

А.А. БАБЕНКО, М.Е. МАНЬШИН
(Волгоград)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УМЕНИЙ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ НА ОПТИМИЗАЦИЮ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассматриваются основные группы умений, входящие в интегративное умение «решать задачи на оптимизацию». Представлена модель формирования у будущих специалистов в области информационной безопасности интегративного умения решать задачи на оптимизацию в условиях компьютерного обучения.

Ключевые слова: формирование умений, задачи на оптимизацию, компьютерное обучение, подготовка специалистов, информационная безопасность.

Требования ФГОС ВПО подготовки специалистов по направлению 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направлены на достижение такого качества подготовки будущего специалиста в области информационной безопасности, при котором уровень его профессиональной компетентности обеспечивал бы ему возможность решения типовых профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности. Особенностью деятельности специалиста в области информационной безопасности является работа в условиях недостатка информации, времени и неполноты исходных данных. Анализ такой информации требует специальных методов. В настоящее время множество задач планирования и управления, а также большой объем частных прикладных задач решаются методами математического программирования, многие из которых реализованы на компьютере. В этом случае время принятия оптимального решения определяется в основном временем ввода условий задачи оператором в компьютер и наличием профессиональных знаний и умений по решению задач на оптимизацию.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО подготовки специалистов по направлению 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» будущие специалисты по защите информации в рамках дисциплины раздела специализаций «Исследования операций и теории игр» должны:

- знать общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории игр; универсальные приемы исследования оптимизационных проблем при различной степени неопределенности условий;
- уметь формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбирать оценочный критерий оптимальности, формулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы; обосновывать выбор подходящего математического метода и приводить алгоритм решения задачи [3].

Вопросам обучения решению задач на оптимизацию посвящены работы И.Л. Акулич [1], Л.В. Канторовича, В.Г. Карманова, Н.Ш. Кремера, А.И. Ларионова, В.С. Немчинова, В.В. Новожилова, Н.П. Федоренко, Г.П. Фомина, М.Н. Фридмана и др., в которых основной акцент делается на освоение алгоритмов решения. Анализ подготовки специалистов по направлению 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» в различных вузах выявил проблему недостаточной разработанности в дидактико-методических исследованиях совершенствования процесса обучения будущих специалистов в области информационной безопасности решению задач на оптимизацию в условиях компьютерного обучения.

Решение любой задачи (в том числе задачи на оптимизацию) предполагает, что решающий должен обладать определенной совокупностью умений (Г.А. Балл, Ю.М. Колягин, В.И. Крупич, Л.М. Фридман [4] и др.). Существуют различные подходы к определению понятия «умение». Оно трактуется как:

- готовность учащихся к практическим действиям, выполняемым сознательно на основе приобретенных знаний (Г.В. Дорофеев, А.А. Столяр, Р.С. Черкасов и др.);

- приобретенная на основе знаний и опыта способность человека выполнять действия (В.Я. Ляудис, А.К. Маркова и др.);
- практическое действие (Д. Пойа).

Таким образом, следует констатировать отсутствие единого подхода к раскрытию сущности категории «умение». Причиной этого является ее сложность, многогранность. Под умением мы будем понимать результат овладения способами учебной деятельности, который существует объективно, выражаясь в готовности или способности обучаемого совершать учебные действия, а под умением решать задачи на оптимизацию – результат овладения общими представлениями о методах решения задач на оптимизацию, которые существуют объективно, выражаясь в готовности или способности учащегося применять эти знания к решению данных задач. Мы выделяем две группы умений, входящих в интегративное умение решать задачи на оптимизацию:

1) общеобразовательные – способность и готовность воспринимать, осмысливать, закреплять и рационально применять учебную информацию;

2) специальные – специфичные внутрипредметные умения по выполнению определенного вида учебной деятельности (в нашем случае – выполнение решения задач на оптимизацию), характеризующиеся как частные, более узкие по сравнению с общеобразовательными умениями и включающие:

– основные умения – базисные, характеризующиеся наличием необходимого уровня развития навыков решать задачи на оптимизацию;

– частные умения – специфические, отличающиеся более глубоким владением способами решать задачу на оптимизацию определенного типа и соответствующие утвержденному стандарту обучения решению задач на оптимизацию по дисциплинам «Исследования операций и теории игр», «Информатика», «Теория информации»;

– дополнительные умения – способность быстро и эффективно выполнять умственные операции высокого уровня сложности при решении различных видов задач на оптимизацию.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Для решения задач на оптимизацию можно воспользоваться традиционными методами или специальными прикладными программами. Методы нахождения решения задач на оптимизацию определяют алгоритмы решения конкретных задач. Зная алгоритм решения конкретной задачи, можно составить программу ее решения на компьютере. Однако во многих случаях составление такой программы оказывается излишним, поскольку можно воспользоваться существующими прикладными программами.

