
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ПРЕДМЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВУЗЕ

К.Р. Овчинникова

Кафедра бизнес-информатики
Московский городской педагогический университет
2-й Тульский пер., 4, Москва, Россия, 115191

В статье обоснована значимость информационных технологий в визуальном представлении предметной информации в вузе не в иллюстративном, а в когнитивном контексте, предполагающем развитие визуального мышления студента. Такая визуализация предметной информации отражает специфику реализации принципа наглядности в обучении в условиях информатизации образования.

Ключевые слова: информационные технологии, предметная информация, визуализация информации, визуальное мышление, принцип наглядности, когнитивные способности.

В докладе ЮНЕСКО «К обществам знания» отмечается, что главной задачей современности является качественное превращение информации в знание. Формирующаяся «экономика знания отныне ставит знание и познавательные ресурсы в центр человеческой деятельности и социального развития» [1. С. 240]. При этом «основное внимание обращается не столько на тех, кто обладает знаниями, сколько на тех, кто стремится их приобрести, не только в рамках формальных образовательных систем, но также в профессиональной деятельности» [1. С. 59]. Информатизация образования как область научно-практической деятельности человека, направленной на применение методов и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации для систематизации имеющихся и формирования новых знаний в рамках достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания [2. С. 224], создает условия для формирования общества знаний. Особое внимание современных ученых обращено сегодня на вариативные возможности представления учебной информации, которые обеспечивали бы не только интенсификацию учебного процесса, но и развитие когнитивных способностей студентов. На основе использования потенциала современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) становится возможным разнообразить формирование и представление учебного материала так, чтобы обеспечивать на его основе не только поддержку этапов дидактического цикла, но и усложнение, обогащение и наращивание индивидуального ментального опыта студента.

Прежде чем говорить об особенностях использования ИКТ в представлении предметной информации в вузе, уточним терминологию. Разграничим понимание терминов «учебная информация», «предметная информация», «метаянформация», «дидактические материалы» в контексте дидактики высшей школы. Будем понимать под *предметной информацией* информацию конкретной предметной области, представленную с учетом методологии соответствующей научной об-

ласти; под *метаинформацией* — информацию об информации, т.е. те данные, которые представляют собой характеристики представленной информации для целей ее идентификации и поиска.

Что означают «дидактические материалы» для высшей школы? В дидактике средней школы термин «дидактический материал» используется как синоним термина «учебный материал» и понимается как «разновидность наглядных учебных пособий (карты, таблицы, реактивы, растения и т.д.), раздаваемые учащимся для самостоятельной работы на уроке или дома или демонстрируемые педагогом; дидактическим материалом называются также сборники задач и упражнений» [3. С. 71]. Такое экстенциональное представление понятия не акцентирует внимание на дидактической цели создания такого материала, на возможностях его использования, на формах его представления. Поэтому будем понимать под *дидактическим материалом* в высшей школе особый вид информации, независимо от формы ее представления (печатная, электронная, аудио, видео) и предметной области, который используется в процессе обучения в вузе с целью активизации познавательной деятельности студента, позволяя ему результативно самостоятельно овладеть знаниями и использовать их в решении учебных задач. Применяя множественный подход к формированию информации, будем понимать под учебной информацией системную совокупность предметной информации, метаинформации и дидактических материалов.

Предметная информация является ядром тех знаний, которыми необходимо овладеть студенту любой профессиональной направленности. Прежде всего отметим, что при представлении и построении предметной информации в вузе необходимо учитывать особенности становления и структурирования интеллекта личности студента. Студенческий возраст (в среднем 17—25 лет) характеризуется высоким уровнем познавательной мотивации, высокой социальной и коммуникативной активностью, что необходимо учитывать в дидактике высшего профессионального образования. Особенности становления и структурирования интеллекта личности в данной возрастной группе предполагает опору в образовательном процессе не на память студента, а на его мышление. Безусловно, между основными звеньями системы образования, средней и высшей школами присутствует определенная преемственность в подходах к формам и методам представления учебной информации в процессе обучения. Тем не менее при представлении и построении предметной информации в вузе необходимо опираться не на память студента и его мнемическую деятельность, а на его мышление и мыслительную деятельность. Поясним данное утверждение.

