

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР

_____ В.Л. Бибик

« ____ » _____ 2014 г.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Методические указания к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Теория и практика принятия
управленческих решений»
для бакалавров, обучающихся по направлению
230700 «Прикладная информатика»

Издательство
Юргинского технологического института (филиал)
Национального исследовательского
Томского политехнического университета
2014

УДК 338
ББК

Телипенко Е.В.

Теория и практика принятия управленческих решений: Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория и практика принятия управленческих решений» для бакалавров, обучающихся по направлению 230700 «Прикладная информатика»/Сост. О.Н. Фисоченко; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2014. –27с.

УДК 338
ББК

Методические указания рассмотрены и рекомендованы
к изданию методическим семинаром кафедры
информационных систем ЮТИ ТПУ
«___»_____ 2014 г.

Зав. кафедрой ИС
кандидат технических наук

_____ А.А. Захарова

Председатель учебно-методической
комиссии

_____ Е.В. Молнина

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры ИС ЮТИ ТПУ
А.В. Маслов

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2014
© Телипенко Е.В., 2014

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины является формирование теоретических знаний о математических, статистических и количественных методах разработки, принятия и реализации управленческих решений и практических навыков находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность.

Студенты знакомятся со спецификой управленческих решений, учатся владеть знаниями и навыками дисциплины, позволяющими принять эффективное управленческое решение, получают практические навыки в применении методических вопросов разработки управленческого решения при помощи конкретных ситуаций.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Работа выполняется в тетради или на листах формата А4 в виде рукописи или печатного текста.

Номер варианта задания выбирается по последней цифре номера зачетной книжки!

Выполнение не своего варианта задания не будет принято к рецензированию, даже если работа выполнена верно!

ЗАДАНИЕ 1. Тема: «Принятие решений методом экспертных оценок»

Руководству фирмы представлено 8 проектов ее стратегического развития:

Д,Л,М,Б,Г,С,Т,К (они обозначены по фамилии авторов проекта).

Руководство поручило Правлению фирмы создать экспертную комиссию из 12 экспертов и выдать каждому представленные проекты для их рассмотрения.

Каждый эксперт присвоил каждому проекту ранг в соответствии с его приоритетом, причем ранг 1 присваивался самому лучшему, ранг 2-второму по привлекательности и т.д.

Ранги 8 проектов по степени привлекательности приведены в обобщенной таблице 1.

Аналитическому подразделению Рабочей группы поручено провести математические расчеты методом средних арифметических и методом медиан рангов и анализ результатов работы экспертов (таблицу 1) и представить предложение по наилучшему проекту и ранги остальных.

Требуется представить предложение для принятия решения по стратегическому развитию фирмы.

Таблица 1 Варианты данных для задания №1

вариант 1

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	4	2	1	3	8	6	7
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	6	4	1	2	3	5
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	5	3	2	7	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

вариант 2

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	4	2	1	3	8	7	6
2	5	3	1	4	8	2	6	7
3	5	7	6	4	1	2	3	8
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2,5	2,5	5	4	8	7
8	1	4	3	2	7	5	6	8
9	3	1	8	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	7	4	2	8

вариант 3

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	4	2	1	3	7,5	6	7,5
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	6,5	6,5	4	1	2	3	5

4	4	5	2	3	8	1	7	6
5	8	2	3.5	6	3.5	5	7	1
6	7.5	6	4	3	2	1	7.5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	7	5	3	2	1	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4.5	3	2	1	8	4.5	6	7
11	7	1	2,5	2,5	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

вариант 4

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	4	2	1	3	8	6	7
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	3	4	1	2	6	5
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3.5	6	3.5	5	7	1
6	7.5	6	4	3	2	1	7.5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	5	3	2	7	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4.5	3	2	1	8	4.5	6	7
11	7	1,5	3	1,5	6	4	5	8
12	1	6	5	3,5	8	3,5	2	7

вариант 5

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	4	1,5	1,5	3	8	6	7
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	6	4	1	2	3	5
4	4,5	4,5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3.5	6	3.5	5	7	1
6	7.5	6	4	3	2	1	7.5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	5	3	2	7	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4.5	3	1,5	1,5	8	4.5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

вариант б

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	7	4	2	1	3	8	6	5
2	5	4	1	3	8	2	6	7

3	8	6,5	6,5	4	1	2	3	5
4	4	5	2	3	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	5	3	2	7	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

