

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Методические рекомендации к лабораторным работам
для студентов направления подготовки
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
дневной формы обучения*



Могилев 2018

УДК 347.77/78
ББК 67.404.3
О 75

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «17» января 2018 г.,
протокол № 5

Составитель ст. преподаватель Т. М. Лобанова

Рецензент канд. экон. наук, доц. Т. В. Романькова

Методические рекомендации к лабораторным занятиям предназначены для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» дневной формы обучения. Содержат основные понятия, формулы и задачи для решения.

Учебно-методическое издание

ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ответственный за выпуск И. В. Ивановская

Технический редактор А. А. Подошевка

Компьютерная верстка Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.

Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет», 2018



Содержание

1 Построение диаграммы Ганта в MS Excel.....	4
1.1 Построение диаграммы Ганта при помощи условного форматирования.....	4
1.2 Линейчатый график с накоплением.....	5
2 Планирование затрат при освоении нового изделия. Метод Райта.....	7
3 Графический метод формирования портфеля проектов.....	9
4 Оптимизационная модель формирования портфеля максимальной доходности.....	11
5 Построение дерева целей проекта и определение степени достижения цели.....	12
6 Разработка бизнес-плана инновационного проекта.....	14
Список литературы.....	15
Приложение А	16



1 Построение диаграммы Ганта в MS Excel

Цель работы – научиться строить в Excel диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – это горизонтальная гистограмма, которая отображает длительность и последовательность задач в приложениях управления проектами.

В Excel специальные инструменты для построения диаграммы Ганта отсутствуют. Однако есть несколько способов визуально представить график работ по проекту. Для этих целей можно воспользоваться условным форматированием ячеек электронной таблицы или линейчатым графиком.

1.1 Построение диаграммы Ганта при помощи условного форматирования

Ожидаемый результат представлен на рисунке А.1

Ход работы

1 Выделяем диапазон E3:A18.

2 Выбираем меню «Условное форматирование / Создать правило» и в открывшемся диалоговом окне «Использовать формулу для определения форматируемых ячеек».

3 В строке описания правила записываем условие, которому должны отвечать ячейки, для которых будет применен определенный формат. Для этих целей используем встроенную функцию И(логическое_значение1; логическое_значение2; ...). Она возвращает значение ИСТИНА, если все аргументы имеют значение ИСТИНА; возвращает значение ЛОЖЬ, если хотя бы один аргумент имеет значение ЛОЖЬ.

В описание правила вводим следующее выражение:

$$=И((E\$2>=\$B3);(E\$2<=\$D3))$$

Нажимаем кнопку «Формат ...» и выбираем формат ячейки, для которой будет выполняться заданное условие.

Задание 1

Внести в график работ корректировку с учетом того, что работа выполняется только по рабочим дням. Использовать функции ДЕНЬНЕД() и РАБДЕНЬ().

Ход работы

1 Поскольку работа выполняется только в рабочие дни, то изменится дата окончания работ. Поэтому колонку «Дата окончания» пересчитываем с использованием функции РАБДЕНЬ().

2 Продлеваем таблицу с датами ещё на несколько дней.



3 Далее изменяем диапазон условного форматирования в меню «Условное форматирование/Управление правилами» (изначально выделяли E3:A18).

4 Добавляем заливку для выходных дней. Для этого нужно сначала определить, каким дням недели соответствуют даты. В дополнительной строке (на картинке она находится под таблицей) с помощью функции ДЕНЬНЕД() вычисляем дни недели.

5 Добавляем новое условие форматирования диапазона: залить определенным цветом (в примере это серый) ячейки, которые соответствуют выходным дням.

Сначала горизонтальные полосы (зеленые) будут перекрывать серые. Чтобы это исправить, открываем диалоговое окно управления правилами и при помощи стрелочек ставим условие форматирования выходных дней перед условием форматирования работ. Ожидаемый результат представлен на рисунке А.2.

Задание 2

Построить календарный график работ по данным на листе «Диаграмма Ганта 2» (учесть выходные дни).

1.2 Линейчатый график с накоплением

Ход работы

1 Создаем план проекта. План проекта на начальном этапе представлен списком задач, датами их начала и окончания (рисунок 1.1).