Для обучения будущих специалистов в области информационной безопасности мы выбрали Microsoft Excel – не потому что эта программа позволяет эффективно решать задачи на оптимизацию, а потому, что она практически реализует склонность к экспериментированию, повышает интеллектуальную активность, формирует общие интеллектуальные способности (особенно понятийного теоретического мышления), развивает умения пользоваться ими, рассуждать логически и абстрактно, развивает практические умения и навыки, которые в будущем могут понадобиться для совершенствования профессиональных способностей. Возможности Microsoft Excel позволяют сформировать умение переводить задачу с формального языка на язык математических моделей и обратно, а также использовать как аналитические, так и графические модели для освоения общего способа решения задач данного типа, анализировать оптимальное решение.

Мы выделили три уровня сформированности умения решать задачи на оптимизацию в условиях компьютерного обучения у будущих специалистов в области информационной безопасности. *Первый уровень* (начальный) характеризуется сформированностью основных умений решения задач на оптимизацию и умения действовать в знакомой ситуации по образцу, предложенному преподавателем; наличием у студента общих представлений о современных теоретических основах информатики и информационных технологиях, опыта реализации этого знания в решении

задач на оптимизацию, ситуативного интереса к решению задач на оптимизацию. При решении задач студенты данного уровня пользовались готовым алгоритмом их решения, могли применить знания лишь в знакомой, стандартной ситуации. *Второй уровень* (средний) характеризуется сформированностью частных умений решения задач на оптимизацию и умений выполнять действия в несколько измененной ситуации, основанные на выборе способа из ранее известных типовых или в незнакомой ситуации, частично перестроенные из известных способов деятельности; наличием у студента специальных знаний о решении задач на оптимизацию традиционными методами и средствами Microsoft Excel, опыта реализации этого знания в решении задач на оптимизацию, устойчивого интереса к решению данных задач. Студенты второго уровня могут решить задачи в несколько измененной ситуации, пользуясь готовыми предписаниями, однако самостоятельно выбирают способ решения. *Третий уровень* (высокий) характеризуется сформированностью дополнительных и профессиональных умений решения задач на оптимизацию, умений творческой деятельности, отличающейся высокой эффективностью и оригинальностью решения задач на оптимизацию; наличием у студента знаний о типовых профессиональных задачах, методах их моделирования и опыта реализации этого знания в применении к решению задач на оптимизацию средствами информационных технологий, высокого интереса к решению задач на оптимизацию, постоянной неудовлетворенности достигнутым, поиска все новых путей решения с помощью компьютерных технологий. Студенты третьего уровня могут решать задачи в нестандартных ситуациях с использованием различных, в том числе нестандартных способов.

Чтобы найти решение конкретной задачи на оптимизацию с использованием Microsoft Excel, необходимо определенным образом подготовить исходные данные задачи, ввести их в компьютер и осуществить управление процессом решения задачи, обеспечив выдачу необходимых результатов. Таким образом, алгоритм решения задачи на оптимизацию с использованием Microsoft Excel включает следующие этапы:

- 1) составление математической модели задачи;
- 2) подготовка данных оптимизационной модели на рабочем листе в соответствии с требованиями Microsoft Excel;
- 3) задание модели задачи в диалоговом окне «Поиск решения»;
- 4) установление типа модели;
- 5) нахождение решения задачи;
- 6) сохранение решения, если оно найдено, либо восстановление исходных значений переменных (например, результат решения можно сохранить в качестве сценария);
- 7) создание при необходимости отчета по результатам решения;
- 8) проведение анализа полученного решения.

Мы выделяем следующие принципы формирования у будущих специалистов в области информационной безопасности умения решать задачи на оптимизацию в условиях компьютерного обучения:

- методологические (личностного становления);
- конкретизирующие и уточняющие методологические (гуманизации, гуманитаризации, целостности, системности, фундаментальности, интегративности, синергетичности (открытости системы), комплиментарности (дополнительности), соответствия, контекстности, диалогичности, вариативности);
- общие принципы отбора содержания (связи теории и практики, научности, субъектности познающего сознания и др.);
- предметно-содержательные (целостности, полифункциональности, универсальности, интегративности, цикличности и итерационности);
- частнодидактические (генерализации, адекватности, фундаментальности и прикладной направленности);
- определяющие специфику современного мира (взаимоотношения в системе «природа – человек – общество»; глобального эволюционизма);

– представления и структурирования содержания (системности, систематичности и последовательности, доступности, наглядности и др.);

– ориентации на становление личности познающего субъекта (развитие познавательной активности, рефлексии, творческой активности; концентрация внимания на личности, прочности, результативности обучения и т.п.).

