

представлены в сети достаточно широко). К 200-летию со дня рождения А. С. Пушкина увеличилось количество посвященных ему страничек. Одна из наиболее известных – всероссийский музей А. С. Пушкина. Здесь представлены две, пожалуй, наиболее важные экспозиции: музей-квартира на Мойке и Царскосельский лицей со знаменитыми комнатами-кельями лицейстов. Широкий доступ к сетевой пушкинистике дает и разработанный Республиканским мультимедиа-центром *CD-R* «А. С. Пушкин. В зеркале двух столетий». В нем предусмотрено сетевое обновление данных.

Один из лучших питерских литературных музеев – музей Анны Ахматовой на Фонтанке. На его сервере размещен каталог прижизненных изображений поэта «Анна Ахматова в портретах современников». Здесь же можно найти коллекцию, посвященную Иосифу Бродскому – самому знаменитому из «ахматовской четверки мальчиков» (Дмитрий Бобышев, Иосиф Бродский, Анатолий Найман, Евгений Рейн). Литературные музеи Орловской области (из Орловской губернии вышли многие известные русские писатели) расположены на сервере *www.litmusev.rc.ru*.

Информационные технологии применяются в зависимости от ориентации класса и индивидуальных наклонностей. Учащиеся выполняют проекты по теме и предмету, выбранным самостоятельно или предложенным учителем-предметником, с использованием готовых программных продуктов или собственные проекты (на любом языке программирования).

Задача преподавателя литературы – научить детей вдумчиво читать литературные произведения, искать в них смыслы, «зашифрованные» в художественной форме. При этом анализируемые произведения или тему нужно «вписать» в контекст всего творчества художника, литературного направления, в культурологический контекст времени и т. д.

Использование информационных технологий помогает учащимся намного глубже проникнуть в изучаемый предмет, при этом повышается эффективность обучения, происходят изменения содержания и характера деятельности обучающего и обучаемого.

Н. В. Коротышева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Жизнь нашего общества во многом обусловлена развитием компьютерных информационных технологий. Они пронизывают все сферы деятельности человека. В информационных технологиях одно из центральных мест занимает обработка данных. С ее помощью осуществляется преобра-

зование и приведение исходного материала к наиболее удобной для восприятия форме с целью принятия решения и извлечения из данных продуктивных знаний. Область применения методов обработки данных исключительно обширна. К ней относятся техника, производство, экономика, бизнес, медицина, социология и многие другие сферы человеческой деятельности.

В самых разных областях нашей жизни и деятельности мы постоянно сталкиваемся по сути дела с одним и тем же классом задач. Нам известны (полностью или частично) ситуация, в которой мы находимся, и множество возможных альтернативных вариантов нашего дальнейшего поведения. Естественно, возникает вопрос: какой из вариантов выбрать, а от каких отказаться? В решении этого вопроса заключается проблема управления [2].

В быту или «несложном» бизнесе решения принимаются на основе здравого смысла, интуиции, предыдущего опыта. Однако в более «серьезном» бизнесе, в условиях жесткой конкуренции решения должны приниматься на основе тщательного анализа имеющейся информации, быть обоснованными и доказуемыми, т. е. наилучшими. Наилучший или, как принято говорить в математике, оптимальный вариант решения должен отвечать следующим требованиям: во-первых, он должен быть одним из допустимых (или возможных) вариантов решения; во-вторых, обеспечивать максимум или минимум (по смыслу задачи) поставленной цели.

Обучение решению подобных оптимизационных задач предполагается в курсе дисциплины «Математика и информатика» по специальностям: «Экспертиза качества товаров», «Менеджмент», «Государственное и муниципальное управление» и др.

Постановка таких задач средствами математического программирования заключается в следующем.

Формально записывается совокупность условий деятельности управляемого объекта, которая называется системой ограничений. Например, для производственного предприятия задаются объемы ресурсов, которые оно может использовать, а также возможности производительных процессов, с помощью которых ресурсы превращаются в продукты. Интенсивность использования производственных процессов – искомая переменная задача. Совокупность условий деятельности управляемого объекта записывается в виде системы уравнений и неравенств. Она определяет множество допустимых вариантов его дальнейшего развития. Выбор оптимального варианта осуществляется с помощью так называемой целевой функ-

ции. Например, мы стремимся получить максимум доходов от реализации произведенной продукции, если цены на нее известны.

