

УДК 378.147

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

М.В. ЯДРОВСКАЯ

(Донской государственный технический университет)

Рассмотрено моделирование как мощное средство познания, которое находит применение, как правило, в качестве эффективных приемов и средств обучения. В результате проведенного анализа определены особенности использования и преимущества применения метода моделирования в качестве метода обучения информационным технологиям. Выявлено, что применение метода моделирования в обучении информатике в техническом вузе позволяет формировать информационные компетенции, включающие столь важные для современного специалиста методологические знания моделирования.

Ключевые слова: моделирование, модельный подход, модельный метод, метод моделирования, моделирование как метод обучения информационным технологиям.

Введение. Изучение информатики в техническом вузе позволяет выравнивать знания, умения, навыки по этой дисциплине, сформировать у обучающихся информационные компетенции, которые будут служить залогом дальнейшего успешного обучения и решения профессиональных задач. Важное место в ряду информационных компетенций занимают компетенции, связанные с реализацией информационных моделей. С одной стороны, это овладение информационными технологиями, с другой, – методологией моделирования. Применение моделирования в обучении информационным технологиям оптимально решает задачу по формированию указанных компетенций.

Моделирование – гносеологическая категория, обозначающая способ познания объекта, основанный на построении и исследовании модели этого объекта с последующим переносом полученных знаний на сам объект. В традиционном обучении моделирование применяется чаще всего как средство представления учебной информации или учебное действие [1], т. е. составляет прием или способ обучения. Например, Н.В. Буренкова рассматривает моделирование как способ, а модели – как средства формирования обобщенного умения младших школьников решать задачи, что позволяет говорить об использовании *модельного подхода* в обучении [2]. Реже использование моделирования связывают с категорией метода. Например, А.В. Карпенко, анализируя метод моделирования в системе методов обучения младших школьников, отмечает, что «*метод моделирования* обеспечивает разный характер познавательной деятельности учащихся в процессе моделирования: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, эвристический (поисковый), исследовательский... ...предусматривает особый вид обучающей деятельности учителя и познавательной деятельности учащихся, а также ведет к специфическому результату – усвоению соответствующего ему вида содержания образования» [3]. В результате анализа методов обучения и классификации методов обучения В.В. Гузеева, С.П. Санина выявила модельный метод обучения. Под моделированием в рамках модельного метода обучения она предлагает понимать «метод познания интересующих нас качеств объекта через модели». С.П. Санина рассматривает *модельный метод* обучения как инструмент формирования у школьников учебного действия моделирования и отмечает сущность модельного метода, состоящую в том, что «в модельном методе всегда используются модели и организуется поисково-исследовательская деятельность учащихся». При этом С.П. Санина отмечает несовпадение модельного метода с методом моделирования. Отличие состоит в том, что метод моделирования связан с особым способом получения знаний (поэтапным), а «в обучении модельным методом» значение имеет «компонент приобретения способов деятельности и ценностных ориентаций... ...сама модель может быть скрыта от глаз учащегося, или может только конструироваться или только опробоваться» [4]. С.П. Санина описала четыре разновидности модельных методов: модельно-репродуктивный, модельно-программированный, модельно-эвристический и модельно-проблемный [5]. В любом случае, применение моделей и действий моделирования в обучении помогает повысить учебную активность, способствует развитию мышления, интеллекта, творческих способностей обучающихся [4, 6, 7, 8], формирует методологические знания. Учитывая это при разработке профессионально ориентированных технологий обучения, предлагается использовать модельный подход к проведению практических занятий по информатике в техническом

вузе. Суть *модельного подхода* состоит в реализации таких задач предметной области, решение которых сопряжено с построением и исследованием информационных моделей. Такой подход нацелен на формирование у будущих специалистов одновременно *профессиональных и информационных компетенций и методологических знаний моделирования*.

