюк и 300 шорт, а при прохладной погоде: 370 брюк и 100 шорт. В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию фирмы, обеспечивающую ей максимальный доход от реализации продукции.

Результат: _____.

**Выберите один или несколько ответов**

**34.** Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

а) оба игрока имеют бесконечно много стратегий;

б) оба игрока имеют конечное число стратегий;

в) один из игроков имеет бесконечное число стратегий;

г) оба игрока имеют одно и тоже число стратегий.

**35.** Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2 на 3 (матрица может содержать любые числа)?

а) 2;

б) 6;

в) 3.

**36.** Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

а) нет;

б) да;

в) нет однозначного ответа.

**37.** Максимин – это

а) матрица игры;

б) нижняя цена игры;

в) цена игры;

г) верхняя цена игры.

**38.** Минимакс – это

а) матрица игры;

б) нижняя цена игры;

в) цена игры;

г) верхняя цена игры.

**39.** Цена игры – это

а) вектор;

б) матрица;

в) функция;

г) число.

**40.** Игра имеет седловую точку, если выполняется следующее условие:

а) $\alpha = \beta$;

б) $\alpha > \beta$;

в) $\alpha < \beta$;

г) $\alpha \neq \beta$.

**41.** Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.45, 0.55), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид ( 0.2, 0.7, 0.1). Какова размерность этой матрицы?

а) 2 на 3;
б)3 на 2;
в) другая размерность.

**42.** В графическом методе решения игр 2 на *m* непосредственно из графика находят:

а) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока;
б) оптимальные стратегии обоих игроков;
в) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.

**43.** График нижней огибающей для графического метода решения игр 2 на *m* представляет собой в общем случае:

а) ломаную;
б) параболу;
в) прямую.

**44.** В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

а) функция;
б) множество;
в) число;
г) вектор или упорядоченное множество.

**45.** В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:

а) стратегиями противника на предыдущих шагах;
б) своими стратегиями;
в) стратегиями противника в будущем.

**46.** В конечной игре двух игроков с нулевой суммой при $\alpha \neq \beta$ имеет место равенство $\nu_A = \nu_B$. Это

а) теорема о максимине;
б) теорема Неймана;
в) теорема о смешанных стратегиях.

**47.** В матричной игре $P = \begin{pmatrix} x & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$. Установите, при каких *x* в матрице есть седловые точки.

а) $x \ge 5$;
б) $x \ge 0$;
в) при любых значениях $x$;
г) при любых значениях $x$ седловой точки нет.

**48.** В матричной игре $P = \begin{pmatrix} x & 1 & 2 \\ y & 3 & 5 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$. Установите, при каких $x$ и $y$ в матрице есть седловые точки.
а) $x \le 7,\ y \le 7$;
б) $x \ge 7,\ y \ge 7$;
в) $x \ge 7,\ y \le 7$;
г) $x \le 7,\ y \le 8$.

**49.** В матричной игре $P = \begin{pmatrix} x & 11 & 12 \\ y & 13 & 15 \\ 17 & 18 & 19 \end{pmatrix}$. Установите, при каких $x$ и $y$ в матрице есть седловые точки.

а) $x \le 17,\ y \le 17$;
б) $x \ge 17,\ y \ge 17$;
в) $x \ge 17,\ y \le 17$;
г) $x \le 17,\ y \le 18$.

**50.** Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$, равна
а) 1;
б) 3;
в) 4;
г) 5.

**51.** Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} -1 & 8 & 3 \\ -5 & 2 & 7 \\ 3 & -3 & 6 \end{pmatrix}$, равна
а) –1;
б) –3;
в) –5;
г) 2.

**52.** Найдите оптимальную смешанную стратегию игрока ***A*** в матричной игре $P = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$.

а) $\left(\frac{3}{5};\frac{2}{5}\right);\nu=\frac{13}{5}$;

б) $\left(\frac{1}{5};\frac{4}{5}\right);\nu=\frac{13}{5}$;

в) $\left(\frac{2}{5};\frac{3}{5}\right);\nu=\frac{12}{5}$;

г) $\left(\frac{2}{6};\frac{4}{6}\right);\nu=\frac{11}{5}$.

**53.** Найдите оптимальную смешанную стратегию игрока ***B*** в матричной игре $P=\begin{pmatrix}4 & -5\\ -6 & 10\end{pmatrix}$.

а) $(0.6;0.4)$;

б) $(0.4;0.6)$;

в) $(0.3;0.7)$;

г) $(0.7;0.3)$.

