

4. Рустамов Н.Т., Асабаев О.М., Кантуреева М.А. Особенности продукционных знаний // Вестн. ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. — Астана, 2008. — № 4. — С. 36–42.
5. Темирбеков А.Н., Рустамов Н.Т., Сейдикеримова Д.С., Рустамов Б.К. К вопросу создания базы знаний для хронических заболеваний // Вестн. МКТУ им. Х.А.Ясави. — Туркестан: МКТУ, 2007. — № 1. — С. 15–21.
6. Асабаев О.М., Исраилов Р.И., Рустамов Б.К. Продукционная база знаний для мозгового инсульта // Казахстан в новом мире и проблемы национального образования: Тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию ун-та «Сырдарья». — Жетысай, 2008. — № 1. — С. 342–346.
7. Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольский В.З. Системы управления знаниями (методы и технологии) / Под общ. ред. В.З.Ямпольского. — Томск: Изд-во НТЛ, 2005–2006.

УДК 338.242:[338.26.015:51:004]

Н.К.Сыздыкова, А.С.Шульгина-Тарашук, М.В.Гимранова

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ «SOLVER» ПРИ РЕШЕНИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

Мақалада «Solver» редакторы көмегімен экономикалық есептерді шешуде математикалық модельдеу әдістерін қолдану сұрақтары зерттелді. Транспорттық есептің шешімі көрсетілді. Сатушылардың қоймаларындағы өнімдердің шектеулі жағдайларында минималды шығындары есептелді. Түімділеу программасы берілген экономикалық есептің шешуін ықшамдайды.

In the article the problems of applying mathematical methods of modeling when solving economic tasks by means of editor «Solver» are investigated. In the article the decision of a transport problem is considered. The mathematical model for this purpose is under construction, conditions of restrictions register. By means of editor «Solver» the minimum expenses are reached at restrictions of stocks in warehouses of suppliers. The program of optimization rationalizes the solution of this economic task.

Цель работы — научиться составлять оптимальный план перевозок продукции с учетом ограниченного обеспечения материальными запасами для транспортной задачи, разработать оптимизацию планов математическими компьютерными методами линейного программирования с помощью программы приложения Solver программы Microsoft Excel [1].

План перевозок представляется в виде таблицы, включающей количество запасов продукции на складах поставщиков и необходимое количество продукции для потребителя в натуральном выражении. При разработке плана уточняется цель производства: минимизация затрат перевозок [2].

Математическая модель для алгоритма оптимизации

Общая постановка транспортной задачи состоит в определении оптимального плана перевозок некоторого однородного груза из m пунктов отправления A_1, A_2, \dots, A_m в n пунктов назначения B_1, B_2, \dots, B_n . В качестве критерия оптимальности берется либо минимальная стоимость перевозок всего груза, либо минимальное время его доставки [3].

Пусть c_{ij} ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) — тарифы перевозки единицы груза из i -го пункта отправления в j -й пункт назначения; a_i ($i = \overline{1, m}$) — запасы груза в i -м пункте отправления; b_j ($j = \overline{1, n}$) — потребности в грузе в j -м пункте назначения; x_{ij} ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) — количество единиц груза, перевозимого из i -го пункта отправления в j -й пункт назначения. Тогда экономико-математическая постановка задачи состоит в определении минимального значения функции

$$F_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

при условиях

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, & (i = \overline{1, m}) \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, & (j = \overline{1, n}) \\ x_{ij} \geq 0 & (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \end{cases} \quad (2)$$

Если потребности в грузе в пунктах назначения равны запасам груза в пунктах отправления, т.е.

$$\sum_{j=1}^n b_j = \sum_{i=1}^m a_i, \quad (3)$$

то модель транспортной задачи называется закрытой, в противном случае — открытой.

В случае превышения запаса над потребностью или потребности над запасом вводится фиктивный пункт назначения или фиктивный пункт отправления с нулевыми тарифами.

Постановка задачи

На три базы A_1, A_2, A_3 поступил однородный груз в количествах, соответственно равных 50, 30 и 10 единицам. Этот груз требуется перевезти в четыре пункта назначения — B_1, B_2, B_3, B_4 соответственно в количествах 30, 20, 10 и 20 единиц. Тарифы перевозок единицы груза даны в таблице 1. Найти оптимальный план перевозок транспортной задачи.

Табличная модель

Составим план в виде таблицы.

Т а б л и ц а 1

Тарифы перевозок единицы груза

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	Транспортная задача (минимум)					
2	Поставщики	Потребители				Запасы
3		B_1	B_2	B_3	B_4	
4	A_1	1	2	4	1	50
5	A_2	2	3	1	5	30
6	A_3	3	2	4	4	10
7	Потребности	30	20	10	20	

После составления плановой таблицы необходимо связать показатели формулами для вычислений.