Средства информационного моделирования как содержание обучения. Моделирование представляет собой целостную, взаимосвязанную и взаимообусловленную совокупность приемов и логических операций познания (*наблюдение, анализ, синтез, сравнение, аналогия, построение гипотез, идеализация (построение абстракций), формализация, классификация, систематизация, обобщение, конкретизация, построение умозаключений*), применяемых как к объекту при построении его модели, так и к модели в ходе ее исследования, и практических действий моделирования (построение модели, действия с моделью (вычитание, сложение, дополнение, перестраивание, видоизменение), реализация модели, экспериментирование, интерпретация, верификация, замена модели), позволяющих получить по модели знания об объекте.

Определим *средства моделирования* – инструменты, помогающие в процессе модельного изучения представлять и получать знания об объекте-оригинале. К средствам моделирования можно отнести, с одной стороны, *средства мысленного моделирования* (логические процедуры и приемы познания), с другой стороны, *средства натурного моделирования* (теория подобия, средства проведения натурного эксперимента в предметной области) и *средства информационного моделирования* (информационные модели, компьютерный эксперимент, аппаратно-программные средства) [9]. Последние составляют содержание обучения информационным технологиям (табл. 1). Благодаря такой специфике при обучении информационным технологиям, целесообразно использовать модельный подход.

Таблица 1

Информационные технологии с использованием модельного подхода

Этапы	Информационные технологии
Постановка задачи	Информационно-телекоммуникационные технологии Технологии работы с текстовыми и табличными процессорами
Изучение объекта исследования	Технологии работы с графикой, анимацией, видео Технологии работы с текстовыми и табличными процессорами Технологии работы со статистическими пакетами
Построение гипотез	Технологии создания интеллект-карт Технологии работы с графикой, анимацией, видео
Формирование модели Реализация модели Экспериментирование	Технологии работы с графикой, анимацией, видео Технологии работы с текстовыми и табличными процессорами Технологии программирования Технологии работы с математическими пакетами

Формы и средства обучения. Практические занятия в техническом вузе могут проводиться в форме лабораторных и практикумов (учебно-исследовательская практика). В ходе лабораторной работы совместно с преподавателем рассматриваются действия моделирования, приводящие либо к созданию мысленного образа учебной задачи, который должен быть реализован, например, в графическом редакторе, либо формализованной задаче, требующей применения средств текстового и табличного процессоров, математических пакетов или других программ. Далее обучающиеся, каждый на своем рабочем месте, реализуют информационные модели с помощью аппаратно-программных средств, следуя методическим указаниям. Дидактическое назначение лабораторной работы может быть различным: освоение или закрепление нового материала, объясненного преподавателем, проверка ранее усвоенных знаний или операционных навыков. Темп выполнения задания может быть индивидуальным. Роль преподавателя в этом случае состоит в наблюдении за работой и оказании обучающимся оперативной помощи. На практикумах обучающиеся получают индивидуальные задания для самостоятельной работы, способствующей отработке знаний и умений. Задания также предполагают выполнение действий по построению и реализации с помощью программных средств информационных моделей. При этом задача преподавателя – наблюдать, оказывать помощь, организовывать обсуждение общих вопросов, обращать внимание на распространенные ошибки.

Ввиду наличия сильных внутрипредметных связей для информатики характерно циклическое изучение учебного материала, поэтому обучающиеся в той или иной мере готовы к самостоятельному выполнению учебных действий при условии управления и помощи со стороны преподавателя и методических указаний. Особое внимание при подготовке методических указаний преподаватель должен уделить моделированию учебного материала как учебному средству [8], позволяющему упорядочить и представить учебный материал в понятной форме. Учитывая эффективность мультимедийного способа, увеличивающего во много раз восприятие, предлагается использовать «многомерное» представление учебного материала. Оно состоит, во-первых, в представлении одного и того же учебного материала одновременно с помощью разных видов информационных моделей (текст, схемы, таблицы, алгоритмы), во-вторых, в применении методики «мультимедиа» представления, суть которой в том, что основная учебная информация увидена обучающимися (текстовые и электронные методические материалы), услышана (комментарии обучающего), выполнена (индивидуальная работа по алгоритмам).

