

2. *Толева М. К.* Учебно-методические задания для подготовки студентов к обучению химии в средней школе: Учебно-методическое пособие для студентов и преподавателей высшей школы, для слушателей системы повышения квалификации учителей. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. 125 с.

#### REFERENCES

1. *Toletova M. K.* Pedagogicheskie praktiki v sisteme metodicheskoy podgotovki studentov k obucheniju himii // Izvestija RGPU im. A. I. Gertsena: Nauchnyj zhurnal: Psihologo-pedagogicheskie nauki (psihologija, pedagogika, teorija i metodika obuchenija). SPb., 2008. № 11(68). S. 152–162.

2. *Toletova M. K.* Uchebno-metodicheskie zadanija dlja podgotovki studentov k obucheniju himii v srednej shkole: Uchebno-metodicheskoe posobie dlja studentov i prepodavatelej vysshej shkoly, dlja slushatelej sistemy povyshenija kvalifikatsii uchitelej. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2011. 125 s.

*Ю. Н. Шматов*

#### ТЕХНОЛОГИЯ ГИПЕРМЕДИА И МОДЕРНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*В статье рассмотрена ретроспектива развития компьютерных технологий (определения и функции), служащих предпосылками для технологии гипермедиа, и возможности использования последней в учебном процессе педагогического университета с обсуждением её некоторых психолого-педагогических аспектов. Дано определение понятия «Гипермедийная система обучения».*

**Ключевые слова:** технология гипермедиа, гипермедийная система обучения.

*Yu. Shmatov*

#### HYPERMEDIA TECHNOLOGY & MODERNIZATION OF CHEMICAL AND NATURAL SCIENCE EDUCATION

*This article provides a review of several digital technologies (their definitions and functions) that led to the development of hypermedia technology and its capabilities in the process of teaching chemistry at a pedagogical university. Some psychological and pedagogical aspects of hypermedia technology are discussed. A definition of the concept «hypermedia system for teaching» is also provided.*

**Keywords:** hypermedia technology, hypermedia system for teaching.

В 70-х годах прошлого столетия Ф. Х. Кумбс [10] дал характеристику общим для всей цивилизации кризисным явлениям в образовании, полагая, что последние являются следствием его отставания от динамики развития науки, производства и общества. Образование, обуславливая научно-технический прогресс, упорно противилось нововведениям в своей собственной области. Поскольку сейчас информация стала важнейшим ресурсом общественного развития, современный период характеризуется глобальной информатизацией. С постоянным совершенствованием компьютерной техники и компьютерных технологий происходит усиление интеллектуализации всех жизненных сфер личности в связи с возрастанием информационной насыщенности её общественной и профессиональной деятельности. Умение работать с информацией, владение средствами информационных и

коммуникационных технологий становятся важнейшими составляющими в структуре профессиональной готовности специалиста любого профиля, включая химическое и естественнонаучное образование.

В настоящее время внедрение компьютеров и телекоммуникационных систем во все сферы жизни кардинально изменило возможности человека по эффективному использованию компьютерных технологий как основополагающего средства для модернизации общества в целом, а главное, — для реформации и совершенствования интеллектуальной деятельности человека. Естественно, что образование, являясь ведущим фактором в развитии и усилении интеллектуального потенциала любого государства, оказалось в эпицентре процессов информатизации. Ведущая роль в современном образовании принадлежит естественнонаучной компоненте его содержания, в которой химическая часть довольно существенна. Ни у кого не вызывает сомнения, что развитие общества и бурный научно-технический прогресс во многом обязан органической химии. Человечество оказалось бы в затруднительном положении, лишившись однажды всех органических соединений и материалов, из них получаемых. *Знание органической химии становится необходимо специалистам различных направлений, включая, естественно, учителя химии и бакалавра по направлению «Естественнонаучное образование».*

В связи с этим внедрение методически оправданных новых компьютерных подходов в обучении студентов химического и естественнонаучного профилей является весьма актуальным. Среди направлений информационных технологий в концепции информатизации высшей и средней школы [3] были выделены, в первую очередь, электронный учебник и мультисредовая система [2; 21]. В обсуждаемой концепции системной интеграции информационных технологий [3] разработка и внедрение системы обучения, основанной на гипермедийной технологии, не выделяется отдельным направлением, в то время как она, имея большой педагогический потенциал, вполне доступна для самостоятельного освоения преподавателями-предметниками. Для разрешения сложившегося противоречия между состоянием в обучении химическим дисциплинам и велением времени нами разрабатывается гипермедийная система обучения [29; 30]. В связи с этим целью данной статьи является определение нового категориального понятия «Гипермедийная система обучения». Руководствуясь логикой научно-педагогического исследования, изучение любой проблемы предполагает применение не только определенных экспериментальных методов, но и формирование авторского отношения к ней. Для достижения данной цели представляется разумным проанализировать ретроспективу развития компьютерных технологий (определения и функции), служащих предпосылками для технологии гипермедиа, и рассмотреть возможности использования последней в учебном процессе педагогического университета с обсуждением некоторых её психолого-педагогических аспектов.

Поскольку в управлении компьютером с помощью программ, командных языков, меню и др. присутствует когнитивная компонента, Дж. Симоне [22] считает, что в процессе взаимодействия человека с компьютером особое значение имеют когнитивные факторы. Способы представления звуковой, видеоинформации, графической и речевой информации стимулировал интерес к вопросам использования компьютерных технологий для активизации процессов познания. Недаром в конце 70-х годов прошлого века в информатике появились новые ключевые понятия — «гипертекст» и «мультимедиа».

Анализ литературных источников (Berners-Lee, J. Conclin, K. Nelson, Rada, Roselli, M. В. Арапов, М. Л. Ремнева, О. Л. Дедова, И. Р. Купер, Т. И. Михеева, В. С. Токарева, В. Л. Эпштейн и др.) свидетельствует о проведенных серьезных исследованиях в области гипертекстовой технологии. Исторически идея гипертекста не была связана с компьютерами, од-

нако её практическая реализация стала возможной только с появлением компьютеров, способных работать с разнообразными по содержанию и объему текстовыми документами. По мнению И. Р. Купер [9], «гипертекст представляет собой крайне расплывчатую и вместе с тем широко используемую концепцию». При разработке гипертекста и гипертекстовых систем используются разные подходы. Так, Л.В. Шуткин опирался на теорию паттернов для создания математической модели, описывающей свойства структур гипертекстов компьютерной модификации [32]. При тензорном подходе, используемом А. В. Нестеровым [14], гипертекстовая система считается компьютерно-коммуникационной средой для интерактивного взаимодействия с гипертекстами как нелинейно связанными текстами. К интерпретации гипертекстовой технологии относят и логико-смысловой метод, включающий в себя прогрессивную форму интеллектуальной деятельности, коей является, по мнению М. М. Субботина, «создание линейного текста путем линеаризации нелинейного» [24]. Не менее важным является тезис В. Л. Эпштейна о том, что «гипертекст можно определить как нелинейную документацию, которая ветвится и взаимосвязывается, позволяя читателю исследовать содержащуюся в ней информацию в последовательности, которую он сам выбирает» [33].