Формулы в таблице

Представление формул и чисел исходных данных дано в таблице 2 и 3.

Т а б л и ц а 2

Представление формул и чисел исходных данных

...	А	В	С	Д
8				
9		B_1	B_2	B_3
10	A_1			
11	A_2			
12	A_3			
13	Ввезено	=СУММ (B10: B12)	=СУММ (C10: C12)	=СУММ (D10: D12)

Продолжение таблицы 2

E	F	G
B_4	Вывезено	Остаток
	=СУММ (B10: E10)	= F4 - F10
	=СУММ (B11: E11)	= F5-F11
	=СУММ (B12: E12)	= F6-F12
=СУММ (E10: E12)		

В столбце F (плановые перевозки товара по поставщикам) введены формулы вычисления суммы планового количества продукции для каждого поставщика. В строке 13 (плановые перевозки товара по потребителям) введены формулы вычисления суммы планового количества продукции для каждого потребителя. В столбце G (остаток) введены формулы вычисления остатка запасов на складах каждого поставщика.

Порядок выполнения работы

На первых этапах работы автоматизация планирования экспериментов и обработки результатов нецелесообразна, поскольку студент получает готовые результаты, не проявив активности, творчества, поиска. После ручного управления экспериментом, когда улучшилось понимание и знание предмета исследования, можно приступить к автоматизации планирования и управления экспериментом: изменяя количество поставок в ячейках $B\$10:SE\12 , уменьшая затраты в ячейке G13, при этом визуально контролировать расход запасов в колонке G. Расход не должен превышать запасов на складе (колонка F).

С помощью программы оптимизации облегчим выполнение данной задачи. После выбора в меню «Сервис» команды «Поиск решения» появится диалоговое окно, в котором зададим следующие условия.

Поле **Установить целевую ячейку** служит для указания целевой ячейки, значение которой необходимо максимизировать, минимизировать или установить равным заданному числу. Эта ячейка должна содержать формулу. В нашей задаче это ячейка G13 (общие затраты) (рис. 1).

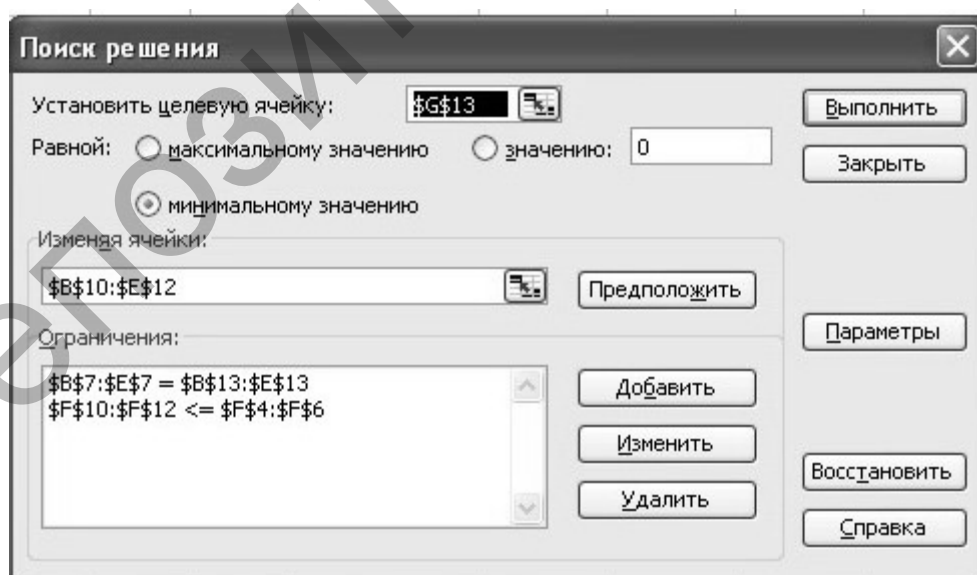


Рис. 1. Диалоговое окно «Поиск решения»

Кнопка **Равной** служит для выбора варианта с заданным значением целевой ячейки. Чтобы установить заданное число, надо ввести его в поле. В нашей задаче для максимизации прибыли нажмем кнопку **максимальному значению**.

Поле **Изменяя ячейки** служит для указания ячеек, значения которых изменяются в процессе поиска решения до тех пор, пока не будут выполнены наложенные ограничения и условие оптимизации значения ячейки, указанной в поле **Установить целевую** ячейку. В поле **Изменяя ячейки** вводятся имена или адреса изменяемых ячеек, разделяя их запятыми. В нашей задаче введем диапазон ячеек B10:E12, содержащий искомые величины оптимального плана перевозок продукции. Изменяемые ячейки должны быть прямо или косвенно связаны с целевой ячейкой. Допускается установка до **200** изменяемых ячеек.