вариант 7

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	3,5	2	1	3,5	8	6,5	6,5
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	6	4	1	2	3	5
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	5	2	3	7	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	8	3	5	4	2	7

вариант 8

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	4	2	1	3	8	6	7
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	6	4	1	2	3	5
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2	8	5	4	3	7
8	1	5	3	2	8	4	6	7
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	8	5	3	4	6	2	7

вариант 9

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	5	3,5	2	1	3,5	8	6	7

2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	6	4	1	2	3	5
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	4,5	3	2	7	4,5	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

вариант 10/0

№ эксперта	Д	Л	М	Б	Г	С	Т	К
1	4,5	4,5	2	1	3	7	6	8
2	5	4	1	3	8	2	6	7
3	8	7	6	4	1	2	3	5
4	4	5	2,5	2,5	8	1	7	6
5	8	2	3,5	6	3,5	5	7	1
6	7,5	6	4	3	2	1	7,5	5
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	1	5	3	2	7	4	6	8
9	8	1	3	2	5	4	7	6
10	4,5	3	2	1	8	4,5	6	7
11	7	1	4	2	6	3	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

ЗАДАНИЕ 2. Тема: «Методы принятия решений в условиях неопределенности»

Варианты данных для задания №2

1. Корпорация планирует начать выпуск нового товара широкого потребления. Необходимо принять решение о том, распространять товар в пределах области, региона или всей страны. Прибыль, которую может принести продажа товара, зависит от покупательского спроса. Если спрос низкий, прибыль составит \$0, \$-6 млн. и \$-18 млн. для областного, регионального и общенационального масштабов распространения товара. Если спрос значительный, прибыль возрастет и составит соответственно \$4, \$9 млн. и \$8 млн. Наконец, если спрос высокий, прибыль составит \$10, \$14 млн. и \$52 млн. для областного, регионального и общенационального масштабов распространения товара.

а. Составьте матрицу принятия решений.

б. Определите наилучшее решение в соответствии с пессимистическим, оптимистическим, равновероятностным критериями и критерием, учитывающим убытки.

в. Считая, что значения вероятностей низкого, значительного и высокого спроса составляют соответственно 0.50, 0.20 и 0.30, определите наилучшее решение в соответствии с критерием максимизации предполагаемой прибыли.

г. Определите ожидаемое значение полной информации.

2. Нефтяной компании, приступающей к разработке новых месторождений, необходимо принять решение об использовании внешнего долевого участия в инвестициях. Возможны три уровня внешнего долевого участия: полное отсутствие, частичное участие и значительное участие. Прибыль компании (в \$1000) указана в таблице. Определите наилучшее решение в условиях неопределенности и в условиях риска, а также определите ожидаемое значение полной информации.

Уровень внешнего долевого участия	Состояния предметной области			
	Низкая добыча	Средняя добыча	Хорошая добыча	Отличная добыча
Отсутствие	-85	-15	450	750
Частичное	35	50	250	450
Значительное	65	145	200	275
Вероятность	.40	.30	.20	10

3. Авиакомпания планирует открытие нескольких дополнительных маршрутов. Рассматриваются пять различных маршрутов и три состояния предметной области, которые определяются как процент заполнения посадочных мест. Прибыль (в \$10000) указана в таблице. Найдите наилучшее решение с использованием моделей принятия решения в условиях неопределенности и в условиях риска. Определите также ожидаемое значение полной информации.

Маршруты	Процент заполнения посадочных мест		
	S1 % 50%	S2 - 60%	S3 - 75%
A1	15	45	95
A2	10	40	100
A3	-10	15	90
A4	0	65	85

A5	-50	20	120
Вероятность	.30	.60	.10

4. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.20, 0.25, 0.15, 0.30 и 0.10. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области				
	S1	S2	S3	S4	S5
A1	15	10	0	-6	17
A2	3	14	8	9	2
A3	1	5	14	20	-3
A4	7	19	10	2	0

5. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.30, 0.10, 0.40 и 0.20. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области			
	S1	S2	S3	S4
A1	-1	9	6	8
A2	-2	10	4	6
A3	5	3	0	7
A4	7	-2	8	4

6. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.20, 0.25, 0.15 и 0.40. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области			
	S1	S2	S3	S4
A1	90	80	-15	-40
A2	75	70	10	-20
A3	0	65	80	55
A4	-30	0	35	60
A5	-30	-10	75	110

7. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.10, 0.20, 0.50 и 0.20. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области			
	S1	S2	S3	S4
A1	1	4	5	9
A2	3	8	4	3
A3	4	6	6	2
A4	5	7	7	0

8. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях

риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.20, 0.10, 0.30 и 0.40. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области			
	S1	S2	S3	S4
A1	5	6	8	6
A2	9	7	8	9
A3	7	5	6	8
A4	6	6	7	5

9. Планируется проведение операции в заранее неизвестных метеорологических условиях. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий в различных метеоусловиях. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.40, 0.10, 0.30 и 0.20. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области			
	S1	S2	S3	S4
A1	90	50	40	10
A2	30	40	80	30
A3	20	60	60	40
A4	70	0	60	55

10/0. В матрице принятия решений указаны значения прибылей, которые могут быть получены в результате применения некоторых альтернативных действий. Определите наилучшее решение в соответствии с указанными ниже критериями в условиях неопределенности: а) Пессимистический критерий, б) Оптимистический критерий, в) Равновероятностный критерий, г) Критерий, учитывающий возможные убытки. Определите наилучшее решение в условиях риска, полагая, что вероятности состояний равны соответственно 0.30, 0.10, 0.40 и 0.20. Определите ожидаемое значение полной информации.

Альтернативные действия	Состояния предметной области			
	S1	S2	S3	S4
A1	20	30	15	25
A2	75	20	35	-10
A3	25	25	80	25
A4	85	-5	45	15
A5	60	100	-20	0

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ 1. Тема: «Принятие решений методом экспертных оценок»

Рассмотрим задачу сравнения восьми проектов. По заданию руководства фирмы анализировались восемь проектов, предлагаемых для включения в план стратегического развития фирмы. Они обозначены следующим образом: Д, Л, М-К, Б, Г-Б, С, Ст, К (по фамилиям менеджеров, предложивших их для рассмотрения). Все проекты были направлены 12 экспертам, включенным в экспертную комиссию, организованную по решению Правления фирмы.

В приведенной ниже табл.1 приведены ранги восьми проектов, присвоенные им каждым из 12 экспертов в соответствии с представлением экспертов о целесообразности включения проекта в стратегический план фирмы. При этом эксперт присваивает ранг 1 самому лучшему проекту, который обязательно надо реализовать. Ранг 2 получает от эксперта второй по привлекательности проект и т. д., наконец, ранг 8 - наиболее сомнительный проект, который реализовывать стоит лишь в последнюю очередь.

Таблица 1. Ранги 8 проектов по степени привлекательности для включения в план стратегического развития фирмы

№ эксперта	Д	Л	М-К	Б	Г-Б	С	Ст	К
1	5	3	1	2	8	4	6	7
2	5	4	3	1	8	2	6	7
3	1	7	5	4	8	2	3	6
4	6	4	2,5	2,5	8	1	7	5
5	8	2	4	6	3	5	1	7
6	5	6	4	3	2	1	7	8

7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	5	1	3	2	7	4	6	8
9	6	1	3	2	5	4	7	8
10	5	3	2	1	8	4	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7

Примечание. Эксперт № 4 считает, что проекты М-К и Б равноценны, но уступают лишь одному проекту - проекту С. Поэтому проекты М-К и Б должны были бы стоять на втором и третьем местах и получить баллы 2 и 3. Поскольку они равноценны, то получают средний балл $(2+3)/2 = 5/2 = 2,5$.

Анализируя результаты работы экспертов (т.е. упомянутую таблицу), члены аналитической подразделения Рабочей группы, анализировавшие ответы экспертов по заданию Правления фирмы, были вынуждены констатировать, что полного согласия между экспертами нет, а потому данные, приведенные в таблице, следует подвергнуть более тщательному математическому анализу.

Метод средних арифметических рангов

Сначала следует подсчитать сумму рангов, присвоенных проектам (см. табл. 1). Затем эту сумму разделить на число экспертов, в результате получим средний арифметический ранг (именно эта операция дала название методу).

По средним рангам строится итоговая ранжировка (в другой терминологии - упорядочение), исходя из принципа - чем меньше средний ранг, тем лучше проект. Наименьший средний ранг, равный 2,625, у проекта Б, - следовательно, в итоговой ранжировке он получает ранг 1. Следующая по величине сумма, равная 3,125, у проекта М-К, - и он получает итоговый ранг 2. Проекты Л и С имеют одинаковые суммы (равные 3,25), значит, с точки зрения экспертов они равноценны (при рассматриваемом способе сведения вместе мнений экспертов), а потому они должны бы стоять на 3 и 4 местах и получают средний балл $(3+4)/2 = 3,5$. Дальнейшие результаты приведены в табл. 2 ниже.