В чем же особенность внешнего (по форме) и внутреннего (по содержанию) представления предметной информации? Внешнее выражение содержания обычно связывают с формой. Представляя форму как обозначение специфической организации содержания, как способ существования содержания [4], выделяют несколько форм представления информации, воспринимаемой человеком, которые используются как в средней, так и в высшей школе для представления информации, а именно: визуальную, акустическую и символическую. Визуальную форму информации можно сохранить и воспроизвести с помощью рисунка,

фотографии, видео, анимации. Обычно к визуальной форме относят и графическую форму, использующую графические образы на основе графических объектов — точки, линии, геометрической фигуры, например, схемы, таблицы, графы и т.п. Акустическая форма информации (звук, речь) обычно используется человеком для выражения чувства и мысли. Символьную форму информации часто называют языковой или текстовой, так как она связана с понятием алфавита как упорядоченного набора изображающих знаков, с помощью которых формируется текст.

Известно, что пропускная способность зрительного анализатора человека примерно в 100 раз больше слухового. А конфигурация пространственных стимулов играет важную роль в репрезентации информации о пространственном расположении, цвете и форме стимулов в визуальной кратковременной памяти [5]. Поэтому, использование визуальной информации для представления предметной информации в высшей школе является столь же обоснованным, как и в средней школе. Но один из аспектов такого представления особо интересен: какова роль визуализации информации для высшей школы в отличие от средней? И какова роль современных ИКТ в визуализации предметной информации в вузе?

Одним из основных общедидактических принципов, определяющих содержание, организационные формы и методы учебного процесса в соответствии с его общими целями и закономерностями, является принцип наглядности. Принцип наглядности обучения учитывает, что информация, поступающая в мозг по оптическому каналу, не требует значительного перекодирования, она запечатлевается в памяти человека легко, быстро и прочно. А потому принцип наглядности обучения в современной дидактике — это ориентация на использование в процессе обучения разнообразных средств наглядного представления соответствующей *учебной информации*.

Принцип наглядности в обучении не теряет своей актуальности и в условиях широкого использования ИКТ в процессе обучения. Так, наглядность обучения при использовании электронного учебника, по мнению Л.Х. Зайнутдиновой, в состоянии обеспечить полисенсорное восприятие учебного материала; существенно повысить качество самой визуальной информации, которая становится ярче, красочнее, динамичнее; сделать возможным создание «наглядной абстракции». «Если первые два преимущества электронного учебника в плане реализации принципа наглядности обучения, а именно: полисенсорность восприятия учащимся учебной информации и высокое качество компьютерной визуализации как бы лежат на поверхности и хорошо видны, то третье преимущество, заключающееся в возможности наглядно-образного представления абстрактных, сущностных, наиболее значимых сторон и свойств изучаемых явлений, закономерностей, систем, устройств пока еще не осознано в должной мере. Но именно в нем скрывается большой резерв повышения эффективности процесса обучения» [6. С. 42].

Наглядность в обучении выполняет не только иллюстративную, но и когнитивную функцию, т.е. на основе использования когнитивных графических учебных элементов к процессу усвоения подключается «образное» правое полушарие. Тем самым не только повышается эффективность усвоения, но и «опоры» (ри-

сунки, схемы, модели), компактно иллюстрирующие содержание, способствуют системности знаний. О том, что при восприятии наглядного материала человек может охватить единым взглядом все компоненты, входящие в целое, и проследить возможные связи между ними, а также произвести категоризацию по степени значимости, общности, говорит, например З.И. Калмыкова [7], делая вывод, что это служит основой не только для более глубокого понимания сущности новой информации, но и для ее перевода в долговременную память. Ярким практическим примером использования когнитивной функции наглядности в обучении в средней школе являются всем известные опорные конспекты В.Ф. Шаталова.