Задача проекта	Начало	Окончание
Задача 1	06.03.2016	15.03.2016
Задача 2	15.03.2016	22.03.2016
Задача 3	20.03.2016	28.03.2016
Задача 4	26.03.2016	31.03.2016

Рисунок 1.1 – Исходные данные

2 Для построения диаграммы Ганта необходимо представить данные в ином виде. Создадим ещё одну таблицу с данными для диаграммы, с тремя колонками: название задачи, дата начала, длительность. Данным в колонке **Начало** в таблице необходимо задать формат «Общий» (рисунок 1.2).

Задача проекта	Начало	Длительность
Задача 1	42435	9
Задача 2	42444	7
Задача 3	42449	8
Задача 4	42455	5

Рисунок 1.2 – Преобразованные исходные данные

3 Чтобы создать линейчатую гистограмму с накоплением, выделяем данные для диаграммы Ганта, включая заголовки таблицы (E2:G6). На вкладке «Вставка»



выбираем линейчатую диаграмму с накоплением. Сначала диаграмма будет иметь вид, как на рисунке 1.3.

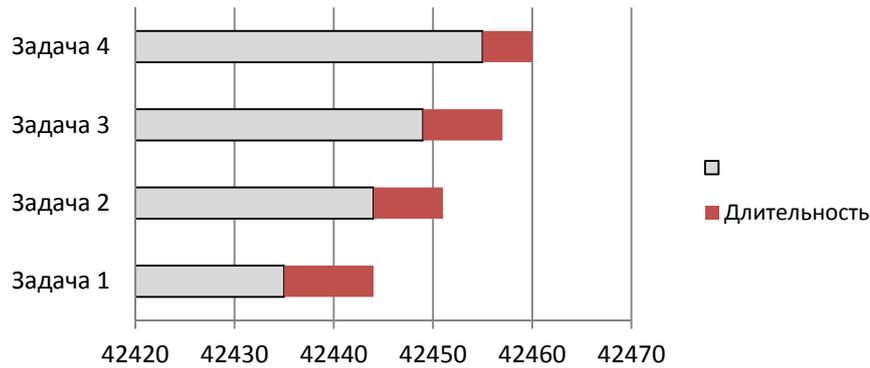


Рисунок 1.3 – Вид линейчатой диаграммы с накоплением

4 Убираем заливку рядов данных. Щелкаем правой кнопкой мыши по ряду данных **Начало**, из выпадающего меню выбираем **Формат ряда данных**. В диалоговом окне **Формат ряда данных** переходим во вкладку **Заливка** и ставим маркер напротив **Нет заливки**. Диаграмма теперь будет выглядеть, как на рисунке 1.4.

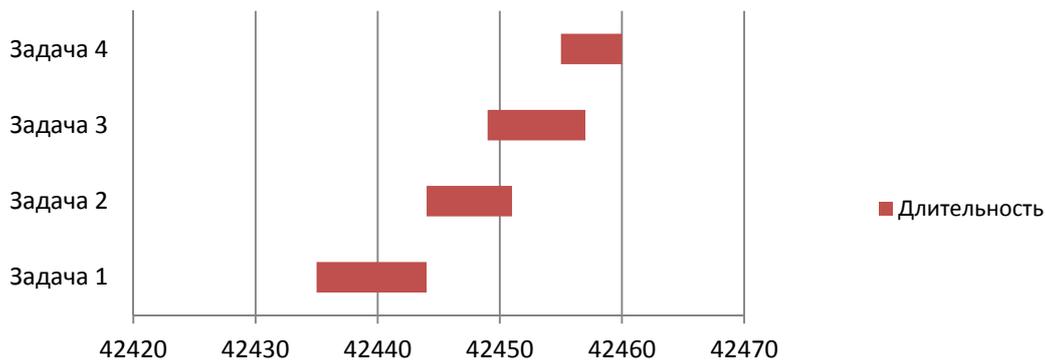


Рисунок 1.4 – Вид линейчатой диаграммы с накоплением

5 Далее изменяем формат горизонтальной оси. Щелкаем правой кнопкой мыши по горизонтальной оси и выбираем **Формат оси** из выпадающего меню. Во вкладке **Параметры оси** диалогового окна **Формат оси** ставим маркер напротив **Фиксированное** в полях **Минимальное значение** и **Цена основных делений**. Указываем стартовую дату проекта (в таком же формате, как в таблице с данными для диаграммы) и шаг делений равным 7. В этом же диалоговом окне переходим на следующую вкладку **Число** и выбираем формат **Дата** из поля **Числовые форматы**.