Поле **Предположить** используется для автоматического поиска ячеек, влияющих на формулу, ссылка на которую дана в поле **Установить целевую** ячейку. Результат поиска отображается в поле **Изменяя ячейки**.

Поля **Ограничения** служат для отображения списка граничных условий поставленной задачи. Поля **Ограничения** служат для отображения списка граничных условий поставленной задачи.

В нашем случае это величины:

$$- \$B\$13 : \$E\$13 = \$B\$7 : \$E\$7 ;$$

$$- \$F\$10 : \$F\$12 \leq \$F\$4 : \$F\$6 .$$

Команда **Добавить** служит для отображения диалогового окна **Добавить ограничение**.

Команда **Изменить** служит для отображения диалогового окна **Изменение ограничения**.

Команда **Удалить** служит для снятия указанного курсором ограничения.

Команда **Выполнить** служит для запуска поиска решения поставленной задачи.

Команда **Закрыть** служит для выхода из окна диалога без запуска поиска решения поставленной задачи. При этом сохраняются установки, сделанные в окнах диалога, появляющихся после нажатий на кнопки **Параметры**, **Добавить**, **Изменить** или **Удалить**.

Кнопка **Параметры** служит для отображения диалогового окна **Параметры поиска решения**, в котором можно загрузить или сохранить оптимизируемую модель и указать предусмотренные варианты поиска решения.

Кнопка **Восстановить** служит для очистки полей окна диалога и восстановления значений параметров поиска решения, используемых по умолчанию.

В поле **Ссылка на ячейку** вводится адрес или имя ячейки или диапазона, на значения которых накладываются ограничения.

Выберем из раскрывающегося списка условный оператор, который необходимо разместить между ссылкой и ее ограничением. Это знаки операторов: не более, не менее, равно и т.д.

В поле **Ограничения** вводится число, формула или имя ячейки или диапазона, содержащих или вычисляющих ограничивающие значения.

Чтобы приступить к набору нового условия, нажимают кнопку **Добавить**.

Чтобы вернуться в диалоговое окно **Поиск решения**, нажимают кнопку **ОК**.

Условные операторы целого и двоичного типа можно применять только при наложении ограничений на изменяемые ячейки.

Модель примем линейной, согласно рисунку 2.

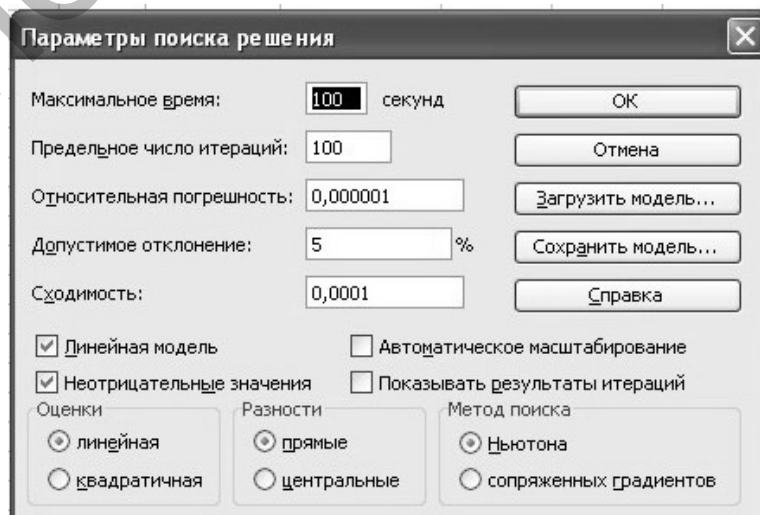


Рис. 2. Диалоговое окно «Параметры поиска решения»

После нажатия на кнопку **Выполнить** получаем результат, приведенный в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Полученные результаты

	A	B	C	D		F	G
8							
9		B_1	B_2	B_3	B_4	Вывезено	Остаток
10	A_1	20	10	0	20	50	0
11	A_2	10	0	10	0	20	10
12	A_3	0	10	0	0	10	0
13	Ввезено	30	20	10	20	Об_затраты	110

Поиск решения предоставляет возможность сохранения вариантов моделей и быстрой их загрузки. Для этого в меню **Сервис** выбрать команду **Поиск решения**. Затем нажать кнопку **Параметры**, потом нажать кнопку **Сохранить модель**. Появится окно **Сохранить модель** (рис. 3).

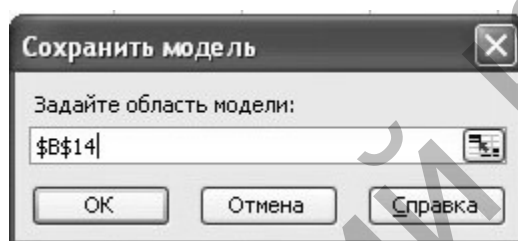


Рис. 3. Диалоговое окно «Сохранить модель»

После этого в поле **Задайте область модели** ввести ссылку на верхнюю ячейку столбца, в котором надо разместить модель оптимизации.