Когнитивную функцию наглядности педагоги-ученые связывают с визуализацией учебной информации (от лат. *visualis* зрительный), т.е. с созданием ее зрительного образа, и вопросами визуального мышления. Информационная насыщенность современного мира актуализирует исследования по компактному смысловому представлению информации во всех сферах жизнедеятельности человека. Например, «сегодня аналитику мало иметь возможность собрать большие массивы рабочих данных, необходимо владеть определенными навыками работы с ними, при помощи которых их можно перевести в достаточно наглядную форму для принятия управленческого решения. ...Визуализация — это мощный развивающийся инструмент работы с большими массивами данных для решения аналитических задач, для наглядной подачи информации, позволяющей быстрее добиться понимания руководства, партнеров и заказчиков» [8. С. 22].

Усиливающаяся информационная нагрузка в учебном процессе в вузе тоже современная реальность. И прежде чем представить учебные материалы студентам эти материалы, необходимо подготовить к представлению таким образом, чтобы они были компактны, удобны в использовании и передавали всю смысловую суть информации. Данную проблему способна решить технология визуализации информации. В основе этой технологии лежат различные эффективные способы обработки и компоновки информации, позволяющие ее «сжать», т.е. представлять в компактном и удобном для использования виде. Использование технологии визуализации информации в дидактике опирается на то, что «во-первых, создатели интеллектуальных систем опираются на механизмы обработки и применения знаний человеком, используя при этом аналогии нейронных систем головного мозга человека. Во-вторых, пользователем интеллектуальных систем выступает человек, что предполагает кодирование и декодирование информации средствами, удобными пользователю, т.е. как при построении, так и при применении интеллектуальных систем учитываются механизмы обучения человека» [9. С. 11]. «В общем смысле слова, визуализация (от лат. *visualization*) — это представление физического явления или процесса в форме, удобной для зрительного восприятия» [10. С. 156]. Под визуализацией предметной информации будем понимать «отбор, структурирование и оформление предметного материала в визуальный образ, основанные на различных способах предъявления информации и взаимосвязях между этими способами, способствующие активной работе мышления учащегося при чтении и осмыслении содержания представленного материала» [10. С. 156]. Примерами визуализации информации могут служить гео-

графические карты, периодическая таблица Менделеева, статистические диаграммы фондовых рынков и др. Заметим, «что способность преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму является профессиональным качеством многих специалистов. Следовательно, в процессе обучения должны формироваться элементы профессионального мышления: систематизация; концентрация; выделение главного в содержании» [10. С. 35].

Сегодня концепция визуализации информации ассоциируется со средством усиления ментальных процессов человека. Эта концепция основывается на положениях о значимости визуального восприятия для человека в процессе познания мира и своего места в нем, ведущей роли образа в процессах восприятия и понимания, необходимости подготовки сознания человека к деятельности в условиях все более «визуализирующегося» мира и увеличения информационной нагрузки. А именно, всевозможные варианты моделей представления знаний в компактном виде соответствуют свойству человека мыслить образами. Изучение, усвоение, обдумывание текста — это и есть составление схем в уме, кодировка материала. При необходимости человек может восстановить, «развернуть» весь текст, но его качество и прочность будет зависеть от качества и прочности этих схем в памяти и от того, созданы они интуитивно студентом или профессионально — самим преподавателем. Наибольший эффект в усвоении информации будет достигнут, если методы ведения записей соответствуют тому, как мозг хранит и воспроизводит информацию, а это уже область исследований психологов и нейрофизиологов.