6 Необходимо, чтобы задачи/действия в диаграмме Ганта шли по порядку сверху вниз. Для этого изменяем формат вертикальной оси. Щелкаем правой кнопкой мыши по вертикальной оси, выбираем **Формат оси** из выпадающего меню. В диалоговом окне **Формат оси** во вкладке **Параметры оси** ставим галочку напротив поля **Обратный порядок категорий**.

7 Удаляем легенду.

Диаграмма примет вид, как на рисунке 1.5.

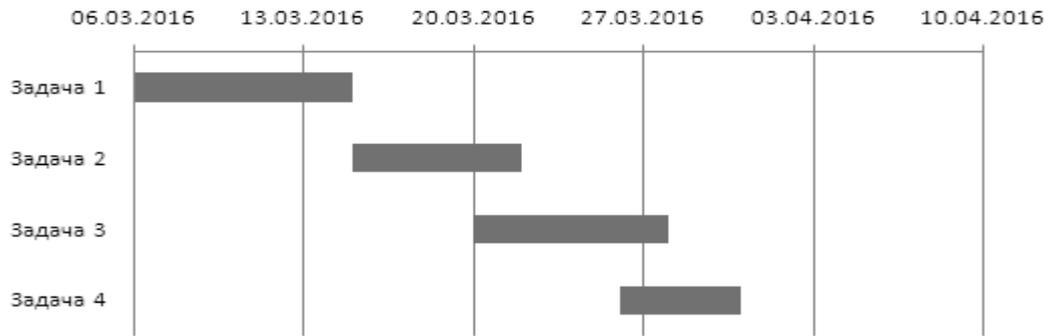


Рисунок 1.5 – Окончательный вид линейчатой диаграммы с накоплением

Задание 3

По предложенным данным построить линейчатый график.

2 Планирование затрат при освоении нового изделия. Метод Райта

Цель работы – освоить методы планирования затрат на новые изделия.

Зависимость между условно-переменными затратами или трудоемкостью и порядковым номером изделия при освоении производства новой продукции установлена американским ученым Т. Райтом. Она имеет вид степенной функции и выражается формулой

$$y = a \cdot x^{-b}, \quad (2.1)$$

где y – условно-переменные затраты на изготовление x -го изделия с момента начала выпуска данного вида продукции;

a – условно-переменные затраты на единицу изделия с начала освоения;

x – порядковый номер изделия с начала выпуска;

b – коэффициент крутизны кривой освоения.

Коэффициент крутизны кривой освоения b характеризует темп относительного снижения экономических показателей и зависит от новизны и сложности конструкции и технологического процесса, от степени готовности предприятия к освоению изделия. Для характеристики процесса освоения новых изделий используют коэффициент освоения, который показывает, во сколько раз уменьшаются условно-переменные затраты при каждом удвоении числа выпущенных изделий:

$$K_{oc} = t_{2i} / t_i, \quad (2.2)$$

где t_i – условно-переменные затраты i -го изделия;

t_{2i} – условно-переменные затраты изделия после удвоения числа выпус-

каемых изделий.

Существует взаимосвязь коэффициента крутизны кривых и коэффициента освоения, которую можно выразить формулой

$$b = -\lg K_{oc} / 0,301. \quad (2.3)$$

Общие затраты труда на производство новых изделий за период освоения T_{Σ} можно рассчитать по формуле

$$T_{\Sigma} = t_1 \cdot N_1 + \frac{t_k \cdot N_k^b}{1-b} \cdot (N_k^{1-b} - N_1^{1-b}), \quad (2.4)$$

где t_1, t_k – трудоемкость одного изделия в начале и в конце освоения;

N_1, N_k – количество изделий, выпущенных в первой партии в начале освоения и за весь период освоения.