**54.** Дана платежная матрица игры $P=\begin{pmatrix}7 & 0 & 6 & 0\\ 4 & 3 & 6 & 2\\ 3 & 2 & 1 & 1\\ 6 & 6 & 8 & 8\\ 5 & 2 & 3 & 2\end{pmatrix}$. Тогда доминируемыми (заведомо невыгодными) стратегиями первого игрока являются

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4;
д) 5.

**55.** Дана платежная матрица игры $P=\begin{pmatrix}17 & 20 & 26 & 20\\ 14 & 13 & 6 & 2\\ 13 & 2 & 11 & 11\\ 16 & 16 & 18 & 18\\ 25 & 12 & 23 & 12\end{pmatrix}$. Тогда доминируемыми (заведомо невыгодными) стратегиями первого игрока являются

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4;
д) 5.

**56.** Найдите решение игры $P=\begin{pmatrix}8 & 5 & 3 & 6 & 7\\ 4 & 7 & 9 & 5 & 8\end{pmatrix}$.

а) $\left(\frac{4}{7};\frac{3}{7}\right);\left(0;0;\frac{1}{7};\frac{6}{7};0\right);\nu=\frac{39}{7}$;

б) $\left(\frac{5}{7};\frac{2}{7}\right);\left(0;0;\frac{1}{7};\frac{6}{7};0\right);\nu=\frac{38}{7}$;

в) $\left(\frac{4}{7};\frac{3}{7}\right);\left(0;0;\frac{2}{7};\frac{5}{7};0\right);\nu=\frac{39}{7}$;

г) $\left(\frac{1}{7};\frac{6}{7}\right);\left(0;0;\frac{1}{7};\frac{6}{7};0\right);\nu=\frac{39}{7}$.

**57.** Дана матричная игра $P=\begin{pmatrix}4 & -2\\ 3 & 8\end{pmatrix}$. Система уравнений для нахождения оптимальной стратегии $X^*(p_1;p_2)$ игрока ***A*** и цены игры имеет вид:

а) $\begin{cases}4p_1+3p_2=\nu,\\ -2p_1+8p_2=\nu,\\ p_1+p_2=1.\end{cases}$

б) $\begin{cases}4p_1-2p_2=\nu,\\ 3p_1+8p_2=\nu,\\ p_1+p_2=1.\end{cases}$

в) $\begin{cases}4p_1+3p_2=1,\\ -2p_1+8p_2=1,\\ p_1+p_2=1.\end{cases}$

г) $\begin{cases}4p_1-2p_2=1,\\ 3p_1+8p_2=1,\\ p_1+p_2=1.\end{cases}$

**58.** Дана матричная игра $P=\begin{pmatrix}4 & -2\\ 3 & 8\end{pmatrix}$. Система уравнений для нахождения оптимальной стратегии $X^*(q_1;q_2)$ игрока ***B*** и цены игры имеет вид:

а) $\begin{cases}4q_1+3q_2=\nu,\\ -2q_1+8q_2=\nu,\\ q_1+q_2=1.\end{cases}$

б) $\begin{cases}4q_1-2q_2=\nu,\\ 3q_1+8q_2=\nu,\\ q_1+q_2=1.\end{cases}$

в) $\begin{cases}4q_1+3q_2=1,\\ -2q_1+8q_2=1,\\ q_1+q_2=1.\end{cases}$

г) $\begin{cases}4q_1-2q_2=1,\\ 3q_1+8q_2=1,\\ q_1+q_2=1.\end{cases}$

**59.** Дана матричная игра $P=\begin{pmatrix}4 & 2\\ 3 & 8\end{pmatrix}$. Составьте задачу линейного программирования для нахождения оптимальной стратегии игрока ***A***:

а) $z = x_1 + x_2 \to \min,$
$$\begin{cases}4x_1 + 3x_2 \ge 1,\\ 2x_1 + 8x_2 \ge 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.\end{cases}$$

б) $z = x_1 + x_2 \to \max,$
$$\begin{cases}4x_1 + 3x_2 \le 1,\\ 2x_1 + 8x_2 \le 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \le 0.\end{cases}$$

в) $z = x_1 + x_2 \to \min,$
$$\begin{cases}4x_1 + 2x_2 \ge 1,\\ 3x_1 + 8x_2 \ge 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.\end{cases}$$

г) $z = x_1 + x_2 \to \max,$
$$\begin{cases}4x_1 + 2x_2 \le 1,\\ 3x_1 + 8x_2 \le 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \le 0.\end{cases}$$

**60.** Дана матричная игра $P=\begin{pmatrix}4 & 2\\ 3 & 8\end{pmatrix}$. Составьте задачу линейного программирования для нахождения оптимальной стратегии игрока ***B***:

а) $z = x_1 + x_2 \to \min,$
$$\begin{cases}4x_1 + 3x_2 \ge 1,\\ 2x_1 + 8x_2 \ge 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.\end{cases}$$