Значения элементов управления диалоговых окон **Поиск решения** и **Параметры поиска решения** записываются на лист. Чтобы использовать на листе несколько моделей оптимизации, нужно сохранить их в разных диапазонах (столбцах).

Предлагаемый диапазон содержит ячейку для каждого ограничения, а также еще три ячейки. Можно также ввести ссылку только на верхнюю ячейку столбца, в котором следует сохранить модель.

Диалоговое окно **Загрузить модель** используется для задания ссылки на область загружаемой модели оптимизации. Ссылка должна адресовать область модели целиком, недостаточно указать только первую ячейку.

Для запуска оптимизатора нажмем кнопку **Выполнить** в окне **Поиск решения**.

Программа начнет работать, в строке сообщений (слева внизу листа) появится сообщение **Постановка задачи...** Таблица с моделью и параметрами алгоритма автоматически приведет к стандартам постановки задач математического программирования. Это преимущество Excel. После этапа постановки решается задача.

По окончании счета появляется диалоговое окно **Результаты поиска решения**.

Нажав соответствующую кнопку, можно сохранить найденное решение во влияющих ячейках модели или восстановить исходные значения.

Следовательно, достигнуты минимальные затраты при ограничениях запасов на складах поставщиков. Упростив и ускорив нахождение прибыли, программа оптимизации Solver рационализовала решение данной экономической задачи [4].

Подводя итог под решением нашей задачи, можно выделить, по крайней мере, четыре аспекта применения математических методов в решении практических проблем.

1. Совершенствование системы экономической информации. Математические методы позволяют упорядочить систему экономической информации, выявлять недостатки в имеющейся информации и вырабатывать требования для подготовки новой информации или ее корректировки. Разработка и применение экономико-математических моделей указывают пути совершенствования экономической информации, ориентированной на решение определенной системы задач планирования и управ-

ления. Прогресс в информационном обеспечении планирования и управления опирается на бурно развивающиеся технические и программные средства информатики.

2. Интенсификация и повышение точности экономических расчетов. Формализация экономических задач и применение ЭВМ многократно ускоряют типовые, массовые расчеты, повышают точность и сокращают трудоемкость, позволяют проводить многовариантные экономические обоснования сложных мероприятий, недоступные при господстве «ручной» технологии.

3. Углубление количественного анализа экономических проблем. Благодаря применению метода моделирования значительно усиливаются возможности конкретного количественного анализа, изучение многих факторов, оказывающих влияние на экономические процессы, количественная оценка последствий изменения условий развития экономических объектов и т.п.

4. Решение принципиально новых экономических задач. Посредством математического моделирования удается решать такие экономические задачи, которые иными средствами решить практически невозможно, например: нахождение оптимального варианта народнохозяйственного плана, имитация народнохозяйственных мероприятий, автоматизация контроля за функционированием сложных экономических объектов.

Список литературы

1. Горчаков А.А. Компьютерные экономико-математические модели. — М.: ЮНИТИ, 1995. — 201 с.
2. Додж М. и др. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. — СПб.: Питер, 2001. — 161 с.
3. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. — М.: МГУ им. М.В.Ломоносова, Изд-во «ДИС», 1997. — 368 с.
4. Карасев А.И., Кремер Н.Ш., Савельева Т.И. Математические методы и модели в планировании. — М., 1987. — 263 с.

УДК 521.17

Л.В.Устинова, А.Н.Адекенова

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Мақалада ақпараттық технологияларды оқу процесінде қолдану ғана емес, сонымен қатар лабораториялық және практикалық жұмыстар мазмұнын құру әдістері мен формаларын өзгерту процесі де қарастырылған.

In given clause is considered not only application of information technologies in educational process, but also process of change of methods and organizational forms of preparation of the contents of laboratory and practical works.

Для развития общества необходимо движение по пути прогресса в области информационных технологий в целом и в информатизации высшей школы в частности.

Проблема, которую мы выносим на обсуждение, — применение информационных технологий при подготовке материалов для лабораторных и практических работ.

Современные условия диктуют необходимость информатизации образовательных программ. Диспропорция между возрастающими объемами знаний и сокращением часов занятий требуют реформирования информационно-методического обеспечения учебного процесса. Успешное решение данной проблемы возможно только при сочетании методов активных традиционных и нетрадиционных форм проведения занятий, проверки и оценки знаний студентов

Актуальность исследования данной проблемы состоит в том, что от преподавателя требуется не просто передача определенных знаний, а вооружение студентов методами самостоятельного овладения ими, развитие мотивации к использованию информационных технологий. Информатизация образования — это не только применение информационных технологий в учебном процессе, но и процесс