Задача 1. Процесс освоения заканчивается выпуском 64 изделий. Планируемая трудоемкость изготовления изделия по окончании освоения – 2 000 нормо-часов/шт. Кривая освоения характеризуется показателями: $K_{oc} = 0,7$; $b = 0,514$. На предприятии ежемесячно планируется для изготовления новых изделий объем трудовых затрат, равный 12 000 нормо-часам/мес. Определите планируемый объем трудовых затрат за весь период освоения, объем необходимых и дополнительных трудовых затрат, плановую длительность периода освоения, динамику изменения трудоемкости изготовления изделия через коэффициент освоения. Постройте кривую освоения.

Задача 2. При планировании освоения нового изделия рассматриваются варианты с различной степенью готовности предприятия к началу освоения (таблица 2.1). Продолжительность смены – 8 ч, число рабочих дней в месяце – 22, планируемые потери рабочего времени – 4 %.

Таблица 2.1 – Характеристика вариантов освоения

Вариант	Степень готовности, %	Показатель крутизны кривой освоения	Трудоемкость изготовления первого изделия, нормо-час	Проектная трудоемкость, нормо-час	Количество основных рабочих, изготавливающих изделие, чел.
1	80	0,3	170	65	50
2	60	0,4	190	65	50
3	50	0,5	180	65	50

Определите по каждому из вариантов порядковый номер изделия, освоенного производством, суммарную трудоемкость изготовления за период освоения, продолжительность освоения.



Задача 3. Освоение производства нового редуктора планируется завершить в течение шести месяцев, когда будет достигнута трудоемкость 40 нормо-часов. Процесс освоения характеризуется значением $b = 0,5$; за время освоения предполагается изготовить 625 изделий. Продолжительность смены – 8 ч, число рабочих дней в месяце – 22, планируемые потери рабочего времени – 2 %. Определите необходимое количество рабочих, занятых изготовлением новой продукции.

3 Графический метод формирования портфеля проектов

Цель работы – научиться применять визуальные инструменты для формирования портфеля максимальной доходности.

Пусть имеется набор из N проектов, P_i – расходы на i -й проект, D_i – доходы i -го проекта, B – бюджет портфеля.

Алгоритм формирования портфеля аналитическим методом

- 1 Рассчитать доходность каждого проекта d_i по формуле

$$d_i = \frac{D_i - P_i}{P_i}. \quad (3.1)$$

- 2 Упорядочить список проектов в порядке убывания доходности.

3 Нарастенным итогом вычислить сумму расходов до наступления бюджетного ограничения:

$$CP = \sum_{i=1}^K P_i, \quad (3.2)$$

где $K \rightarrow \max$ при $\sum_{i=1}^K P_i < B$.

- 4 Проекты с первого по K -й включить в портфель.

5 Нарастенным итогом вычислить сумму доходов по проектам, включенным в портфель:

$$CD = \sum_{i=1}^K D_i. \quad (3.3)$$

- 6 Рассчитать доходность портфеля D по формуле

$$D = \frac{CD - CP}{CP}. \quad (3.4)$$

Каждый проект может быть в системе координат «расходы-доходы» отрез-



ком, начало которого расположено в начале координат, а конец – в точке, соответствующей расходу P_i и доходу данного проекта (рисунок 3.1). Чем больше доходность проекта, тем больше угол, образуемый отрезком, соответствующим проекту, и осью «расходы».

Для формирования портфеля проектов необходимо выполнить следующие шаги.

1 В системе координат «расходы – доходы» построить отрезки, соответствующие проектам.

2 Выбрать отрезок с наибольшим наклоном, поместить его начало в начало координат.

3 Выбрать отрезок со следующим по величине уклоном, переместить его параллельным переносом так, чтобы начало этого отрезка совпало с концом предыдущего отрезка.

4 Повторить шаг три для всех оставшихся проектов. В результате должна получиться выпуклая ломаная линия (рисунок 3.2).

