

# ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.Н. Черемисина, В.Н. Добрынин

(Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Дубна)

[chere@uni-dubna.ru](mailto:chere@uni-dubna.ru), [arbatsolo@yandex.ru](mailto:arbatsolo@yandex.ru)

Ни у кого не вызывает сомнения, что широкое и разумное применение современных вычислительных и телекоммуникационных средств и «мировой паутины» в системе образования является взаимообусловленным фактом того, что с одной стороны, сегодня на пороге второго тысячелетия передовое мировое сообщество вступило в стадию становления информационного общества, а с другой — система образования в течение десятков лет выпускала специалистов в этих областях и тем самым активно участвовала в создании технического и профессионального базиса информационного общества.

Если раньше указанные средства использовались в системе образования только для подготовки специалистов соответствующего профиля, то сегодня эти средства используются для подготовки специалистов разных специальностей, в том числе и гуманитарных. В этом особенность настоящего времени.

Хотим мы этого или не хотим, влияние и формирование информационного мировоззрения на общество в целом и систему образования неизбежно. Поэтому необходимо искать эффективные меры формирования новых взглядов на систему обучения в условиях информатизации общества.

Главной чертой информационного общества, по мнению многих авторов, является то, что жизнь и ее качество определяются способностью человека эффективно обрабатывать огромные пласты динамической информации, умением осваивать новые знания, способностью чувствовать проблему и находить ее решение, быстро осваивать новые профессии, уметь оценивать последствия принимаемых решений с позиций нравственных общечеловеческих ценностей и знания [5—8].

В связи с этим нам предоставляется необходимым формировать у учащихся осознанную самостоятельность и креативность в процессе приобретения предметных знаний и в дальнейшей профессиональной деятельности и на этой основе научить их развивать свои творческие возможности.

В данной статье рассматриваются место и роль метагнаниевых технологий как одного из новых направлений развития системы дистанционного обучения в условиях информационного общества.

## Признаки информационного общества

Зафиксируем общий взгляд на информационное общество, его становление и существенные черты [5—8].

Само название «информационное общество» впервые появилось почти одновременно в Японии и США. В информационном обществе можно выделить несколько этапов развития.

Первый этап отсчитывается с начала 1950-х годов, когда были созданы первые большие вычислительные машины, ориентированные на решение сложных технических задач, прежде всего в оборонной сфере.

Второй этап связан с появлением и массовым использованием персональных компьютеров. В 1971 г. появилась первая микросхема, а в 1974 г. На рынок вышел предшественник персонального компьютера. До 1960 г. во всем мире использовалось не более 7 тысяч компьютеров. Исторический перелом наступил лишь в 1993 г., когда впервые объем производства персональных компьютеров превзошел объем производства легковых автомобилей и достиг 35,4 миллиона единиц. Год спустя этот объем возрос на 27% и превысил 48 миллионов единиц, а к 1995 г. Увеличился еще на 25% и приблизился к 60 миллионам. Сегодня в некоторых странах, например в США, персональных компьютеров производится и продается уже больше, чем телевизоров, и эта тенденция распространяется дальше [7; 8].

Третий этап «информационной» революции начался в 1990 г. С открытием глобальной информационной сети Интернет — этап информационных коммуникаций и сетей [2—4; 9—11].

Следует учесть, что феноменальный рост производства средств вычислительной техники сам по себе не стал основным условием перехода от индустриального общества к информационному. До последнего времени компьютеры работали в основном изолированно, однако теперь для эффективного использования разнообразной информации **происходит их объединение друг с другом с помощью телекоммуникационной инфраструктуры**. Такой качественный переход вполне сопоставим с переходом от аграрного общества к индустриальному [Там же].

В настоящее время термин «информационное общество» занял прочное место в лексиконе зарубежных политических деятелей разного уровня. Именно с ним связывают будущее своих стран многие руководители. Наиболее отчетливо это проявилось в деятельности администрации президента США (национальная информационная инфраструктура), Совета Европы (информационное общество), Канады, Великобритании (информационная магистраль). Не отстают в разработке соответствующих программ и концепций развития информационных и телекоммуникационных технологий другие государства Европейского сообщества, азиатские страны.

