МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

(РУТ (МИИТ)

Кафедра «Экономика, финансы и управление на транспорте»
(название кафедры)

Автор ___Бабаева Зоя Васильевна________________________________
(ф.и.о., ученая степень, ученое звание)

ЗАДАНИЕ
НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Экономико-математические методы и модели в учете
(название дисциплины)

Направление/специальность: 38.03.01 *Экономика_______________*

Профиль/специализация: Бухгалтерский учет, анализ и аудит _____

*Квалификация (степень) выпускника: _**бакалавр**_________________________*

Форма обучения: __заочная____

Москва 20___г.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Общие указания

Целью контрольной работы является закрепление, углубление и контроль знаний, полученных при изучении дисциплины «Экономико-математические модели и методы в учете».

Студент должен овладеть предусмотренными программой темами. При этом следует использовать методические указания и рекомендованную литературу.

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 с пронумерованными страницами, подшитых в скоросшиватель. На титульном листе контрольной работы необходимо указать наименование ВУЗа, факультет, название дисциплины, фамилию, инициалы, курс, учебный шифр, домашний адрес. В конце выполненной работы приводится список использованной литературы, ставятся дата и подпись. Общий объем контрольной работы – 10-15 страниц печатного текста, включая рисунки, таблицы, графики, схемы.

Контрольная работа по дисциплине «Экономико-математические модели и методы в учете» составлена в соответствии с программой курса и включает в себя три задания по темам:

Модели управления запасами;

Модели рынка;

Модели межотраслевых балансов;

Номер варианта каждого задания контрольной работы студент выбирает по последней цифре шифра своей зачетной книжки.

ЗАДАНИЕ 1

Составить уравнения модели управления запасами и определить её параметры.

Вариант 0. Объем продаж некоторого магазина составляет в год 1000 упаковок супа в пакетах. Величина спроса равномерно распределяется в течение года. Цена покупки одного пакета равна 2 руб. За доставку заказа владелец магазина должен заплатить 10 руб. Время доставки заказа от поставщика составляет 12 рабочих дней (при 6-дневной рабочей неделе). По оценкам специалистов, издержки хранения в год составляют 50 коп. за один пакет. Необходимо определить: сколько пакетов должен заказывать владелец магазина для одной поставки; частоту заказов; точку заказа, общие затраты. Известно, что магазин работает 300 дней в году.

Вариант 1. Объем продаж некоторого магазина составляет в неделю 200 пакетов стерилизованного молока. Величина спроса равномерно распределяется в течение недели. Цена покупки одного пакета равна 15 руб. За доставку заказа владелец магазина должен заплатить 10 руб. Время доставки заказа от поставщика составляет 2 рабочих дня. По оценкам специалистов, издержки хранения составляют 50 коп. за один пакет в неделю. Необходимо определить: сколько пакетов должен заказывать владелец магазина для одной поставки; частоту заказов; точку заказа, общие затраты. Известно, что магазин работает 7 дней в неделю.

Вариант 2. Объем продаж супермаркета составляет в день 100 кг креветок. Цена покупки равна 30 рублей за кг. За доставку заказа владелец магазина должен заплатить 1000 руб. Время доставки заказа от поставщика составляет 2 рабочих дня. По оценкам специалистов, издержки хранения в день составляют 10 коп. за кг. Необходимо определить: сколько кг креветок должен заказывать владелец супермаркета для одной поставки; частоту заказов; точку заказа, общие затраты.

Вариант 3. Магазин продает холодильники по цене 50 тыс. руб. Годовой спрос составляет 1500 холодильников. Издержки на один заказ равны 1200 руб. Годовые издержки хранения составляют 13% цены холодильника. Определить оптимальный размер заказа и совокупные издержки на заказ и хранение в год, если магазин работает 300 дней в году.