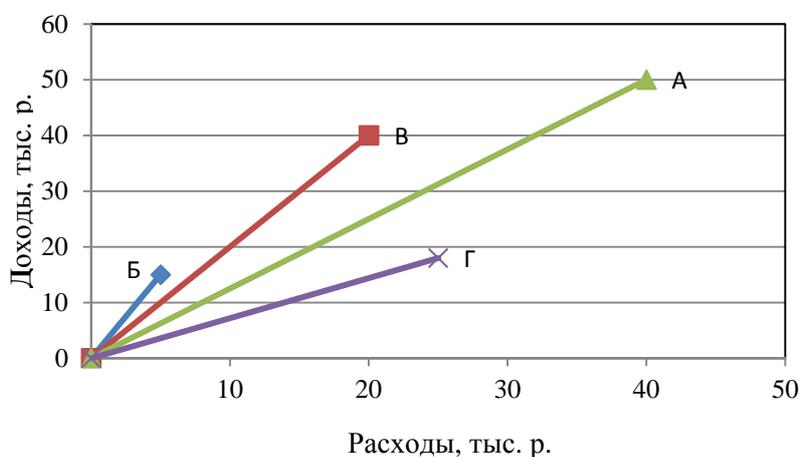


Рисунок 3.1 – Графическая интерпретация проектов

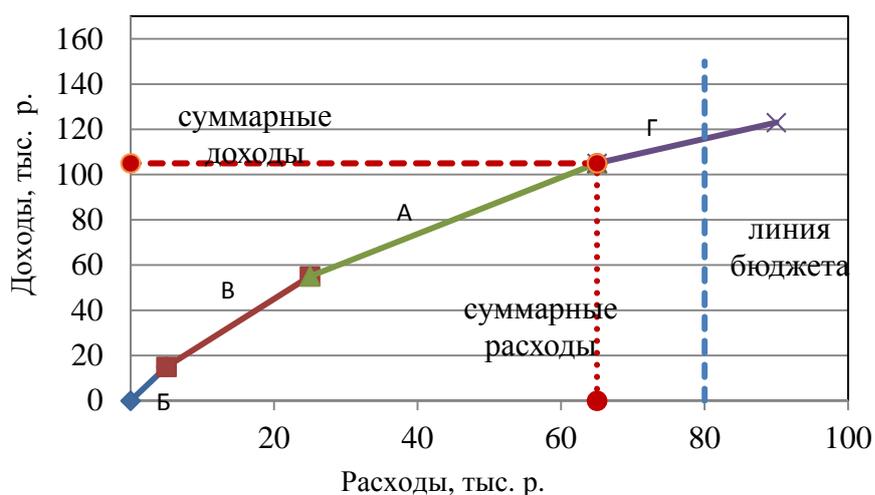


Рисунок 3.2 – Графический метод формирования портфеля проектов

5 Провести вертикальную линию с абсциссой, равной бюджету портфеля. Она будет называться линией бюджета.

6 В портфель отобразить все проекты, для которых отрезки, им соот-

ветствующие, полностью лежат левее линии бюджета.

7 Суммарные расходы CP портфеля определить абсциссой конца последнего отрезка, лежащего левее линии бюджета, суммарные доходы CD – его ординатой. Далее доходность портфеля можно определить по формуле (3.4).

В приведенном примере (рисунок 3.2) проекты А, Б, В включены в портфель проектов, проект Г не включен.

Задача. Дан набор проектов (таблица 3.1). Сформировать портфель проектов при условии, что бюджет равен 240 тыс. р. Решить задачу аналитическим и графическим методами.

Таблица 3.1 – Исходные данные по проектам

Проект	Расходы, тыс. р.	Доходы, тыс. р.
А	80	115
Б	12	15
В	20	40
Г	15	18
Д	45	80
Е	80	200
Ж	60	90
И	38	105
К	25	60

4 Оптимизационная модель формирования портфеля максимальной доходности

Цель работы – научиться формировать оптимальный портфель инновационных проектов в условиях ограниченных ресурсов.

Пусть имеется набор из N проектов. Задача – сформировать портфель, обеспечивающий максимальную прибыль.

Имеются следующие исходные данные: P_i – денежные расходы на i -й проект, D_i – доходы i -го проекта, B – бюджет портфеля, M – количество ресурсов, R_j – ограничение по j -му ресурсу, I_{ij} – потребление i -м проектом j -го ресурса.

Обозначим признак включения i -го проекта в портфель как V_i , V_i принимает значение 0 или 1.

