

4. Панфилов С. А., Некрасова Н. Р. Применение мультимедийных технологий в учебном процессе высшей школы / С. А. Панфилов // Интеграция образования. 2014. № 1. С. 95–101.
5. Куликова Н. Ю., Сердюкова С. Ю., Склейнов Е. Л. Использование мультимедийных и интернет-технологий для разработки электронных образовательных ресурсов интерактивной доски при обучении информатике // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2013. № 2. С. 97–102.
6. Михайлов С. Н. Формирование информационно-методической среды для совершенствования профессиональных компетенций преподавателя высшей школы // Актуальные вопросы современного университетского образования: материалы XI российско-американской научно-практической конференции, 13–15 мая 2008 г. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2008. С. 180–183.
7. Ээльма Ю. В. Сетевой блог «Ничего себе. Все людям...» — <http://eelmaa.blogspot.ru> // Сообщение от 26.06.2012 «Что реально нужно людям?» — http://eelmaa.blogspot.com/2012/06/blog-post_26.html

REFERENCES

1. Zerwikova T. A. O sposobah realizacii metoda proektov v vuze // Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya: Materialy mezhdunar. nauch. konf. (g. Perm', aprel' 2011 g.). Т. II. Perm': Merkurij, 2011. S. 79–82.
2. Guzeev V. V. i dr. Konsul'tacii: Metod proektov / V. V. Guzeev, N. V. Novozhilova, A. V. Rafaeva, G. G. Skorobogatova // Pedagogicheskie tehnologii. 2007. № 7. S. 105–114.
3. Noskova T. N., Tumaleva E. A., SHilova O. N. Informacionnye tehnologii v obrazovanii i vysokotehnologichnaja obrazovatel'naja sreda // UNIVERSUM: Vestnik Gercenovskogo universiteta. SPb., 2012. № 2. S. 83–87.
4. Panfilov S. A., Nekrasova N. R. Primenenie mul'timedijnyh tehnologij v uchebnom processe vysshej shkoly / S. A. Panfilov // Integracija obrazovaniya. 2014. № 1. S. 95–101.
5. Kulikova N. Ju., Serdjukova S. Ju., Sklejnov E. L. Ispol'zovanie mul'timedijnyh i internet-tehnologij dlja razrabotki jelektronnyh obrazovatel'nyh resursov interaktivnoj doski pri obuchenii informatike // Izvestija Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2013. № 2. S. 97–102.
6. Mihajlov S. N. Formirovanie informacionno-metodicheskoy sredy dlja sovershenstvovanija professional'nyh kompetencij prepodavatelja vysshej shkoly // Aktual'nye voprosy sovremennogo universitetskogo obrazovaniya: materialy XI Rossijsko-Amerikanskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 13–15 maja 2008 g. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gercena, 2008. S. 180–183.
7. Jejel'ma Ju. V. Setevoj blog «Nichego sebe. Vse ljudjam...» — <http://eelmaa.blogspot.ru> // Soobshenie ot 26.06.2012 «CHto real'no nuzhno ljudjam?» — http://eelmaa.blogspot.com/2012/06/blog-post_26.html

В. С. Мкртчян, Э. Ф. Матвеева

ОБЛАЧНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СРЕДА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ, МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Для повышения конкурентоспособности и эффективности систем управления знаниями в процессе обучения химии, моделирования и проектирования новых материалов даны теоретические основы, алгоритмы, методы, технические и программные средства для облачных вычислений и интеллектуальных интернет-технологий, разра-

батываемых авторами для электронных образовательных систем, сетей и услуг на основе предложенной новой концепции электронного образования.

Ключевые слова: *разрывное управление, сервис ориентированный интерфейс управления и моделирования, сетевая платформа облачных приложений, интеллектуальные агенты-аватары.*

V. Mkrttchian, E. Matveeva

Cloud Educational-research Environment for Teaching Chemistry, Modeling and Designing Materials

To improve the competitiveness and efficiency of knowledge management systems in the process of teaching chemistry, modeling and design of new materials, the theoretical foundations, algorithms, methods, hardware and software for cloud computing and intelligent Internet technology have been developed for e-learning systems, networks and services based on the proposed new concept of e-learning.