Вариант 4. Фирма производит некоторое изделие. Каждый запуск его в производство обходится фирме в 20 руб. Интенсивность производства составляет 120 шт. в день. Затраты на содержание изделия в запасе равны 2 коп. в день. Потребление изделия фирмой оценивается в 27000 шт. в год (в году 300 рабочих дней).

Каким должен быть экономичный размер партии, с какой частотой следует запускать производство этих партий, каковы общие затраты?

Вариант 5. Фирма покупает некоторое изделие. Затраты на осуществление заказа равны 15 руб. Срок поставки равен 2 дням. Затраты на содержание изделия в запасе равны 2 коп. в день. Потребление изделия фирмой оценивается в 27000 шт. в год (в году 300 рабочих дней).

Необходимо определить оптимальный размер заказа для одной поставки; частоту заказов; точку заказа, общие затраты.

Вариант 6. При строительстве участка автодороги длиной 500м используют гравий, расход которого составляет 120 кг/м. Сроки строительства составляют 17 дней. Работа идет в одну смену (8 часов). Расход гравия равномерный. Гравий доставляется грузовыми машинами емкостью 7т в течение 4 часов. Затраты на один рейс грузовика равны 15 руб. Затраты на хранение гравия на месте строительства составляют 1 руб. 10 коп. в сутки за тонну.

Определить параметры УЗ: оптимальный объем заказа, количество грузовых машин, используемых для доставки, период поставок, точку заказа, затраты на УЗ за всю стройку.

Вариант 7. В течение смены длительностью 24 дня в санатории отдыхают 83 человека. Ежедневно каждый из отдыхаюших должен получить 200 г кефира. Кефир на молокозаводе пакуется в пакеты по 1 л (10 руб./шт) и доставляется транспортом санатория в течение 2 часов. Его хранение в холодильниках санатория обходится в среднем в 12 коп. за 1 л в сутки. Стоимость оформления и доставки заказа составляет 54 руб.

Определить параметры УЗ: оптимальный объем заказа, период поставок, точку заказа, затраты на УЗ за всю смену.

Вариант 8. В течение смены длительностью 24 дня в санатории отдыхают 120 детей. Ежедневно каждый из детей должен получить 125 г йогурта. Йогурт на молокозаводе отпускается в упаковках по 600 г (4*125) стоимостью 40 рублей за упаковку и доставляется транспортом санатория в течение 2 часов. Его хранение в холодильниках санатория обходится в среднем в 10 коп. за 1 упаковку в сутки. Стоимость оформления и доставки заказа составляет 54 руб.

Определить параметры УЗ: оптимальный объем заказа, период поставок, точку заказа, затраты на УЗ за всю смену.

Вариант 9. Фирма выпускает журнал компьютерных игр. Каждый запуск его в производство обходится фирме в 120 руб. Интенсивность производства составляет 150 шт. в день. Затраты на содержание журналов на складе равны 20 коп. в день. Годовой спрос на журнал оценивается в 42000 шт. в год (в году 300 рабочих дней).

Каким должен быть экономичный размер партии, с какой частотой следует запускать производство этих партий, каковы общие затраты?

ЗАДАНИЕ 2

Модель рынка. Модель Вальраса

Построить модель Вальраса, определить равновесную цену и количество сделок, при которых торговые операции становятся убыточными.

Заданы параметры функции спроса D и функции предложения S, начальная цена P_o.

Параметры функций	Номер варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
а	52	44	34	50	39	28	48	24	47	37
А	2,3	1,8	1,4	2,2	1,1	1,8	2,1	1,9	2,8	1,7
в	6	5	3	3,5	5	3	6	7	3	2
В	1,5	1,3	1,2	1,5	0,9	0,9	0,9	1,3	1,3	1,1
P_o	3	4	2	3	3	4	5	4	2	4

ЗАДАНИЕ 3.

Даны коэффициенты прямых затрат a_{ij} и конечный продукт Y_i для трехотраслевой экономической системы.

