



*Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Астраханский государственный технический университет» в
Ташкентской области Республики Узбекистан*

Факультет высшего образования

Кафедра «Общая экология и экономика»

**Методические указания для
выполнения практических работ**

**по дисциплине «Планирование и прогнозирование социально-
экономического развития»**

для обучающихся по направлению 38.04.01 «Экономика»

направленность

Экономика и управление

Квалификация (степень)

Магистр

Ташкентская область, Кибрайский район – 2025

Составитель:

к.экон.н., доцент, Рябова Т.В. __

Рецензент:

к.экон.н., доцент Лунева Т.В. __

Методические указания для выполнения практических работ обучающимися направления подготовки 38.04.01 «Экономика», направленность «Экономика и управление» по дисциплине «Планирование и прогнозирование социально-экономического развития» содержат рекомендации по отчетам о решении практико-ориентированных задач, а также проведению опросов по изученным разделам дисциплины. Методические указания предназначены для обучающихся магистратуры.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Планирование и прогнозирование социально-экономического развития» утверждены на заседании кафедры «Общая экология и экономика» «21» _02 _2025 г., протокол № 7.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОПРОС ПО ИЗУЧЕННЫМ РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ	7
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	17

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Планирование и прогнозирование социально-экономического развития» предназначены для обучающихся по направлению 38.04.01 «Экономика», направленность «Экономика и управление».

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся при подготовке и выполнении практических заданий по дисциплине «Планирование и прогнозирование социально-экономического развития».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, и направлены на формирование компетенций предусмотренных образовательной программой.

Описание практической работы содержит: тему, задания, требования к его выполнению и оформлению, порядок выполнения и представления задания.

1. ОПРОС ПО ИЗУЧЕННЫМ РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Опрос - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме.

Вопросы по разделу 1 – «Теоретические основы планирования и прогнозирования»

1. Используется ли директивное планирование в странах с рыночной моделью экономики?
2. Перечислите известные вам индикаторы социально-экономического развития.
3. Чем отличается стратегическое планирование от индикативного?
4. С чем, на ваш взгляд, связано возникновение планирования и прогнозирования?
5. Когда был разработан первый перспективный план ГОЭЛРО?
6. В чем заключается методологическое значение плана ГОЭЛРО?
7. На протяжении какого периода в бывшем СССР планы носили директивный характер?
8. Охарактеризуйте важнейшие достижения в области планирования.
9. Дайте характеристику важнейших этапов совершенствования прогнозирования и планирования.
10. Какие подходы к планированию экономического и социального развития стали применяться странами СНГ в условиях становления рыночных отношений?

Вопросы по разделу 2 – «Методы планирования и прогнозирования»

1. На какие две группы подразделяются методы планирования и прогнозирования в зависимости от степени формализации? В чем их основные отличия?
2. Дайте характеристику индивидуальным методам экспертной оценки.
3. Дайте характеристику групповым методам экспертной оценки.
4. Какие методы сетевого планирования применяются в государственном и муниципальном управлении?
5. Какие методы сетевого планирования применяются в корпоративном управлении?
6. Приведите пример применения метода экстраполяции в социально-экономическом планировании и прогнозировании.
7. Как применяются методы моделирования в социально-экономическом планировании и прогнозировании?
8. Какие экономико-математические методы используются в социально-экономическом планировании и прогнозировании?
9. Охарактеризуйте метод экономического анализа и балансовый метод планирования и прогнозирования.
10. Охарактеризуйте нормативный метод планирования и прогнозирования.
11. Охарактеризуйте программно-целевой метод планирования и прогнозирования.
12. В чем ключевое отличие Форсайта от традиционных методов прогнозирования?

Вопросы по разделу 3 – «Формы организации государственного планирования»

1. Какие основные формы государственного регулирования рыночной экономики вам известны?
2. Какие три основных сектора выделяют в социально-экономическом пространстве государства?
3. Какова роль индикативного планирования в современной экономике?
4. Охарактеризуйте конъюнктурную форму индикативного планирования.
5. Охарактеризуйте структурную форму индикативного планирования.
6. Охарактеризуйте стратегическую форму индикативного планирования.