Keywords: *Discontinuous control, service-oriented control interface and simulation, network platform of cloud applications, intelligent agents-avatars.*

Введение. В университете управления и информационно-коммуникационных технологий (Сидней, Австралия) с 2013 года запущена в промышленную эксплуатацию облачная образовательно-исследовательская платформа. Основой для ее создания послужили исследования, проводимые в университете в течение последних десяти лет по обучению, переподготовке и оказанию различных сервисных услуг учителям армянских школ, разбросанных по всему миру. К этим работам в 2010 году подключился Астраханский государственный университет (АГУ) благодаря содействию федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы теме «Системное исследование образовательного процесса по основным образовательным программам направления подготовки “Естественнонаучное образование”». С ноября 2013 года в исследованиях принимают участие ученые из университета города Зиген (Германия), которые имеют определенный опыт создания и использования интернет-платформ для обучения и изучения химии. В настоя-

щей статье представлены совместные результаты австралийских, немецких, индийских, тайваньских и российских ученых по созданию высокотехнологической облачной информационной, исследовательской образовательной среды обучения химии, моделирования и проектирования материалов с заранее заданными свойствами.

Обучение химии. Двухуровневая подготовка обучающихся в вузе привела к необходимости модернизации программ, дидактических средств обучения, поиску и апробации инновационных форм и методов обучения. Приоритетной становится проблема формирования у будущих учителей личностных качеств: мобильности, конкурентоспособности, стремления к самосовершенствованию посредством самообразования. Несмотря на широкие возможности, предоставляемые Интернетом для образования и самообразования, не хватает дидактически обоснованных и методически выверенных методов обучения; слабо разработаны соответствующие содержательные предложения (контент), которые могли бы сделать использование интернет-ресурсов

на занятиях (и вне) осмысленным и эффективным. В университетском образовании в стадии разработки находится концепция, позволяющая свободно и эффективно применять возможности медийных и медиапедагогических средств образования.

Концепция виртуализации

В настоящее время интернет-технологии являются основой для аудиторных и внеаудиторных занятий для обучающихся разных уровней: учащихся, студентов, преподавателей. В основе виртуального образования — эффективное взаимодействие субъектов. Эффективность подтверждается мобильностью и доступностью общения, обратная связь «учитель — ученик» становится непринужденной и естественной. Например, в ходе педагогической практики учащимся предлагалась помощь (консалтинг) в проверке выполненных ими домашних заданий, далее для желающих делалась рассылка тестовых заданий для закрепления знаний, инструкции по проведению опытов, а также темы для обсуждения. Протоколы опытов и выполненных заданий учащиеся посылали по электронной почте студентам, которые проверяли и анализировали их работу. В ходе такого обучения происходит обмен полученными знаниями, появляется желание выступить с наработками: презентациями, «стенгазетой», эссе и т. д. уже в учебном заведении. Рекомендуем завершение первичного блока проводить на вебинарах в специально оборудованной лаборатории университета.

По завершении интернет-блоков занятий педагоги отмечают усиление мотивации обучающихся к познавательной деятельности, связанной, вероятно, с возможностью работать самостоятельно и в команде, распределяя время по своему усмотрению.

Для студентов, обучающихся по программе «Естественнонаучное образование», разрабатываем практико-ориентированные виды деятельности, выполнение которых наиболее эффективно проходит в виртуальной образовательной среде. Например:

составить комментарий к ссылке на определенный информационный источник; принять участие в мини-проекте по самообучению технике и методике химического эксперимента (видеосъемка сюжетов по моделированию фрагментов уроков с использованием химического эксперимента с последующим обсуждением, рефлексией, доработкой и т. д.); довести сценарий занятия до результата, для этого необходимо разработать программу деятельности по подготовке учащихся к Единому государственному экзамену по части «С» (дается задание в обобщенном виде, сценарий занятия после обсуждения отрабатывается с учащимися лицейских классов или в ходе педагогической практики, проводится мониторинг, делаются выводы) и т. д.

