

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ
ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Методические указания по выполнению курсовых работ,
для студентов 4 курса, обучающихся по специальности 080801
«Прикладная информатика в экономике» всех форм обучения



Тамбов
Издательство ГОУ ВПО ТГТУ
2010

УДК 330.45(076)
ББК У.в631я73–5
Т338

Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета

Рецензент

Доктор физико-математических наук, профессор
С.М. Дзюба

Составители:

В.Н. Дякин, П.М. Оневский, В.Н. Назаров, В.Ю. Харченко

Т338 Теория принятия решений при управлении экономическими процессами : методические указания / сост. : В.Н. Дякин, П.М. Оневский, В.Н. Назаров, В.Ю. Харченко. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 16 с. – 50 экз.

Даны методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Теория принятия решений» при управлении экономическими процессами.

Предназначены для студентов 4 курса специальности 080801 всех форм обучения.

УДК 330.45(076)

ББК У.в631я73–5

© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ГОУ ВПО ТГТУ), 2010

Учебное издание

**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ
ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Методические указания

Составители:

ДЯКИН Вадим Николаевич,
ОНЕВСКИЙ Павел Михайлович,
НАЗАРОВ Виктор Николаевич,
ХАРЧЕНКО Владимир Юрьевич

Редактор З.Г. Чернова

Инженер по компьютерному макетированию М.С. Анурьева

Подписано в печать 08.10.2010
Формат 60 × 84 /16. 0,93 усл. печ. л. Тираж 50 экз. Заказ № 471.

Издательско-полиграфический центр ГОУ ВПО ТГТУ
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

**ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ**

Тамбов

◆ Издательство ГОУ ВПО ТГТУ ◆

2010

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Теория принятия решений» является формирование у студентов, обучающихся по специальности 080801 «Прикладная информатика в экономике», знаний о математических основах процесса принятия решения, умений применять эти знания при решении конкретных экономических задач. В основе большинства экономических информационных систем лежат математические модели и методы, описывающие алгоритмы принятия решений при управлении экономическими процессами, для автоматизации которых они предназначены.

1. ОБЩАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта предполагает реализацию стандартных этапов принятия решений (всего их восемь).

1. Постановка задачи по тематике курсового проекта. Включает постановку проблемы, включая построение качественной модели процесса либо системы. (*Этап 1*).

Этап 1. Формирование проблемы предполагает подробный анализ исследуемой системы, выполняемый системным аналитиком. Этот анализ связан с выделением элементов системы, установлением функциональных, информационных и управляющих связей между ними, а также включает подробное описание её функционирования. На основе анализа выделяются проблема, которая должна быть решена, и причины, вызвавшие эту проблему. Качественная модель, полученная в результате анализа, характеризуется: составом локальных моделей; уровнем детализации; размерностью; перечнем управляемых, неуправляемых и технологических параметров.

Целесообразность декомпозиции исходной качественной модели на локальные модели зависит от её масштаба. Выбор уровня детализации модели определяется необходимостью учёта всех существующих и постоянно действующих факторов. Размерность качественной модели включает перечень всех переменных, которые делятся на управляемые, неуправляемые и технологические. Управляемые параметры могут быть изменены лицом, принимающим решение, неуправляемые параметры существенно влияют на моделируемую деятельность, но не могут быть изменены управляющим органом. Технологические параметры представляют совокупность констант предельных значений переменных и соотношений между ними. На этом этапе формируется перечень вариантов действий, которые принято называть альтернативами. Они делятся на зависимые и независимые. Зависимые альтернативы характеризуются тем, что оценки одних альтернатив влияют на качество других.

2. Литературный обзор математических моделей принятия решений при управлении процессами в предметной области проекта, способов генерации альтернатив и выбора наилучших решений по заданному критерию. Состоит из следующих этапов:

- конструирование концептуальной модели (*Этап 2*);
- выбор критерия эффективности (*Этап 3*);
- построение математической модели (*Этап 4*).