С концептуальной точки зрения, формирование гипертекста можно представить как накопление информации в базе данных, поэтому главное в ней — это гиперссылки. В гипертексте отсутствуют априорные ограничения на характер многомерных связей [6]. С точки зрения систем обработки информации гипертекст рассматривается как система, не требующая формализованной модели представления данных рассматриваемой предметной области. Вместо нее применяются семантические (смысловые) связи между фрагментами информации, не имеющие формального описания, но благоприятствующие просмотру и анализу информации. Так, по мнению Ю. И. Шемакина, «гипертекстовая технология основана на такой машинной организации текстового материала, при которой лексические единицы представлены не только линейной последовательностью, но и ассоциативными связями между ними, определенными знаниями о предметной области» [28]. Создание гипертекста — это искусство, поэтому подход, при котором в текстовом массиве просто начинают расставлять гиперссылки, является неэффективным.

Не отвергая позицию Р. К. Потаповой, под гипертекстом можно понимать «соединение смысловой структуры, структуры внутренних связей некоего содержания и технической среды, технических средств, дающих человеку возможность осваивать структуру смысловых связей, осуществлять переходы между взаимосвязанными элементами» [19]. Это определение совместно с разработанной технологией построения гипертекстов, предложенной Л. Г. Ованесбековым [18], следует учитывать при создании гипермедийных продуктов.

Согласно оригинальной точке зрения И. Р. Купер гипертекст (новая текстуальная парадигма) «может рассматриваться как способ коммуникации в обществе, ориентированном на множественные, одновременные потоки информации, которые не могут быть восприняты и усвоены субъектом» [9]. Данные философский и социологический подходы получили свое развитие в исследованиях ряда авторов, где наиболее актуальная концепция гипертекста рассматривается в качестве одного из положений философии постмодернизма [11]. Это связано с философскими исследованиями (Н. С. Ларионова, И. Р. Купер, А. А. Калмыков, В. А. Михайлов, С. В. Михайлов) самореализации личности в Интернете в коммуникативном аспекте, в которых нашли отражение философия диалога и нарратива.

Несмотря на то, что вопросы кодирования разнообразных типов информации рассматривались давно, вопрос их интеграции в среде, обозначенной термином «мультиме-

диа», назрел не сразу. Заслуживают внимания исследования авторов (J. L. Flanagan, J. F. Kogel, L. Plowman, Анисимова, Н. П. Безрукова, Т. Ю. Волошина, В. П. Дьяконов, Н. Г. Семенова, С. А. Христочевский, Аль Вахиши Гамаль Салем, О. Г. Готовцева, Н. И. Клевцова, Н. Ю. Ротмистров, Н. Х. Фролова и др.), посвященные технологии мультимедиа. Интересен анализ самого понятия «мультимедиа». При определении этого понятия некоторые исследователи, акцентируя функциональную сторону явления, рассматривают мультимедиа в качестве средства программного и аппаратного обеспечения [21]. Существует другая точка зрения, представленная С. К. Новосельцевым [16], согласно которой под мультимедиа подразумевается активное взаимодействие пользователя с информацией и интерактивная природа явления, действующего на все рецепторы пользователя, в частности студента. Свою интерпретацию этого понятия предложили Д. Л. Кречман и А. И. Пушков, рассматривая мультимедиа как новый подход к хранению информации, как оборудование для её обработки и хранения информации и как программное обеспечение [8].

Со временем к этому термину добавился термин «гипермедиа». На пересечении областей мультимедиа и информационных гипертехнологий появились системы гипермедиа, для которых существенно структурирование информации с помощью гиперссылок. О соотношении этих терминов существуют разные мнения. Проводя параллель между ними, одни считают их синонимами [35], другие констатируют, что гипермедиа является более высокой ступенью мультимедиа [34]. В литературе обсуждается место каждой из этих технологий в иерархии первоначальных понятий, что существенно для понимания сути структурной организации разнородной информации. Представляют интерес работы (Т. Isakowitz, R. Price, P. Brusilovsky, De Bra P. and Calvi, Ю. В. Бусова, В. В. Гузеева, Н. А. Инькова, С. В. Лукьянец, Т. В. Каткова, Г. В. Кравченко, И. И. Раскина, Д. Г. Переверзева, О. И. Руденко-Моргун и др.), связанные с внедрением технологии гипермедиа.

Понятие «гипермедиа» явилось логическим и техническим развитием понятия «гипертекст». Гипермедиа — это гипертекст, в который включены графика, звук, видео, текст и ссылки для создания основы нелинейной среды информации. Таким образом, гипертекст, хотя и появился раньше, стал частным случаем гипермедиа [1]. Гипермедиа также можно рассматривать как многоканальную базу данных, выводящую на монитор кроме текстографических узлов (гипертекстовая система) фрагменты, состоящие из мультипликации, графических образов, звука, музыки, речи и видеофайлов. Тем не менее, среди большого количества определений понятия «гипермедиа» бесспорным является изначальное определение, данное С.К. Новосельцевым: «Информационные гипертехнологии — технологии обработки информации, обеспечивающие структурирование информации и произвольный доступ к ее элементам с помощью установления гиперсвязей» [17].

К настоящему времени гипермедийные технологии за счет трехмерных изображений и вибраций на разных частотах способны к воздействиям на осязательные и обонятельные рецепторы. При этом поступающая по разным каналам информация в гипермедийном ресурсе должна быть согласованной: восприятие информации по одному каналу должно усиливать восприятие информации по другому каналу. Образ, составленный путем наложения фонового изображения, динамического объекта, мультипликации, звукового и речевого сопровождения и текста, благоприятствует проявлению синергического эффекта при своем восприятии.

Однако при работе с гипермедийным учебным продуктом студент может столкнуться с некоторыми специфическими проблемами, в частности, с дезориентацией в навигационной среде гипертекстового пространства. Для снижения этого эффекта требуется более тщательное структурирование информации за счет гиперссылок. В силу уникальности

структуры знаний, основанной на предварительном опыте и личных предпочтениях студентов, подачу информации и доступ к ней необходимо индивидуализировать. Гипермедийная модель дает возможность приспособить информацию к студенту, а не студента к информации. В этом случае студент в меньшей степени зависит от авторской подачи учебного материала, чем в случае обычного учебника, поскольку при этом мы можем разбить информацию на большое число фрагментов, не опасаясь её перегруженности. У студента всегда есть возможность не изучать их, в этом — большое преимущество гипермедийной информации.

Возникновение гипертекстовых, а затем гипермедийных систем было обусловлено необходимостью создания простых в обращении систем, не требующих много времени для их освоения. Психологическая модель гипертекстовой системы, формирующейся в процессе усвоения инструкций, предыдущего опыта и работы пользователя с системой, нуждается в своем дальнейшем улучшении, что возможно при рассмотрении работы как диалога между преподавателем и студентом или как их совместной гипертекстовой деятельности. Для её создания необходимы значительные усилия, поскольку при составлении гипертекста и общении с ним предполагается проявление соответствующих мотиваций, усердия и привычек с обеих сторон.