Итак, ранжировка по суммам рангов (или, что то же самое, по средним арифметическим рангам) имеет вид:

$$Б < М-К < \{Л, С\} < Д < Ст < Г-Б < К . (1)$$

Здесь запись типа "А<Б" означает, что проект А предшествует проекту Б (т.е. проект А лучше проекта Б). Поскольку проекты Л и С получили одинаковую сумму баллов, то по рассматриваемому методу они эквивалентны, а потому объединены в группу (в фигурных скобках). В терминологии математической

статистики ранжировка (1) имеет одну связь и проект Б – приоритетный.

Метод медиан рангов

Следует учесть, что ответы экспертов измерены в порядковой шкале, а потому для них недостаточно проводить усреднение методом средних арифметических. Надо также использовать метод медиан.

Для этого надо взять ответы экспертов, соответствующие каждому из проектов, затем их надо расположить в порядке неубывания (проще было бы сказать – «в порядке возрастания», но поскольку некоторые ответы совпадают, то приходится использовать непривычный термин «неубывание») и из полученной последовательности по каждому проекту найти медиану.

Например, проект Д имеет ранги 5, 5, 1, 6, 8, 5, 6, 5, 6, 5, 7, 1. Получим последовательность: 1, 1, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 8. На центральных местах - шестом и седьмом - стоят 5 и 5. Следовательно, медиана равна 5.

Результаты расчетов по методу средних арифметических и методу медиан свести в таблицу 2.

Таблица 2. Результаты расчетов по методу средних арифметических и методу медиан для данных, приведенных в таблице 1.

	Д	Л	М-К	Б	Г-Б	С	Ст	К
Сумма рангов	60	39	37,5	31,5	76	39	64	85
Среднее арифметическое рангов	5	3,25	3,125	2,625	6,333	3,25	5,333	7,083
Итоговый ранг по среднему арифметическому	5	3,5	2	1	7	3,5	6	8
Медианы рангов	5	3	3	2,25	7,5	4	6	7
Итоговый ранг по медианам	5	2,5	2,5	1	8	4	6	7

Медианы совокупностей из 12 рангов, соответствующих определенным проектам, приведены в предпоследней строке табл.2. (При этом медианы вычислены по обычным правилам статистики - как среднее арифметическое центральных членов вариационного ряда.) Итоговое упорядочение комиссии экспертов по методу медиан приведено в последней строке таблицы.

Ранжировка (т.е. упорядочение - итоговое мнение комиссии экспертов) по медианам имеет вид:

$$Б < \{М-К, Л\} < С < Д < Ст < К < Г-Б . (2)$$

Поскольку проекты Л и М-К имеют одинаковые медианы баллов, то по

рассматриваемому методу ранжирования они эквивалентны, а потому объединены в группу (кластер), т.е. с точки зрения математической статистики ранжировка (2) имеет одну связь.

Сравнить ранжировки по методу средних арифметических и методу медиан для принятия решения о их приоритете:

Сравнение ранжировок (1) и (2) показывает их близость (похожесть).

Можно принять, что проекты М-К, Л, С упорядочены как $M-K < L < C$, но из-за погрешностей экспертных оценок в одном методе признаны равноценными проекты Л и С (ранжировка (1)), а в другом - проекты М-К и Л (ранжировка (2)). Существенным является только расхождение, касающееся упорядочения проектов К и Г-Б: в ранжировке (3) $G-B < K$, а в ранжировке (2), наоборот, $K < G-B$. Однако эти проекты - наименее привлекательные из восьми рассматриваемых, и при выборе наиболее привлекательных проектов для дальнейшего обсуждения и использования на указанное расхождение можно не обращать внимания.

ЗАДАНИЕ 2. Тема: «Принятие решений в условиях неопределенности»

Задачи анализа процессов принятия решений возникают в том случае, когда требуется выбрать наилучший способ действия из некоторого конечного множества допустимых альтернатив.

Если никакие вероятностные характеристики решаемой задачи не известны, предполагается, что решение необходимо принять **в условиях неопределенности**. При этом анализ принятия решения связан с нахождением наиболее предпочтительной альтернативы из нескольких альтернативных действий в рамках сценария, в соответствии с которым результат зависит от нескольких возможных состояний предметной области. Состояние предметной области - это состояние окружающей среды (природы), которое в зависимости от альтернативных действий порождает определенный результат.