Этап 2. Конструирование концептуальной модели предполагает подбор одной из типовых концептуальных схем, которая соответствует качественному описанию моделируемой деятельности. В качестве типовых концептуальных схем рассматриваются системы массового обслуживания, игровые модели, модели управления запасами, модели распределения ресурсов и т.д.

Одной и той же концептуальной модели могут соответствовать совершенно разные качественные модели. В частности, замкнутой системе массового обслуживания на качественном уровне соответствует система обслуживания ремонтной группой технологического оборудования.

Этап 3. Критерий эффективности – количественный показатель, который устанавливает степень достижения цели для каждого из вариантов принятия решения. Цель задаётся вне системы, обычно системой более верхнего уровня по отношению к рассматриваемой системе. В качестве показателей могут использоваться экономические (доход, прибыль, капитализация, ликвидность, мультипликатор капитала), технические (надёжность, быстродействие, помехозащищённость, безопасность), социальные (уровень дохода персонала, степень воздействия на окружающую среду). К критерию обычно предъявляются следующие требования: представительность, чувствительность, простота вычисления, наличие качественного смысла.

Представительность предполагает, что критерий количественно выражает цели. Чувствительность – это реагирование значения критерия на изменение параметра.

Выбор формы критерия зависит от типа задачи принятия решения, т.е. от степени детерминированности параметров, характеризующих моделируемую деятельность. В том случае, если все параметры детерминированы, то и значение критерия является детерминированной величиной. Если параметры носят вероятностный характер, то в качестве критерия могут выступать: среднее значение; комбинация среднего значения и дисперсии; вероятность наступления определённого события; одно из дискретных значений критерия, которому соответствует наибольшая вероятность.

Этап 4. Предназначен для установления количественной зависимости между показателем эффективности, характеристиками и параметрами системы: управляемыми, неуправляемыми и технологическими.

В общем случае анализируемая система может иметь n характеристик:

$$q_i(\bar{x}, \bar{y}, \bar{\alpha}) = 0, \quad i = \overline{1, m},$$

где q_i – i -я характеристика; \bar{x} – вектор управляемых параметров; \bar{y} – вектор неуправляемых параметров; $\bar{\alpha}$ – вектор технологических параметров.

Критерий эффективности определяется аналогично: $W = W(\bar{x}, \bar{y}, \bar{\alpha})$.

Математические модели делятся на аналитические, имитационные и аналитико-имитационные.

Аналитические модели содержат символическое обозначение параметров, связанных между собой различными математическими операциями. Можно выделить следующие типы соотношений для аналитических моделей: аналитические выражения физических законов или общепринятых правил учёта хозяйственной деятельности; эмпирические соотношения, которые конструируются на основе изучения данных за прошлый период, анализа технических аспектов, экспериментальных

данных, правовых предписаний или сделанных предположений; нормативные соотношения, которые устанавливают связи между переменными на основе предъявляемых требований.

Имитационные модели предполагают воспроизведение алгоритма функционирования системы с постоянным измерением значений наблюдаемой величины и последующей обработкой этих значений методами математической статистики.

Аналитико-имитационные модели основаны на комбинации первых двух типов моделей. Основной недостаток имитационных моделей – это существенные затраты машинного времени для получения точных результатов. Это предопределило широкое распространение аналитико-численных моделей, которые сочетают преимущества аналитических и имитационных моделей. Идея таких моделей состоит в том, что в промежутках между редкими событиями функционирование системы описывается с помощью аналитических соотношений, а средствами имитационных моделей воспроизводятся фрагменты функционирования системы, предшествующие и последующие за наступлением редкого события.

3. Обзор методов решения задач, указанных в варианте. Включает выполнение следующих этапов:

- выбор алгоритма оптимизации (*Этап 5*);
- численная реализация алгоритма (*Этап 6*).