б) $z = x_1 + x_2 \to \max,$
$$\begin{cases}4x_1 + 3x_2 \le 1,\\ 2x_1 + 8x_2 \le 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \le 0.\end{cases}$$

в) $z = x_1 + x_2 \to \min,$
$$\begin{cases}4x_1 + 2x_2 \ge 1,\\ 3x_1 + 8x_2 \ge 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.\end{cases}$$

г) $z = x_1 + x_2 \to \max,$
$$\begin{cases}4x_1 + 2x_2 \le 1,\\ 3x_1 + 8x_2 \le 1,\\ x_1 \ge 0, x_2 \le 0.\end{cases}$$

**61.** Дана матричная игра $P = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 10 \\ 9 & 6 & 1 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$. Составьте задачу линейного программирования для нахождения оптимальной стратегии игрока ***A***:

а) $$\begin{array}{l} F(X) = x_1 + x_2 + x_3 \to \min, \\ 3x_1 + 9x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ 5x_1 + 6x_2 + 8x_3 \geq 1, \\ 10x_1 + x_2 + 9x_3 \geq 1, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{array}$$

б) $$\begin{array}{l} F(X) = x_1 + x_2 + x_3 \to \max, \\ 3x_1 + 9x_2 + 2x_3 \geq 1, \\ 5x_1 + 6x_2 + 8x_3 \geq 1, \\ 10x_1 + x_2 + 9x_3 \geq 1, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{array}$$

в) $$\begin{array}{l} F(X) = x_1 + x_2 + x_3 \to \min, \\ 3x_1 + 9x_2 + 2x_3 \leq 1, \\ 5x_1 + 6x_2 + 8x_3 \leq 1, \\ 10x_1 + x_2 + 9x_3 \leq 1, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{array}$$

г) $$\begin{array}{l} F(X) = x_1 + x_2 + x_3 \to \max, \\ 3x_1 + 9x_2 + 2x_3 \leq 1, \\ 5x_1 + 6x_2 + 8x_3 \leq 1, \\ 10x_1 + x_2 + 9x_3 \leq 1, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{array}$$

**62.** Дана матричная игра $P = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 10 \\ 9 & 6 & 1 \\ 2 & 8 & 9 \end{pmatrix}$. Составьте задачу линейного программирования для нахождения оптимальной стратегии игрока ***B***:

а) $$\begin{array}{l} F(Y) = y_1 + y_2 + y_3 \to \max, \\ 3y_1 + 5y_2 + 10y_3 \leq 1, \\ 9y_1 + 6y_2 + 1y_3 \leq 1, \\ 2y_1 + 8y_2 + 9y_3 \leq 1, \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0. \end{array}$$

б) $$\begin{array}{l} F(Y) = y_1 + y_2 + y_3 \to \min, \\ 3y_1 + 5y_2 + 10y_3 \leq 1, \\ 9y_1 + 6y_2 + 1y_3 \leq 1, \\ 2y_1 + 8y_2 + 9y_3 \leq 1, \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0. \end{array}$$

в) $\begin{aligned} &F(Y) = y_1 + y_2 + y_3 \to \min, \\ &3y_1 + 5y_2 + 10y_3 \ge 1, \\ &9y_1 + 6y_2 + 1y_3 \ge 1, \\ &2y_1 + 8y_2 + 9y_3 \ge 1, \\ &y_1, y_2, y_3 \ge 0. \end{aligned}$

г) $\begin{aligned} &F(Y) = y_1 + y_2 + y_3 \to \max, \\ &3y_1 + 5y_2 + 10y_3 \ge 1, \\ &9y_1 + 6y_2 + 1y_3 \ge 1, \\ &2y_1 + 8y_2 + 9y_3 \ge 1, \\ &y_1, y_2, y_3 \ge 0. \end{aligned}$

**В – Верно, Н – Неверно**

**63.** Игра, заданная матрицей $P = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ имеет седловую точку.

**64.** Игра, заданная матрицей $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ имеет седловую точку.

**65.** Если платежная матрица игры содержит седловую точку, то ее решение сразу находится по принципу максимина.

**66.** Игра решается в чистых стратегиях если платежная матрица имеет седловую точку.

**67.** Если матричная игра не имеет седловой точки, то игроки должны использовать оптимальные смешанные стратегии.

**68.** Те из чистых стратегий игроков, которые входят в их оптимальные смешанные стратегии с вероятностями, не равными нулю, называются активными стратегиями.

**69.** Любая, матричная игра имеет, по крайней мере, одно оптимальное решение, в общем случае, в смешанных стратегиях и соответствующую цену.