*Обобщая существующие подходы к трактовке понятия «информационное общество» (ИО), можно выделить следующие критерии отнесения общества к информационному:*

1. Больше 50% населения страны занято в информационном секторе экономики.
2. Одной из главных социальных ценностей, объединяющих общество, главным продуктом производства и основным товаром является информация.
3. Каждый член общества имеет возможность своевременно и оперативно получать с помощью глобальных информационных сетей полную и достоверную информацию любого вида и назначения из любого государства, находясь при этом практически в любой точке географического пространства.
4. Деятельность электронных средств массовой информации (СМИ) интегрируется с информационными сетями, образуя цифровое телевидение.
5. Исчезают географические и геополитические границы государств в рамках информационных сетей, происходит «столкновение» и «ломка» законодательств стран.
6. Информационное общество отличается от общества, в котором доминируют традиционная промышленность и сфера услуг, тем, что информация, знания, информационные услуги и все отрасли, связанные с их производством (телекоммуникационная, компьютерная, телевизионная), растут более быстрыми темпами, являются источником новых рабочих мест, становятся доминирующими в экономическом развитии.

Таким образом:

- Становление и развитие ИО предъявляет требования к высшей школе в подготовке нового поколения специалистов,
- ориентированных на самостоятельную творческую профессиональную деятельность (в силу быстрых смен профессий, появления новых профессий, огромных объемов информации, не подвластных человеческому разуму, возникновения новых знаний). В первую очередь, это отражается в возможностях активного приобретения и формирования новых знаний, самостоятельной переквалификации и т. д.
- Информационная мировая паутина (Интернет, СМИ) создает возможности организации новой формы обучения — дистанционного обучения, сочетающегося с традиционными формами обучения — очной, заочной, вечерней, экстернатом.

Чтобы обеспечить формирование таких специалистов, необходимы новые подходы и принципы обучения. Одним из них является развитие метазнаниевых технологий в системе дистанционного обучения.

### **Метазнания и метазнаниевые технологии в СДО**

В [12] знания трактуются как «выявленные закономерности предметной области (принципы, связи законы), позволяющие решать задачи этой области».

Будем считать, что знания о предметной области являются научными. Тогда, согласно [1], научное знание включает: понятийную базу, совокупность фактов, закономерности, общие и частные схемы вывода (доказательности, аргументации), методы и приемы основных научных операций (наблюдение, систематизация, обобщение, абстракция и т. д.).

Что означает термин метазнание?

Метазнание [12] — это знания о знаниях. Отсюда, совокупность сведений, которая характеризует структурные особенности знания (элементы, компоненты, отношения, свойства элементов, компонент, отношений, природу элементов и т. д.) — это метазнания.

Процесс извлечения знаний о знаниях строится на определенной технологии, именуемой метазнаниевой.

Иначе говоря, под научными знаниями в учебном процессе надо понимать две составляющие: а) знания, на основе которых осуществляется учебный процесс (принципы организации учебного процесса, принципы организации учебно-методических и контрольно-измерительных материалов, принципы передачи и контроля знаний и т. д.); б) знания, приобретаемые учащимися в процессе обучения

(понимание, умение, навыки). В знаниях, приобретаемых учащимися, выделены те, освоение которых обеспечивает осознанное творческое самостоятельное применение усвоенных знаний и приобретение новых. Эту совокупность знаний будем именовать метазнаниями.

Возникает вопрос: какими способами, приемами методами возможна передача учащимся метазнаний?

Для ответа на этот вопрос рассмотрим кратко следующие вопросы.

1. Каким образом можно самостоятельно изучить ту или иную дисциплину?

В процессе самостоятельного изучения дисциплины необходимо, в первую очередь, понять смысл проблемы, которую разрешает (полностью или частично) теоретическая часть предмета. Для этого необходимы методы анализа и структуризации проблемы плюс методы извлечения знаний из текстов, чтобы добраться до первопричин проблемы и понять логику теоретической части предмета.

2. Каким образом следует изучать проблему, которая является исходной позицией для формирования теории?

Для этого необходимо понимание различных подходов к поиску пространства решения проблемы. Сегодня изучены различные творческие подходы к поиску решений проблемы (рациональный, интуитивный, эвристический, креативный, инсайтный, эмпатийный). Понимание смысла и логики методов — путь к творческому началу.

3. Какова общая технология исследования и решения проблемы?

Для понимания общей технологии исследования проблемы необходимо понимание смысла и логики той общетеоретической науки, которая инвариантна по отношению к предметным наукам. К такой науке относится теория систем и методология научных знаний.

4. Каким образом можно самостоятельно приобрести умение?

Для самостоятельного приобретения умения (уметь поставить проблемный вопрос, сформулировать, переформулировать, формализовать задачу и т. д.) необходимо понять смысл и логику методов его ограничения, области (условия) применения. Для этого необходимо понимать смысл и логику механизмов доказательства, рассуждений, умозаключений, опровержений, аргументации, интерпретации, классификации и т. д.