Фактическое потребление j -го ресурса i -м проектом составляет

$$V_j \cdot I_{ij} . \quad (4.1)$$

Ограничение по суммарному потреблению j -го ресурса всеми проектами



$$\sum_{i=1}^N B_j \cdot I_{ij} \leq R_j. \quad (4.2)$$

Ограничение по финансовым расходам на весь портфель проектов составляет

$$\sum_{i=1}^N B_j \cdot P_{ij} \leq B. \quad (4.3)$$

Прибыль i -го проекта Π_i определяется как

$$\Pi_i = B_i \cdot (D_i - P_i). \quad (4.4)$$

Суммарная прибыль по всем проектам

$$\Pi = \sum_{i=1}^N B_i \cdot (D_i - P_i). \quad (4.5)$$

Задача формирования портфеля сводится к поиску таких значений B_i , при которых прибыль от всего портфеля будет максимальной при условии соблюдения всех ограничений по ресурсам.

Задача. Решить задачу в MS Excel при помощи поиска решения.

Имеется несколько проектов модернизации технологического оборудования завода (таблица 4.1). Сформировать портфель проектов, обеспечивающий максимальную прибыль от реализации проектов. Бюджет портфеля – 100 тыс. р., максимальный фонд рабочего времени – 2400 чел.-ч, максимальный расход электроэнергии – 8000 кВт·ч.

Таблица 4.1 – Показатели проектов

Проект	Затраты, тыс. р.	Доход, тыс. р.	Трудоемкость, чел.-ч	Энергоемкость, кВт·ч
A	25	35	300	3400
B	45	60	1300	3600
C	60	75	1500	4800
D	10	20	800	800

5 Построение дерева целей проекта и определение степени достижения цели

Цель работы – научиться определять степень достижения целей проекта и прогнозировать сроки его завершения.

Рассчитать степень достижения цели в двух контрольных точках и прогнозируемую длительность проекта, имеющего трехуровневое дерево целей



(рисунок 5.1). Известны весовые коэффициенты целей (таблица 5.1), плановые показатели проекта (таблица 5.2), фактические показатели проекта (таблица 5.3).

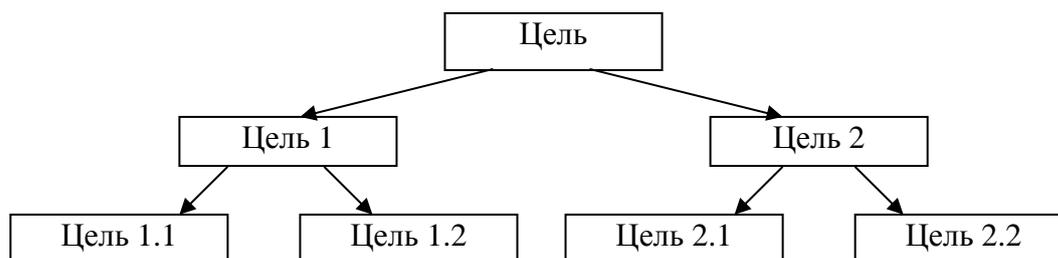


Рисунок 5.1 – Дерево целей проекта

Таблица 5.1 – Весовые коэффициенты целей

Вариант	Весовой коэффициент, %					
	Ц1	Ц2	Ц1-1	Ц1.2	Ц2.1	Ц2.2
1	20	80	20	80	30	70
2	60	40	30	70	50	50
3	70	30	50	50	20	80
4	30	70	70	30	50	50

Таблица 5.2 – Плановые показатели

Вариант	Значение показателей			
	Ц1-1	Ц1.2	Ц2.1	Ц2.2
1	196	192	190	183
2	192	183	182	193
3	194	187	186	196
4	191	198	197	192

Таблица 5.3 – Фактические показатели

Вариант	Фактический показатель в первой контрольной точке					Фактический показатель во второй контрольной точке				
	День	Значение показателей				День	Значение показателей			
		Ц 1-1	Ц 1.2	Ц 2.1	Ц 2.2		Ц 1-1	Ц 1.2	Ц 2.1	Ц 2.2
1	62	51	50	45	41	118	135	128	137	120
2	62	52	58	55	59	116	121	124	133	129
3	54	47	54	44	46	115	140	126	140	134
4	55	43	40	54	43	116	139	138	124	140

Методические указания по выполнению задания

Цель проекта – это желаемый результат реализации проекта. Цель проекта должна отвечать следующим условиям: конкретность; измеримость; достижимость.