**70.** При оптимальных смешанных стратегиях цена игры $v$ удовлетворяет условию $\alpha \le v \le \beta$.

**71.** Если оптимальная цена матричной игры отрицательна, то конечный результат игры будет убыточным для игрока $A$.

**72.** Прибавление одного и того же числа ко всем элементам платежной матрицы не влияет на цену игры.

**73.** Умножение всех элементов платежной матрицы на одно и тоже положительное число не изменяет оптимальных стратегий игроков.

**74.** Цена матричной игры изменится, если из платежной матрицы исключить строки и столбцы, соответствующие дублирующим и доминируемым стратегиям.

**75.** Любая матричная игра $2 \times n$ или $m \times 2$ может быть сведена к игре $2 \times 2$.

**76.** Оптимальной стратегией игрока в матричной игре называется такая, которая обеспечивает ему максимальный средний выигрыш.

**77.** В прямой задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, целевая функция подлежит максимизации.

**78.** В обратной задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, ограничения получаются со знаком «≤».

**79.** Цена матричной игры, получаемая из решения прямой и обратной задач может быть различна.

**80.** Принцип максимина предполагает выбор той стратегии, при которой минимальный выигрыш для различных стратегий максимален.

**81.** Нижняя цена матричной игры всегда равна верхней цене.

**82.** Случай, когда нижняя цена матричной игры равна верхней цене, соответствует наличию у платежной матрицы седловой точки.

**83.** Платежная матрица игры не может иметь несколько седловых точек.

**84.** Любую матричную игру можно свести к паре двойственных задач линейного программирования.

## ТЕМА 3: КООПЕРАТИВНЫЕ ИГРЫ

**Впишите пропущенное слово**

**1.** ___________________________ – игра, в которой группы игроков могут объединять свои усилия.

**2.** ___________________________ – это распределение выигрыша коалиции между входящими в нее игроками.

**3.** ___________________________ – это приращение выигрыша коалиции при его участии по сравнению с выигрышем коалиции без этого игрока.

**4.** ___________________________ – это игра, в которой коалиция выигрывает только тогда, когда дополняющая коалиция (оппозиция) проигрывает.

**5.** Характеристическая функция называется __________________, если она принимает только два значения: 0 и 1.

**6.** Кооперативная игра называется _____________________, если все значения ее характеристической функции равны нулю.

**7.** ____________________________ – это один из путей нахождения оптимального решения кооперативной игры.

**8.** ____________________________ − это множество эффективных распределений выигрыша, устойчивых к отклонениям любой коалиции игроков.

**Выберите один или несколько ответов**

**9.** Рассматривается кооперативная игра с тремя игроками. Известны значения характеристической функции, определяющие соответственно выигрыши первого, второго и третьего игроков, когда каждый из них играет в одиночку, не кооперируясь ни с кем из других игроков: V(1) ; V(2) ; V(3), а также выигрыши, которые могут обеспечить себе игроки, действуя попарно: V(1,2) ; V(1,3) ; V(2,3) и общий выигрыш, который могут обеспечить себе игроки, образуя максимально большую коалицию, состоящую из трех игроков: V(1,2,3).

Требуется определить выигрыши каждого из игроков в случае их объединения на основе использования вектора Шепли.

V(1) = 0; V(2) = 50; V(3) = 10; V(1,2) =70; V(1,3) = 20; V(2,3) =80; V(1,2,3) =120.

а) (18.(3), 73.(3), 28(3));

б) (10.(3), 81.(3), 28(3));

в) (15.(3), 76.(3), 28(3));

г) (21.(3), 70.(3), 28(3))

**10.** Вектор Шепли удовлетворяет следующим свойствам:
а) Линейность (аксиома агрегации);
б) Симметричность (аксиома симметрии);
в) Аксиома эффективности;
г) Монотонность;
д) Транзитивность.

**В – Верно, Н – Неверно**

**11.** В несущественной игре С-ядро состоит из единственного дележа этой игры.

**12.** Понятие ядра является ключевым принципом оптимальности для теории кооперативных игр.

**13.** *С*-ядро представляет собой множество доминируемых дележей.

**14.** Если вектор Шепли принадлежит *С*-ядру, то этот дележ одновременно справедлив и устойчив, но вектор Шепли может и не принадлежать непустому *С*-ядру.