Этап 5. Предназначен для выбора метода оптимизации. Выбор метода зависит от вида критерия и ограничений, а также от степени дискретности параметров и наличия информации об их вероятностных законах распределения. В случае невозможности использования оптимизационных алгоритмов для первоначальной реалистичной модели необходимо выбрать один из двух вариантов: выполнить упрощение модели за счёт принятия определённых допущений и затем к полученной модели применить точный оптимизационный алгоритм; для реалистичной модели разработать эвристический алгоритм поиска решения, близкого к оптимальному.

Практический опыт свидетельствует о предпочтительности второго варианта.

Этап 6. Связан с реализацией алгоритма оптимизации и выполняется либо с помощью стандартных пакетов прикладных программ, либо разрабатываются оригинальные программные системы.

4. Решение конкретных примеров с использованием данных экономической практики, анализ полученных решений, выводы. Состоит из следующих этапов принятия решений:

- Сбор данных и проверка модели (*Этап 7*).
- Анализ полученных результатов и конструирование окончательного решения (*Этап 8*).

Этап 7. Сбор данных производится для проверки правильности разработанной модели, а также для практического использования полученных результатов с целью поддержки процессов принятия решений. Одна из задач этого этапа состоит в правильном определении степени необходимой точности исходных данных. Проверка модели включает оценку её непротиворечивости, чувствительности, реалистичности и работоспособности.

Непротиворечивость предполагает логический анализ результатов моделирования при варьировании исходных параметров. Детальной оценке подвергаются результаты оптимизационных расчётов для предельных значений параметров.

Чувствительность основана на анализе изменения характеристик системы и показателя эффективности при наибольших вариациях управляемых параметров. Одним из методов проверки реалистичности модели является установление соответствия результатов моделирования известным частным случаям.

Работоспособность модели связана с оценкой ресурсов, необходимых для сбора исходных и проведения машинных экспериментов.

Этап 8. Предполагает проведение численных экспериментов и получение количественных зависимостей, которые представляются либо в графической, либо в табличной формах. Цель этапа – качественный анализ полученных результатов решений, интерпретация графических данных и принятие окончательного решения.

2. ТЕМЫ ВАРИАНТОВ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И ИХ ОПИСАНИЕ

1. Арбитражное решение.

Дать литературный обзор задач арбитража как кооперативных игр.

Привести экономическую и математическую постановки задачи арбитража. Проанализировать принятие арбитражных решений методами теории игр. Привести конкретный пример задачи арбитража и её решение.

2. Задача комплектования штата.

Дать литературный обзор применения методов принятия решений к задачам управления трудовыми ресурсами: комплектование штата организации, повышение квалификации персонала, распределение трудовых ресурсов, оценка эффективности персонала, оплата и стимулирование персонала. Дать математическую постановку задачи комплектования штата как задачи массового обслуживания.

Решить следующую задачу комплектования штата: перед управляющим некоторой конторы встала проблема комплектования штата секретарей-машинисток. Он имеет два варианта: принять на работу двух опытных машинисток, каждая из которых способна печатать и оформлять в день 24 документа, либо четырёх неопытных, каждая из которых оформляет в день лишь 12 документов. В среднем в конторе печатается в день 44 документа.

Дать математическую и экономическую постановки задачи комплектования штата для предприятия, на котором вы проходили экономическую практику.

3. Системы здравоохранения.

Дать литературный обзор по применению методов принятия решений в системе здравоохранения; рассмотреть амбулаторное обслуживание, стационарное медицинское обслуживание, неотложную медицинскую помощь, информационные системы в здравоохранении, планирование региональных систем медицинского обслуживания.

Дать математическую постановку задачи медицинского обслуживания как задачи теории массового обслуживания.

Решить следующую задачу: отдел медстатучёта поликлиники показывает, что в среднем двум студентам в день предписывается госпитализация со средней продолжительностью постельного режима – трое суток. Пусть продолжительность интервалов между поступлениями больных студентов в больницу и длительности их пребывания на постельном режиме распределены по экспоненциальному закону.

Решить данную задачу методами теории массового обслуживания.