Проиллюстрируем эту концепцию на примере. Предположим, что вы решили совершить длительную прогулку и вам известно, что вероятность дождя незначительна. Вы можете взять зонтик с собой, чтобы не промокнуть. Однако досадно всюду носить зонтик, особенно если дождь так и не пойдет.

В этом примере присутствуют два альтернативных действия: 1) взять зонтик с собой и 2) оставить зонтик дома, а также два состояния окружающей среды: 1) во время прогулки дождя не было и 2) во время прогулки пошел дождь, которые приводят к четырем результатам. Альтернативные действия, состояния окружающей среды и результаты приведены в таблице 1. В данном примере результаты являются нечисловыми и представлены в форме словесных описаний, раскрывающих сценарий. В большинстве практических приложений результаты

представляются в виде количественных мер. Это может быть доход от продажи, стоимость, прибыль, убыток и т.п.

Таблица 1. Сценарий длительной прогулки

Действия	Состояние окружающей среды	
	S1 - дождь	S2 - дождя нет
A1 - взять зонтик с собой	Вы не промокнете под дождем	Вам придется носить зонтик в ясный сухой день
A2 – оставить зонтик дома	Вы промокнете под дождем	Вы не промокнете и вам не нужно будет всюду носить зонтик

Необходимые данные для принятия решения в условиях неопределенности обычно задаются в виде **матрицы решений**, строки которой соответствуют возможным действиям, а столбцы – возможным состояниям предметной области решаемой задачи. Каждому действию и каждому возможному состоянию предметной области соответствует результат (исход), определяющий выигрыш (или потери) при выборе данного действия и реализации данного состояния.

Таблица 2 представляет матрицу решений, на основании которой некоторая фирма должна принять решение о том, каких размеров завод строить для производства новой продукции. Достоверные количественные оценки спроса на продукцию в будущем неизвестны. Если спрос будет высоким, большой завод принесет наибольшую прибыль; если спрос будет невысоким, маленький завод окажется наиболее прибыльным, а большой завод - убыточным. Если будет построен маленький завод, а спрос будет высоким, прибыль окажется меньше из-за не полностью удовлетворенного спроса на продукцию. Заметим, что в случае строительства маленького завода прибыль \$20 млн. не зависит от спроса. В случае строительства завода средних размеров максимальная прибыль составит \$60 млн., а минимальная - \$0 в зависимости от спроса. Большой завод может принести прибыль в \$120 млн. при наличии высокого спроса и убыток в \$30 млн., если спрос будет невысоким.

Таблица 2. Матрица принятия решений для задачи выбора размера строящегося завода

Действия	Состояния предметной области			
	S1 – низкий спрос	S2 – умеренный спрос	S3 – значительный спрос	S4 – высокий спрос
A1 – строить маленький завод	20	20	20	20
A2 – строить завод средних размеров	0	40	60	60
A3 – строить крупный завод	-30	30	60	120

Содержимое ячеек матрицы - прибыль в млн. \$.

На основании матрицы принятия решений можно сделать следующие выводы. Если ожидается низкий спрос, необходимо строить маленький завод. Если ожидается умеренный спрос, необходимо строить завод средних размеров. В случае значительного спроса на продукцию можно построить завод средних размеров или большой завод. Наконец, если спрос окажется высоким, следует принять решение о строительстве большого завода.

Принятие решений в условиях неопределенности осуществляется с использованием 4 критериев:

- 1) равновероятностный (критерий Лапласа);
- 2) пессимистический (максимин), называемый также консервативным;
- 3) оптимистический (максимакс), называемый также азартным;
- 4) минимакс, учитывающий возможные убытки (критерий Сэвиджа).

Равновероятностный критерий

Согласно равновероятностному критерию, вероятности каждого из n состояний предметной области полагаются одинаковыми и равными $1/n$ (для модели, представленной в таблице 2, вероятности состояний составляют $1/4$). Затем применяется метод максимизации средней прибыли, согласно которому выбирается действие, обеспечивающее максимальную среднюю прибыль.

$$\max\{ 0.25*(20+20+20+20), 0.25*(0+40+60+60), 0.25*(-30+30+60+120) \}$$

Действие A3 (строить большой завод) обеспечит наибольшую среднюю прибыль \$45 млн., как показано в таблице 3. Действие A1 (строить

маленький завод) обеспечит среднюю прибыль \$20 млн., действие A2 (строить завод средних размеров) обеспечит среднюю прибыль \$40 млн. Заметим, что равновероятностный критерий не учитывает риск потерпеть большие убытки. Хотя действие A3 обеспечивает наибольшую среднюю прибыль, остается высокая вероятность убытков в \$30 млн., что для многих маленьких фирм является весьма рискованным.