5. Каким образом можно самостоятельно приобрести навыки?

Упорной тренировкой, главными факторами которой являются время и количество ошибок. Для этого необходимо понять смысл и логику приобретения, закрепления, мобильности навыков. Основы понимания и осознания навыков как психических, психофизиологических процессов дает психология; как процессов информационных — биокибернетика; как процессов энергетических — эниология. Осознание смысла и содержания этих методов — необходимое условие самостоятельного приобретения навыков.

В этом плане в различных дисциплинах исследуются отдельные вопросы, связанные с проблемой. Так, в логике исследуется проблема с точки зрения ее логической структуры, однако не исследуются вопросы анализа проблемы, технологии ее решения. В нейролингвистическом программировании исследуются вопросы, связанные с творческими методами решения проблемы, в теории систем рассматриваются рациональные общие схемы анализа проблем. Теория смысла (герменевтика) направлена на исследования литературных произведений и, как правило, не используется для исследования научных текстов. Текстология направлена на решение основной проблемы извлечения знаний из научных текстов и т. д. Все вышесказанное имеет отношение к метагнаниевым технологиям, однако сегодня не существует общей научно-практической теории, создающей методы, которые могут стать основой метагнаниевых технологий.

Можно сделать следующий вывод. В научной деятельности накоплен теоретический и практический опыт [14—17] использования специальных метагнаниевых технологий для решения тех или иных задач. Сегодня для системы дистанционного обучения необходимо создать ту научно-практическую общеобразовательную составляющую метагнаниевых технологий, которая должна стать основой приобретения и эффективного использования знаний, умений, навыков.

Главным качеством специалиста в эпоху становления и развития информационного общества являются его творческие способности — умение ставить новые проблемы, находить их решения и тем самым создавать новые знания, умение эффективно использовать накопленные знания сообразно возникающим потребностям, обладать необходимыми возможностями в профессиональной переориентации. Умение пользоваться метагнаниевыми технологиями является необходимым условием для наличия у специалиста вышеназванных качеств.

## Создание учебных курсов и программ на основе метаэвристических технологий на примере курса «Математические методы системного анализа»

Ныне действующая программа курса «Математические методы системного анализа» (ММСА) построена по эвристическому принципу. Рассмотрим подробно состав и содержание программы этой дисциплины. Программа включает пять разделов: линейное программирование, нелинейное программирование, динамическое программирование, матричные игры, распознавание образов.

Содержание каждого раздела построено следующим образом. Вначале дается общая математическая формулировка задачи и ее особенности. Например, задача линейного программирования формулируется следующим образом. Задана линейная функция  $F$  от  $n$  переменных  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , которые удовлетворяют совокупности  $m$  линейных ограничений. Кроме того, на некоторые переменные  $x_i$  наложены ограничения неотрицательности. Требуется в пространстве допустимых значений переменных найти такую совокупность переменных  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , для которых функция  $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$  принимает экстремальное значение (минимум или максимум). К особенностям формулировки задачи относятся: линейность целевой функции  $F$ , линейность ограничений и вещественнозначность или целочисленность исходных данных. Далее на простых реальных (а точнее псевдореальных) ситуациях иллюстрируется данная задача. Например, рассматриваются: формулировка задачи смеси, диеты, рациона, транспортной задачи и т. д. Некоторые учебники объясняют структуру содержательной формулировки задачи и тем самым выделяют (не раскрывая оснований) основные элементы математической постановки задачи (пространство переменных, целевую функцию, ограничения). Однако в учебниках, как правило, эта сторона (процесс формализации содержательной ситуации) опущена.

Таким образом, все разделы дисциплины построены по методному принципу. А именно, в каждом разделе дается ответ на главный вопрос: «Как решить поставленную математическую задачу?». Для решения вопроса сначала рассматривается теория, результатом которой является общий метод решения задачи и условия его применимости. Например, для задачи линейного программирования на основе теории получен общий метод ее решения, который называется симплекс-метод.

Логика теории включает ответы на следующие вопросы: «При каких условиях существует решение задачи?», «При каких условиях существует единственное решение задачи?», «При каких условиях решение задачи имеет множество решений?», «Каким способом можно найти решение задачи?», «Можно ли данную постановку задачи свести к уже известной задаче, для которой определен метод решения?», «Можно ли способ решения задачи представить в виде упорядоченной последовательности правил?», «Можно ли способ решения представить в виде численного алгоритма, реализуемого на компьютере?».

Структура теории включает вспомогательные математические факты (например, факты из теории множеств, линейной алгебры), и на основе метода индукции даются выводные математические факты. Далее на выводных фактах конструируется метод решения основной задачи раздела.