Дать экономическую и математическую постановку задачи амбулаторного обслуживания в поликлинике №6 ТГТУ.

4. *Экономически выгодный размер партии.*

Дать обзор стохастических моделей управления запасами.

Поставить и решить задачу:

– о размере партии продукции;

– о постановке продукции партиями, определяемыми с учётом риска нехватки запасов.

Конкретную постановку задачи привести и решить для производства.

5. *Задача календарного планирования.*

Провести анализ задач календарного планирования, методов решения детерминированных задач календарного планирования, методов решения стохастических задач календарного планирования.

Поставить и решить задачу календарного планирования производства в детерминистском варианте: фирма составляет календарный план выпуска продукции, в котором должен быть определён объём производства x_t для каждого отрезка $t, t=1, 2, 3$. Пусть уровень спроса на отрезке $t - D_t$ и не удовлетворенная часть D_t на отрезке t пропадает; i_t – уровень запасов в конце периода t . В начале отрезка 1 запасы отсутствуют, а запасы в конце отрезка 3, обесцениваются. C_t – прибыль, получаемая от каждой единицы продукции, выпущенной на отрезке t и коммерчески реализованной до конца планового периода, $C_t = r - e_t$, где r – рыночная цена единицы продукции на отрезке t, e_t – затраты, связанные с производством единицы продукции на отрезке t . Хранение каждой единицы продукции, остающейся на складе до конца отрезка t , обходится h_t .

Решить задачу для производства предприятия, на котором вы проходили практику. Рассмотреть случай, когда D_t является случайной величиной.

6. *Игровые модели сотрудничества и конкуренции групп лиц на рынке.*

Дать математическую и экономическую постановку задачи. Решить задачу методами теории игр. Провести анализ различных вариантов рынка трёх лиц и соответствующих решений в зависимости от конкретной ситуации на рынке. Привести конкретный пример.

7. *Транспортная задача.*

Дать различные экономические и математические постановки транспортной задачи. Составить литературный обзор методов и алгоритмов решения транспортной задачи. Поставить и решить транспортную задачу для предприятия, на котором вы проходили практику.

8. *Организация досуга.*

Дать литературный обзор методов принятия решений по организации досуга. Провести исследование настоящего и планируемого состояния туризма в Тамбовской области. Дать математическую постановку задачи планирования туризма в области. Решить поставленную задачу методами линейного программирования.

9. *Применение методов принятия решений в области спорта.*

Дать обзор применения методов принятия решений в области спорта.

Дать математическую постановку задачи о составе команд.

Сформулировать и решить задачу о составе футбольной команды (например, «Спартак» г. Тамбов).

10. *Игры против природы.*

Дать литературный обзор играм против природы – принять решения индивидом, когда функция выигрыша ему не известна, она «выбирается природой». Привести математическую и экономическую постановку задачи. Проанализировать методы решения данной задачи с помощью теории игр. Привести конкретный пример.

11. *Задача замены оборудования.*

Дать литературный обзор различных постановок задач замены оборудования. Рассмотреть детерминированный и вероятностный варианты.

Дать математическую и экономическую постановку задачи замены оборудования для предприятия, на котором вы проходили практику. Решить поставленную задачу методом динамического программирования.

12. *Общий рынок.*

Рассматривается рынок для случая $l + m$ участников, l – продавцов, m – покупателей. Дать математическую и экономическую постановку задачи. Решить задачу методами теории игр. Провести анализ различных вариантов общего рынка и соответствующих решений в зависимости от конкретной ситуации на рынке. Привести конкретный пример.

13. *Транспортная сеть.*

Провести исследование транспортной сети г. Тамбова:

– прогнозирование потребностей в перевозках людей;

– анализ возможных видов распределения транспортных средств;

– разработать макет транспортной сети;

– провести оценку эффективности предложенного варианта транспортной сети;

– произвести реализацию транспортной сети с помощью алгоритма построения сетей минимальной стоимости.