Вопросы по разделу 4 – «Организация прогнознoй и планoвой работы на федеральном, региональном и корпоративном уровне»

1. Дайте характеристику общему алгоритму прогнознo-планoвой работы в стране, предусмотренной действующими нормативными актами. Какими положениями нужно было бы дополнить действующее законодательство?
2. Какие организационные ресурсы для совершенствования прогнознo-планoвой работы в стране необходимо предусмотреть в ходе дальнейшего переустройства органов государственной власти?
3. Опишите особенности организации прогнознo-планoвой работы на уровне предприятий (фирм).
4. Какие задачи решаются в ходе разработки генерального стратегического плана предприятия (фирмы)?
5. Что понимается под деловым планированием? Для чего разрабатываются бизнес-планы?

Вопросы по разделу 5 – «Прогнозирование экономической динамики»

Охарактеризуйте процесс и механизмы:

- 1 - демографического прогнозирования;
- 2 - прогнозирования динамики уровня жизни;
- 3 - прогнозирования и планирования темпов экономического роста и структуры национальной экономики;
- 4 - государственного регулирования и прогнозирования цены инфляции;
- 5 - прогнозирования и планирования социального развития;
- 6 - прогнозирования и планирования потребительского рынка;
- 7 - прогнозирования и планирования инвестиций и инноваций;
- 8 - прогнозирования и планирования развития внешнеэкономических связей;
- 9 - прогнозирования и планирования развития отраслей материального производства;
- 10 - прогнозирования и планирования развития регионов и природоохранной деятельности;
- 11 - прогнозирования и планирования финансов;
- 12 - прогнозирования и планирования трудовых ресурсов и занятости населения.

2. РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ

Практико-ориентированная задача - самостоятельная расчетно-аналитическая работа обучающегося, выполненная с использованием математических и экономических методов исследования и информационных технологий. По результатам исследования обучающийся проводит анализ и делает выводы по изучаемой проблеме. Практикоориентированная задача оценивается ведущим преподавателем при проверке правильности и полноты ее выполнения.

Решение практико-ориентированных задач в ходе практической работы проходит с участием преподавателя, который разъясняет алгоритм решения задач, проверяет правильность решения и указывает на ошибки.

Шкала оценки выполнения практико-ориентированной задачи

Уровень /оценка	Характеристика
Продвинутый уровень («отлично»)	Расчеты проведены правильно в полном объеме; результаты исследований интерпретированы с использованием современных методов и информационных технологий; поставленные задачи выполнены в полном объеме; представлены выводы и <i>их обоснования</i>
Углубленный уровень («хорошо»)	Расчеты проведены в полном объеме; использованы современные методы интерпретации исследований и информационные технологии; поставленные задачи выполнены в полном объеме; представлены выводы; <i>имеются малозначительные ошибки</i>
Базовый уровень («удовлетворительно»)	Базовые расчеты проведены правильно; использованы основные методы интерпретации исследований; базовые задачи выполнены; представлены основные выводы
Нулевой уровень («неудовлетворительно»)	Расчеты проведены неправильно; отсутствует интерпретация данных; поставленные задачи не выполнены; выводы отсутствуют; допущены значительные ошибки

Типовое задание 1. Предварительная обработка данных для прогнозирования: понятие и сглаживание временного ряда

А. Имеются данные о произведенной продукции.

Объем продукции	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
По старой методике	19,1	19,7	20,0	21,2	-	-	-	-
По новой методике	-	-	-	22,8	23,6	24,5	26,2	28,1

Чтобы проанализировать динамику объема продукции за 8 периодов, необходимо сомкнуть (объединить) приведенные выше два ряда в один, а чтобы уровни были сопоставимы, необходимо пересчитать данные по новой методике. Для этого находим соотношение между старой и новой методиками: $22,8:21,2=1,1$.

Данные по старой методике умножаем на полученный коэффициент, данные по новой методике переписываем и получаем сомкнутый ряд динамики.

Объем продукции	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Сомкнутый ряд	21,0	21,7	22,0	22,8	23,6	24,5	26,2	28,1

Далее уровни ряда динамики необходимо сгладить, т.е. избавить от влияния случайных факторов, выявить основную тенденцию развития признака.

Один из способов сглаживания заключается в укрупнении интервалов времени. Например, от показателей ежесуточного выпуска продукции необходимо перейти к ряду месячного выпуска и т.д.

Второй метод называется методом скользящей средней. Он заключается в замене абсолютных данных средними арифметическими за определенные периоды. Расчет средних ведется скользящим, т.е. последовательным исключением из принятого периода скользящего первого периода первого уровня и включения следующего.

