

Теперь найдем производную от уже известной нам функции  $z$  и подставим туда значение  $t_0=2$ . Получим следующее уравнение:

$$z'(t) = -3t^2 - 6t + 85 \Rightarrow z(t_0) = -3 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2 + 85 = 61$$

В итоге можно сделать вывод, что производительность труда после начала работы, которая длилась 2 часа, составит 61 единицу продукции в час.

В заключение можно сказать, что математика очень тесно связана с другими науками, особенно с экономикой. Математические модели играют важную роль в экономических исследованиях. Также применение производной часто используется в экономических задачах и теориях. Благодаря использованию производной или дифференциального исчисления решаются многие экономические задачи, такие как, например, задачи об эластичности спроса, или как представлено выше: задачи о нахождении производительности труда.

Безусловно, без современной математики был бы не возможен прогресс в различных областях человеческой деятельности. Поэтому математика как наука контактирует с большим количеством наук, а с некоторыми интегрируется более тесно. Эта взаимосвязь помогает человечеству в решении многих вопросов, которые касаются вопросов о внедрении или интеграции с другими науками.

**Список литературы**

1. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Перспективы применения математических методов в экономических исследованиях // Аграрная наука, творчество, рост. – Ставрополь: СтГАУ, 2013.
2. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Государственное регулирование в системе агробизнеса // Учетно-аналитические и финансово-экономические проблемы развития региона. – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – С. 202-207.
3. Литвин Д.Б., Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Виселов Г.И. Матричный метод линеаризации уравнений движения управляемого объекта // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона. – 2013. – С. 128-130.
4. Литвин Д.Б., Шайгор А.К., Роговая Н.А. Метод коррекции свойств объекта управления // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем. – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – С. 5-8.
5. Литвин Д.Б., Яновский А.А., Донец З.Г. Интерполяция и аппроксимация данных в MATLAB // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – С. 97-99.
6. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Визуализация решений дифференциальных уравнений в среде SIMULINK системы MATLAB // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем. – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – С. 129-131.

**ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Эреджепова М.С., Калайчева С.Н.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Согласно проведенным исследованиям графический метод решения задач линейного программирования основан на геометрической интерпретации данной задачи. Этот метод наиболее прост и нагляден, в отличие от симплекс метода с помощью графического метода мы можем найти одновременно решение как максимума, так и минимума. В современной экономике графический метод решения ЗЛП очень популярен из-за его наглядности. В современных компаниях этот метод используется чаще всего для выявления максимального дохода предприятия, а также максимального объема производства. В следующей задаче наглядно продемонстрирован пример использования графического метода в современной экономике.

Компьютерная компания занимается изготовлением мониторов и мышек, но их ресурсы производства ограничены (обшивка, USB провод, материнская плата) (табл. 1).

Необходимо составить план выпуска продукции с учетом имеющихся ресурсов, обеспечивающих наибольшую прибыль.

Выше приведены условия, которые являются экономической постановкой задачи. Теперь же необходимо составить математическую модель задачи.

Таблица 1

Нормы затраты на одну ед. продукции, количество ресурсов, и прибыль от реализации одной единицы продукции

Виды ресурсов	Виды продукции		Количество ресурсов
	Монитор	Мышь	
Обшивка	3	2	27
USB провод	2	4	28
Материнская плата	2	3	23
Прибыль	4	7	

Пусть  $x$  и  $y$  – количество выпускаемых мониторов и мышек. Тогда следует, что общая прибыль от продажи всей продукции составит  $Z = 4X + 7Y \rightarrow \max$ . При этом общий расход обшивки равен  $3x + 2y$  и он не должен быть больше имеющегося запаса 27. Таким образом они ограничиваются  $3x + 2y \leq 27$ . Так же учитываются ограничения по USB проводу и материнской плате:  $2x + 4y \leq 28$ ,  $2x + 3y \leq 23$ . Следовательно, если объем больше нуля, то  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$ . Тогда математическая модель задачи имеет вид:

$$Z = 4X + 7Y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x + 2y \leq 27 \\ 2x + 4y \leq 28 \\ 2x + 3y \leq 23 \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases}$$

Таким образом, цель данной задачи состоит в том, чтобы найти положительные значения  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$ , где  $Z$  принимает наивысшее значения.