Модельный подход или метод обучения информационным технологиям. Использование моделирования в обучении имеет специфику. Она состоит в том, что моделирование трансформируется из метода научного исследования в способ демонстрации исследования и представления его результатов, организуемый с целью понятной, наглядной, деятельностной передачи и усвоения учебных знаний. Поэтому при использовании моделирования для обучения информационным технологиям не всегда выполняются такие этапы, как перенос результатов исследования модели на объект, проверка этих результатов и др. (табл. 2). Информационные технологии, в первую очередь, необходимы для реализации информационных моделей. Поэтому процесс моделирования часто прерывается на этапе построения информационной модели (рисунок, схема, график, таблица и др.) и проведения экспериментов с моделью (например, математической).

Таблица 2

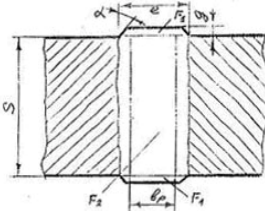
Взаимосвязь моделирования и учебных действий

Этапы в научном исследовании	Учебные действия	Этапы в методе обучения
Постановка задачи	Выяснение проблемы, уточнение цели, постановка задачи исследования, определение ограничений	Постановка задачи
Изучение объекта исследования	Наблюдение, анализ, синтез, классификация, систематизация, определение свойств и связей (характеристик)	Изучение объекта исследования
Построение гипотез	Сравнение, аналогия, обобщение, умозаключение: индуктивные или дедуктивные рассуждения	Построение гипотез
Формирование модели	Аналогия, подобие, анализ, конкретизация, идеализация, замещение, формализация модели	Формирование модели
Реализация модели	Выбор и применение средств моделирования	Реализация модели (выполнение алгоритмов реализации информационных моделей (образных, образно-знаковых, знаковых))
Экспериментирование	Систематизация, классификация, сравнение, обобщение	Реализация модели с различными значениями ее характеристик и обработка результатов
Перенос результатов исследования модели на объект	Интерпретация, верификация, обобщение, конкретизация	Соотнесение результатов с объектом
Проверка этих результатов	Наблюдение, анализ, синтез, сравнение, аналогия, классификация, систематизация	Изучение объекта
Уточнение гипотез	Анализ, сравнение, аналогия, обобщение, конкретизация, умозаключение: индуктивные или дедуктивные рассуждения, изменение	Подтверждение или опровержение гипотезы
Реализация модели – практическое использование	–	–
Документирование	–	–

Таким образом, учебная задача для практических занятий формируется в зависимости от целей обучения и предполагает различный уровень использования моделирования при решении. Это могут быть отдельные действия, приводящие к построению информационных моделей и их реализации средствами информационных технологий, т. е. модельный подход в обучении информатике (табл. 3).

Таблица 3

Учебная задача для решения с использованием модельного подхода
(специальность «Оборудование и технология сварочного производства»)