Рассмотреть государственную транспортную сеть – троллейбусы.

Пример постановки задачи: имеется m пунктов отправления и n пунктов назначения, т.е. куда необходимо перевезти людей. Заданы стоимость перевозок между пунктом отправления и назначения, число наличных транспортных средств в каждом пункте отправления, а также количество людей, необходимое доставить в каждый пункт назначения. Требуется составить план перевозок – транспортную сеть, обеспечивающий минимальные издержки.

14. *Обслуживание станков бригадой рабочих.*

Решить следующую задачу методами теории массового обслуживания.

Бригада из r рабочих обслуживает n станков ($r \leq n$). Каждый из этих станков в случайные моменты времени может потребовать к себе внимания рабочего. Пусть каждый рабочий может обслуживать в каждый момент времени не более

одного станка и каждый станок обслуживается только одним каким-либо рабочим. Станки выходят из рабочего состояния независимо один от другого. Вероятность того, что станок, работавший в момент t , потребует к себе внимания до момента $t+n$, равно $\lambda n + o(h)$. Вероятность того, что станок, работоспособность которого восстанавливается в момент t , будет восстановлен к моменту $t+n$, равна $\nu h + o(h)$. Параметры λ и ν не зависят от t и n .

Решить задачу при $n = 10$, $r = 2$, $\rho = 0,2$.

Дать экономическую и математическую постановки задачи обслуживания станков бригадой рабочих для предприятия, на котором вы проходили практику.

15. *Междугородные телефонные переговоры.*

Дать литературный обзор применения теории массового обслуживания к исследованию телефонной сети. Привести возможные варианты математических постановок задач.

Решить следующую задачу: с целью экономии расходов на междугородные телефонные переговоры одна фирма решила арендовать три линии междугородной телефонной связи (МГТС) для ведения деловых телефонных переговоров. Пусть стоимость одной МГТС составляет C рублей в час; частота, с которой возникает необходимость использования линии, характеризуется пуассоновским распределением с $\lambda = 10$ вызовов в час, длительность переговоров имеет экспоненциальное распределение со средним значением, равным 15 мин.; ω – стоимость минуты ожидания работникам соединения вызванным абонентом (т.е. ожидания момента, когда хотя бы одна из трёх линий окажется занятой). Пусть $C = 1$. Требуется определить диапазон значений ω , при которых решение арендовать трёх линий МГТС будет оптимальным.

16. *Задача о выборе оптимального портфеля ценных бумаг.*

Дать обзор моделей и методов решения. Решить пример следующей задачи, которая состоит в определении набора $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, где x_j – доля активов инвестора, вложенных в ценные бумаги, имеющие номер j . Сумма всех долей равна 1. Доли неотрицательны. Привести постановки и подходы к решению задачи максимизации дохода инвестора от портфеля при гарантированном риске и минимизации рисков при гарантированном доходе. Решить конкретные примеры для обоих постановок. Как меняется оптимальное решение при изменении ковариации бумаг и неизменных остальных параметрах. Привести графическую иллюстрацию для случая двух ценных бумаг в портфеле.

17. *Прямые задачи линейного программирования.*

Дать общую постановку прямой задачи ЛП. Привести обзор экономических постановок прямых задач, решаемых методом линейного программирования. Решить конкретные примеры для трёх постановок и привести обратные к ним постановки.

18. *Двойственные (сопряженные) задачи линейного программирования.*

Дать общую постановку двойственной задачи ЛП и её связь с прямой задачей ЛП. Привести обзор экономических постановок двойственных задач, решаемых методом линейного программирования. Решить конкретные примеры для двух постановок и привести обратные к ним постановки. В каких случаях для прямой и двойственной задач решения существуют и не существуют.

19. *Сетевое планирование и управление производством.*

Провести обзор моделей и методов планирования массового, серийного и единичного производства. Минимизация времени выполнения проекта с минимальными дополнительными расходами. Выполнение проекта с наименьшими издержками. Учёт неопределённости времени выполнения операций. Распределение ограниченных ресурсов.