№ варианта	a_{ij}			Y_i	№ варианта	a_{ij}			Y_i
0	0,5	0,1	0,4	200	5	0,2	0,1	0,2	300
	0,2	0,5	0	100		0,2	0,3	0,2	350
	0,1	0,1	0,3	300		0,1	0,1	0,5	150
1	0,2	0,1	0,4	200	6	0,2	0,1	0,2	300
	0,2	0,5	0	100		0,3	0,4	0,1	350
	0,1	0,1	0,5	300		0,1	0,1	0,5	150
2	0,2	0,1	0,4	100	7	0,2	0,1	0,2	400
	0,2	0,5	0,1	300		0,3	0,4	0,1	100
	0,1	0,1	0,5	200		0,1	0,1	0,5	200
3	0,2	0,1	0,2	200	8	0,2	0	0,2	400
	0,2	0,3	0,2	300		0,3	0,4	0,1	100
	0,1	0,1	0,5	300		0,1	0,5	0,5	200
4	0,2	0,1	0,2	150	9	0,2	0	0,2	200
	0,2	0,3	0,2	250		0,3	0,4	0,1	100
	0,1	0,1	0,5	200		0,1	0,5	0,5	300

Требуется определить: коэффициенты полных затрат, вектор валового выпуска, условно чистую продукцию. Заполнить схему межотраслевого баланса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ЗАДАНИЕ 1

Управление запасами

Модель Уилсона (Вилсона)

Математические модели управления запасами (УЗ) позволяют найти оптимальный уровень запасов некоторого товара, минимизирующий суммарные затраты на покупку, оформление и доставку заказа, хранение товара, а также убытки от его дефицита. Модель Уилсона является простейшей моделью УЗ и описывает ситуацию закупки продукции у внешнего поставщика, которая характеризуется следующими допущениями:

- интенсивность потребления является априорно известной и постоянной величиной;
- заказ доставляется со склада, на котором хранится ранее произведенный товар;
- время поставки заказа является известной и постоянной величиной;
- каждый заказ поставляется в виде одной партии;
- затраты на осуществление заказа не зависят от размера заказа;
- затраты на хранение запаса пропорциональны его размеру;
- отсутствие запаса (дефицит) является недопустимым.

Входные параметры модели Уилсона

v - интенсивность (скорость) потребления запаса, [ед. тов. / ед. t];

s - затраты на хранение запаса, [руб./ ед.тов.· ед.t];

К - затраты на осуществление заказа, включающие оформление и доставку заказа, [руб.];

tд - время доставки заказа, [ед.t].

Выходные параметры модели Уилсона

Q - размер заказа, [ед. тов.];

L - общие затраты на управление запасами в единицу времени, [руб./ед.t];

τ- период поставки, т.е. время между подачами заказа или между поставками, [ед.t];

h_o - точка заказа, т.е. размер запаса на складе, при котором надо подавать заказ на доставку очередной партии, [ед. тов.].

Циклы изменения уровня запаса в модели Уилсона графически представлены на рис.1. Максимальное количество продукции, которая находится в запасе, совпадает с размером заказа Q.