**15.** В существенной игры *С*-ядро не может быть пустым.

**На соответствие**

**16.** Установите соответствие между свойством характеристической функции и его значением, вписав соответствующий номер свойства в ячейке напротив значения:

| **Свойство характеристической функции** | **Значение** | **№** |
|---|---|---|
| 1. Персональность | У больших коалиций выигрыши больше | 3 |
| 2. Дополнительность | Общий выигрыш коалиции должен быть не меньше суммарного выигрыша всех участников коалиции. | 4 |
| 3.Монотонность | Сумма выигрышей коалиции и остальных игроков должна равняться общей сумме выигрышей всех игроков | 2 |
| 4.Супераддитивность | Пустая коалиция не получает ничего. | 1 |

## ТЕМА 4: СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ

**Впишите пропущенное слово**

**1.** ____________________ – лицо, принимающее решение.

**2.** ____________________ − мера несоответствия между разными возможными результатами принятия определенных стратегий (действий).

**3.** Дана задача принятия управленческих решений. В таблице представлена прибыль города при различных вариантах проведения праздника (тыс. руб):

| Погода | Праздник на открытом воздухе | Праздник в театре |
|---|---|---|
| Солнечно (60%) | 1000 | 750 |
| Дождливо (40 %) | 200 | 500 |

Установите, где следует проводить праздник, используя различные критерии. Необходимо вписать на открытом воздухе или в театре.

По критерию Лапласа: ____________________________.

По критерию Вальда: _____________________________.

По критерию Сэвиджа: ___________________________.

По критерию Байеса-Лапласа: _____________________.

**Впишите число**

**4.** Фермер Иванов решил выращивать картофель. На урожайность картофеля оказывают влияние, как погодные условия, так и количество внесенных удобрений. Лето может быть нормальным, сухим и влажным. Иванов удобряет свое поле либо по норме, либо ниже нормы, либо сверх нормы. Прибыль, которую может получить Иванов в зависимости от погодных условий и внесенных удобрений, представлена в таблице:

| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
|---|---|---|---|
| $A_1$ | 54 | 53 | 43 |
| $A_2$ | 84 | 33 | 83 |
| $A_3$ | 94 | 42 | 54 |

Номер оптимальной стратегии по критерию Лапласса равен ______.

Номер оптимальной стратегии по критерию Вальда равен ______.

Номер оптимальной стратегии по критерию Сэвиджа равен ______.

**5.** Дана матрица рисков

| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
|---|---|---|---|
| $A_1$ | 3 | 0 | 1 |
| $A_2$ | 0 | 6 | 3 |
| $A_3$ | 9 | 7 | 0 |

Номер оптимальной стратегии по критерию Сэвиджа равен ______.

**6.** Фирма решает, какое по размеру построить предприятие: малое, среднее или крупное. Ожидаемая прибыль зависит от будущего спроса на выпускаемую продукцию.

Ожидаемая прибыль (млн. руб.) представлена в таблице:

| Альтернативы | Спрос | | |
|---|---|---|---|
| | Низкий | Средний | Высокий |
| 1.Малое предприятие | 10 | 10 | 10 |
| 2.Среднее предприятие | 7 | 12 | 12 |
| 3.Крупное предприятие | -4 | 2 | 16 |

Вероятность низкого спроса - 0.3; среднего - 0.5;высокого - 0.2.

Номер оптимальной стратегии равен ___________.

**7.** Дана матрица затрат:

| **Варианты провозных возможностей транспортного предприятия** | **Варианты спроса на транспортные услуги, д. е.** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 6 | 12 | 20 | 24 |
| 2 | 9 | 7 | 9 | 28 |
| 3 | 23 | 18 | 15 | 19 |
| 4 | 27 | 24 | 21 | 15 |

Номер оптимальной стратегии по критерию Лапласса равен ________.

Номер оптимальной стратегии по критерию Вальда равен __________.

Номер оптимальной стратегии по критерию Сэвиджа равен ________.

**8.** Возможно строительство четырех типов электростанций: $A_1$ (тепловых), $A_2$ (приплотинных), $A_3$ (бесшлюзовых), $A_4$ (шлюзовых). Природа имеет четыре состояния $P_1, P_2, P_3, P_4$. Экономическая эффективность строительства отдельных типов электростанций изменяется в зависимости от состояния природы и задана матрицей $P = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 9 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 13 \\ 9 & 6 & 4 & 11 \\ 2 & 5 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

Номер оптимальной стратегии по критерию Лапласса равен _______.
Номер оптимальной стратегии по критерию Вальда равен _________.
Номер оптимальной стратегии по критерию Сэвиджа равен ________.
Номер оптимальной стратегии по критерию Гурвица ($\alpha = \frac{1}{2}$.) равен ______.2

**Выберите один или несколько ответов**

**9.** Как называют человека, фактически осуществляющего выбор наилучшего варианта действий?

а) председатель активной группы;
б) владелец проблемы;
в) эксперт;
г) лицо, принимающее решение.