Заложенные в гипертекстовую технологию принципы реализуются при создании гипермедийных продуктов для обучения, нацеленных на развитие коммуникативных компетенций студентов, формирование навыков самостоятельной работы, а главное, навыков самообразования, что благоприятствует их самореализации и успешному обучению учебной дисциплине [5]. Гипермедийные системы значительно учли психологические особенности восприятия материала и процессы мышления. Заметим, что Е. Н. Медведева, отмечая коренное изменение построения текстового пространства в связи с появлением компьютерных технологий, считает гипертекст более адекватным для выражения многомерности человеческого мышления, нежели обычный текст [13]. Недаром педагоги США, Англии и других стран (А. Bates, P. Brusilovsky, R. Mayer, J. Nielsen, O. Park и др.) проявили значительный интерес к новым технологиям. Однако нужно учитывать, что гипермедиа в качестве инструмента познания следует использовать скорее не как перечень инструкций, являющихся источником информации, а как инструмент, с помощью которого происходит обучение.

Для обеспечения высокого качества обучения современное образование располагает широким спектром технологических решений на гипермедийной основе: цифровая обработка разного типа информации, использование гипертекста и интерактивного интерфейса, реализация концепций искусственного интеллекта, методы цифрового сжатия для передачи больших объемов информации. Посредством компьютера гипермедийная технология способна интегрировать практически все используемые сегодня человеком среды, средства, способы обмена и хранения информации, а главное, делает доступным интерактивный произвольный доступ к элементам информации, свойственным компьютеру. В области образования гипермедийная технология адаптирована и конкретизирована соответственно к потребностям учебной среды, выступая в роли учебного инструмента, носителя информации, технической системы, социокультурного феномена.

В последнее время в педагогических исследованиях (Н. А. Инькова, С. В. Лукьянец, О. И. Руденко-Моргун, Т. В. Каткова, Г. В. Кравченко) с успехом начато использование гипермедийной технологии для разработки электронных УМК различных дисциплин, что открывает большие перспективы в совершенствовании преподавания на современном этапе. Однако следует признать, что вопросы создания гипермедийных систем обучения вообще,

а тем более в органической химии, требуют дополнительных исследований с учетом отсутствия комплексной методической системы обучения средствами гипермедийной технологии для гарантированного достижения дидактических целей. Даже при широком внедрении процессов информатизации в практику высшей школы концептуальная разработанность вопросов использования гипермедийных технологий обучения в процессе профессиональной подготовки студентов педагогических вузов всё ещё находится в противоречии с объективной потребностью практики химического образования реализовать их обучающий, развивающий и воспитывающий потенциалы.

Гипермедийная система обучения предполагает наличие соответствующей среды. В педагогической литературе под учебно-информационной гипермедиа средой подразумевается «среда, организующая учебно-познавательную деятельность обучающихся, направленная не только на изучение какого-либо конкретного учебного материала, но и на развитие у обучающихся умений ориентироваться в информационной среде, определять стратегию «получения» новых знаний» (Н. А. Инькова) [7].

В литературе проработан вопрос формирования мультимедийной обучающей системы на примере электротехнической дисциплины. Эта система трактуется как «совокупность взаимосвязанных компьютерных учебных программ, обеспечивающих полную структуру учебно-познавательной деятельности при условии интерактивной обратной связи, выполненных на основе технологий мультимедиа» (Н. Г. Семенова) [21].

Однако в литературе отсутствует определение гипермедийной системы обучения, что, по нашему мнению, является более ёмким, чем понятие обучающей системы. Учебный процесс представляет собой совместную деятельность обучающего и обучаемого, который нельзя осуществить без обоюдных усилий. Однако следует уяснить, что процесс гипермедийного обучения не является самоцелью, как и сам процесс компьютеризации, призванный совершенствовать учебный процесс. Всё это — лишь средство, а не цель.

Проблемы, возникающие в химической подготовке студентов педагогических университетов, инициируют поиск новых методов и подходов в обучении. В качестве модернизирующей составляющей нами была выбрана гипермедийная система обучения, в частности органической химии как основополагающей дисциплины в химическом и естественнонаучном образовании. *Глубокие знания по органической химии вооружают преподавателя современного общеобразовательного заведения правильными представлениями о многообразии и сложности материального мира, высшие формы развития которого построены из органических соединений. Глубина освоения основ органической химии по существу определяет профессиональную компетентность студентов.*

*Для решения указанных проблем встал вопрос о необходимости создания целостной программно-методической структуры этой учебной дисциплины с учетом общих закономерностей, тенденций и особенностей развития химического и естественнонаучного образования. С этой целью на кафедре химии и методики преподавания химии Волгоградского государственного социально-педагогического университета с 2007 года разрабатывается и внедряется в практику гипермедийная система обучения органической химии, необходимость разработки которой вытекала из конкретных потребностей обеих сторон образовательного процесса. Данная система была апробирована в педагогическом эксперименте на естественно-географическом факультете среди студентов (специальность 050101 «Химия» с дополнительной специальностью 050102 «Биология») и бакалавров (направление «Естественнонаучное образование»), изучающих органическую химию [29; 30].*

Данная гипермедийная система обучения разработана собственными силами без привлечения специалистов по программированию и реализована на сайте «Organic Chemistry Guide» (рис. 1) [31].

Содержание последнего конструировалось путем html-программирования в оболочке программы Dreamweaver 8 с внедрением файлов других программ (ChemSketch, Word, Adobe Photoshop). Гипермедийная система обучения включает учебно-методический комплекс с базовым официальным материалом: Государственный стандарт высшего профессионального образования, рабочая программа по предмету, планы лекций и лабораторно-практических занятий, экзаменационные вопросы и образцы контрольных работ (рис. 2).

Весь учебный материал представлен методом нелинейной подачи текстового материала с включением графики, схем, рисунков, видеофайлов, что позволяет студентам отклониться от линейного описания по определенной ссылке, заинтересовавшей их в данный момент. Сам студент управляет процессом получения информации, поскольку гипермедийная технология является динамической по своей природе.

Фактический материал по органической химии разбит на несколько модулей, представленных в верхнем меню: лекции, практикум, лаборатория, тесты и ОЗО (рис. 3).