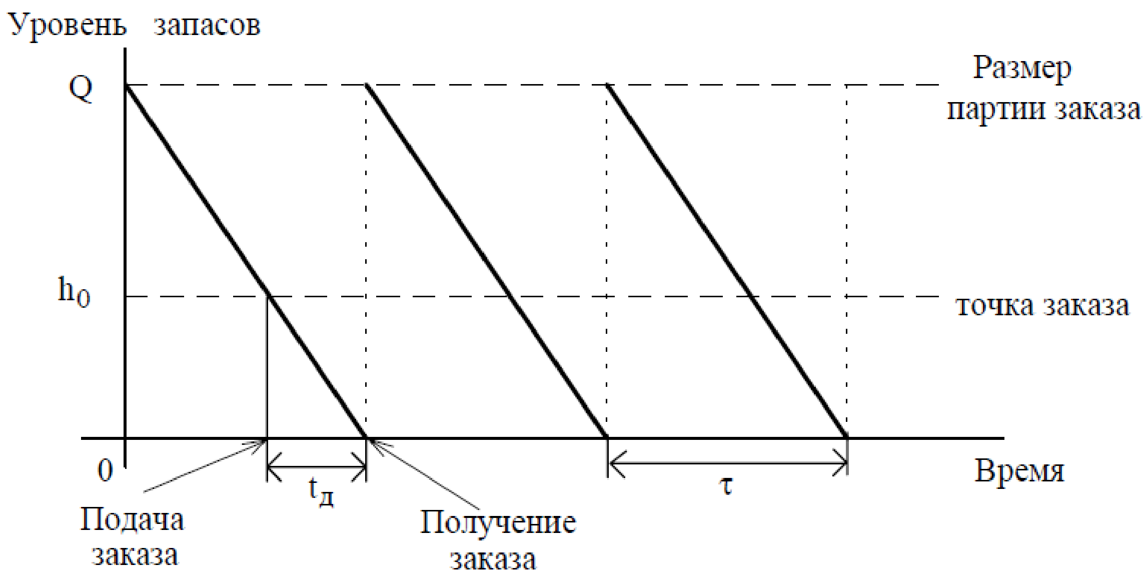

Рисунок 1 - График циклов изменения запасов в модели Уилсона

Формулы модели Уилсона

$$Q_w = \sqrt{\frac{2K\nu}{s}} \quad \text{(формула Уилсона)},$$

где Q_w - оптимальный размер заказа в модели Уилсона;

$$L = K \cdot \frac{\nu}{Q} + s \cdot \frac{Q}{2};$$

$$\tau = \frac{Q}{\nu};$$

$$h_0 = \nu t_д.$$

График затрат на УЗ в модели Уилсона представлен на рис. 2.