Визуальное мышление рассматривается психологами как «способ творческого решения проблемных задач в плане образного моделирования. Основой визуального мышления выступает наглядно-действенное и наглядно-образное мышление, где при уподоблении предметно-практических и чувственно-практических действий свойствам объектов формируются внешние перцептивные действия. В дальнейшем происходит сокращение и интериоризация этих действий» [11. С. 34]. Другими словами, можно сказать, что визуальное мышление — это мышление посредством визуальных операций. Не визуальные образы являются иллюстрациями к мыслям, а наоборот, мысли являются результатом визуальных образов и визуальных операций, т.е. конечным проявлением мышления. Изучение процессов восприятия информации необходимо для разработки систем визуализации. Однако процедура преобразования результатов таких исследований в готовые алгоритмы визуализации информации, которые можно было бы внедрять в практику, все еще остается открытым вопросом. Хотя исследования особенностей визуального мышления в отдельных предметных областях ведутся.

Так, в работе [12], исследуя особенности визуального мышления на примере математических дисциплин, выделяют в качестве средств визуального представления информации чертеж, формульный способ и условные знаки. При этом замечают, что чертеж — самое жесткое средство геометрического способа представления информации, формульный способ мало ассоциируется у студентов с наглядными представлениями, а условные знаки дают возможность визуального восприятия их смысла своими начертаниями.

При этом в процессе восприятия и переработки визуальной информации можно выделять следующие этапы:

— анализ структуры визуальной информации. На этом этапе необходима нацеленность студентов на активное (продуктивное) восприятие и специальная организация учебного материала;

— создание новых образов. На этом этапе умственные усилия студентов направлены на формирование целостной системы, отвечающей поставленной задаче;

— этот этап по своим целям и учебным возможностям можно отнести к поисковой деятельности. При этом любая формула, рисунок или схема играют роль подсказки.

Кроме того, при изучении математических дисциплин в высшей школе выделяют «три основных фактора, подлежащих обязательному учету при разработке бумажных и компьютерных информационных источников: уровень математической культуры учащихся; пропедевтика основных положений в новых для них разделах математики; специфика восприятия ими знаковой учебной информации» [12. С. 111]. Легко заметить, что если первые два фактора непосредственно связаны с предметной областью — математикой, то третий фактор значим для любой предметной области. Другими словами, при представлении предметной информации любой предметной области необходимо учитывать специфику восприятия студентом знаковой учебной информации, являющейся одним из вариантов визуализации этой информации. Думается, что успешность усвоения и освоения предметной информации студентом сегодня непосредственно зависит от развитости его визуального мышления. А одним из условий развития такого мышления является визуализация предметной информации в высшей школе не в иллюстративном, а в когнитивном аспекте.

Информационные технологии помогают обеспечивать такую визуализацию на основе своих технических и дидактических возможностях. Понимая под дидактическими возможностями ИКТ те функции компьютерных средств хранения, обработки, передачи и представления учебной информации, используемых как средств обучения, которые позволяют решать дидактические задачи и достигать реализации дидактических целей, отметим, что спектр этих функций может изменяться и дополняться, в связи с тем, что сами компьютерные средства со временем развиваются. Одновременно модернизируются и сами ИКТ, которые реализованы на базе этих средств, и которые могут использоваться и в учебном процессе, и вне его.

Разделяя понятия «дидактические свойства» и «дидактические функции» средства обучения, в работе [13] отмечают, что «под дидактическими свойствами того или иного средства обучения понимаются основные характеристики, признаки этого средства, отличающие их от других, существенные для дидактики как в плане теории, так и практики. Такими характеристиками средств обучения следует считать их природные качества, которые могут быть использованы с дидактическими целями. Под дидактическими функциями средств обучения понимаются их назначение, роль и место в учебно-воспитательном процессе. Другими