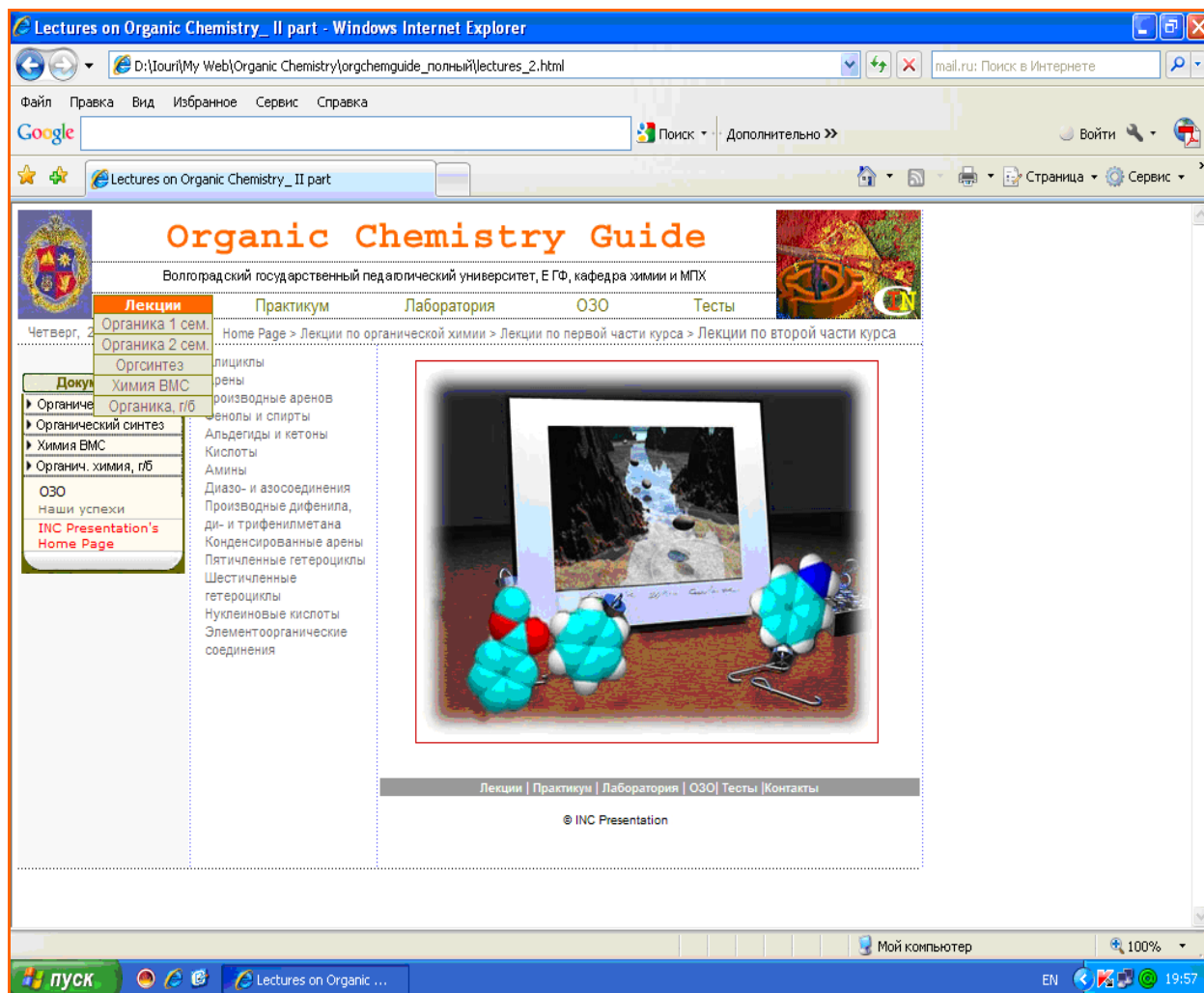


Рис. 1. Лекционный курс (2-я часть) с открытым верхним меню

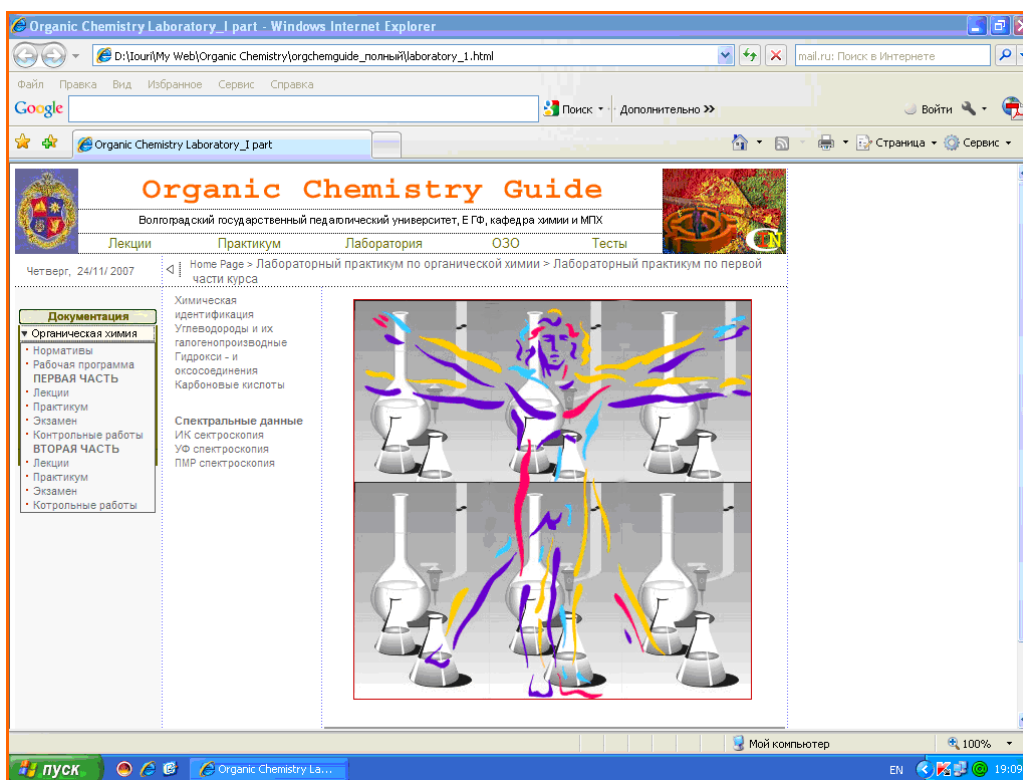


Рис. 2. Лабораторный практикум (1-я часть) с открытым боковым меню

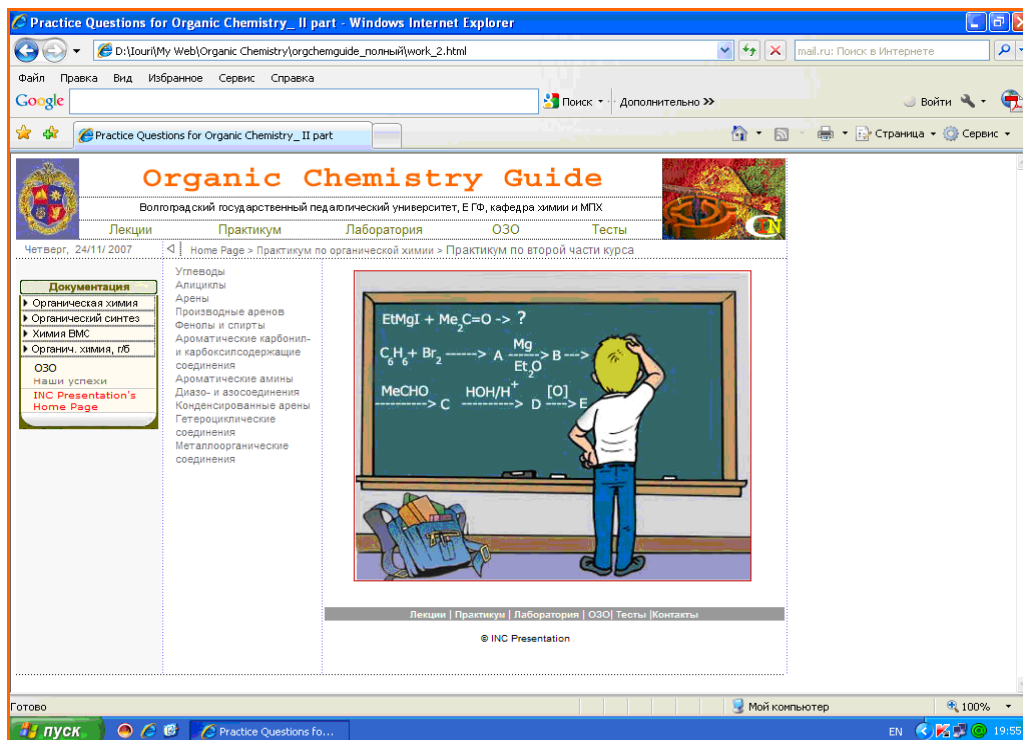


Рис. 3. Практикум (2-я часть)