Интервал скользящего можно брать как нечетный, так и четный. Нахождение скользящей средней по четному числу членов осложняется тем, что средняя может быть отнесена только к середине между двумя датами, для ликвидации этого сдвига применяют центрирование, т.е. нахождение средней из средних для отнесения полученного уровня к определенной дате. При центрировании необходимо находить также скользящие суммы, скользящие средние по этим суммам и средние из средних.

Пример.

Имеется ряд значений (табл.1.1). Произвести сглаживание ряда на основе простого скользящего среднего по четырем точкам; центрированное скользящее среднее.

Для получения сглаженного ряда динамики вычисляем последовательное среднее арифметическое для первых четырех значений:

$(6+8,82+8,94+8,05)/4=7,953$, затем для

следующей четверки значений:

$(8,82+8,94+8,05+9,75)/4=8,890$ и так

далее.

Для получения центрированного скользящего среднего, применяют процедуру простого скользящего среднего по двум точкам. Последовательно вычисляем:

$(7,953+8,890)/2=8,421$; $(8,890+9,563)/2=9,226$ и т.д.

Таблица 1.1 - Построение сглаженного ряда динамики

t	y _t	Сглаженный ряд, простое скользящее среднее по четырем точкам	Сглаженный ряд, центрированное скользящее среднее
1	6,00	-	-
2	8,82	-	-
3	8,94	7,953	8,421
4	8,05	8,890	9,226
5	9,75	9,563	10,156
6	11,51	10,750	11,249
7	13,69	11,748	12,374
8	12,04	13,000	13,584
9	14,76	14,168	14,595
10	16,18	15,023	15,391
11	17,11	15,760	15,791
12	14,99	15,823	15,800
13	15,01	15,778	15,546
14	16,00	15,315	14,910
15	15,26	14,505	-
16	11,75	-	-

Проблема приведения к сопоставимому виду возникает при параллельном анализе развития во времени экономических показателей отдельных стран или районов. В таких случаях ряды динамики приводят к одному основанию, т.е. к одному и тому же периоду или моменту времени, уровень которого принимается за базу сравнения, а все остальные уровни выражаются в виде % по отношению к нему.

Имеются данные о производстве продукции в двух условных странах (млн.т.).

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Страна А	45,5	72,4	95,2	122,0	128,0
Страна Б	56,1	65,1	66,5	65,0	67,0

Различные значения уровней приведенных рядов динамики затрудняют сравнение. Поэтому, приведем уровни к общему основанию, приняв за базу уровни 2015 года.

Типовое задание 2. Предварительная обработка данных для прогнозирования: выделение сезонной составляющей ряда динамики.

В таблице 2.1 указан объем продаж (тыс. руб.) за последние 11 кварталов по двум предприятиям. Определите десезонализированный объем продаж для первого предприятия по аддитивной модели, для второго предприятия по мультипликативной.

Таблица 2.1 – Исходные данные по объемам продаж

Квартал	Объем продаж, тыс. руб.	
	1 предприятие	2 предприятие
1	4	63
2	6	74
3	4	79
4	5	120
5	10	67
6	8	79
7	7	88
8	9	130
9	12	69
10	14	82
11	15	90

- 1) На первом шаге определим центрированные скользящие средние по четырем точкам (табл. 2.2).

Таблица 2.2 - Определение центрированной скользящей средней и сезонной вариации

Кв.л	1 предприятие (аддитивная модель)				2 предприятие (мультипликативная модель)			
	Объем продаж, тыс. руб.	Скользящая средняя за 4 квартала	Центрированная скользящая средняя	Оценка сезонной вариации	Объем продаж, тыс. руб.	Скользящая средняя за 4 квартала	Центрированная скользящая средняя	Оценка сезонной вариации
1	2	3	4	$5 = 2 - 4$	6	7	8	$9 = 6 / 8$
1	4	-	-	-	63	-	-	-
2	6	-	-	-	74	-	-	-

3	4	4,750	5,500	-1,500	79	84,000	84,500	0,935
4	5	6,250	6,500	-1,500	120	85,000	85,625	1,401
5	10	6,750	7,125	2,875	67	86,250	87,375	0,767
6	8	7,500	8,000	0,000	79	88,500	89,750	0,880
7	7	8,500	8,750	-1,750	88	91,000	91,250	0,964
8	9	9,000	9,750	-0,750	130	91,500	91,875	1,415
9	12	10,500	11,500	0,500	69	92,250	92,500	0,746
10	14	12,500	-	-	82	92,750	-	-
11	15	-	-	-	90	-	-	-

Оценка сезонной вариации для аддитивной модели определяется как разность между фактическим значением и центрированным скользящим средним.