**10.** Значение параметра $\alpha$ в критерии Гурвица

а) задается, принимающим решение, на основании опыта;
б) является стандартной величиной;
в) рассчитывается по определенным формулам.

**11.** По заданной матрице выигрышей $\begin{pmatrix} 30 & 25 & 40 \\ 20 & 50 & 30 \\ 45 & 20 & 30 \end{pmatrix}$ определите матрицу рисков.

а) $\begin{pmatrix} 14 & 25 & 0 \\ 25 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 10 & 15 & 0 \\ 30 & 0 & 20 \\ 0 & 25 & 15 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} 10 & 5 & 10 \\ 0 & 30 & 0 \\ 25 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} -15 & -25 & 0 \\ -25 & 0 & -10 \\ 0 & -30 & -10 \end{pmatrix}$;

д) $\begin{pmatrix} 10 & 0 & 10 \\ 0 & 25 & 0 \\ 25 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; е) $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 15 \\ 0 & 30 & 10 \\ 25 & 0 & 10 \end{pmatrix}$.

**12.** По заданной матрице потерь $\begin{pmatrix} 30 & 25 & 40 \\ 20 & 50 & 30 \\ 45 & 20 & 30 \end{pmatrix}$ определите матрицу рисков.

а) $\begin{pmatrix} 14 & 25 & 0 \\ 25 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 10 & 15 & 0 \\ 30 & 0 & 20 \\ 0 & 25 & 15 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} 10 & 5 & 10 \\ 0 & 30 & 0 \\ 25 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} -15 & -25 & 0 \\ -25 & 0 & -10 \\ 0 & -30 & -10 \end{pmatrix}$;

д) $\begin{pmatrix} 10 & 0 & 10 \\ 0 & 25 & 0 \\ 25 & 0 & 0 \end{pmatrix}$; е) $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 15 \\ 0 & 30 & 10 \\ 25 & 0 & 10 \end{pmatrix}$.

**13.** По заданной матрице выигрышей $\begin{pmatrix} 10 & 20 & 30 & 40 \\ 20 & 40 & 50 & 30 \\ 60 & 20 & 40 & 30 \\ 30 & 50 & 20 & 10 \end{pmatrix}$ определите матрицу рисков.

а) $\begin{pmatrix} 50 & 30 & 20 & 0 \\ 40 & 10 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 & 10 \\ 30 & 0 & 30 & 30 \end{pmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix} 30 & 20 & 10 & 0 \\ 30 & 10 & 0 & 20 \\ 0 & 40 & 20 & 30 \\ 20 & 0 & 30 & 40 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 10 & 30 \\ 10 & 20 & 30 & 20 \\ 50 & 0 & 20 & 20 \\ 20 & 30 & 0 & 0 \end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix} 0 & 10 & 20 & 30 \\ 0 & 20 & 30 & 10 \\ 40 & 0 & 20 & 10 \\ 20 & 40 & 10 & 0 \end{pmatrix}$;

д) $\begin{pmatrix} -50 & -30 & -20 & 0 \\ -40 & -10 & 0 & -10 \\ 0 & 30 & -10 & -10 \\ -30 & 0 & -30 & -30 \end{pmatrix}$;

е) $\begin{pmatrix} -30 & -20 & -10 & 0 \\ -30 & -10 & 0 & -20 \\ 0 & -40 & -20 & -30 \\ -20 & 0 & -30 & -40 \end{pmatrix}$.

**14.** По заданной матрице потерь $\begin{pmatrix} 10 & 20 & 30 & 40 \\ 20 & 40 & 50 & 30 \\ 60 & 20 & 40 & 30 \\ 30 & 50 & 20 & 10 \end{pmatrix}$ определите матрицу рисков.

а) $\begin{pmatrix} 50 & 30 & 20 & 0 \\ 40 & 10 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 10 & 10 \\ 30 & 0 & 30 & 30 \end{pmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix} 30 & 20 & 10 & 0 \\ 30 & 10 & 0 & 20 \\ 0 & 40 & 20 & 30 \\ 20 & 0 & 30 & 40 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 10 & 30 \\ 10 & 20 & 30 & 20 \\ 50 & 0 & 20 & 20 \\ 20 & 30 & 0 & 0 \end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix} 0 & 10 & 20 & 30 \\ 0 & 20 & 30 & 10 \\ 40 & 0 & 20 & 10 \\ 20 & 40 & 10 & 0 \end{pmatrix}$;

д) $\begin{pmatrix} -50 & -30 & -20 & 0 \\ -40 & -10 & 0 & -10 \\ 0 & 30 & -10 & -10 \\ -30 & 0 & -30 & -30 \end{pmatrix}$;

е) $\begin{pmatrix} -30 & -20 & -10 & 0 \\ -30 & -10 & 0 & -20 \\ 0 & -40 & -20 & -30 \\ -20 & 0 & -30 & -40 \end{pmatrix}$.