Содержимое модулей отражено двумя блоками соответственно для первого и второго семестров изучения органической химии. В боковом левом меню расположены ссылки на инструктивно-методический материал (на страницах общего характера) или на разделы блоков. Высокоуровневое упорядочение (упорядочение знаний) определяет порядок разделов блока, которые будут изучены. Низкоуровневое упорядочение (упорядочение заданий) определяет последовательность обучающих заданий (СРС, проблема, тест) в текущей теме.

*Пространство сайта содержит привычное для студентов как активных пользователей интернет-ресурсов меню, что не занимает у них много времени для изучения управления предложенной учебной информацией в рамках самостоятельной работы. Прежде всего, сайт предназначен для проведения лекционных занятий, проводимых с учетом максимального предоставления студентам материала как в традиционном виде (подготовленные пособия), так и электронной модификации, а также для контроля его усвоения. Использование гипермедийной технологии чтения лекций по органической химии позволило оптимизировать учебный процесс и приблизить решение основной задачи работы со студентами — обучение их навыкам самостоятельной работы и навыкам самообразования [29].*

После изучения соответствующей темы лекционного курса и выполнения заданий по СРС студенты проверяют свои знания на html-страницах с тестовым контролем on Line соответствующего модуля (рис. 4).

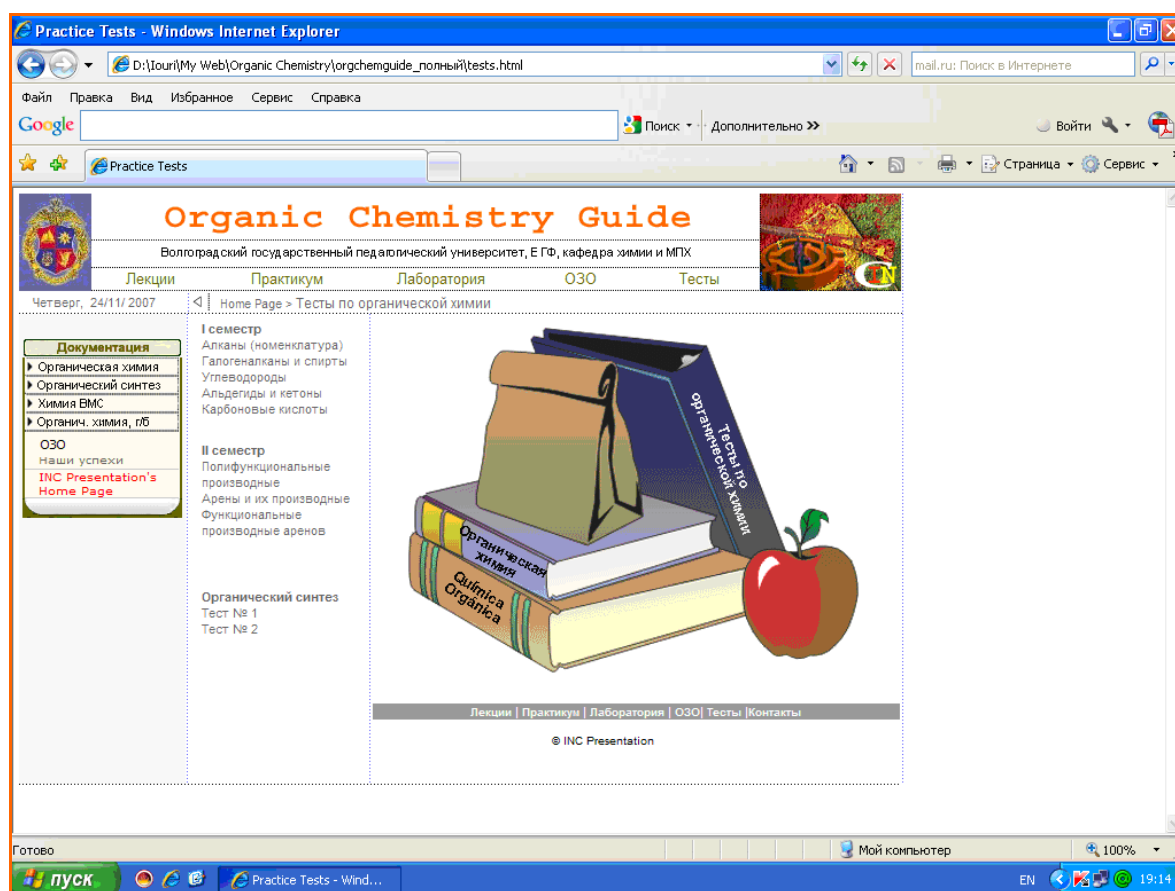


Рис. 4. Страница тестового контроля

Блоки этого модуля представлены динамическими страницами, спроектированными на языке JavaScript, что значительно расширило возможности последних: студент сразу видит результат тестирования с указанием неверных ответов (рис. 5). Поддержка решения тестов on Line и их анализ благоприятствует активизации работы студентов, включая их в интерактивный режим работы.

The screenshot displays a web browser window with the address bar showing a local file path. The page content includes a navigation menu with 'Тесты' (Tests) selected. The main heading is 'Многостадийные синтезы' (Multi-stage syntheses) under the sub-heading 'Выбор реагента' (Reagent selection). A table of reagents is provided:

A. $\text{NaBH}_4/\text{EtOH}$	B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$	C. $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$	D. $\text{CH}_3\text{ONa}/\text{CH}_3\text{OH}$
E. $\text{V}_2\text{H}_6/\text{ЛГФ}$	F. $\text{H}_2\text{O}_2/\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$	G. $\text{H}_3\text{PO}_4^{\text{d}}$	H. $\text{AlCl}_3/\text{C}_6\text{H}_6$
I. $\text{O}_3/\text{CH}_2\text{Cl}_2$	J. $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$	K. 20% $\text{KOH}^{\text{d}}$	L. $\text{C}_6\text{H}_5\text{Li}/\text{Et}_2\text{O}$

Below the table, 'Синтез №1' shows a reaction scheme starting with 1-methylcyclohexene. Two stages are indicated with empty input boxes. The product is 1-methylcyclohexanol, shown with stereochemistry. Buttons for 'Ответ', 'Удалить ответ', and 'Увидеть ответы' are visible.

