



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

«Анализ взаимосвязанных областей решения»

Методические указания

к практическим занятиям
по дисциплине

**«Основы моделирования управленческих
задач»**

Авторы:

Димитров В.П.

Катаев В.С.

Ростов-на-Дону, 2013



Аннотация

Методические указания предназначены для проведения практических работ со студентами, обучающихся по направлению 221400 «Управление качеством». Приводится методика выявления и оценка всех совместимых комбинаций частичных решений задач управления. Приводятся индивидуальные задания и методика решения задач.

Авторы

Заведующий кафедрой «Управление качеством» ДГТУ д.т.н., профессор Димитров Валерий Петрович

Старший преподаватель кафедры «Управление качеством» Катаев Виктор Сергеевич





Оглавление

| | |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1.МЕТОД АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОБЛАСТЕЙ РЕШЕНИЯ | 4 |
| 2. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР | 6 |
| ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ..... | 10 |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА..... | 11 |



ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является приобретение навыков выявления и оценки всех совместимых комбинаций частичных решений проблемы.

Задачи. Приобрести навыки выявления возможных частичных решений проблемной ситуации и определения их совместимости.

1. МЕТОД АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОБЛАСТЕЙ РЕШЕНИЯ

Анализ взаимосвязанных областей решения предполагает выполнение следующих этапов.

Этап 1. Выявить главную цель или основную функцию системы.

Для принятия любого обоснованного решения необходимо сформулировать то состояние управляемой системы, в которое её необходимо привести, т.е. обозначить цель на достижение которой направлено будущее решение.

Этап 2. Выявить несколько возможных вариантов в каждой области решений.

В первую очередь необходимо определить параметры, которым должна отвечать проектируемая (изменяемая) система. Т.е. определить функции или состояния системы, приобретаемые в результате реализации решения – выявить подцели, подпроблемы.

После определения данных подцелей необходимо выявить различные пути реализации функций или состояний системы, т.е. пути решения подпроблем.

Этап 3. Указать, какие варианты несовместимы друг с другом.

Различные варианты решений одних подпроблем могут делать невозможным реализацию других. Для успешного формирования альтернатив достижения главной цели необходимо определить какие из решений подпроблем несовместимы друг с другом.

Для наглядного представления несовместимых вариантов решений используют матрицы взаимодействий и сети взаимодей-

ствий (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Пример матрицы взаимодействия

| Варианты решения | Взаимодействия | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|----|
| | 1 – совместимые; 0 – несовместимые. | | | | | | | | | | | |
| | A1 | A2 | ... | An | B1 | B2 | ... | Bn | ... | M1 | M2 | Mn |
| A1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0 | 1 | 0 |
| A2 | | | | | 1 | 0 | 1 | | | 1 | 0 | 0 |
| ... | | | | | ... | | | | | ... | | |
| An | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0 | 1 | 1 |
| B1 | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 |
| B2 | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 |
| ... | | | | | | | | | | ... | | |
| Bn | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 |
| ... | | | | | | | | | | | | |
| M1 | | | | | | | | | | | | |
| M2 | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | |
| Mn | | | | | | | | | | | | |

Матрица оставлена не заполненной в тех местах, которые относятся к сочетаниям в пределах областей решений (например, A1, A2, лежащих на диагонали) или к идентичным сочетаниям (например, A1, B1, расположенным симметрично по каждую сторону диагонали).

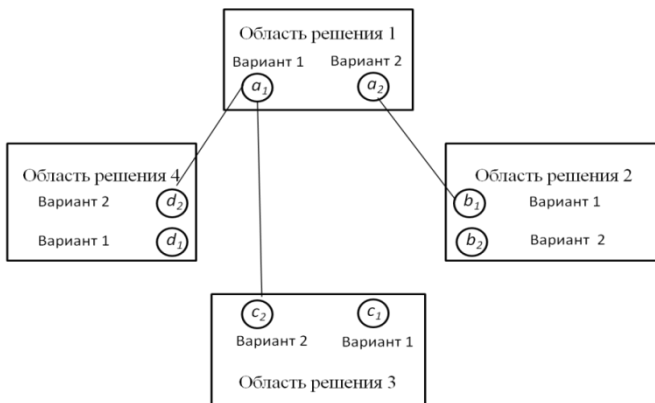


Рисунок 1 – Сеть взаимодействий

Определив все несовместимые решения, матрицу взаимодействий, для большей наглядности можно представить в виде сети (или "графа выбора"), на которой линия, соединяющая варианты, указывает на несовместимые сочетания

Этап 4. Перечислить все наборы вариантов, которые можно объединять друг с другом, не опасаясь их несовместимости.