Таблица 3. Решение с использованием равновероятностного критерия

Действия	Состояния предметной области				Средняя прибыль
	S1 - низкий спрос	S2 - умеренный спрос	S3 - значительный спрос	S4 - высокий спрос	
A1	20	20	20	20	20
A2	0	40	60	60	40
A3	-30	30	60	120	45 ←

Пессимистический или консервативный критерий (МАКСИМИН)

Согласно консервативному критерию, не делается никаких первоначальных предположений о вероятностях состояний предметной области. Целью данного критерия является исключение наихудших результатов. Для каждого из альтернативных действий определяется минимальная прибыль по всем состояниям. Затем из полученных значений выбирается максимум и соответствующее этому значению действие, которое обеспечивает максимальное значение прибыли из минимально возможных.

Для решения задачи выбора размера строящегося завода минимальная прибыль, обеспечиваемая действием A1, составляет \$20 млн., действием A2 - \$0 и действием A3 - \$30 млн. убытка. Максимальную прибыль из этих трех минимальных значений (\$20 млн.) принесет строительство маленького завода, т.е. действие A1. Поэтому, согласно пессимистическому критерию, следует принять решение о строительстве маленького завода (см. таблицу 4).

Таблица 4. Решение с использованием пессимистического критерия

Действия	Состояния предметной области				Мин. прибыль по сост-м
	S1 - низкий спрос	S2 - умеренный спрос	S3 - значительный спрос	S4 - высокий спрос	
A1	20	20	20	20	20 ←
A2	0	40	60	60	0
A3	-30	30	60	120	-30

Оптимистический или азартный критерий (МАКСИМАКС)

Согласно оптимистическому критерию, не делается никаких первоначальных предположений о вероятностях состояний предметной области. Цель данного критерия - обеспечить наибольшую возможную прибыль для соответствующего состояния предметной области. Использование этого критерия может приводить к большим убыткам, поэтому его называют рискованным.

Для каждого из альтернативных действий определяется максимальная прибыль. Затем из полученных значений выбирается максимум и соответствующее этому значению действие, которое обеспечивает максимальное значение прибыли из максимально возможных.

Для решения задачи выбора размера строящегося завода максимальная прибыль, обеспечиваемая действием A1, составляет \$20 млн., действием A2 - \$60 млн. и действием A3 - \$120 млн. прибыли. Максимальную прибыль из этих трех максимальных значений (\$120 млн.) принесет строительство большого завода, т.е. действие A3. Поэтому, согласно оптимистическому критерию, следует принять решение о строительстве большого завода.

Критерий, учитывающий возможные убытки (МИНИМАКС)

Согласно критерию минимакса, не делается никаких первоначальных предположений о вероятностях состояний предметной области. Цель данного критерия - избежать больших потерь. Прежде всего, необходимо преобразовать матрицу прибылей в матрицу возможных убытков (матрицу потерь), в которой значения прибыли заменяются на значения убытков.

При этом для каждого состояния предметной области необходимо выбрать действие, обеспечивающее наибольшее значение прибыли. Этому действию назначается нулевое значение убытков. Другим действиям для этого же состояния назначается значение убытков, равное разности между максимальной прибылью для данного состояния и прибылью, соответствующей рассматриваемому действию.

Например, для состояния S1 прибыль составляет \$20 млн. в результате выполнения действия A1, \$0 в результате выполнения действия A2 и -\$30 млн. в результате выполнения действия A3. Таким образом, наибольшую прибыль принесет выполнение действия A1 и, соответственно, убытки для него полагаются равными нулю. Возможные убытки для A2 составляют \$20 млн. - разность между \$20 млн. для A1 и \$0 для A2. Возможные убытки для A3 составляют \$50 млн. - разность между \$20 млн. для A1 и -\$30 млн. для A3.

Аналогично необходимо определить убытки для состояний S2, S3 и S4. Максимальное значение возможных убытков определяется для каждого альтернативного действия. Затем выбирается минимум из этих максимальных значений убытков и соответствующее минимуму действие, которое обеспечивает минимальное значение убытков из максимально возможных.