Рис. 5. Образец теста

Имея определенный опыт в данном направлении, мы предлагаем новое категориальное понятие «Гипермедийная система обучения». Под основной задачей этой системы подразумевается полное методическое структурирование и процессуальность учебно-познавательной деятельности студентов для сознательного и творческого овладения ими научными знаниями, умениями, навыками с последующим их применением в своей профессиональной деятельности. В этом понятии слово «система» определяет смысл нового понятия. Речь идёт об интеграции программных продуктов с целью планирования и конструирования компьютерного пространства для оптимальной реализации учебной деятельности. Прилагательное «гипермедийная» в этом категориальном понятии характеризует дидактическую среду и форму представления учебной информации. Второе существительное — «обучение» — отражает дидактическую цель применения гипермедийной системы.

*Новое категориальное понятие формулируется нами следующим образом: «Гипермедийная система обучения — это система обучения, состоящая из реализованных в среде гипермедиа компонентов информации, тренинга и контроля для обеспечения комплексной структуры учебной деятельности студентов, включающей цель, мотив, творческую деятельность и результат обучения». Эта система базируется на развитии образного право-полушарного мышления студентов и на психологических теориях о методах познания, а также на традиционных методико-дидактических приемах из собственной практики преподавателя. Она также благоприятствует созданию ситуаций успеха [30].*

На теорию построения учебного курса по органической химии и проектирования его пользовательского интерфейса в реализованной гипермедийной системе обучения повлияли работы Л. С. Выготского [4] и Ж. Пиаже [27]. Обучение рассматривается в виде внутреннего, персонального для каждого индивидуума события. В настоящее время главной задачей преподавателя является не столько преподнести студентам знания как факты, сколько научить их самостоятельно конструировать знание. Для эффективной самореализации в гипермедийной среде нам было важно привнесение творческой компоненты [15]. С уменьшением степени инструктирования возможна потеря студентами доли информации, однако при этом в построение знания вовлекаются коммуникативные аспекты: объективность, социальное взаимодействие и личное выражение [25]. Коммуникативная теория обучения предполагает передачу сообщения посредством некоторой среды с последующей выработкой у обучаемого собственного мнения. Гипермедийные системы обучения благоприятствуют общему прогрессу образования за счет сообщений в рамках жизненного опыта и мироощущения обучающегося. Однако студенты, получающие лишь вербальные сообщения, могут и не разобраться в динамичной природе предметной области, в частности химической, поскольку текст и неподвижные образы лишь описывают действие. Невербальные формы коммуникации (звук, анимация и видео) предоставляют информацию, построенную на временных и пространственных факторах.

Обучение студентов на гипермедийных позициях инициирует ряд значимых с точки зрения психологии и педагогики аспектов, одним из которых является психология межличностного общения студентов с преподавателями, а также с гипермедийными ресурсами. При гипермедийном подходе к обучению формы учебного партнерского взаимодействия со студентами весьма мобильны: чередование видов работы, варьирование самостоятельности обучаемых, индивидуализация обучения, предоставление студенту возможности выбора собственной траектории обучения. Применяя в обучении современные компьютерные технологии, не следует забывать, что творческий характер интерактивного взаимодействия студента с компьютером определяется содержанием и уровнем его собственного интеллектуального развития. Отсюда следует, что в основе взаимодействия, объединяющего студента и гипермедийные ресурсы, должна лежать система личностных знаний. В условиях модернизации нашего образования и общества в целом, несмотря на имеющиеся проблемы, самостоятельное непрерывное пополнение знаний с последующим их применением превращается в приоритетную профессиональную, социальную и жизненную потребность молодого человека.

При обсуждении дидактических и методических аспектов использования гипермедийных продуктов для обучения [20] необходимо было акцентировать внимание на том, насколько они благоприятствуют организации самостоятельной познавательной (индивидуальной и/или групповой) деятельности студентов, развитию критического мышления, культуры общения, умения выполнять различные социальные роли. Рост активности и самостоятельности студентов в учебной деятельности часто напрямую зависит от степени их

компьютерной грамотности, закладываемой ещё в школе, и непосредственного интереса к компьютерным технологиям, обладающим привлекательностью дизайна и функциональными возможностями. Однако при использовании гипермедийных технологий, как и других информационно-компьютерных, не следует умалять значение предметного обучения и роль высококвалифицированного преподавателя, способного управлять развитием учебно-познавательной деятельности студентов.

Для обеспечения целостности обсуждаемой гипермедийной системы обучения существенно функциональная последовательность подачи информации и оперативность обратной связи. Обратная связь должна быть оценивающей, корректирующей, направляющей, оперативной, но не развлекающей. Гипермедийные системы управляют учебно-познавательной деятельностью благодаря направленному на активизацию внимания оперативному контролю; интерактивному взаимодействию с компьютером на этапе повторения и закрепления усвоенных знаний, умений и навыков; текущему контролю на промежуточных этапах; итоговому контролю достигнутых результатов.

*Существенным аспектом данной гипермедийной системы обучения является её нацеленность на формирование позитивных мотивов, основанных на насущных потребностях студентов [12; 26].* Лишь при высокой мотивации студентов к использованию гипермедийного продукта возможно результативное обучение целенаправленному использованию его образовательного потенциала. Мотивация определяется совокупностью убеждений и взглядов студента в вопросах его персонального процесса обучения, поведения преподавателя, академических требований, качества учебных гипермедийных материалов и роли занятий с их применением. Исследования подтверждают, что применение компьютерных ресурсов в обучении стимулирует мотивацию обучаемых [23]. Образовательные гипермедийные средства могут пробуждать азарт к обучению и любопытство, помогать формировать умозрительные образы и модели. Достаточно сложная структура мотивации, побуждающая студента к учению, обусловлена относительно постоянным и не зависящим от конкретной ситуации мотивом — изучить определенную область науки и успешно окончить университет для будущего карьерного роста. Подобные факторы имеют непосредственное отношение к процессам реализации и использования гипермедийных систем обучения, поскольку уровень овладения компьютером для оперирования информацией и использования образовательного потенциала гипермедийных ресурсов благоприятствует получению престижной профессии или продолжению образования.

В процессе работы с информацией веб-сайта, включенного в гипермедийную систему обучения, студент быстро выходит на высокий когнитивный уровень, выбирая путь по гипермедиапространству текста и возлагая на себя часть функций автора. Основным содержанием гипермедийной деятельности становится согласование новых порций информации с уже усвоенными знаниями. Эта деятельность, хотя и мало напоминает реальный диалог, во многом богаче по содержанию, чем другие формы компьютерного диалога. Особенно существенным оказывается то, что эта деятельность наблюдается самим пользователем. Такая рефлексия деятельности помогает развивать у студентов сознательное и критическое отношение к ней.