Определить режим электрошлаковой сварки стыкового соединения типа С1 (ГОСТ 15164-78). Результаты расчетов оформить в электронном виде		Информационные технологии Создание рисунка в Paint Создание текста в Word Создание формул в Word Численные расчеты в Excel Технология связывания и внедрения объектов в Microsoft Office
Этапы решения задачи 1. Необходимо формализовать задачу (построить информационную модель задачи на естественном языке) – в терминах методики решения надо определить исходные данные, параметры для расчета и ход решения по пунктам с использованием соответствующих формул. 2. Построить соответствующую этой модели компьютерную модель в Excel для расчета. Она представляется блоком исходных данных с пояснениями и блоком ячеек для расчета нужных характеристик с пояснениями в Excel. 3. Для электронного оформления расчетов в Word создать файл, в котором разместить: – текст исходной задачи; – чертеж к задаче (внедрен в файл Word из файла Paint), созданный в Paint; – текст информационной модели, созданный с использованием редактора формул Microsoft Equation; – реализация компьютерной модели в Excel (соответствующие блоки Excel связаны с файлом Word)	Построение информационной модели Исходные данные. По чертежу устанавливаем: – основной металл – сталь 20К (ГОСТ 5520-79); – сварочная проволока СВ10Г2 (ГОСТ 2246-70); – сварочный флюс АН-8 (ГОСТ 9067-81); – толщина металла 200 мм; – тип соединения – стыковой стандартный; – стыковое соединение типа С1 (ГОСТ 15164-78): $S = 200$ мм; $B_p = 26$ мм; $g = (2,5 \pm 1,0 \text{ мм})$; $\alpha = 45^\circ$; $e = (30 \pm 2)$ мм Рассчитываемые параметры (привести формулы расчета): – диаметр электродной проволоки; – количество электродов и необходимость их колебаний; – расстояние между электродами; – скорость сварки; – скорость подачи электродной проволоки; – сварочный ток на одной электродной проволоке; – общий сварной ток; – напряжение сварки; – «сухой» вылет электродной проволоки; – значения параметров, принимаемые без расчета $h_{\text{шв}} = 37\text{--}70$ мм; $v_{\text{тк}} = 8\text{--}12$ мм/с; $t_3 = 4\text{--}5$ с	

Особое значение для обучения одновременно моделированию и информационным технологиям имеют исследовательские задачи, которые требуют выполнения законченного исследования (табл. 4). При этом могут решаться учебные задачи, которые ориентированы на применение одного программного средства и, наоборот, позволяют на каждом этапе осваивать различные средства информационного моделирования. В этом случае моделирование может выступать в качестве метода обучения моделированию и информационным технологиям.

Таблица 4

**Учебная задача для решения с использованием метода моделирования
(специальность «Оборудование и технология сварочного производства»)**

Формулировка задачи. Экспериментальным путем была установлена зависимость оптимального напряжения (U) сварки для комбинации материалов «сталь-сталь» от мощности (P) сварочного аппарата. Определить наиболее подходящую функциональную зависимость данных характеристик. Определить значение P при $U = 220$ В.

Постановка задачи.

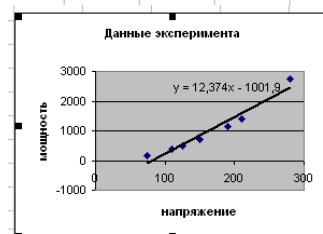
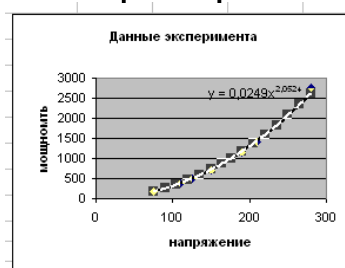
Дано: Результаты эксперимента, представленные в табличной форме.

Требуется:

1. Построить график функции на основе таблицы.
2. Выбрать две подходящие линии тренда.
3. Определить линию тренда, наиболее удачно аппроксимирующую табличные данные.
4. Определить по функциональной зависимости значение P при $U = 220$ В.

Формализуем задачу в Excel – построим информационную модель:

- отведем ячейки для создания таблицы;
- определим ячейки для расчета P при $U = 220$ В;
- построим график по таблице и выберем первую линию тренда (линейная);
- построим график и выберем вторую линию тренда (степенная)

Экспериментирование.**Реализация модели**

U	P
75	179
110	386
125	498
150	720
190	1150
210	1400
280	2760

Анализ результатов моделирования

Анализируя построенные аппроксимации, приходим к выводу, что степенная зависимость лучше.

Практическое использование модели

Именно степенную зависимость применяем для подсчета мощности при напряжении $U = 220$ В.

U	220
P	1595,331

$=0,0249*\text{СТЕПЕНЬ}(F17;2,052)$

Существуют различные подходы к определению метода обучения. Часто метод обучения определяют как способ достижения цели обучения. При этом, характеризуя существенные стороны метода обучения как дидактической категории, педагоги отмечают, что это «метод познания обучаемым действительности в специально созданной учебной ситуации» [10]; «средство управления процессом обучения» [11]; «способ передачи учебного содержания обучаемым» [12].