Оценка сезонной вариации для мультипликативной модели – как отношение фактического значения к центрированному скользящему среднему.

2) Оценки сезонной вариации запишем под соответствующим номером квартала в году.

В каждом столбце вычисляем среднее значение и скорректированную сезонную вариацию для аддитивной (табл. 2.3) и мультипликативной модели (табл. 2.4).

Для определения скорректированной сезонной вариации необходимо вычислить корректирующий фактор. Корректирующий фактор вычисляется следующим образом:

- для аддитивной модели: сумма оценок сезонных вариаций (-1,063) делится на число кварталов в году (4). Получаем: $-1,063/4 = -0,266$. Из средних значений коэффициентов сезонности вычитаем корректирующий фактор -0,266 и получаем скорректированную сезонную вариацию.

- для мультипликативной модели: делим сумму оценок сезонных вариаций (3,994) на число сезонов (4). Средние значения коэффициентов сезонности делим на корректирующий коэффициент (0,999).

Таблица 2.3 – Оценка сезонных индексов для аддитивной модели

	Номер квартала в году				
	1	2	3	4	
	-	-	-1,500	-1,500	
	2,875	0,000	-1,750	-0,750	
	0,500	-	-	-	
Среднее	1,688	0	-1,625	-1,125	-1,063
Скорректированная сезонная вариация	1,953	0,266	-1,359	-0,859	0,000

Таблица 2.4 – Оценка сезонных индексов для мультипликативной модели

	Номер квартала в году				
	1	2	3	4	
	-	-	0,935	1,401	
	0,767	0,880	0,964	1,415	
	0,746	-	-	-	
Среднее	0,756	0,880	0,950	1,408	3,994

Скорректированная сезонная вариация	0,757	0,881	0,951	1,410	4,000
-------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

3) Проведем десезонализацию данных путем исключения сезонной вариации из фактических данных (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Определение десезонализированного объема продаж

Квартал	1 предприятие (аддитивная модель)			2 предприятие (мультипликативная модель)		
	Объем продаж, тыс. руб.	Сезонная вариация	Десезонализированный объем продаж	Объем продаж, тыс. руб.	Сезонная вариация	Десезонализированный объем продаж
1	2	3	4 = 2-3	5	6	7 = 5 / 6
1	4	1,953	2,047	63	0,757	83,223
2	6	0,266	5,734	74	0,881	83,995
3	4	-1,359	5,359	79	0,951	83,070
4	5	-0,859	5,859	120	1,410	85,106
5	10	1,953	8,047	67	0,757	88,507
6	8	0,266	7,734	79	0,881	89,671
7	7	-1,359	8,359	88	0,951	92,534
8	9	-0,859	9,859	130	1,410	92,199
9	12	1,953	10,047	69	0,757	91,149
10	14	0,266	13,734	82	0,881	93,076
11	15	-1,359	16,359	90	0,951	94,637

Типовое задание 3. Прогнозирование показателей методом аналитического выравнивания и экспоненциального сглаживания

В таблице 3.2 указан объем продаж (тыс. руб.) и его десезонализированный ряд за последние 11 кварталов по предприятию №2. Оцените существенность зависимости между параметрами y и t с вероятностью 0,95. Получите прогнозное значение объема продаж для 12 квартала, используя линейную функцию тренда и оценки сезонных индексов. Определите среднюю ошибку аппроксимации.

Таблица 3.2 – Десезонализированный объем продаж

Квартал	2 предприятие (мультипликативная модель)		
	Объем продаж, тыс. руб.	Сезонная вариация	Десезонализированный объем продаж
1	2	3	4 = 2 / 3
1	63	0,757	83,223
2	74	0,881	83,995
3	79	0,951	83,070
4	120	1,410	85,106
5	67	0,757	88,507
6	79	0,881	89,671
7	88	0,951	92,534

8	130	1,410	92,199
9	69	0,757	91,149
10	82	0,881	93,076
11	90	0,951	94,637

Существенность зависимости между параметрами y и t определяем по t -критерию Стьюдента.