Результат данного этапа также удобно представить в виде матрицы.

Этап 5 При наличии единого количественного критерия для выбора вариантов (например, стоимость) найти совместимые наборы вариантов, наилучшим образом удовлетворяющие данному критерию.

2. МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР

Рассмотрим техническую систему для розлива кваса из кеги. Как видно из названия, главная цель такой системы - розлив кваса.

К основным параметрам системы, т.е. областям решения относятся следующие:

- 1 Ёмкость. В какую ёмкость будет разливаться квас.
2. Сопряжение с ёмкостью. Как обеспечить розлив только в ёмкость, а не мимо неё.
3. Подача. За счёт чего будет осуществляться подача кваса из ёмкости.
4. Газация. На каком этапе квас будет газироваться.

Для каждой области решений предлагаются следующие возможные варианты, т.е. частичные решения (таблица 2).

Таблица 2 – Варианты частных решений

| Область решения | Варианты решения | |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|
| Ёмкость | a1 Стакан | a2 Бутылка |
| Сопряжение | b1 Кран | b2 Пеногаситель |
| Подача | c1 Помпа | c2 Баллон CO2 |
| Газация | d1 При розливе в кеги | d2 При розливе в ёмкость |

После выявления вариантов частных решений определим их совместимость (таблица 3)



Таблица 3 – Матрица взаимодействий для системы розлива кваса

| Варианты решения | Взаимодействия 1 – совместимые; 0 – несовместимые. | | | | | | | |
|--------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| | a1 | a2 | b1 | b2 | c1 | c2 | d1 | d2 |
| Ёмкость | | | | | | | | |
| a1 Стакан | | | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| a2 Бутылка | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Сопряжение | | | | | | | | |
| b1 Кран | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| b2 Пеногаситель | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Подача | | | | | | | | |
| c1 Помпа | | | | | | | 1 | 0 |
| c2 Баллон CO2 | | | | | | | 1 | 1 |
| Газация | | | | | | | | |
| d1 При розливе в кеги | | | | | | | | |
| d2 При розливе в ёмкость | | | | | | | | |

Прокомментируем полученные несовместимые варианты решений (0 в ячейках матрицы взаимодействия):

a1b2 – Несовместимы, т.к. пеногаситель рассчитан на герметичное соединение с ёмкостью – горлышком бутылки, а стакан (пластиковый или стеклянный) не способен обеспечить необходимое уплотнение. При этом, из крана легко можно налить не только в стакан, но и в бутылку. Вообще кран и пеногаситель успешно объединяются, но это уже другая задача.

c1d2 – Несовместимость данных вариантов обусловлена процессом газации. Газация пищевых жидкостей осуществляется пищевой углекислотой (CO2), а помпа в свою очередь использует для нагнетания жидкости использует обычный воздух. Поэтому использование помпы предусматривает газацию кваса при розливе в кеги.

Построим сеть взаимодействий для возможных частных решений (рисунок 2)

Анализ взаимосвязанных областей решения

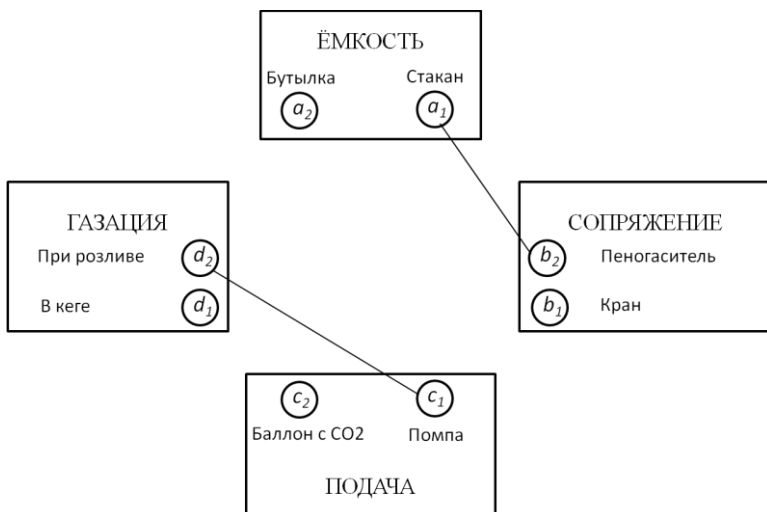


Рисунок 2 – Сеть взаимодействий для системы розлива кваса

Далее перечислим все комбинации совместимых вариантов решений (таблица 3)