Учебная деятельность на практических занятиях по информатике, когда моделирование используется как метод обучения, складывается из учебных действий моделирования, являющихся *средством управления процессом обучения*, и действий, связанных с реализацией информационных технологий. Учебные действия моделирования помогают педагогу вовлечь обучающихся в наглядную, осознанную, активную деятельность приобретения новых знаний. Они задают *способ передачи учебного содержания*, позволяющий осуществлять обучение без заучивания. При моделировании учебные действия выполняются в рамках целостного алгоритма исследования, предполагающего системный принцип описания объекта и принцип наглядности его представления, что позволяет сформировать эффективную систему упорядоченной, взаимосвязанной деятельности обучающихся и педагога.

Познавательная деятельность в этом случае осуществляется в виде исследования, регламентируемого этапами моделирования. *Исследовательский подход* в обучении имеет ряд преимуществ. Он позволяет выстраивать обучение на основе личных наблюдений, восприятия, осмысления обучающимися выполняемых учебных действий и получаемых знаний, вырабатывает у них способность ориентироваться в своих знаниях. Новый учебный материал может быть введен в учебную деятельность целесообразно. Новые знания могут быть выведены в процессе исследова-

ния с привлечением знаний из других предметных областей, что позволяет формировать интегрированные знания. Исследовательский подход дает возможность организовать обучение согласно индивидуальной траектории с использованием форм самостоятельной работы. Это означает организацию субъективно-смыслового обучения, под которым В.А. Сластенин и Н.Г. Руденко понимают формирование у обучающихся «множества субъективных картин мира в отличие от однозначных "программных" представлений...» [13].

Важным моментом организации исследовательской учебной деятельности является *проблемная* постановка учебной задачи. Проблема формирует атмосферу заинтересованности и желание найти решение. Решение проблемных задач состоит в научном поиске и хорошо согласуется с исследованием, реализуемым в обучении также, как в науке, с применением метода моделирования.

Очень важно то, что при таком подходе к обучению не сложно осуществлять контроль не только результатов обучения, но поэтапный контроль и самоконтроль выполнения учебных действий.

Метод моделирования как *метод познания, задающий способ организации познавательной деятельности, определяющий средства управления процессом обучения и способ передачи учебного содержания*, может использоваться в качестве метода обучения моделированию и информационным технологиям.

Значение метода моделирования для учебной деятельности обучающихся. Обучение с использованием модельного подхода и метода моделирования может влиять на методы обучения. Во-первых, логические процедуры, приемы, действия моделирования и целесообразное введение учебной информации хорошо соотносятся с психологическими аспектами усвоения, стимулируя и облегчая деятельность учения. Во-вторых, фиксация моделирования как метода познания и умения его применять помогут в познании любого объекта (процесса, явления), т. е. вооружат обучающегося *методологией познания*. Умение применять моделирование важно для современных специалистов, так как они должны быть не просто исполнителями, а творческими работниками, способными к самостоятельному поиску знаний, владеющими рациональными методами познания. По мнению Р.В. Габдреева, особое значение метод моделирования как творческий метод познания приобретает для учебной деятельности студентов, в овладении этим методом он видит «один из резервов повышения успеваемости и творческой активности студентов» [7].

Границы использования описанной педагогической технологии. Педагог должен подготовить задачи, во-первых, встречающиеся в профессиональной деятельности, во-вторых, решение которых целесообразно может быть представлено с использованием моделирования и аппаратно-программных средств компьютера, изучаемых в курсе, в-третьих, соответствующие уровню обучающихся. Выполнение этих положений требует от преподавателя дополнительных временных затрат на подготовку и методики применения моделирования. Педагог должен иметь четкое представление о понятии «модель», классификации моделей, гносеологических функциях моделирования, средствах моделирования, уметь проводить исследование или анализ модели с целью передачи учебной информации.