Модель прямой оценки. Степень достижения цели проекта определяется выражением

$$C = V_{\text{факт}} / V_{\text{план}}, \quad (5.1)$$

где $V_{\text{план}}$ – плановое значение целевого показателя;
 $V_{\text{факт}}$ – фактическое значение целевого показателя.

Модель обратной оценки

$$C_{\text{обр}} = V_{\text{план}} / V_{\text{факт.}} \quad (5.2)$$

Обобщенная модель оценки

$$C = (V_{\text{факт}} - V_0) / (V_{\text{план}} - V_0), \quad (5.3)$$

где V_0 – начальное значение целевого показателя.

Модель согласования целей. В общем случае проект имеет несколько целей, которые необходимо согласовать. Степень достижения целей проекта определяется по формуле

$$C = \sum_{i=1}^N C_i \cdot W_i, \quad (5.4)$$

где C_i – степень достижения i -й цели (по прямой или обратной модели);

W_i – вес i -й цели;

N – количество целей проекта.

Модель целевого прогноза

$$T_{\text{прогн}} = (t_2 - t_1) \cdot (100 - C_1) / (C_2 - C_1) + t_1, \quad (5.5)$$

где C_1 и C_2 – степени достижения цели в момент времени t_1 и t_2 соответственно.

При этом из соотношения планового ($T_{\text{план}} = 200$ дн.) и прогнозного времени завершения проекта можно сделать следующие выводы:

- если $T_{\text{прогн}} > T_{\text{план}}$ – проект реализуется с опозданием;
- если $T_{\text{прогн}} < T_{\text{план}}$ – проект реализуется с опережением графика;
- если $T_{\text{прогн}} = T_{\text{план}}$ – проект реализуется в соответствии с планом.

6 Разработка бизнес-плана инновационного проекта

По выданному преподавателем примеру инновационного решения разработать бизнес-план инвестиционного инновационного проекта (ИИП).

Среди задач бизнес-планирования в обосновании ИИП выделяются следующие.

1 Подготовка стратегического решения в сфере инновационной деятельности.

2 Формирование структуры, содержания и последовательности мероприятий инновационного проекта.

3 Оценка общественной и коммерческой эффективности ИИП.



4 Обоснование размера инвестиций, задействованных людских и материальных ресурсов.

5 Обоснование эффективности привлечения средств на реализацию ИПП из различных источников.

6 Обоснование выгоды участия в проекте для заинтересованных сторон.

7 Максимально точное установление степени реальности коммерческого успеха ИПП.

Типовой бизнес-план имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- резюме;
- историю бизнеса (если предприятие уже действует);
- описание продуктов (услуг);
- описание дел в отрасли, товарные рынки;
- описание конкурентов: оценку и выбор конкурентной стратегии;
- производственный план;
- план маркетинга;
- организационный план;
- финансовый план и оценку риска;
- план исследований и разработок;
- приложения.

Структура учебного бизнес-плана инновационного проекта должна быть адаптирована под конкретную предметную область.

Список литературы

1 **Гончаров, В. И.** Инвестиционное проектирование : учебное пособие / В. И. Гончаров. – Минск : Современная школа, 2010. – 320 с.

2 **Гугелев, А. В.** Инновационный менеджмент : учебник / А. В. Гугелев. – Москва : Дашков и К, 2008. – 336 с.

3 Инновационная деятельность и мировоззренческие проблемы : научно-методическое пособие / А. В. Русецкий [и др.]. – Минск : БелИСА, 2008. – 184 с.

4 **Туккель, И. Л.** Управление инновационными проектами : учебник для вузов / И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Культин ; под ред. И. Л. Туккеля. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.

5 Инновационный менеджмент : учебник / Под ред. В. Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 391 с.

6 Инновационный менеджмент и экономика организаций (предприятий). Практикум : учебное пособие для вузов / Под ред. Б. Н. Чернышева, Т. Г. Попадюк. – Москва : ИНФРА-М ; Вузовский учебник, 2012. – 240 с.

7 **Уродовских, В. Н.** Управление рисками предприятия : учебное пособие / В. Н. Уродовских. – Москва : Вузовский учебник ; ИНФРА-М, 2012. – 168 с.