20. *Стохастические модели управления запасами с учётом неопределённости по спросу и времени поставок.*

Провести обзор моделей и методов их решения. Привести и решить ряд конкретных примеров.

21. *Задачи планировки и размещения.*

Задачи определения оптимального числа и мест размещения новых объектов с учетом их взаимодействия с существующими объектами и между собой. Привести подходы к решению и решить примеры.

22. *Постановка и методы решения задач целочисленного линейного программирования.*

Привести общую постановку и обзор методов решения. Решить конкретные примеры двумя методами.

23. *Задачи квадратичного программирования.*

Постановка задачи. Специальные алгоритмы решения. Решение конкретных примеров.

24. *Задачи выпуклого программирования.*

Дать различные математические и экономические постановки задачи. Методы решения. Решение конкретных примеров.

25. *Задачи параметрического линейного программирования.*

Дать различные математические и экономические постановки задачи. Методы решения. Решение конкретных примеров.

26. *Одноэтапные задачи стохастического программирования.*

Привести варианты математической и экономической постановки задачи. Методы решения. Решение двух конкретных примеров.

27. *Двух- и многоэтапные задачи стохастического программирования.*

Дать обзор постановок и методов решения указанных задач. Привести решение двух конкретных примеров.

28. *Статические модели межотраслевого баланса.*

Дать различные математические и экономические постановки задачи. Методы решения. Решение конкретных примеров.

29. *Модели гибкого производственного планирования.*

Привести различные варианты постановки задачи. Методы решения. Решение конкретных примеров.

30. *Динамические модели экономического роста, развития.*

Различные модели и постановки задачи. Методы решения. Решение конкретных примеров.

31. *Конечные методы решения задач линейного программирования. Методы решения задач большой размерности и разреженности матрицы.*

Провести обзор и анализ указанных методов. Сравнить эффективность их применения в различных задачах ЛП. Решить конкретные примеры перечисленными методами.

32. *Выбор места расположения производственного или торгового предприятия.*

Факторы, влияющие на выбор мест расположения. Обзор моделей и методов расположения как предприятия в рамках экономики региона, страны, мира, так и структуры цеха, подразделения самого предприятия. Решение двух конкретных примеров.

33. Выбор сегмента рынка товара.

Модели и методы анализа структуры и ёмкости рынка. Классификация и ранжирование сегментов рынка. Модели и методы выбора сегмента рынка, наиболее удовлетворяющего характеристикам конкретного предприятия (производителя товара).

34. Планирование маркетинговых решений фирмы.

Модели и методы решения задач планирования маркетинговых действий в условиях определённости и неопределённости параметров рынка. Одно- и многокритериальные методы выбора решений. Планирование с учётом риска.

35. Методы ценообразования производственной и торговой фирм.

Ценообразование с учётом структуры себестоимости, позиций фирмы на рынке, SWOT-анализа. Стратегии рыночного развития фирмы в условиях конкурентной борьбы различных видов. Ценовая дифференциация цен. Привести примеры ценообразования по ряду товаров предприятия, на котором проходила экономическая практика.

36. Финансовое планирование деятельности предприятия, корпорации.

Модели и методы кратко-, средне- и долгосрочного финансового планирования. Определение финансовой структуры холдинга. Согласование, контроль интересов и эффективности деятельности отдельных подразделений или предприятий общей финансовой структуры. Привести примеры.

37. Библиотечное обслуживание.

Дать математическую постановку задачи библиотечного обслуживания как задачи теории массового обслуживания.

Администрация библиотеки решает вопрос о дополнительном столе выдачи книг. Пока эта библиотека располагает лишь двумя столами выдачи книг. В среднем каждые две минуты в библиотеку заходит один студент, при этом полное время его пребывания в библиотеке (складывающееся из продолжительности ожидания в очереди плюс длительность процедуры обслуживания) составляет в среднем 8 минут. В настоящее время администрация библиотеки, учитывая большой наплыв посетителей, прогнозирует открыть третий стол выдачи.