Конечно, не только в информатике можно применять метод моделирования в качестве метода обучения. Важно, чтобы при этом были отмечены модели, этапы моделирования и специальные средства реализации моделей, чтобы этот метод использовался неоднократно. Это позволит обучающимся формировать научное мировоззрение, «ясное понимание соотношения объективного мира и научных знаний» [8],

Заключение. Метод обучения информационным технологиям на основе моделирования может выполнять любую из дидактических целей: приобретение новых знаний, формирование умений, навыков и применение их на практике, их проверка и оценка. При этом учебная задача должна соответствовать дидактической цели.

В педагогической литературе обозначены основные характеристики эффективных методов обучения [14]. Обучение на основе метода моделирования соответствует следующим характеристикам. Во-первых, универсальность с точки зрения реализации в нем основных функций обучения: получения знаний, выработки умений и навыков, формирования профессиональных качеств и их тренинга. Во-вторых, метод обучения на основе моделирования – это метод самообразования, который может быть применен без специальной помощи со стороны преподавателя.

В-третьих, это метод, который ориентирован не только на получение конкретных знаний или формирование некоторых частных умений и навыков, но также на развитие познавательного потенциала личности, способности к обучению, овладению новыми системами знаний, совершенствованию творческих способностей. В-четвертых, такой метод обучения относится к методам обучения, которые воздействуют на внутреннюю структуру личности, мотивацию, ценностные установки и ориентации, интересы и потребности. Использование метода моделирования в качестве метода обучения позволяет обогатить педагогику эффективным методом обучения, организующим познание как на основе логики науки, так и на закономерностях познавательной деятельности.

Библиографический список

1. Горбов С.Ф. Действие моделирования в учебной деятельности школьников (к постановке проблемы) / С.Ф. Горбов, Е.В. Чудинова // Психологическая наука и образование. – 2000. – № 2. – С. 96–110.
2. Буренкова Н.В. Моделирование как способ формирования обобщенного умения решать задачи: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Буренкова. – М., 2009.
3. Карпенко А.В. Метод моделирования в системе методов обучения младших школьников [Электронный ресурс] / А.В. Карпенко. – Режим доступа: http://www.jeducation.ru/3_2005/25.html.
4. Санина С.П. Модельный метод обучения как инструмент формирования у школьников учебного действия моделирования [Электронный ресурс] / С.П. Санина // Педагогические технологии. – 2008. – № 1. – С. 46–55. – Режим доступа: <http://ptm.gouzeev.ru/2008.pdf>.
5. Гузеев В.В. Полный системный классификатор методов образования [Электронный ресурс] / В.В. Гузеев, А.А. Остапенко // Педагогический журнал Башкортостана. – 2010. – № 4 (29). – Режим доступа: <http://www.gouzeev.ru/shell/methods.pdf>.
6. Солсо Р. Когнитивная психология / Р. Солсо. – СПб.: Питер, 2002. – 592 с.
7. Габдреев Р.В. Моделирование в познавательной деятельности студентов / Р.В. Габдреев. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1983. – 111 с.
8. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении / Л.М. Фридман. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
9. Ядровская М.В. Средства моделирования в обучении / М.В. Ядровская // Вестн. Якут. гос. ун-та им. М.К. Амосова. – 2010. – Т. 7. – № 1. – С. 89–95.
10. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики [Электронный ресурс] / А.И. Бочкин. – Режим доступа: <http://www.bsu.by/sm.aspx?guid=87383>.
11. Король В.М. Психология и педагогика / В.М. Король. – М.: Высш. шк., 2003. – 325 с.
12. Якунин В.А. Педагогическая психология / В.А. Якунин. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2000. – 349 с.
13. Сластенин В.А. О современных подходах подготовки учителя [Электронный ресурс] / В.А. Сластенин, Н.Г. Руденко. – Режим доступа: URL:http://www.informika.ru/text/magaz/pedagog/pedagog_1/article2.html.
14. Ситуационный анализ, или Анатомия кейс-метода / под ред. Ю.П. Сурмина. – Киев: Центр инноваций и развития. – 2002. – 286 с.