Таблица 3 – Совместимость комбинаций вариантов решений

| Комбинация вариантов решений | Совместимость. |
|------------------------------|----------------|
| a1 b1 c1 d1 | Совместимы |
| a2 b1 c1 d1 | Совместимы |
| a1 b2 c1 d1 | Несовместимы |
| a2 b2 c1 d1 | Совместимы |
| a1 b1 c2 d1 | Совместимы |
| a2 b1 c2 d1 | Совместимы |
| a1 b1 c1 d2 | Совместимы |
| a2 b1 c1 d2 | Совместимы |
| a1 b2 c2 d1 | Несовместимы |
| a1 b2 c1 d2 | Несовместимы |
| a1 b2 c2 d2 | Несовместимы |
| a2 b2 c2 d1 | Совместимы |
| a2 b2 c2 d2 | Совместимы |
| a1 b1 c2 d2 | Совместимы |
| a2 b2 c1 d2 | Несовместимы |

Далее следует определить привлекательность совместимость комбинаций вариантов решений.



Анализ взаимосвязанных областей решения

Пусть в данном случае критерий оценки будет цена системы.

Тогда установим, что варианты частных решений имеют следующую цену (таблица 4)

Таблица 4 – Цена вариантов частных решений.

| Область решения | Варианты решения | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| | | Цена, руб | | Цена, руб |
| Ёмкость | a1 Стакан | 200 | a2 Бутылка | 400 |
| Сопряжение | b1 Кран | 1000 | b2 Пеногаситель | 2000 |
| Подача | c1 Помпа | 1500 | c2 Баллон CO2 | 2500 |
| Газация | d1 При розливе в кеги | 500 | d2 При розливе в ёмкость | 100 |

Результаты расчёта цены различных комбинаций частных решений приведём в таблице 5.

Таблица 5 – Цена различных вариантов системы

| Комбинация вариантов решений | Цена |
|------------------------------|------|
| a1 b1 c1 d1 | 3200 |
| a2 b1 c1 d1 | 3400 |
| a2 b2 c1 d1 | 4400 |
| a1 b1 c2 d1 | 4200 |
| a2 b1 c2 d1 | 4400 |
| a1 b1 c1 d2 | 2800 |
| a2 b1 c1 d2 | 3000 |
| a2 b2 c2 d1 | 5400 |
| a2 b2 c2 d2 | 4604 |
| a1 b1 c2 d2 | 3800 |

Самая дешёвая комбинация это a1,b1,c1,d2 цена системы при этом равна 2800.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1.

Произвести анализ взаимосвязанных областей решения для разработки транспортного средства по следующим исходным данным:

| Область решения | Варианты решения | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|---------|
| Количество точек опоры | a1 2 | a2 3 | a3 4 |
| Соприкосновение с поверхностью | b1 Колесо | b2 Воздушная подушка | b3 Лыжи |
| Поверхность | c1 Земля | c2 Снег | c3 Вода |

Задача 2.

Произвести анализ взаимосвязанных областей решения для системы управление:

| Область решения | Варианты решения | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Принятие решения | a1 Автоматическое | a2 Человеком |
| Язык интерфейса | b1 Машинный код | b2 Естественный язык |
| Механизмы управления | c1 Автоматические | c2 Автоматизированные |
| Измерение показателей | d1 Автоматическое | d2 Ручное |

Задача 3.

Произвести анализ взаимосвязанных областей решения для пункта обслуживания клиентов банка:

| Область решения | Варианты решения | |
|---------------------|------------------|---------------------------|
| Вид пункта | a1 Касса | a2 Банкомат |
| Исполнитель | b1 Кассир | b2 Компьютерная программа |
| Идентификация счёта | c1 Номер счёта | c2 Пластиковая карта |
| Безопасность | d1 Паспорт | d2 Пин код |



РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Системный анализ: Учебное пособие /Девятов Д.Х. и др.– Магнитогорск: Издательство МГТУ, 2001.– 67 с.
2. Введение в системный анализ: учебное пособие / В. П. Димитров, Л. В. Борисова, Б. Б. Жмайлов. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010. - 85 с.