*Формирование структуры и содержания основных элементов гипермедийной системы обучения студентов строилось нами с учетом следующих принципов.*

#### ***Принцип лаконичности***

*Для улучшения долгосрочной памяти студентов необходимо было увеличить избыточность информации, но с учетом ее необходимости для дальнейшей деятельности.*

***Принцип учета психологических особенностей студентов***

*Эффективность учебной деятельности достигалась за счет интерактивности гипермедийного продукта при сочетании различных форм и способов осуществления диалога с учетом типа памяти и психологического склада студента.*

***Принцип индивидуализации обучения***

*Студенту предоставлялась возможность выбора скорости обучения, объема учебного материала и стратегии обучения в соответствии с особенностями его личности.*

***Принцип качества навигации***

*В разработке и использовании данной гипермедийной системы обучения делался акцент на качество организации систем поиска, навигации и гиперссылок. Отдавалось предпочтение более структурированному подходу к гипермедийной системе обучения, при котором студенты смогли последовательно проходить по всему учебному материалу или осуществлять поиск в иерархической системе меню.*

*Результаты собственных исследований [29-31] позволяют говорить об определенных преимуществах гипермедийной системы обучения.*

1. Облегчение работы с компьютером делает работу на компьютере, прежде всего, интереснее.

2. Уровень учебной деятельности в условиях интерактивного взаимодействия между студентами и обучающими средствами при участии преподавателя становится более качественным.

3. Процесс обучения с учетом социальных, интеллектуальных и культурных различий между обучаемыми, их индивидуальными стилями поведения и темпами обучения становится более гибким.

4. Индивидуальное обучение является реализацией принципа интерактивного, самостоятельного обучения, при котором студенты сами выбирают траекторию обучения.

Однако гипермедийные средства, как и мультимедийные, не являясь панацеей, не могут с равным успехом быть эффективными одновременно для всех студентов. Это, кстати, справедливо для любого учебно-методического аппарата. Тем не менее использование гипермедийной системы обучения предполагает качественно новый уровень компьютерной грамотности не только студентов, но и преподавателей, поскольку именно последним необходимо описывать свою концептуальную модель обучения на гипермедийных позициях.

*Проведенные нами исследования позволяют констатировать, что гипермедийные системы обучения при их корректном использовании способны существенно повысить качество обучения, а гипермедиа является эффективной образовательной технологией благодаря присущим ей свойствам интерактивности, мобильности, интеграции различных типов учебной информации, возможности учитывать индивидуальные особенности студентов и повышать их мотивацию. Более того, использование гипермедийной системы обучения создает обстановку комфортности, непринужденности на занятиях, а также позволяет строить образовательную траекторию с учетом индивидуальности студента как личности.*

*Разработанная нами гипермедийная система обучения (как и любая система), безусловно, нуждается в своем постоянном совершенствовании, в частности, её программные возможности благоприятствуют реализации компетентностного подхода к образовательному процессу в рамках ФГОС высшего профессионального образования уже третьего поколения.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агеев В. Н.* Примеры гипертекстовых и гипермедиа-систем (обзор) // Компьютерные технологии в высшем образовании. М., 1994.
2. *Анисимова Н. С.* Теоретические основы и методология использования мультимедийных технологий в обучении: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2002.
3. *Богатырь Б. И., Гурьев М. А., Иванников А. Д.,* и др. Концепция системной интеграции информационных технологий в высшей школе. М.: РосНИИИСИ, 1993. 72 с.
4. *Выготский Л. С.* Избранные психологические произведения. М., 1956.
5. *Готовцева О. Г.* Педагогическое обеспечение творческой самореализации студентов средствами мультимедиа-технологий: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Якутск, 2006.
6. *Зефирова В. Л., Челноков В. М.* Современные гипертекстовые системы // <http://www.computer-museum.ru/histsoft/newsyst.htm> 8.10.06.
7. *Инькова Н. А.* Методика организации учебно-информационной гипермедиа-среды изучения образовательной области «Информатика»: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2000.
8. *Кречман Д. Л., Пушков А. И.* Мультимедиа своими руками. СПб.: БХВ, 1999. С. 108–115.
9. *Купер И. Р.* Гипертекст как способ коммуникации // Социологический журнал. 2000. № 1–2. С. 36–57.
10. *Кумбс Ф. Г.* Кризис образования в современном мире (системный анализ). М.: Прогресс, 1970.
11. *Лиотар Ж. Ф.* Состояние Постмодерна. М.; СПб.: Алетейя, 1998.
12. *Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б.* Формирование мотивации учения. М.: Просвещение, 1990. 192 с.
13. *Медведева Е. Н.* Личность в пространстве посткнижной культуры: социально-философский анализ: Автореф. дис. ... канд. филос. наук. Саратов, 2006.
14. *Нестеров А. В.* Гипертекст — тензорный подход // НТИ. Сер. 2. 1991. № 8.
15. *Нелунова Е. Д.* Педагогические основы саморазвития студентов в мультимедийной образовательной среде: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Якутск, 2010.
16. *Новосельцев С.* Мультимедиа — синтез трех стихий // КомпьютерПресс. 1991. № 7.
17. *Новосельцев С.* QuickTime открывает новый этап // КомпьютерПресс. 1992. № 9.
18. *Ованесбеков Л. Г.* Технология построения гипертекстов: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М., 1993.
19. *Потапова Р. К.* Новые информационные технологии и лингвистика: Учеб. пособие. М.: Ком-Книга, 2005. 368 с.
20. *Роберт И. В.* Новые информационные технологии в обучении: дидактические проблемы, перспективы использования // Информатика и образование. 1991. № 4. С. 18–25.
21. *Семенова Н. Г.* Мультимедийные обучающие системы лекционных курсов: теоретические основы создания и применения в процессе обучения студентов технических вузов электротехническим дисциплинам: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук, Астрахань, 2007.
22. *Симоне Д.* ЭВМ пятого поколения: компьютеры 90-х годов / Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1985. 173 с.
23. *Солопова Н. К.* Мотивационная компонента готовности специалиста к профессиональной деятельности в современной информационной среде // Тезисы Первой региональной научно-практической конференции «Педагогические проблемы в контексте перехода на многоуровневую систему образования». Липецк, 1996 г.
24. *Субботин М. М.* Гипертекст. Новая форма письменной коммуникации // Итоги науки и техники. Т. 18. М., 1994. 218 с.
25. *Хайдеггер М.* Время и бытие. М.: Республика, 1993.
26. *Хекхаузен Х.* Мотивация и деятельность: В 2 т. М., 1986. Т. 1: 406 с.; Т. 2: 391 с.
27. *Фресс П., Пиаже Ж.* Экспериментальная психология. М.: Прогресс, 1966.
28. *Шемакин Ю. И.* Начала компьютерной лингвистики: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГОУ; А/О «Росвузнаука», 1992. 116 с.

29. Шматов Ю. Н. Гипермедийная технология лекционного курса органической химии и развитие самостоятельности студентов // Известия Волгогр. гос. пед. ун-та. Сер.: Педагогические науки. 2010. № 7 (51). С. 70–73.

30. Шматов Ю. Н. Гипермедийная технология как средство создания ситуаций успеха при изучении органической химии студентами педагогического вуза // Известия РГПУ им. А. И. Герцена: Научный журнал: Естественные и точные науки. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. № 138. С. 153–165.

31. Шматов Ю. Н. Применение гипермедийной технологии для создания электронного учебно-методического комплекса // Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования: Материалы 57-й Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. 7–10 апреля 2010 г., г. Санкт-Петербург. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2010. С. 263–265.