Для освоения вспомогательных и основных фактов теории рассматриваются примеры, направленные на приобретение учащимся понимания, умения и навыков использования теории на практике. Практический раздел программы содержит описание полуформализованных ситуаций, именуемых как задачи раздела. Главная цель практических заданий состоит в приобретении учащимися умений и навыков корректного использования основных методов решения математических задач разделов.

Таким образом, на примере данной дисциплины видно, что эвристический принцип направлен на освоение имеющихся знаний и опыта в этой области. В случае построения программы курса на основе метаэвристической технологии необходимо включить раздел, содержащий ответы на следующие вопросы.

1. Какой общей конструктивной идеей объединены все разделы дисциплины?
2. Какие способы используются для анализа содержательной ситуации и какие используются методы формализации постановки математических задач?
3. Какие теоретические вопросы возникают при поиске методов решения задачи?
4. Какие существуют логические схемы разрешения теоретических вопросов?

В этом случае курс ММСА содержит следующую последовательность разделов:

1. Описание проблемы выбора и способы перехода от описания проблемной ситуации к проблеме выбора.
2. Способы сведения проблемы выбора к одной из математических задач: линейного, нелинейного, динамического программирования или математическим игровым задачам, или задачам распознавания образов.
3. Способы изучения теории решения задач: линейного, нелинейного, динамического программирования или математических игровых задач, или задач распознавания образов.

4. Способы изучения методов решения задач.  
Практический материал содержит теорию курса, задачник курса, тесты.

### **Литература**

1. КУЗНЕЦОВ О.Л., ЧЕРЕМИСИНА Е.Н., ДОБРЫНИН В.Н. *Стратегия системы образования в условиях устойчивого развития общества XXI века // Устойчивое развитие: Наука и практика.* 2003. № 1. С. 65—70.
2. TOFFLER A. *Power shift: Knowledge, Wealth, and Violence at the Edge of the 21st Century.* Bantam Books Reprint edition, 1991.
3. TOFFLER A. *Third Wave. Mass Market Paperback Reissue edition* Bantam Books, 1991.
4. TOFFLER A. *Future Shock. Mass Market Paperback.* Bantam Books, 1991.

### **Ресурсы Интернет**

1. *Парламентские слушания «О построении в России информационного общества».* — [www.akdi.ru/gd/inform/10-06/r10-06.htm](http://www.akdi.ru/gd/inform/10-06/r10-06.htm).
2. *Концепция формирования информационного общества в России.* — [www.libertarium.ru/libertarium/68568](http://www.libertarium.ru/libertarium/68568).
3. *Концептуальные вопросы перехода к информационному обществу XXI века.* — [www.rfbr.ru/default.asp?article](http://www.rfbr.ru/default.asp?article).
4. АРТАМОНОВ Г.Т. *Пятилетка движения России к информационному обществу.* — [www.fact.ru/www/artamonov11.htm](http://www.fact.ru/www/artamonov11.htm).
5. Титов Ю. *Информационная революция и управление.* — [www.osp.ru/os/2001/09/064.htm](http://www.osp.ru/os/2001/09/064.htm).
6. ЧУГУНОВ А.В. *Теоретические основания концепции «Информационного общества»:* Учеб.-метод. пособие по курсу «Интернет и политика». — [www.cjes.ru/lib/content.php](http://www.cjes.ru/lib/content.php).
7. <http://www.glossary.ru/cgi-bin>.
8. НАРИНЬЯНИ А.С. *Между Знанием и Незнанием* — Наивная Топография.— <http://www.artint.ru/articles/narin/Topogr4.htm>.
9. *Рабочая программа по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и экспертные системы» для специальности 2201.* — <http://cs.ulstu.ru/wprog/rpsii.doc>.
10. *Решение всех проблем или мудрость в пробирке.* — <http://www.skbkontur.ru/personal/blink/vitro.htm>.
11. АВДЕЕВА С.М. *Технология изучения дидактических возможностей электронных учебных материалов.* — <http://www.eir.ru/comission.php?doc=/trudi/seminar31avdeeva>.
12. КНЯЖЕЦКИЙ А. *Открытое общество — пути и цели.* — [http://www.ug.ru/97.16/t19\\_1.htm](http://www.ug.ru/97.16/t19_1.htm).
13. КУЗНЕЦОВ М.Е. *Учитель и ученик в личностно ориентированном образовательном процессе: концептуально-дидактический аспект.* — <http://www.dvgu.ru/umu/didjest/pedagog/year99/art10.htm>.