Если сформулирована система ограничений и целевая функция, значит, задача управления поставлена. Теперь следует искать ее оптимальное решение, т. е. определить, какие именно производственные процессы надо применять и какова должна быть интенсивность каждого из них, чтобы не допустить перерасхода закрепленных за предприятием ресурсов и в то же время обеспечить максимальную из возможных величину дохода. Решив задачу, найдем оптимальную структуру производства данного предприятия.

Студентам предлагается для изучения только один раздел методов оптимизации – линейное математическое программирование, т. е. система ограничений и целевая функция задачи линейны [1].

В общем виде постановка задачи линейного программирования заключается в следующем. Найти максимальное (минимальное) значение целевой функции

$$F = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^n a_{i,j} x_j \leq b_i,$$

$$\sum_{j=1}^n a_{i,j} x_j = b_i, (i = \overline{k+1, m}),$$

$$x_j \geq 0, (j = \overline{1, l}, l \leq n),$$

где $a_{i,j}$, b_i , c_j – заданные постоянные величины, $k \leq m$.

Для решения задач такого типа используется так называемый симплекс метод, который заключается в последовательном переходе от одного допустимого решения к другому таким образом, чтобы значение прибыли (целевой функции) увеличивалось. Эта задача заключается в многократном вычислении по некоторому алгоритму. При количестве изделий больше четырех и большом числе ограничений на ресурсы решение такой задачи вручную отнимает несколько часов, а так как операции однообразны, велика вероятность вычислительной ошибки и потери знака. О том, какая задача решается, студент забывает уже через 20–25 мин и теряет всякий интерес к результату вычислений.

Использование компьютера при решении таких задач превращает процесс решения в увлекательное действие и позволяет всесторонне исследовать задачу: не только определить, сколько и каких изделий нужно производить, чтобы получить максимальную прибыль, но и как изменять план выпуска в зависимости от каких-либо дополнительных условий.

Прежде чем использовать для решения задач компьютер, студент должен уметь переходить от условия задачи к ее математической постановке, ясно представлять себе геометрический смысл поставленной задачи. Поэтому несколько уроков по этой теме отводится на графическое решение задач линейного программирования на примере задач с количеством изделий, равным двум. Затем студент выполняет самостоятельную работу по геометрическому решению задачи линейного программирования. При этом он должен ясно понимать, в каких случаях решения данных задач не существует, в каких случаях это решение может быть неограниченно сверху или снизу и какой вывод в этих случаях необходимо сделать. Только после этого можно приступать к вычислениям на компьютере.

Приложение *Microsoft Excel* включает в себя мощный пакет *Поиск решения*, позволяющий быстро решать и исследовать задачи такого рода.

На листе *Excel* необходимо подготовить исходные данные для решения задачи в виде таблицы определенной структуры. Студент уже умеет переходить от условия задачи к ее математической постановке, а поскольку ввод данных на лист *Excel* осуществляется в виде математической постановки, то он быстро вводит данные. Само решение отнимает буквально несколько секунд.

После того как решение найдено, в результирующей таблице можно увидеть не только план производства и получаемую при таком плане прибыль, но и то, какие ресурсы и в каком количестве были при этом использованы. Задачу можно исследовать дальше. Например, можно найти ответы на вопросы: Какой ресурс необходимо закупать в первую очередь? Что произойдет с прибылью при увеличении ресурса каждого вида? Для ответа на данные вопросы нужно воспользоваться отчетом об устойчивости, который нам предоставлен программой поиска решения. Задачу можно исследовать дальше, добавляя некоторые ограничения на план выпуска.