**15.** При использовании критерия Вальда оптимальной считается стратегия, при которой обеспечивается

а) $\min\limits_i(\max\limits_j a_{ij})$;

б) $\max\limits_i(\min\limits_j a_{ij})$;

с) $\min\limits_i(\min\limits_j a_{ij})$;

д) $\max\limits_i(\max\limits_j a_{ij})$.

**16.** При использовании критерия Сэвиджа оптимальной считается стратегия, при которой обеспечивается

а) $\min_i(\max_j r_{ij})$;

б) $\min_i(\min_j r_{ij})$;

с) $\max_i(\max_j r_{ij})$;

д). $\max_i(\min_j r_{ij})$.

**17.** При использовании критерия Байеса-Лапласа оптимальной считается та стратегия, при которой обеспечивается:

а) $\min_i(\max_j r_{ij})$;

б) $\min_i(\min_j r_{ij})$;

с) $\max_i(\max_j r_{ij})$;

д). $\max_i(\min_j r_{ij})$;

е) $\max_i \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot p_j$;

ж) $\min_i \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot p_j$.

**18.** При каких значениях $\alpha$ критерий Гурвица ($a_{ij}$ – прибыль, полезность, доход и т. п.,) обращается в критерий Вальда?

а) $\alpha < 0$;

б) $\alpha > 0$;

в) $\alpha = 0$;

г) $\alpha = 1$.

**19.** При каких значениях $\alpha$ критерий Гурвица ($a_{ij}$ – затраты, потери и т. п.,) обращается в критерий Вальда?

а) $\alpha < 0$;

б) $\alpha > 0$;

в) $\alpha = 0$;

г) $\alpha = 1$.

**20.** Какие критерии не требуют знания вероятностей состояний природы $s_j$.

а) критерий Лапласса;

б) критерий Вальда;

в) критерий Гурвица;

г) критерий Сэвиджа;

д) критерий Байеса-Лапласса;

**21.** Какой критерий использует матрицу рисков.

а) критерий Лапласса;
б) критерий Вальда;
в) критерий Гурвица;
г) критерий Сэвиджа;
д) критерий Байеса-Лапласса;

**22.** Какой критерий используется в условиях частичной неопределенности.
а) критерий Лапласса;
б) критерий Вальда;
в) критерий Гурвица;
г) критерий Сэвиджа;
д) критерий Байеса-Лапласса;

**В – Верно, Н – Неверно**

**23.** При решении игры с природой допускается исключение доминируемых стратегий только для стратегий статистика.

**24.** Матрица рисков дает более наглядную картину неопределенной ситуации, чем матрица выигрышей (полезностей). В

**25.** В критерии Лапласа все состояния «природы» считаются равновероятными.

**26.** Задачей экономиста или статистика является принятие наилучшего управленческого решения в каждой конкретной ситуации.

**ОТВЕТЫ**

**ТЕМА 1: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ИГР И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

| Задание | Ответ | Задание | Ответ |
|---|---|---|---|
| **1** | Игра | **17** | в |
| **2** | Теория игр | **18** | а |
| **3** | Игроки | **19** | В |
| **4** | Ход | **20** | Н |
| **5** | Личный ход | **21** | Н |
| **6** | Случайный ход | **22** | Н |
| **7** | Партия | **23** | Н |
| **8** | Стратегия игры | **24** | В |
| **9** | Оптимальная стратегия | **25** | В |
| **10** | Стратегические игры | **26** | В |
| **11** | Бескоалиционные игры | **27** | Н |
| **12** | а | **28** | Н |
| **13** | а | **29** | Н |
| **14** | а | **30** | Н |
| **15** | а | **31** | Н |
| **16** | в | **32** | 2–3–1–4–5 |