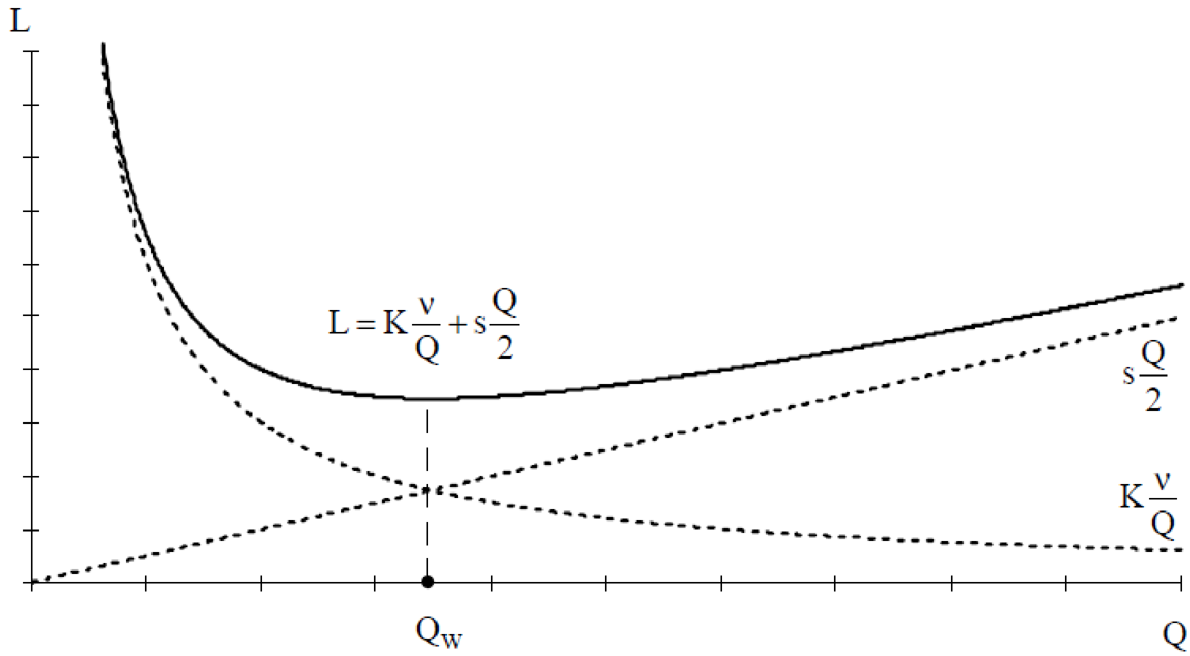

Рисунок 2 - График затрат на УЗ в модели Уилсона

Модель планирования экономичного размера партии

Модель Уилсона, используемую для моделирования процессов закупки продукции у внешнего поставщика, можно модифицировать и применять в случае собственного производства продукции. На рис.3 схематично представлен некоторый производственный процесс. На первом станке производится партия деталей с интенсивностью λ деталей в единицу времени, которые используются на втором станке с интенсивностью ν [дет./ед.t].

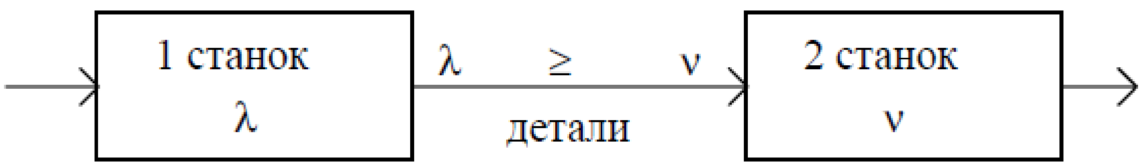

Рисунок 3 – Схема производственного процесса

Входные параметры модели планирования экономичного размера партии

λ - интенсивность производства продукции первым станком, [ед. тов./ед. t];

ν - интенсивность потребления запаса, [ед. тов./ед. t];

s - затраты на хранение запаса, [руб./ ед.тов.· ед.t];

К - затраты на осуществление заказа, включающие подготовку (переналадку) первого станка для производства продукции, потребляемой на втором станке, (руб.];

tп - время подготовки производства (переналадки), [ед.t].

Выходные параметры модели планирования экономичного размера партии

Q - размер заказа, [ед. тов.];

L - общие затраты на управление запасами в единицу времени, (руб./ед.t];

τ - период запуска в производство партии заказа, т.е. время между включениями в работу первого станка, [ед. t];

h_o - точка заказа, т.е. размер запаса, при котором надо подавать заказ на производство очередной партии, [ед. тов.].

Изменение уровня запасов происходит следующим образом (рис. 4):

• в течение времени t_1 работают оба станка, т.е. продукция производится и потребляется одновременно, вследствие чего запас накапливается с интенсивностью (λ - v);

• в течение времени t_2 работает только второй станок, потребляя накопившийся запас с интенсивностью v .