Требуется определить наибольшую частоту посещения библиотеки, при котором три стола выдачи книг (с учётом одного дополнительного) позволяют сохранить полное время пребывания читателя в библиотеке равным в среднем 1 минуте.

При решении задачи следует использовать многоканальную модель.

Дать экономическую и математическую постановки задачи библиотечного обслуживания студентов в учебном отделе библиотеки ПГТУ.

38. Экономика «Робинзона Крузо».

Рассмотреть экономику «Робинзона Крузо» как игровую задачу. Дать математическую постановку задачи, решить данную задачу методами теории игр, проанализировать различные варианты решения (здесь рассматривается игра для случая $n = 1$). Привести конкретный пример.

39. Модель раскроя материала. Выбор наилучшего варианта.

Имеется некоторый материал в виде стандартных листов, которые надо раскроить для получения не менее 80 штук деталей типа I и не менее 50 штук деталей типа II. Известны пять способов раскроя листа. Каждый из них даёт результаты, представленные в табл. 1.

1. Способы раскроя материала

| Способы раскроя материала | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Результат | 4 детали типа I и 0 деталей типа 2 | 2 (1) и 5 (2) | 1 (1) и 9 (2) | 3 (1) и 2 (2) | 0 (1) и 14 (2) |

Требуется так провести операцию изготовления деталей методами линейного программирования, чтобы общий расход листов оказался минимальным. Дать литературный обзор задачам раскроя материала.

40. Модель финансирования строительства.

Несколько перерабатывающих предприятий собираются строить хранилища дорогостоящего сырья (нефти, химикатов, редких металлов и т.п.), которое они потребляют для производственных нужд. Затраты на строительство являются некоторой возрастающей функцией F вместимости их хранилищ, и перед предприятиями ставится вопрос о возможности объединения денежных средств для финансирования строительных работ на договорных началах.

За сырьём разрешено обращаться лишь в определённые моменты времени t_1, \dots, t_k , не зависящие от будущих способов его хранения и одинаковые для всех предприятий. В промежутках между указанными моментами запасы сырья наполняются, поэтому очередные заявки на него обязательно удовлетворяются.

Пусть количество предприятий равно $N = 4$ и их потребности во времени меняются по законам $\xi_i(t)$, $i = \overline{1,4}$, тогда расчётный объём хранилища предназначенного для обслуживания четырёх потребителей, есть $\max \left\{ \sum_{i=1}^4 \xi_i(t_1), \dots, \sum_{i=1}^4 \xi_i(t_k) \right\}$.

Если же какие-то предприятия с номерами $i \in H, H \subset \{1, 2, 3, 4\}$ отказываются от идеи общего строительства и объединяются с целью создания отдельного хранилища, то оно должно быть рассчитано на объём, равный

$\max \left\{ \sum_{i \in H} \xi_i(t_1), \dots, \sum_{i \in H} \xi_i(t_k) \right\}$, эти предположения позволяют говорить о возможных коалициях с \bar{N} участниками (число

элементов множества H) и оценивать расходы каждой такой коалиции как $F \left[\max_t \sum_{i \in H} \xi_i(t) \right]$, где F – функция затрат.

Требуется найти методами теории игр количество хранилищ и состав коалиций, которые будут их строить, а также распределять соответствующим образом расходы на строительство.