**ТЕМА 2: МАТРИЧНЫЕ ИГРЫ**

| Задание | Ответ | Задание | Ответ |
|---|---|---|---|
| **1** | Нижняя цена игры (максиминный выигрыш, максимин) | **2** | Верхняя цена игры (минимаксный выигрыш, минимаксом) |
| **3** | Принцип минимакса | **4** | Игра с седловой точкой |
| **5** | Игры с полной информацией | **6** | Смешанная стратегия |
| **7** | 0 | **8** | 13 |
| **9** | 5 | **10** | 24 |
| **11** | 4132 | **12** | 4, 5 |
| **13** | 3, 4 | **14** | –1, 4 |
| **15** | 1, 5 | **16** | 2, 1, 2, 2 |
| **17** | 3 | **18** | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **19** | 1 | **20** | 1 |
| **21** | 201.65 | **22** | 127 |
| **23** | 5.5 | **24** | 4.5 |
| **25** | 1, 2, 5, 2, 1 | **26** | 36, 64 |
| **27** | 60, 40 | **28** | 3, 3, 27, 1, 5, 0 |
| **29** | 0.4, 0.6, 2.2, 0, 0, 0.6, 0.4 | **30** | 0, 5, 2, 0, 0, 0, 2, 5, 18 |
| **31** | 0.875, 0, 0, 0.125, 3.375, 0.375, 0.625 | **32** | 3, 1, 8, 23, 8, 0, 3, 1 |
| **33** | 337 | **34** | б |
| **35** | б | **36** | б |
| **37** | б | **38** | г |
| **39** | г | **40** | а |
| **41** | а | **42** | а |
| **43** | а | **44** | г |
| **45** | а | **46** | а |
| **47** | г | **48** | а |
| **49** | а | **50** | б |
| **51** | а | **52** | а |
| **53** | а | **54** | б, в, д |
| **55** | б, в, г | **56** | а |
| **57** | а | **58** | б |
| **59** | а | **60** | г |
| **61** | а | **62** | а |
| **63** | Н | **64** | Н |
| **65** | В | **66** | В |
| **67** | В | **68** | В |
| **69** | В | **70** | В |
| **71** | В | **72** | Н |
| **73** | В | **74** | Н |
| **75** | В | **76** | В |
| **77** | Н | **78** | В |
| **79** | Н | **80** | В |
| **81** | Н | **82** | В |
| **83** | Н | **84** | В |

## ТЕМА 3: КООПЕРАТИВНЫЕ ИГРЫ

| Задание | Ответ | Задание | Ответ |
|---|---|---|---|
| **1** | Кооперативная игра | **2** | Дележ |
| **3** | Вклад игрока | **4** | Простая правильная игра |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5** | Простой | **6** | Нулевой |
| **7** | Ядро | **8** | *С*-ядро |
| **9** | а | **10** | а, б, в |
| **11** | В | **12** | В |
| **13** | Н | **14** | В |
| **15** | Н | **16** | 3 4 2 1 |

## ТЕМА 4: СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ

| **Зада-ние** | **Ответ** | **Зада-ние** | **Ответ** |
|---|---|---|---|
| **1** | Статистик | **2** | Риск |
| **3** | В театре,<br>на открытом воз-духе,<br>на открытом воз-духе,<br>на открытом воз-духе | **4** | 2<br>2<br>2 |
| **5** | 2 | **6** | 2 |
| **7** | 2<br>3<br>1 | **8** | 3<br>3<br>3<br>2 |
| **9** | г | **10** | а |
| **11** | а | **12** | д |
| **13** | а | **14** | в |
| **15** | а, б | **16** | а |
| **17** | ж | **18** | г |
| **19** | в | **20** | б, в ,г |
| **21** | г | **22** | д |
| **23** | В | **24** | В |
| **25** | В | **26** | В |

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр: учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 304 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/49465.
2. Бородачёв, С.М. Теория принятия решений: учебное пособие / С.М. Бородачёв; науч. ред. О.И. Никонов; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 124 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275740.
3. Есипов, Б. А. Методы исследования операций: учебное пособие / Б. А. Есипов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 304 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/68467.
4. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения: учебное пособие / В. В. Мазалов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 448 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/90066.
5. Мендель, А.В. Модели принятия решений: учебное пособие / А.В. Мендель. – Москва: Юнити, 2015. – 463 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173.
6. . Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели: учебник / А.И. Новиков. – Москва: Дашков и К, 2020. – 532 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573375.
7. Федорова, М.А. Теория игр: учебно-методическое пособие: / М.А. Федорова; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва: Дело, 2018. – 123 с.– URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577842.
8. Шевченко, А.С. Принятие решений в условиях конфликта и неопределенности: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» /А.С. Шевченко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 90 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Shevchenko_A.S._Prinyatie_resheniy_v_uslov iyakh_konphlikta_i_neopredelennosti_2021.pdf (дата обращения 01.10.2021)
9. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике: учебное пособие: / Л.В. Шелехова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 119 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274522.

Шевченко Алеся Сергеевна

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КОНФЛИКТА
И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ. ТЕСТЫ

Учебное пособие предназначено для студентов ИВТ, МС и КТМ
всех форм обучения.

Подписано к печати 24.02.22. Формат 60х84/16.
Усл. печ. л. 2,13. Тираж 25 экз. Зак. 221806. Рег. № 7.

Отпечатано в ИТО Рубцовского индустриального института
658207, Рубцовск, ул. Тракторная, 2/6.