Решая и исследуя подобные задачи, студенты видят, что управленческие решения можно принимать не только на основе личного опыта и интуиции, но благодаря точному математическому расчету. На уроках предлагалось найти примерное решение такой задачи, не используя математические методы. Найденное студентами решение отличалось от оптимального процентов на 15–20, что привело студентов к уверенности в необхо-

димости использования информационных технологий и в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

Таким образом, применение для решения экономических задач современных информационных технологий позволяет достичь сразу нескольких целей:

- значительно увеличивать количество и разнообразие задач, решаемых в аудитории;
- развивать у студента умение творчески подходить к решению задачи, анализировать полученные результаты;
- повысить интерес к обучению.

После того, как принципы решения задач линейного программирования были прочно усвоены студентами, нам захотелось пойти дальше и попробовать применить данную методику к решению другого класса задач. На это натолкнула задача о составлении оптимального рациона питания [1]. Первоначально условие задачи выглядело следующим образом.

Для поддержания нормальной жизнедеятельности человеку необходимо ежедневно потреблять не менее 118 г белков, 56 г жиров, 500 г углеводов, 8 г минеральных солей. Количество питательных веществ, содержащихся в 1 кг каждого вида потребляемых продуктов, а также цена каждого из этих продуктов приведены в таблице. Составить дневной рацион, содержащий не менее минимальной суточной нормы потребности человека в необходимых питательных веществах при минимальной общей стоимости потребляемых продуктов.

Содержание питательных веществ в продуктах

Питательные вещества	Продукты, г						
	Мясо	Рыба	Молоко	Масло	Сыр	Рис	Картофель
Белки	180,00	190,00	30,00	10,00	260,00	130,00	21,00
Жиры	20,00	3,00	40,00	865,00	310,00	20,00	2,00
Углеводы	–	–	50,00	6,00	20,00	780,00	200,00
Минеральные соли	9,00	10,00	7,00	12,00	60,00	20,00	10,00
Цена, р. (в ценах 1990 г.)	1,90	0,54	0,24	3,40	2,80	0,80	0,30

Естественно, при подготовке этой задачи для студентов мы изменили цены на реальные цены 2002 г. и определили оптимальный рацион питания в текущем году. Затем стало интересно выяснить, а как изменилось соотношение цен за эти годы и стал ли оптимальным другой рацион питания. Ответы на эти вопросы благодаря использованию информационных технологий находились очень быстро и уже сами студенты предложили срав-

нить стоимость оптимального рациона с зарплатой в соответствующие годы и выяснить, как изменился уровень жизни за эти годы. Такое исследование задачи привело к необходимости включить в рацион питания любимые для каждого студента продукты. Так как на упаковках всех продуктов указано содержание необходимых питательных веществ, то каждый студент смог ввести свои данные и решить задачу о своем личном оптимальном питании.

Далее студенты пришли к выводу, что, конечно, хорошо есть те продукты, которые нравятся только им, но хотелось бы придерживаться рациональных научно обоснованных норм питания и потреблять те продукты, которые входят в потребительскую корзину. Так возникла необходимость в решении задачи об анализе потребительских цен на продукты за последние 5–7 лет, о стоимости товаров потребительской корзины и о соответствии стоимости оптимального рациона питания тем показателям, которые заложены в потребительскую корзину закрытого административного территориального образования (ЗАТО) «Северск», о сравнении стоимости оптимального рациона питания с уровнем заработной платы различных категорий работников ЗАТО. В настоящее время идет сбор данных о ценах на товары в продовольственных магазинах Северска за последние 10 лет. Задача находится в стадии подготовки к решению, и в ближайшее время мы надеемся проанализировать полученные результаты.

Библиографический список

1. Акулич И. А. Математическое программирование в примерах и задачах. М., 1986.
2. Гарнаев А. Ю. Использование *MS Excel* и *VBA* в экономике и финансах. СПб., 1999.

Н. М. Кропотина

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАРКЕТИНГА

Современные достижения в науке и технике, преобразования в области экономики и менеджмента оказывают влияние на объем и содержание знаний, умений и навыков, которыми должны владеть специалисты. Государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования специальностей 0600 группы, в рамках которых изучается дисциплина «Маркетинг», требуют от выпускника владения компьютерными