Возможные коалиции:

- $\{1\}_1$ – первое предприятие;
- $\{1\}_2$ – второе предприятие;
- $\{1\}_3$ – третье предприятие;
- $\{1\}_4$ – четвёртое предприятие;
- $\{2\}_{12}$ – первое и второе предприятия;
- $\{2\}_{13}$ – первое и третье предприятия;
- $\{2\}_{14}$ – первое и четвёртое предприятия;
- $\{2\}_{23}$ – второе и третье предприятия;
- $\{2\}_{24}$ – второе и четвёртое предприятия;
- $\{2\}_{34}$ – третье и четвёртое предприятия;
- $\{3\}_{1,2,3}$ – первое, второе и третье предприятия;
- $\{3\}_{1,2,4}$ – первое, второе и четвёртое предприятия;
- $\{3\}_{2,3,4}$ – второе, третье и четвёртое предприятия;
- $\{3\}_{1,3,4}$ – первое, третье и четвёртое предприятия;
- $\{4\}_{1,2,3,4}$ – первое, второе, третье и четвёртое предприятия;

Расходы на строительство заданы в табл. 2.

2. Стоимости строительства

| Коалиции | $\{1\}_1$ | $\{1\}_2$ | $\{1\}_3$ | $\{1\}_4$ | $\{2\}_{12}$ | $\{2\}_{13}$ | $\{2\}_{14}$ | $\{2\}_{23}$ |
|---|-----------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Стоимость строительства, тыс. р. (характеристическая функция) | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 380 | 420 | 390 |
| | | $\{2\}_{24}$ | $\{2\}_{34}$ | $\{3\}_{1,2,3}$ | $\{3\}_{1,2,4}$ | $\{3\}_{2,3,4}$ | $\{3\}_{1,3,4}$ | $\{4\}_{1,2,3,4}$ |
| | | 450 | 375 | 600 | 650 | 625 | 585 | 800 |

Провести анализ решения задачи для случая удорожания строительства. Как при этом будут образовываться коалиции? Дать литературный обзор по вопросу принятия решения в кооперативных играх.

41. *Модель планирования с учётом транспортных ограничений.*

Дать литературный обзор моделям планирования, задачам целочисленного линейного программирования.

Решить методом линейного программирования следующую задачу.

Решено создать станцию наблюдения и связи в труднодоступном районе, оборудованную установками четырёх типов – 1, 2, 3, и 4. С этой целью необходимо провести сложную операцию, состоящую в производстве установок, их транспортировке и монтаже. Производство и монтаж осуществляются некоторым промышленным объединением (оперирующая сторона), причём на это отпущены определённые денежные средства (табл. 3).

Транспорт арендуется, и известны лишь цены перевозок, общие затраты предстоит определить. Из экономических соображений принимается, что все производимые установки должны быть доставлены к месту их использования и приведены в рабочее состояние. Стоимость транспортировки включает в себя:

– плату за аренду некоторого количества транспортных средств (платформ, большегрузных автомобилей, самолётов и т.п.) и накладные расходы, не зависящие от объёма перевозок.

Удельная арендная плата установлена в размере 12 у.е., накладные расходы – 7 у.е.

3. Стоимости работ

| Тип установки | Стоимость работ (в расчёте на одну установку в у.е.) | | |
|---------------------|--|--------|-----------|
| | производство | монтаж | перевозка |
| 1 | 8 | 3 | 4 |
| 2 | 6 | 2 | 3 |
| 3 | 4 | 3 | 16 |
| 4 | 2 | 1 | 20 |
| Отпущенные средства | | | |
| | 20 | 12 | ? |

Учитывая трудности доставки грузов, оперирующая сторона стремится так планировать производство установок, чтобы создание станции не повлекло за собой слишком больших требований к транспортным организациям, возможности которых так или иначе ограничены.

Требуется определить количество установок каждого типа, необходимых для оснащения станции, из условия минимума транспортных расходов и запрещения перерасхода денежных средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование операций в экономике : учеб. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер [и др.]. – М. : Банки и биржи: ЮНИТИ, 1997. – 407 с.
2. Бодров, В.И. Математические методы принятия решений : учеб. пособие / В.И. Бодров, Т.Я.Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 124 с.
3. Бодров, В.И. Методы исследования операций при принятии решений : учеб. пособие / В.И. Бодров, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 160 с.
4. Эддоус, М. Методы принятия решений / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
5. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев [и др.]. – М. : ЮНИТИ, 1999. – 391 с.