С этой целью рассчитаем значение $t_{\text{набл}}$ и сравним с критическим значением $t_{\text{крит}}$, определяемым по таблице 1 (для вероятности 0,95 уровень значимости α равен 0,05).

По таблице 1 для числа степеней свободы $\nu = 11 - 2 = 9$ и уровня значимости $\alpha = 0,05$ значение $t_{\text{крит}}$ равно 2,26.

Результаты представим в следующем виде (рис.3.1).

Прогнозное значение объема продаж для 12 квартала получаем на основе десезонализированного ряда, используя линейную функцию тренда. Окончательный прогноз получаем после корректировки эмпирических данных на сезонные индексы путем умножения расчетных прогнозных значений на сезонную вариацию. Результаты представим в следующем виде (табл. 3.3).

	t	y	t*y		(t - t _{ср}) ²	(y - y _{ср}) ²
	1	63	63		25	508,298
	2	74	148		16	133,298
	3	79	237		9	42,843
	4	120	480		4	1187,116
	5	67	335		1	343,934
	6	79	474		0	42,843
	7	88	616		1	6,025
	8	130	1040		4	1976,207
	9	69	621		9	273,752
	10	82	820		16	12,570
	11	90	990		25	19,843
Ср. знач.	6,000	85,545	529,455	СУММА	110	4546,727
σ_t		3,162				
σ_y		20,331				
r		0,252				
$t_{\text{набл}}$		0,780				
$t_{\text{крит}}$		2,26				

Рисунок 3.1 – Вычисление $t_{\text{набл}}$ значения t -критерия Стьюдента

Таблица 3.3 – Результаты расчетов

t	Объем продаж, тыс. руб.	Десезонализированный объем продаж	Прогноз (y)	Сезонная вариация (t)	Прогноз оконч.	(y - yt)/y по модулю
1	2	3	4	5	6 = 4*5	7 = (4 - 4*5)/4
1	63	83,223	82,654	0,757	62,569	0,243
2	74	83,995	83,888	0,881	73,905	0,119
3	79	83,070	85,122	0,951	80,951	0,049
4	120	85,106	86,356	1,410	121,762	0,41
5	67	88,507	87,590	0,757	66,306	0,243
6	79	89,671	88,824	0,881	78,254	0,119

7	88	92,534	90,058	0,951	85,645	0,049
8	130	92,199	91,292	1,410	128,722	0,41
9	69	91,149	92,526	0,757	70,042	0,243
10	82	93,076	93,760	0,881	82,603	0,119
11	90	94,637	94,994	0,951	90,339	0,049
12			96,228	1,410	135,681	

Прогнозные значения (столбец 4) получаем на основе линейной функции тренда (рис. 3.2).

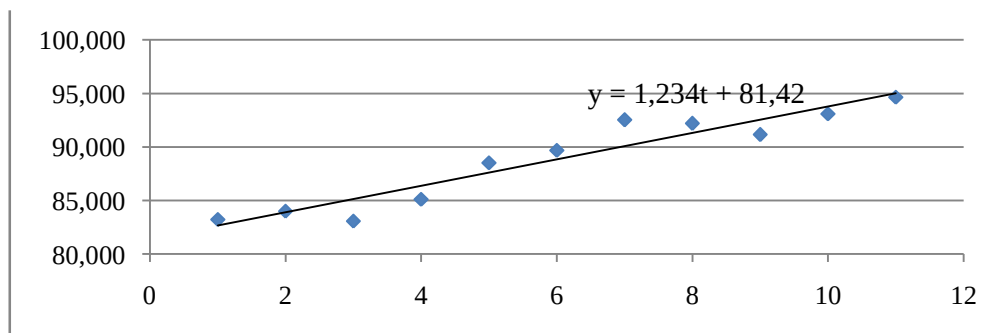


Рисунок 3.2 – Линия тренда

Рассчитанное по формуле (3.11) значение средней ошибки аппроксимации **MAPE = 18,66%** находится в пределах от 10 до 20%, что говорит о **хорошей точности** прогнозирования.

Типовое задание 4. Прогнозирование развития отрасли и предприятия при построении стратегии

Операторская компания на рынке услуг связи России взаимодействует с транспортными отраслями: железнодорожной, автомобильной и внутреннего водного транспорта. Собственная стратегия компании описывается системой целевых показателей, характеризующих результаты ее деятельности в объемах и политике обновления предоставляемых услуг.