Формирование у будущих специалистов в области информационной безопасности интегративного умения решать задачи на оптимизацию в условиях компьютерного обучения в соответствии с принятой нами моделью рассматривается как проходящий под управлением преподавателя динамический процесс, в котором мы выделяем несколько этапов, обусловленных периодами обучения (адаптационный, основной и профессиональный) в вузе.

1-й этап – мотивационный (цель – формирование положительного отношения к решению задач на оптимизацию). На этом этапе студентам предлагается решить средствами Microsoft Excel серию задач линейного программирования, выполнить практическую работу, комментированное решение задач и самостоятельное решение задач на оптимизацию. При решении задач на оптимизацию студентам задаются вопросы, предполагающие работу с условием и выявление связей и отношений между величинами. Особое внимание при решении задач следует уделять тому, чтобы студенты давали экономическую интерпретацию полученному ответу и делали его графический анализ с помощью диаграмм или графиков, что позволяет избежать формального решения. Приоритетная форма учебной деятельности – работа в парах. На этом этапе наблюдалось понижение тревожности у студентов при решении задач на оптимизацию, повышение интереса к их решению, повышение уровня сформированности умения решать задачи на оптимизацию; возникновение стремления совершенствовать собственные умения решать задачи на оптимизацию.

2-й этап – деятельностный (цель – формирование умения решать задачи на оптимизацию средствами Microsoft Excel по указанной схеме). На этом этапе мы использовали решение типовых задач различных классов по образцу (задачи параметрического программирования, транспортная задача и транспортные задачи с осложнениями в их постановке) и самостоятельную работу. Типичные вопросы на этом этапе связаны с решением задач на оптимизацию в среде Microsoft Excel, например:

1. Из каких основных блоков состоит таблица для ввода условия задачи?
2. Как записать на языке Microsoft Excel целевую функцию, нижнюю и верхнюю границу, ограничения?
3. Как организуется работа в диалоговом окне «Поиск решения»?
4. Как получить стандартные отчеты по решению задачи?
5. Из каких этапов состоит решение задач на оптимизацию средствами Microsoft Excel?
6. Для решения каких задач можно использовать полученную формулу для ввода условий?

Основная форма учебной деятельности – практические занятия. На этом этапе экспериментальной работы было отмечено повышение уровня сформированности специальных умений решения задач на оптимизацию различных классов традиционными методами и средствами Microsoft Excel.

3-й этап – профессионально-прикладной (цель – формирование у будущих специалистов в области информационной безопасности профессиональных умений, связанных с решением задач на оптимизацию в условиях компьютерного обучения). На этом этапе решаются задачи теории игр, задачи динамического программирования и сетевого планирования. Мы использовали комментированное решение задач, самостоятельную работу, практические работы по решению типовых задач и типичные вопросы, связанные с процессом решения, выбором метода и средств его реализации, исследования процесса решения, например:

1. С чего начинается решение любой задачи на оптимизацию?
2. Какие формулы использовались для составления математической модели задачи?
3. Как решается задача на оптимизацию в Microsoft Excel?
4. Почему форма для ввода условий задачи имеет такую структуру?

5. Какие соотношения записаны в столбце «Зависимости»?
6. Что мы задаем в диалоговом окне «Поиск решения»?
7. Почему оптимальное решение имеет такую структуру, можно ли это было предположить, не решая задачи?
8. Как решить задачу, если известно одно из значений переменных?
9. Как решить задачу, если одна из переменных может принимать только заданные значения?

Итог этапа состоит в повышении уровня сформированности умений, связанных с решением задач на оптимизацию, появлении профессиональной направленности в интересе к решению задач. Представленная модель является одним из возможных вариантов разработки научных основ формирования у будущих специалистов в области информационной безопасности умения решать задачи на оптимизацию в условиях компьютерного обучения.

Литература

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов. М. : Высш. шк., 1986.
2. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. СПб. : ВНУ – Санкт-Петербург, 1997.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (квалификация (степень) «специалист»). URL : http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_11/prm60-1.pdf.
4. Смыковская Т.К., Кузибецкий А.Н. Информационно-коммуникационные технологии в управлении образованием // Нар. образование. 2008. № 1. С. 105–112.
5. Фридман Л.М. Дидактические основы применения задач в обучении : дис. ... д-ра пед. наук. М., 1971.



Use of computer technologies in formation of the abilities to solve tasks on optimization for future specialists in the sphere of information security

There are considered the main groups of abilities that are included into the integrative ability "to solve tasks on optimization". There is suggested the model of formation at future specialists in the sphere of information security the integrative ability to solve tasks on optimization in the conditions of computer education.

Key words: *formation of abilities, tasks on optimization, computer education, training of specialists, information security.*