Согласно матрице возможных убытков, приведенной в таблице 5, максимальные убытки, полученные в результате выполнения действия A1,

составят \$100 млн., в результате выполнения действия A2 - \$60 млн. и в результате выполнения действия A3 - \$50 млн. Таким образом, минимальные убытки (\$50 млн.) принесет выполнение действия A3, поэтому согласно критерию минимакса следует принять решение о строительстве большого завода. В таблице 6 приведены решения задачи выбора размера строящегося завода, полученные с применением четырех критериев.

Таблица 5. Матрица возможных убытков

Действия	Состояния предметной области				Макс. убытки по сост-м
	S1 - низкий спрос	S2 - умеренный спрос	S3 - значительный спрос	S4 - высокий спрос	
A1	20	20	20	20	100
A2	0	40	60	60	60
A3	-30	30	60	120	50←

Содержимое ячеек матрицы - убытки в млн. \$.

Таблица 6. Результаты решения задачи выбора размера строящегося завода, полученные с применением четырех критериев

Критерий	Выбранное
Равновероятностный	A3
Максимин	A1
Максимакс - азартный	A3
Минимакс - с учетом	A3

Критерий максимальной ожидаемой прибыли

Четыре критерия, применение которых описано выше, используются в предположении, что вероятности состояний не известны. Эта ситуация соответствует принятию решения *в условиях неопределенности*. Если вероятности состояний предметной области известны, решение принимается *в условиях риска*.

Предположим, что вероятности состояний в задаче выбора размера строящегося завода известны. Пусть вероятность низкого спроса, $p(S1)$, составляет 0.40, вероятность умеренного спроса, $p(S2)$, составляет 0.30, вероятность значительного спроса, $p(S3)$, составляет 0.20 и вероятность высокого спроса, $p(S4)$, составляет 0.10.

Согласно критерию максимальной ожидаемой прибыли, выбирается то действие, которое обеспечивает наибольшее математическое ожидание прибыли

$$\max \{ 0.4*20+0.3*20+0.2*20+0.1*20, 0.4*0+0.3*40+0.2*60+0.1*60, 0.4*(-30)+0.3*30+0.2*60+0.1*120 \}$$

Используя эти значения вероятностей для решения задачи выбора размера строящегося завода, можно определить, как показано в таблице 7, что действие A2 - строительство завода средних размеров - является наиболее предпочтительным, т.к. именно это действие обеспечивает наибольшую ожидаемую прибыль \$30 млн. Ожидаемая прибыль в \$30 млн., полученная в результате выполнения действия A2, называется ожидаемой прибылью в условиях риска.

Таблица 7. Решение задачи выбора размера строящегося завода с применением критерия максимальной ожидаемой прибыли

Действия	Состояния предметной области				Ожидаемая прибыль
	S1 P(S1)=0.4	S2 P(S2)=0.3	S3 P(S3)=0.2	S4 P(S4)=0.1	
A1	20	20	20	20	20
A2	0	40	60	60	30←
A3	-30	30	60	120	21

Ячейки содержат значения прибыли в \$ млн.
P(Si) означает вероятность состояния Si.

Ожидаемая стоимость полной информации.

Если известна полная информация о состояниях предметной области, решение принимается *в условиях определенности*. Ограниченность или неточность информации приводит к необходимости принятия решения в условиях риска, когда известны лишь вероятности состояний предметной области. Полная информация, как правило, не достижима в нашем изменчивом мире, но, проводя исследования рынка, можно получить значительную дополнительную информацию о состояниях предметной области.

Ожидаемая стоимость полной информации (EVPI - expected value of perfect information) - это затраты на проведение исследований с целью получения дополнительной информации о состояниях предметной области. Чтобы определить ожидаемую стоимость полной информации (EVPI), необходимо сначала вычислить ожидаемую прибыль в условиях

определенности (EVUC - expected value under certainty), а затем вычесть максимальную ожидаемую прибыль в условиях риска (EVUR - expected value under risk), вычисленную согласно правилам из значения EVUC.

$$EVPI = EVUC - EVUR$$

Чтобы вычислить EVUC, необходимо максимальную прибыль для каждого состояния умножить на вероятность этого состояния и просуммировать полученные значения.

$$EVUC = S1 * P(S1) + S2 * P(S2) + S3 * P(S3) + S4 * P(S4)$$

$$EVUC = 20(.40) + 40(.30) + 60(.20) + 120(.10) = 44$$

$$EVPI = EVUC - EVUR = 44 - 30 = 14$$

Итак, ожидаемая стоимость полной информации равняется \$14 млн.

Использование матрицы убытков в задачах принятия решений.

Часто задача принятия решения возникает в том случае, когда элементы матрицы принятия решения содержат не значения прибыли, а значения убытков.