Материал поступил в редакцию 21.02.2012.

References

1. Gorbov S.F. Dejstvie modelirovaniya v uchebnoj deyatel`nosti shkol`nikov (k postanovke problemy) / S.F. Gorbov, E.V. Chudinova // Psixologicheskaya nauka i obrazovanie. – 2000. – № 2. – S. 96–110. – In Russian.
2. Burenkova N.V. Modelirovanie kak sposob formirovaniya obobshhyonnogo umeniya reshat` zadachi: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / N.V. Burenkova. – M., 2009. – In Russian.

3. Karpenko A.V. Metod modelirovaniya v sisteme metodov obucheniya mladshix shkol'nikov [E`lektronny`j resurs] / A.V. Karpenko. – Rezhim dostupa: http://www.jeducation.ru/3_2005/25.html. – In Russian.
4. Sanina S.P. Model'ny`j metod obucheniya kak instrument formirovaniya u shkol'nikov uchebnogo dejstviya modelirovaniya [E`lektronny`j resurs] / S.P. Sanina // Pedagogicheskie tekhnologii. – 2008. – № 1. – S. 46–55. – Rezhim dostupa: <http://ptm.gouzeev.ru/2008.pdf>. – In Russian.
5. Guzeev V.V. Polny`j sistemny`j klassifikator metodov obrazovaniya [E`lektronny`j resurs] / V.V. Guzeev, A.A. Ostapenko // Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana. – 2010. – № 4 (29). – Rezhim dostupa: <http://www.gouzeev.ru/shell/methods.pdf>. – In Russian.
6. Solso R. Kognitivnaya psixologiya / R. Solso. – SPb.: Piter, 2002. – 592 s. – In Russian.
7. Gabdreev R.V. Modelirovanie v poznavatel'noj deyatel'nosti studentov / R.V. Gabdreev. – Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 1983. – 111 s. – In Russian.
8. Fridman L.M. Naglyadnost' i modelirovanie v obuchenii / L.M. Fridman. – M.: Znanie, 1984. – 80 s. – In Russian.
9. Yadrovskaya M.V. Sredstva modelirovaniya v obuchenii / M.V. Yadrovskaya // Vestn. Yakut. gos. un-ta im. M.K. Amosova. – 2010. – T. 7. – № 1. – S. 89–95. – In Russian.
10. Bochkin A.I. Metodika prepodavaniya informatiki [E`lektronny`j resurs] / A.I. Bochkin. – Rezhim dostupa: <http://www.bsu.by/sm.aspx?guid=87383>. – In Russian.
11. Korol' V.M. Psixologiya i pedagogika / V.M. Korol'. – M.: Vy'ssh. shk., 2003. – 325 s. – In Russian.
12. Yakunin V.A. Pedagogicheskaya psixologiya / V.A. Yakunin. – SPb.: Izd-vo Mixajlova V.A., 2000. – 349 s. – In Russian.
13. Slastyonin V.A. O sovremenny`x podxodax podgotovki uchitelya [E`lektronny`j resurs] / V.A. Slastyonin, N.G. Rudenko. – URL: http://www.informika.ru/text/magaz/pedagog/pedagog_1/article2.html. – In Russian.
14. Situacionny`j analiz, ili Anatomiya kejs-metoda / pod red. Yu.P. Surmina. – Kiev: Centr innovacij i razvitiya. – 2002. – 286 s. – In Russian.

MODELING AS TRAINING METHOD IN INFORMATION TECHNOLOGIES

M.V. YADROVSKAYA

(Don State Technical University)

Modeling is considered a powerful means of cognition. It is used, as a rule, as one of the effective training methods and devices. The performed analysis has resulted in determining the usage patterns and the advantages of the modeling method application as a training method in the information technologies. It is found out that the application of the modeling method in the information technologies at the technical university permits to develop information competencies including so important for a contemporary specialist modeling methodological knowledge.

Keywords: modeling, simulation approach, model-based technique, modeling method, modeling as method of training in information technologies.