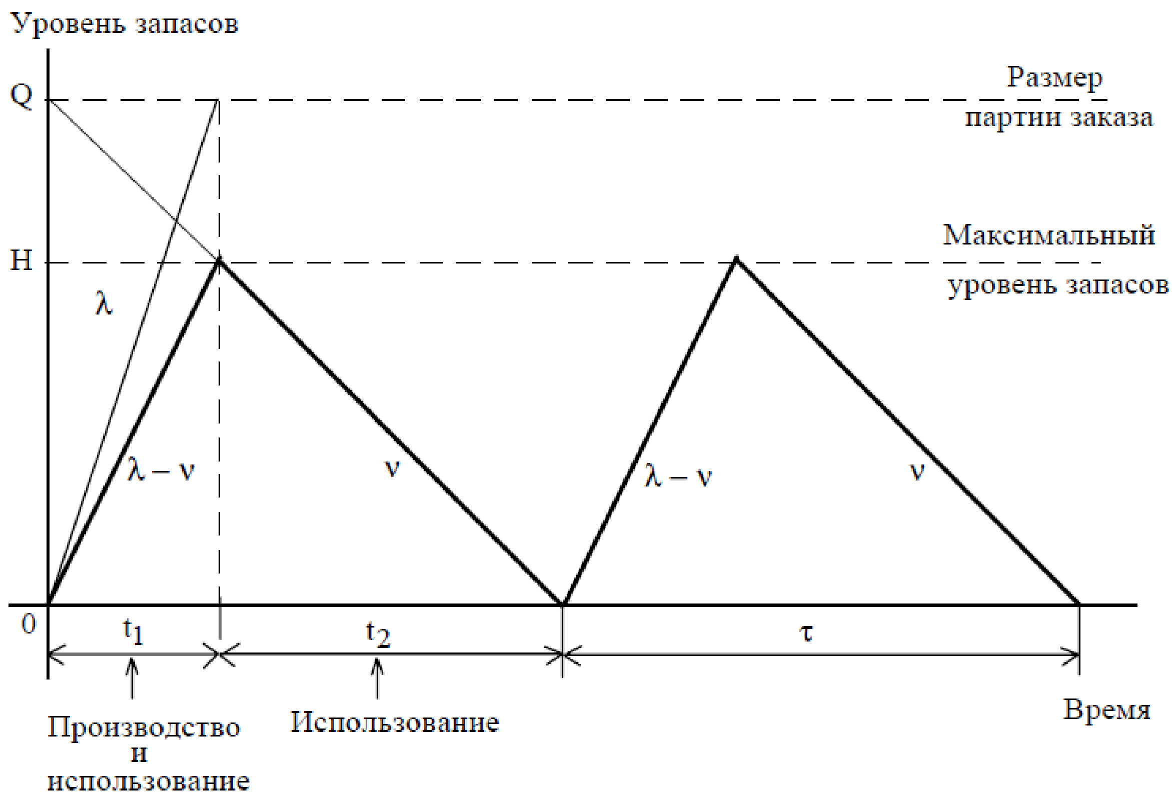

Рисунок 4 – График циклов изменения запасов в модели планирования экономичного размера партии

Формулы модели экономичного размера партии

$$Q^* = \sqrt{\frac{2K\nu\lambda}{s(\lambda-\nu)}} \text{ или } Q^* = \sqrt{\frac{2K\nu}{S(1-\nu/\lambda)}},$$

где *- означает оптимальность размера заказа;

$$L = K\frac{\nu}{Q} + s\frac{Q(\lambda-\nu)}{2\lambda} \text{ или } L = K\frac{\nu}{Q} + \frac{sQ(1-\nu/\lambda)}{2};$$

$$H = \frac{Q(\lambda-\nu)}{\lambda} \text{ или } H = Q(1-\nu/\lambda);$$

$$\tau = \frac{Q}{\nu};$$

$$h_0 = \nu t_п$$

Основная сложность при решении задач по УЗ состоит в правильном определении входных параметров задачи, поскольку не всегда в условии их числовые величины задаются в явном виде. При использовании формул модели УЗ необходимо внимательно следить за тем, чтобы все используемые в формуле числовые величины были согласованы по единицам измерения. Так, например, оба параметра λ и ν должны быть приведены к одним и тем же временным единицам (к дням, к сменам или к годам), параметры К и s должны измеряться в одних и тех же денежных единицах и т.д.

ЗАДАНИЕ 2
МОДЕЛИ РЫНКА. МОДЕЛЬ ВАЛЬРАСА

Модель Вальраса-это простейшая модель регулирования рынка через механизм изменения цен. Предложение на рынке *S* ориентировано на спрос *D*, *S*->*D*, и в идеале должно быть обеспечено равенство предложения и спроса:

Это равенство достигается через цены, которые, если спрос превышает предложение, т.е. *D* > *S*, начинают расти до тех пор, пока не будет удовлетворен спрос, т.е. пока *D* не станет равно *S*. Если же предложение превышает спрос, т.е. *S* > A то цены начинают падать, предложение снижается до тех пор, пока вновь не установится равенство *S* = *D*. И процесс повторяется.