Чтобы применять в этом случае модели, рассмотренные ранее, необходимо преобразовать убытки в прибыли, умножая каждое значение убытка на (-1). Затем для принятия решения используется критерий минимизации предполагаемых убытков вместо критерия максимизации предполагаемой прибыли.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Роль управленческих решений в процессах управления.
2. Раскройте понятия «проблема», «ситуация», «цель» и их значение в процессе принятия управленческих решений.
3. Алгоритм принятия управленческого решения.
4. Классификация методов принятия решений.
5. Дайте определение терминам «метод», «методика», «методология».
6. Перечислите характеристики методов диагностики проблем.
7. В чем сущность ситуационного анализа?
8. Перечислите этапы ситуационного анализа.
9. Что такое моделирование?
10. Сущность экономико-математического моделирования.
11. Сущность и значение теории очередей.
12. Управление запасами: определение экономически выгодного размера запаса.
13. График циклов изменения запасов в модели Уилсона.

14. График затрат на управление запасами модели Уилсона.
15. Основные понятия экономического анализа (точки безубыточности).
16. Условия безубыточности.
17. Качественные методы прогнозирования.
18. Количественные методы прогнозирования.
19. Методы корреляционно-регрессионного анализа в теории принятия решений.
20. Перечислите характеристики методов генерирования альтернатив. Методы соединения альтернатив.
21. Сущность метода мозгового штурма.
22. Сущность метода Дельфи.
23. Назначение эвристических методов.
24. Методы морфологического анализа.
25. Возможности применения метода коллективных ассоциаций.
26. Назначение методов синектики.
27. Что такое среда принятия управленческих решений? Чем она определяется?
28. Сущность концепции определенности (среды принятия решения).
29. Сущность концепции риска.
30. Сущность концепции неопределенности.
31. Выбор альтернатив в условиях определенности.
32. Выбор альтернатив в условиях неопределенности.
33. Выбор альтернатив в условиях риска.
34. Сущность экспертных методов.
35. Назначение методов планирования реализации управленческих решений.
36. Правила построения матрицы распределения ответственности.
37. Сущность сетевого моделирования.
38. Методы построения сетевых матриц.
39. Методы организации выполнения решений.
40. Что такое информационная таблица реализации решений?
41. Назначение и методы контроля выполнения решений.
42. Виды контроля выполнения решений.
43. Методы контроля выполнения решений.
44. Сущность эффективности (Effectiveness) управленческих решений.
45. Значение экономичности (Efficiency) для оценки управленческих решений.
46. Определения и характеристика эффективности, результативности и интенсивности в теории принятия решений.
47. Сущность «экономической эффективности управленческого решения».
48. Сущность «организационной эффективности управленческого решения».
49. Сущность «социальной эффективности управленческого решения».
50. Сущность «технологической эффективности управленческого решения».

51. Сущность «психологической эффективности управленческого решения».
52. Сущность «правовой эффективности управленческого решения».
53. Методы расчета экономической эффективности подготовки и принятия управленческого решения.
54. Основные подходы к определению экономической эффективности управленческих решений (целевой, ресурсный, внутренних процессов).
55. Современные подходы к определению экономической эффективности на основе теории заинтересованных сторон (подход акционеров).
56. Оценка эффективности в концепции ценностно-ориентированного менеджмента (концепция VBM).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Телипенко Е. В. Теория и практика принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Томск : Изд-во ТПУ, 2014 - 1 с. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Системные требования: Windows 95/NT/2003/XP.
2. Балдин К.В. Управленческие решения: Учебник для вузов /Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б.-7-е изд. – М.:Дашков и К, 2010. – 496с.
3. Шеметов П.В. и др. Управленческие решения: технология, методы и инструменты: Учебное пособие по специальности «Менеджмент орг.». – М.: Изд-во «Омега-Л», 2010. – 398 с.
4. Ю.Г. Учитель. Разработка управленческих решений: учебник для вузов/Ю.Г. Учитель, А.И.Терновой, К.И.Терновой.-2-е изд.,перераб и доп.– М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2008.– 383с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный Исследовательский
Томский политехнический университет
Юргинский технологический институт (филиал)

Кафедра Информационных систем

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
По дисциплине «Теория и практика принятия управленческих решений»

Выполнил:

Студент группы _____

_____ И.О. Фамилия

подпись

дата

Проверил:

ст. преп. каф. ИС

_____ И.О. Фамилия

Юрга 20__