Статистические данные о развитии транспортных отраслей России представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Участие транспортных отраслей в общем грузообороте России

Вид транспорта	Грузооборот по периодам (годам), млрд. т-км					
	1	2	3	4	5	6
Железнодорожный	1131	1096	1020	1204,6	1373,3	1459
Автомобильный	26,1	24,1	21,0	21,6	23,0	22,9
Внутренний водный	71	75	65	66	70	79,8
Всего	3371	3249,7	3141	3309,3	3616,7	3721,6

Сведения о показателях компании за ретроспективный период по вариантам выполнения работы представлены в Таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Исходные данные для анализа

Показатели	Значения по периодам						
	1	2	3	4	5	6	7
Объем предоставленных услуг V, тыс. д. е.	500	1210	1510	1967	1979	1895	1530
Обновление услуг K ₀ , %	60	55	53	48	50	33	29

1. Используя данные таблицы 4.2, подобрать адекватные математические модели для описания ретроспективы отраслей и предприятия.

2. Разработать прогноз показателей компании и отраслей на три периода с оценкой его точности.

3. Осуществить выбор и обосновать стратегию операторской компании на основе оценки корреляции результатов прогноза.

Решение выполнить и проиллюстрировать графически с использованием компьютерных технологий.

Типовое задание 5. Экономико-математическое моделирование международной торговли (линейная модель обмена)

Найти национальные доходы x_1, x_2, x_3, x_4 четырех торгующих стран в сбалансированной системе международной торговли, если структурная матрица торговли этих четырех стран равна

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,5 & 0,4 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix}$$

а сумма бюджетов стран не превышает 7680 млн. ден. ед.

Математическая модель оптимизации выглядит следующим образом:

$F = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$-0,8x_1 + 0,2x_2 + 0,1x_3 + 0,1x_4 = 0$$

$$0,3x_1 - 0,7x_2 + 0,1x_3 + 0,2x_4 = 0$$

$$0,4x_1 + 0,3x_2 - 0,5x_3 + 0,4x_4 = 0$$

$$0,1x_1 + 0,2x_2 + 0,3x_3 - 0,7x_4 = 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 7680$$

Методика решения задачи линейного программирования с помощью средств EXCEL состоит в следующем.

Занесем исходные данные на рабочий лист EXCEL (рис. 5.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Коэффициенты в ограничениях (левые части)					Ограничения		Формулы ограничений		
2		x1	x2	x3	x4						
3			-0,8	0,2	0,1	0,1	0		0		
4			0,3	-0,7	0,1	0,2	0		0		
5			0,4	0,3	-0,5	0,4	0		0		
6			0,1	0,2	0,3	-0,7	0		0		
7			1	1	1	1	7680		0		
8	Изменяемые переменные										
9											
10	Целевая функция										
11											

Рисунок 5.1 – Исходные данные

В ячейки B3:E7 занесены коэффициенты при системе ограничений, в ячейках G3:G7 содержатся ограничения в правых частях, в ячейки I3:I7 занесены формулы левых частей ограничений, ячейки B9:E9 содержат изменяемые переменные x_1, x_2, x_3, x_4 .

Например, в ячейке I3 записана формула ограничений
 $=B3*\$B\$9+C3*\$C\$9+D3*\$D\$9+E3*\$E\9 .

Аналогичные формулы записаны в ячейках I4:I7.

Формула целевой функции $=B9+C9+D9+E9$ занесена в ячейку C10.

В EXCEL существует надстройка **Поиск решения**, которая, в частности, помогает решать задачи линейного программирования.

** Алгоритм включения надстройки «Поиск решения» в EXCEL:*

- Меню «Файл» → Раздел «Параметры» → Подраздел «Надстройки» → В нижней части окна → «Управление» → «Надстройки Excel» → нажать «Перейти» → вспомогательное окно «Надстройки» → Установить флажок напротив опции «Поиск решения» и нажать ОК.

После этого требуемая функция появится на ленте в правой части вкладки «Данные».

Выделяем ячейку C10, в которой вычисляется целевая функция. Вызываем Сервис → Поиск решения (или нажимаем кнопку «Поиск решения» в верхнем правом углу).

В диалоговом окне в поле ввода «Оптимизировать целевую функцию» уже содержится $\$C\10 .

Установим переключатель «Равной максимальному значению» (или «До» «Максимум»).

В поле ввода «Изменяя ячейки переменных» выбираем $\$B\$9:\$E\9 .

Щелкнем кнопку «Добавить».