словами, дидактические функции средств обучения есть внешнее проявление свойств средств обучения (учебных сред), используемых в учебно-воспитательном процессе для реализации поставленных целей» [13. С. 113]. Другими словами, дидактические функции средств обучения определяют роль и место этих средств в системе обучения для решения конкретных дидактических задач. В частности, выделяя дидактическое свойство компьютерных телекоммуникаций — интерактивность, которая обеспечивается их технической возможностью — скоростью передачи информации, указываются такие дидактические функции этого свойства, как дифференциация обучения (возможность создания и структурирования курса обучения, электронного учебника с учетом разных уровней обученности учащихся); активизация деятельности учащихся на уровне взаимодействия с программой (сетевым курсом, электронным учебником, возможность выполнения разных по сложности заданий, выполнение творческих видов деятельности), на уровне осмысления и усвоения новых знаний и формирования навыков, в процессе тестирования и контроля; организация виртуальных лабораторных, практических работ, организация виртуальных экскурсий и т.п.

С появлением новых технических возможностей ИКТ появляются все новые способы использования их для решения дидактических задач. Одним из дидактических свойств компьютерных средств представления информации, на базе которых реализуются современные ИКТ, является возможность визуализации информации, например, в плоском и объемном представлении, в статическом и динамическом варианте. Компьютерная визуализация информации имеет сегодня практически неограниченные технические возможности. В частности, с помощью компьютерных программ сегодня проводят так называемый рендеринг (от англ. rendering изображение, перевод, переложение, интерпретация) — процесс получения изображения по заданной математической модели, на основании имеющихся сведений о строении и свойствах некоего объекта. В качестве примеров можно назвать интерактивный 3D атлас анатомии человека Давида Стойлера, которым пользуются не только студенты, но и врачи (http://medvuz.info/load/3d_atlas_anatomii_cheloveka/interaktivnyj_3d_atlas_anatomii_cheloveka/56-1-0-147). Кроме того, для учебных целей начальной и средней школы предлагаются анимационные варианты визуального представления объектов и явлений природы, таких как компьютерная анимация двойной спирали ДНК, внутренней геодинамики, структуры и функционирования материи, алгоритмов работы измерительных инструментов, электроники и многое другое (<http://www.edumedia-sciences.com/ru/list>). Эти примеры доказывают, что на основе дидактического свойства компьютерных средств представления информации, на базе которых реализуются современные ИКТ, а именно возможности визуализации информации, сегодня можно успешно решать дидактическую задачу развития визуального мышления студента, что будет способствовать обогащению и наращиванию индивидуального ментального опыта студента. Ведь именно визуальное мышление необходимо сегодня и в будущем любому профессионалу.

Таким образом, опора на визуализацию предметной информации с использованием современных информационных технологий не в иллюстративном, а в

когнитивном контексте, предполагающем развитие визуального мышления студента, является одним из основных направлений использования информационных технологий для представления и построения предметной информации в высшей школе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Всемирный доклад ЮНЕСКО «К обществам знания». Изд-во ЮНЕСКО, 2005. 240 с. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843r.pdf>
- [2] Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы. М.: МГПУ, 2005. 233 с.
- [3] Вишнякова С.М. Профессиональное образование Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М.: НМЦ СПО, 1999. 538 с.
- [4] Кикель П.В., Сороко Э.М. Краткий энциклопедический словарь философских терминов. Минск: БГПУ, 2006. URL: <http://www.term.ru/dictionary/176/word/forma>
- [5] Кречетников К.Г. Особенности обеспечения психологического комфорта обучающегося при использовании информационных образовательных технологий // Educational Technology & Society. 2006. № 9(4). P. 265–268.
- [6] Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников: монография. Астрахань: ЦНТЭП, 1999. 363 с.
- [7] Калмыкова З.И. Развивает ли продуктивное мышление система обучения В.Ф. Шаталова? // Вопросы психологии. 1987. № 2. С. 71–80.
- [8] Могирева Е.С. Визуализация информации: наглядное отображение количественной информации // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 3(6). С. 18–22.
- [9] Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения: Метод. пособие. М.: Народное образование, 1996. 157 с.
- [10] Неудахина Н.А., Родя О.С. Разработка когнитивных визуальных моделей учебной информации для активизации мышления студентов вуза // Ползуновский вестник. 2006. № 3. С. 156–164.
- [11] Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия, 2002. 528 с.
- [12] Резник Н.А., Темникова И.С. Решение проблемы адаптации первокурсников с помощью визуальных средств обучения // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2008. № 4. С. 109–112.
- [13] Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Теория и практика дистанционного обучения: учеб. пособие для студентов педвузов. М.: Академия, 2004. 416 с.