Построение модели Вальраса основывается на изучении спроса и предложения на рынке. Функция спроса *D* в данной задаче линейная и имеет вид (рис. 5)

$Dt = a - APt$

где a, A - постоянные параметры (см. табл. 8); P_t - цены на момент времени t.

Функция предложения *S* также линейная и имеет вид (см. рис. 5)

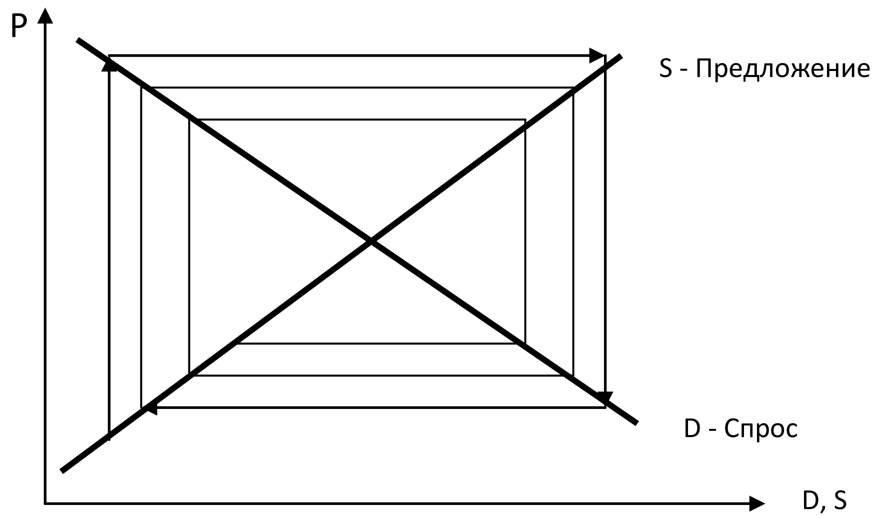

Рисунок 5 - Траектория изменения цен и количества сделок

$$S_t = в + BP_{t-1}$$

где в, B - постоянные параметры, P_{t-1} - цены на момент времени t-1.

Если при построении функции спроса D ориентируются на текущие цены Pt то при построении модели предложения *S* ориентируются на цены предшествующего периода P_{t-1}, так как сегодняшнее предложение реагирует на цены с некоторым отставанием во времени.

Построение модели начинают с расчета количества предлагаемых сделок (предложений) при заданной цене P_o:

$$S_1 = в + BP_o.$$

Зная количество сделок, рассчитывают цену спроса при данном предложении, т.е. спрос приравнивается к предложению $D_t = S_t$, и из функции спроса

$$D_1=a-AP_1$$

Определяют

$$P_1 = \frac{a - D_1}{A}$$

Затем рассчитывают предложение (количество сделок) следующего периода t_2, исходя из цены предшествующего периода t_1

S_2 = в + BP_1

и цены спроса для t_2, принимая, что количество сделок $D_2 = S_2$

$$P_2 = \frac{a - D_2}{A}$$

Расчет целесообразно представить в виде таблицы.

P_{t-1}	$S_t = b + BP_{t-1}$	$D_t=S_t$	$Pt = \frac{a - D_t}{A}$

Решение будет закончено, когда цена достигнет равновесия и разница между P_n - P_{n-1} станет бесконечно малой величиной ε, т.е. P_t практически будет равна P_{t-1}:

$P^* = P_t = P_{t-1}$

Значение цены P* называют равновесной ценой.

Графическое изображение модели Вальраса имеет вид паутины (см. рис. 5). Точка сходимости паутины является точкой пересечения кривой спроса D и предложения S. Ей соответствует значение равновесной цены P*, при которой устанавливается равновесие количества предложений и спроса. Дальнейшее увеличение сделок-предложений ведет к увеличению предложения над спросом, цены начинают падать, и торговые сделки становятся убыточными. Это можно проследить и по графику (см. рис. 5), и по дальнейшим расчетам P_t.