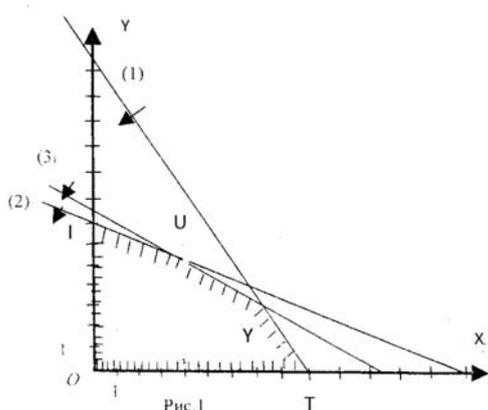
Для начала составим ОДР, затем найдем  $Z_{\max}$ . Начнем решение задачи с геометрического представления ОДР. Уравнение  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$  ограничивают ОДР 1 четвертью. Система уравнений составляет на координатной плоскости  $xOy$  некоторую полуплоскость. Найдем полуплоскости на которых выполняются эти уравнения. Для этого нужно просто взять некую произвольную точку, через которую не проходит граничная прямая и проверить, удовлетворяет ли данная точка уравнению. Если данная точка подходит, то это уравнение выполняется, на полуплоскости, на которой находится произвольная точка. В обратном случае берется полуплоскость, на которой не находится произвольная точка. Берем в качестве произвольной точки начало координат  $O(0;0)$ . Обратим внимание, что при построении ОДР систему уравнений удобнее выражать в отрезках.

$$\frac{X}{9} + \frac{Y}{27/2} \leq 1, \frac{X}{14} + \frac{Y}{7} \leq 1, \frac{X}{23} + \frac{Y}{23} \leq 1$$

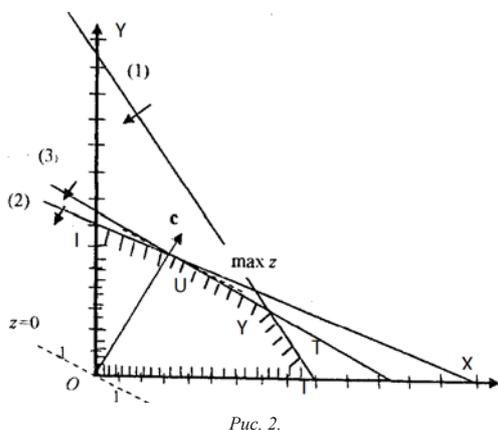
Для данной задачи области допустимых решений – это множество точек многоугольника  $O1Y1T$ . На рисунке 1 показаны уравнения прямых, а стрелками указаны области, где они выполняются.

Составим геометрическую интерпретацию уравнения  $Z = 4X + 7Y \rightarrow \max$ .

Уравнение  $Z = C1X + C2Y = 4X + 7Y$ , при значении  $Z = Z1$ , то  $Z1 = 4X + 7Y$ . Если изменить значение  $Z$ , то получим семейство параллельных прямых, называемых линиями уровня.  $\vec{C} = (C1; C2)$  перпендикулярен каждой из линий уровня.



Вектор  $C$  показывает направление наивысшего возрастания уравнения. Перпендикулярно к вектору  $C$  нужно провести линию уровня  $Z = 0$ . Параллельно перенесем прямую  $Z = 0$  и найдем крайнюю точку, где  $Z = 4X + 7Y$  достигает максимума (рис. 2).



Из-за то, что точка  $U$  находится на пересечении прямых 2 и 3, координаты  $U$  определяются системой

$$\begin{cases} 2x + 4y = 28 \\ 2x + 3y = 23 \end{cases}$$

где  $U(4, 5)$ ,  $Z_{\max} = Z(U) = 4 \times 4 + 7 \times 5 = 51$ . Этот способ решения задачи называется графическим.