Появится диалоговое окно «Добавление ограничения». В поле ввода «Ссылка на ячейки» укажем $\$I\7 . Правее в выпадающем списке с условными операторами выберем $\leq$.

В поле ввода Ограничение введем $\$G\7 .

Таким образом мы добавили ограничение:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 7680$$

Щелкнем кнопку Добавить и введем остальные ограничения. ОК.

Мы окажемся в диалоговом окне и увидим введенные ограничения. С помощью кнопок «Изменить» и «Удалить» мы можем изменить и удалить ограничение.

Установим флажок «Сделать переменные без ограничений неотрицательными».

Ниже в строке «Выберите метод решения» выберем «Поиск решения линейных задач симплекс-методом».

На рисунке 5.2 отображено диалоговое окно «Поиск решения» для данной задачи.

Нажимаем кнопку «Найти решение».

На рис. 5.3 приведены результаты решения, согласно которым национальные доходы четырех стран x_1, x_2, x_3, x_4 равны соответственно 1015,359; 1458,228; 3251,308; 1955,105 млн. ден. ед. Это искомое решение, полученное методом линейного программирования.

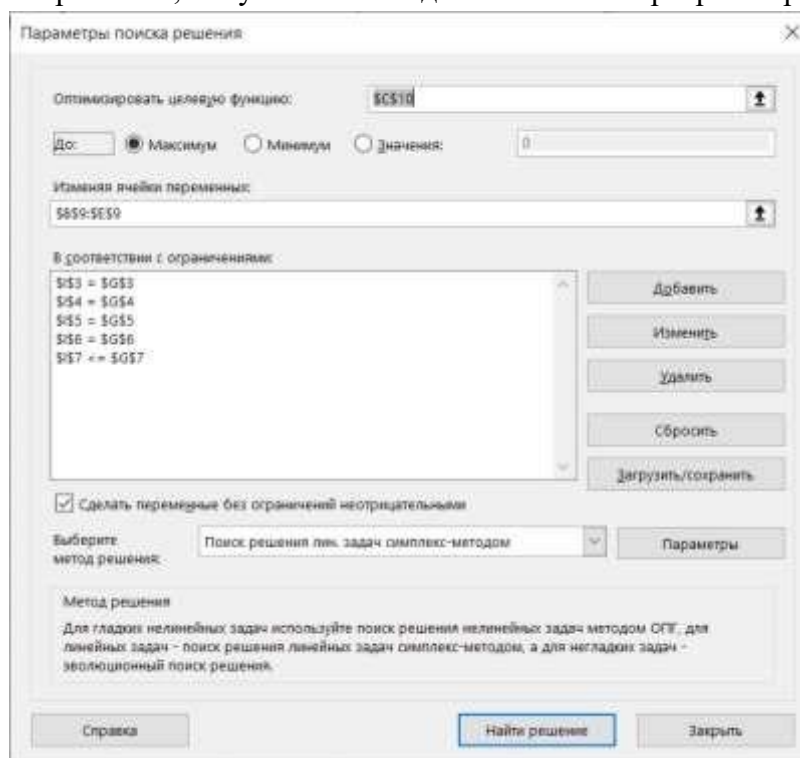


Рис. 5.2 – Решение задачи средствами EXCEL

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Справка XY Chart Labels Что вы хотите										
Получение внешних данных		Создать запрос		Обновить все		Сортировка		Фильтр		
Из таблицы		Последние источники		Подключения		Подключения		Сортировка и фильтр		
Ссылка & преобразовать										
C10 = B9+C9+D9+E9										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Коэффициенты в ограничениях (левые части)					Ограничения		Формулы ограничений	
2		x1	x2	x3	x4					
3			-0,8	0,2	0,1	0,1	0		2,27374E-13	
4			0,3	-0,7	0,1	0,2	0		0	
5			0,4	0,3	-0,5	0,4	0		0	
6			0,1	0,2	0,3	-0,7	0		0	
7			1	1	1	1	7680		7680	
8		Изменяемые переменные								
9			1015,359	1458,228	3251,308	1955,105				
10		Целевая функция		7680						

Рисунок 5.3 – Искомое решение задачи

Из содержимого ячеек I3:I7 видно, что все ограничения выполнены. Значение целевой функции (ячейка C10) равно 7680 млн. ден. ед.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Рекомендуемые источники литературы представлены в рабочей программе дисциплины