LITERATURA

- [1] Vsemirnyj doklad JuNESKO «K obshhestvam znaniya». Izd-vo JuNESKO, 2005. 240 s. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843r.pdf>
- [2] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. Informatizacija obrazovanija. Fundamental'nye osnovy. M.: MGPU, 2005. 233 s.
- [3] Vishnjakova S.M. Professional'noe obrazovanie Slovar'. Kljuchevyje ponjatija, terminy, aktual'naja leksika. M.: NMC SPO, 1999. 538 s.
- [4] Kikel' P.V., Soroko Je.M. Kratkij jenciklopedicheskij slovar' filosofskih terminov. Minsk: BGPU, 2006. URL: <http://www.term.ru/dictionary/176/word/forma>
- [5] Krechetnikov K.G. Osobennosti obespechenija psihologicheskogo komforta obuchajushhegosja pri ispol'zovanii informacionnyh obrazovatel'nyh tehnologij // Educational Technology & Society. 2006. № 9(4). P. 265–268.
- [6] Zajnutdinova L.H. Sozdanie i primenenie jelektronnyh uchebnikov: monografija. Astrahan': CNTJeP, 1999. 363 s.

- [7] *Kalmykova Z.I.* Razvivaet li produktivnoe myshlenie sistema obuchenija V.F. Shatalova? // *Voprosy psihologii*. 1987. № 2. S. 71–80.
- [8] *Mogireva E.S.* Vizualizacija informacii: nagljadnoe otobrazhenie kolichestvennoj informacii // *Obrazovatel'nye resursy i tehnologii*. 2014. № 3(6). S. 18–22.
- [9] *Choshanov M.A.* Gibkaja tehnologija problemno-modul'nogo obuchenija: Metod. posobie. M.: Narodnoe obrazovanie, 1996. 157 s.
- [10] *Neudahina N.A., Rodja O.S.* Razrabotka kognitivnyh vizual'nyh modelej uchebnoj informacii dlja aktivizacii myshlenija studentov vtuzza // *Polzunovskij vestnik*. 2006. № 3. S. 156–164.
- [11] *Bim-Bad B.M.* Pedagogicheskij jenciklopedicheskij slovar'. M.: Bol'shaja Rossijskaja jenciklopedija, 2002. 528 s.
- [12] *Reznik N.A., Temnikova I.S.* Reshenie problemy adaptacii pervokursnikov s pomoshh'ju vizual'nyh sredstv obuchenija // *Izvestija Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2008. № 4. S. 109–112.
- [13] *Polat E.S., Buharkina M.Ju., Moiseeva M.V.* Teorija i praktika distancionnogo obuchenija: ucheb. posobie dlja studentov pedvuzov. M.: Akademija, 2004. 416 s.

ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE REPRESENTATION OF SUBJECT INFORMATION IN HIGHER SCHOOL

K.R. Ovchinnikova

Department of applied informatics
Moscow city pedagogical university
2-j Tul'skij per., 4, Moscow, Russia, 115191

The article proves the importance of information technology in a visual representation of the subject information in high school not illustrative, and in the context of cognitive, suggesting the development of visual thinking student. This rendering of the subject information reflects the specifics of the implementation of the principle of clarity in teaching in the conditions of Informatization of education.

Key words: information technology, subject information, information visualization, visual thinking, the principle of clarity, cognitive ability.