Ответ: необходимо выпускать 4 монитора и 5 мышек, тогда прибыль составит 51 денежных единиц.

Выполнив данную задачу мы можем прийти к выводу, что графический метод прост в использовании, но он не подходит для вычисления больших величин. Графический метод применяется для решения задач, которые имеют две переменные, в отдельных случаях три переменные, но тогда решением задачи будет являться полупространство, находящаяся по одну сторону плоскости. Роль областей будут играть многогранники, являющиеся пересечением полупространств.

#### Список литературы

1. Долгополова А. Особенности применения методов математического моделирования в экономических исследованиях / А.Ф. Долгополова, Т.А. Гулай, Д.Б. Литвин // Кант: экономика и управление. – 2013. – №1. – С. 62-66.
2. Долгополова А.Ф. Перспективы применения математических методов в экономических исследованиях / А.Ф. Долгополова, Т.А. Гулай, Д.Б. Литвин // Аграрная наука, творчество, рост: сб. науч. тр. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – С. 255-257.
3. Гулай Т.А. Совершенствование профессиональной подготовки экономистов через направленность содержания математического образования / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин // Аграрная наука, творчество, рост: сб. науч. тр. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – С. 252-254.

4. Гулай Т.А. Использование математических методов для анализа динамических свойств управляемого объекта / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем: сб. науч. тр. – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – С. 167-170.

5. Гулай Т.А. Личностно-ориентированное обучение математики студентов экономических направлений как средство повышения качества обучения / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики: сб. науч. тр. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – С. 28-33.

6. Гулай Т.А. Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 1 / А.Ф. Долгополова, Т.А. Колодяжная // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – №12. – С. 62-63.

#### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОЦЕССОРОВ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Яновский А.А., Каныгин Я.В.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

У всех элементов, применяемых в радиоэлектронике, у полупроводниковых приборов, а особенно у процессоров персональных компьютеров, есть максимальная температура, при которой все они остаются работоспособными. Причём это температура, при которой технические характеристики сохраняются в течение всего заданного срока эксплуатации. Но существует и предельная температура, которая выше максимальной рабочей, но при превышении данной температуры срок службы процессора и его производительность существенно снижается, кроме того не гарантируются его характеристики и работоспособность. Таким образом, отвод тепла от процессоров в настоящее время и в обозримом будущем будет являться крайне актуальным вопросом.

На сегодняшний день существуют различные виды систем охлаждения процессоров персональных компьютеров. Рассмотрим математические и технические аспекты, а также принцип работы систем охлаждения процессоров персональных компьютеров различного типа.

Физический процесс охлаждения процессоров основан, как и охлаждение любого другого элемента электроники, основан на передаче тепла от более нагретого тела (процессора) к менее нагретому (системе охлаждения). Для охлаждения необходимо организовать подведение некоторого рабочего вещества, которое называют хладагентом теплоносителем. Существует несколько видов теплопереноса. Первый это теплопроводность, способность вещества проводить тепло внутри своего объёма; в этом случае нужно только создать физический контакт некоторого объёма вещества с охлаждаемым объектом. Второй механизм: конвективный теплообмен с хладагентом, связан с физическим переносом охлаждающего вещества.

Различают следующие основные виды систем охлаждения процессоров ПК:

- Пассивное охлаждение,
- Системы воздушного охлаждения,
- Системы жидкостного охлаждения.

При пассивное охлаждение отвод тепла от процессора осуществляется излучением тепла и естественной конвекцией. Пассивным охлаждением могли довольствоваться отдельные компоненты компьютера (в том числе процессоры 1980-х начала 1990-х годов), при условии, что их радиаторы помещены в достаточный поток воздуха, создаваемый рядом расположенными вентиляторами других устройств. Плюсом данного вида охлаждения является отсутствие шума. Минус – из-за низкой теплопроводности воз-