32. Шуткин Л. В. Паттерновое моделирование гипертекстов // НТИ. 1995. Сер. 2. С. 20–26.

33. Эпштейн В. Л. Гипертекст — новая парадигма информатики // Автоматика и телемеханика. 1991. № 11.

34. Isakowitz T., Stohr E. A., and Balasubramanian P. RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design. Communications of the ACM. Vol. 38. № 8. August 1995. P. 34–44.

35. Rouet J.-F. & Levonen J. J. Studying and learning with hypertext: empirical studies and their implications // Hypertext and Cognition, eds. J.-F. Rouet et al., Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, 1996. P. 9–23.

## REFERENCES

1. Ageev V. N. Primery gipertekstovyh i gipermediasistem (obzor) // Komp'yuternye tehnologii v vysshem obrazovanii. M., 1994.

2. Anisimova N. S. Teoreticheskie osnovy i metodologija ispol'zovanija mul'timedijnyh tehnologii v obuchenii: Avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. SPb., 2002.

3. Bogatyr' B. I., Guriev M. A., Ivannikov A. D. i dr. Kontseptsija sistemnoj integracii informacionnyh tehnologii v vysshej shkole. M.: RosNIISI, 1993. 72 s.

4. Vygotskij L. S. Izbrannye psihologicheskie proizvedenija. M., 1956.

5. Gotovtseva O. G. Pedagogicheskoe obespechenie tvorcheskoj samorealizacii studentov sredstvami mul'timedia-tehnologii: Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Jakutsk, 2006.

6. Zefirova V. L., Chelnokov V. M. Sovremennye gipertekstovye sistemy // <http://www.computer-museum.ru/histsoft/newsyst.htm> 8.10.06.

7. In'kova N. A. Metodika organizacii uchebno-informatsionnoj gipermediasredy izuchenija obrazovatel'noj oblasti «Informatika»: Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Tambov, 2000.

8. Krechman D. L., Pushkov A. I. Mul'timedia svoimi rukami. SPb.: BHV, 1999, S. 108–115.

9. Kuper I. R. Gipertekst kak sposob kommunikacii // Sociologicheskij zhurnal. 2000. № 1–2. S. 36–57.

10. Kumbs F. G. Krizis obrazovanija v sovremennom mire (sistemnyj analiz). M.: Progress, 1970.

11. Liotar Zh. F. Sostojanie Postmoderna. M.; SPb.: Aletejja, 1998.

12. Markova A. K., Matis T. A., Orlov A. B. Formirovanie motivacii uchenija. M.: Prosveshchenie, 1990. 192 s.

13. Medvedeva E. N. Lichnost' v prostranstve postknizhnoj kul'tury: soshchial'no-filosofskij analiz: Avtoref. dis. ... kand. filos. nauk. Saratov, 2006.

14. Nesterov A. V. Gipertekst — tenzornyj podhod // NТИ. 1991. Ser. 2. № 8.

15. Nelunova E. D. Pedagogicheskie osnovy samorazvitija studentov v mul'timedijnoj obrazovatel'noj srede: Avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. Jakutsk, 2010.

16. Novosel'tsev S. Mul'timedia — sintez treh stihij // Komp'yuterPress. 1991. № 7.

17. Novosel'tsev S. QuickTime otkryvaet novyj etap // Komp'yuterPress. 1992. № 9.

18. Ovanesbekov L. G. Tehnologija postroenija gipertekstov: Avtoref. dis. ... kand. fiz.-mat. nauk. M., 1993.

19. Potapova R. K. Novye informacionnye tehnologii i lingvistika: Uch. posobie. M.: KomKniga, 2005. 368 s.

20. Robert I. V. Novye informacionnye tehnologii v obuchenii: didakticheskie problemy, perspektivy ispol'zovanija // Informatika i obrazovanie. 1991. № 4. S. 18–25.



21. *Semenova N. G.* Mul'timedijnye obuchajushchie sistemy leksionnyh kursov: teoreticheskie osnovy sozdaniya i primeneniya v protsesse obucheniya studentov tehnikeskikh vyzov elektrotehnicheskimi distsiplinami: Avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. Astrahan', 2007.
22. *Simone D.* JEVМ pjatogo pokolenija: komp'jutery 90-h godov / Per. s angl. M.: Finansy i statistika, 1985. 173 s.
23. *Solopova N. K.* Motivatsionnaja komponenta gotovnosti spetsialista k professional'noj dejatel'nosti v sovremennoj informatsionnoj srede // Tezisy Pervoj regional'noj nauchno-prakticheskoi konferentsii «Pedagogicheskie problemy v kontekste perehoda na mnogourovnevnuju sistemu obrazovanija», Lipetsk. 1996 g.
24. *Subbotin M. M.* Gipertekst. Novaja forma pis'mennoj kommunikatsii. M., 1994. T. 18.
25. *Hajdegger M.* Vremja i bytie. M.: Respublika, 1993.
26. *Hekhauzen X.* Motivatsija i dejatel'nost': V 2 t. M., 1986. T. 1: 406 s.; T. 2: 391 s.
27. *Fress P., Piazhe Zh.* Eksperimental'naja psihologija. M.: Progress, 1966.
28. *Shemakin Ju. I.* Nachala komp'juternoj lingvistiki: Ucheb. posobie. M.: Izd-vo MGOU; A/O «Rosvuznauka», 1992. 116 s.
29. *Shmatov Ju. N.* Gipermidijnaja tehnologija leksionnogo kursa organicheskoi himii i razvitie samostojatel'nosti studentov // Izv. Volgogr. gos. ped. un-ta. Ser.: Pedagogicheskie nauki. 2010. № 7 (51). S. 70–73.
30. *Shmatov Ju. N.* Gipermidijnaja tehnologija kak sredstvo sozdaniya situacij uspeha pri izuchenii organicheskoi himii studentami pedagogicheskogo vuza // Izv. RGPU im. A. I. Gertsena: Nauchnyj zhurnal: Estestvennye i tochnye nauki. № 138: SPb., 2011. S. 153–165.
31. *Shmatov Ju. N.* Primenenie gipermidijnoj tehnologii dlja sozdaniya elektronno-uchebno-metodicheskogo kompleksa // Aktual'nye problemy himicheskogo i estestvennonauchnogo obrazovanija: Materialy 57 Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferentsii himikov s mezhdunarodnym uchastiem. 7–10 aprelja 2010 g., g. Sankt-Peterburg. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2010. S. 263–265.
32. *Shutkin L. V.* Patternovoe modelirovanie gipertekstov // NTI. Ser. 2. 1995. S. 20–26.
33. *Epshtejn V. L.* Gipertekst — novaja paradigma informatiki // Avtomatika i telemekhanika. 1991. № 11.
34. *Isakowitz T., Stohr E. A., and Balasubramanian P.* RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design, Communications of the ACM. Vol. 38. No 8. August 1995. P. 34–44.
35. *Roue J.-F. & Levonen J. J.* Studying and learning with hypertext: empirical studies and their implications // Hypertext and Cognition, eds. J.-F. Rouet et al., Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, 1996. P. 9–23.