ЗАДАНИЕ 3

МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА (МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЕВА ИЛИ МОДЕЛЬ «ЗАТРАТЫ – ВЫПУСК»)

Указанная модель относится к самым простым вариантам моделей межотраслевого баланса. Алгебраически она сводится к решению системы линейных уравнений, в которых параметрами являются коэффициенты затрат на производство продукции. Рассматривая схему (табл. 1) межотраслевого баланса в стоимостном выражении по столбцам, можно заметить, что итог материальных затрат любой потребляющей отрасли и её условно чистой продукции равен валовой продукции этой отрасли.

Таблица 1 – Схема межотраслевого баланса

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли				Конечный продукт	Валовой продукт
	1	2	...	n		
1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}	Y_1	X_1
2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2n}	Y_2	X_2
...	...	...	...	...	...	...
n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nn}	Y_n	X_n
Условно чистая продукция	Z_1	Z_2	...	Z_n	$\sum_{i=1}^{n} Y_i = \sum_{j=1}^{n} Z_j$	
Валовой продукт	X_1	X_2	...	X_n		$\sum_{i=1}^{n} X_i = \sum_{j=1}^{n} X_j$

Данный вывод можно записать в виде:

$$X_j = \sum_{i=1}^{n} x_{ij} + Z_j,\ j=1,\dots n \tag{1}$$

где x_{ij} – объём продукции отрасли i, расходуемый в отрасли j,

Z_j – условно чистая продукция, равная сумме амортизации, оплаты труда и чистого дохода отрасли j,

Y_i – конечная продукция.

Соотношение (1) охватывает систему из n уравнений, отражающих стоимостный состав продукции всех отраслей. Рассматривая схему по строкам, замечаем, что валовая продукция той или иной отрасли равна сумме материальных затрат потребляющих её продукцию отраслей и конечной продукции данной отрасли:

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij} + Y_i,\ i=1,\dots n \tag{2}$$

Уравнения (2) называются уравнениями распределения продукции отраслей материального производства по направлениям использования. Балансовый характер таблицы заключается в том, что:

$$\sum_{i=1}^{n} X_i = \sum_{j=1}^{n} X_j,\quad \sum_{i=1}^{n} Y_i = \sum_{j=1}^{n} Z_j$$

Основу экономико-математической модели межотраслевого баланса составляет технологическая матрица прямых затрат. Коэффициент прямых затрат показывает, сколько необходимо единиц продукции отрасли i для производства единиц продукции отрасли j, если учитывать только прямые затраты:

$a_{ij}=x_{ij}/X_j,\ i,j=1,\ldots n$ (3)

Подставляя (3) в балансовое соотношение (2), получим:

$$X_i = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} X_i + Y_i \quad (4)$$

или в матричной форме:

X=AX+Y (5)

С помощью этой модели можно выполнять три вида плановых расчетов:

- задавая для каждой отрасли величины валовой продукции, можно определить величины конечной продукции:

Y=(E-A)X; (6)

- задавая величины конечной продукции всех отраслей, можно определить величины валовой продукции каждой отрасли:

$\mathbf{X=(E\text{-}A)^{-1}Y}$; (7)

- задавая для ряда отраслей величины валовой продукции, а для всех остальных отраслей – объёмы конечной продукции, можно определить величины конечной продукции первых отраслей и объёмы валовой продукции вторых.

В формулах (6) и (7) символ **E** обозначает единичную матрицу порядка n, а матрицу $\mathbf{=(E\text{-}A)^{-1}}$ – матрицу, обратную **(E-A)**. Обозначим обратную матрицу через $\mathbf{B}=\mathbf{(E\text{-}A)^{-1}}$, тогда систему уравнений (7) можно переписать в виде **X=BY**. Элементы матрицы **B** называются коэффициентами полных материальных затрат. Они показывают, сколько всего нужно произвести продукции отрасли i для выпуска в сферу конечного использования единицы продукции отрасли j.