Студенты при разработке и дальнейшем развитии проекта, а также при создании новых модулей и т. д. могли упражняться в планировании блока занятий в соответствии с учебным планом, в выборе и проведении демонстрации экспериментов, их оптимальной презентации, а также в подготовке и сопровождении экспериментов учеников. Благодаря съемкам видеороликов, использованию компьютерных программ, созданию Интернет-страниц, а также общению по электронной почте они ближе знакомились с новыми медийными средствами, особенно с Интернетом (медийная компетенция). Дело не ограничивалось только собственной работой с медийными средствами, студенты должны были размышлять над способами сообщения ученикам содержания занятий и разрабатывать их (медиапедагогическая компетенция).

Перспективы

При работе над следующим блоком занятий учебный процесс должен быть расширен и улучшен с помощью интернет-платформы. При этом может быть организован дискуссионный форум, становятся возможными онлайн-тесты. Была осуществлена апробация интернет-платформы в

учебных и коммуникативных ситуациях: учеба в высшей школе, занятия в средней школе и повышение квалификации. При этом наряду с действенностью нового вида обучения исследовались также пользовательское поведение, признание (пользователями) воздействия на мотивацию, собственную активность и самодетерминацию обучающихся, а также интерактивное поведение обучающихся и обучающихся.

Результаты исследования среди прочего демонстрируют, что существующие традиционные формы обучения имеет смысл комбинировать с новыми медийными средствами лишь в том случае, если новая учебная среда предусматривает тьюторское сопровождение и содержание обучения готовится не только с использованием новых медийных средств, но и предлагается адаптированным с точки зрения дидактики и методики. Исследование должно указать, как интернет-платформу можно комбинировать в учебном процессе с традиционными средствами обучения (учебник, DVD-диск) и каково возможное воздействие на учебное и коммуникативное поведение обучающихся.

Ученики получают через интернет-платформу информацию и указания в форме текстов, картинок, анимаций, видео, ссылок на интернет-страницы, а также задания к упражнениям, решение которых загружается учебными группами снова на платформу. Учитель присутствует в течение всего занятия, но выступает больше как ментор, дает советы и указания и сопровождает учеников во время экспериментов.

Платформа должна сопровождать процесс введения и способствовать дальнейшему продвижению нового школьного предмета. Этому способствуют постоянно актуализируемая информация и обмен идеями, опытом учителей на дискуссионном форуме. В рамках этой части проекта исследуются пользовательское поведение, оценка предложений и отношение учителей к внедрению платформы.

Внедрение инновационных виртуальных технологий обучения обусловлено тезисами.

Тезис 1. Наличие мощных компьютеров для нового качества обучения не более чем шанс; это не является ни необходимой, ни достаточной предпосылкой.

Тезис 2. Большинство используемых типов программного обеспечения не закреплены ни за теоретическими специфическими основаниями, ни за отдельными интерактивными формами обучения.

Тезис 3. Планирование обучения с помощью «новых медийных средств» должно ориентироваться не на компьютер, а на обучающегося.

Тезис 4. «Новое обучение» требует новой учебной среды; поддержка в виде использования компьютеров может быть при этом полезна.

Тезис 5. Может быть рекомендована строгая регламентация поведения при планировании учебной среды и обучении с использованием «новых медийных средств».

В продолжающемся проекте (2014–2017) будем исследовать возможность применения интернет-платформы в качестве существенного дополнения к лекциям и семинарам (область виртуального консалтинга и самообразования всех субъектов учебного процесса).

Технология «Аватар». Применение современных технологий обучения позволяет повысить уровень индивидуализации обучения, повысить ответственность при самоподготовке обучающихся, единым образом скорректировать педагогическую практику, усилить мотивацию к обучению, обеспечить гибкость процесса обучения. Однако современные информационные технологии достигли такого уровня развития, когда появляется возможность изменения модели учебного процесса от классической, традиционной формы (учитель — ученик, преподаватель — студент) к новой (учитель — аватар — ученик, аватар — ученик). Новая модель учебного процесса позволит обучаемым под руководством преподавателя при-

менять свои знания, проявлять творческие способности для решения каких-либо познавательных задач. Развитие новых технологий обучения позволит сформировать новую глобальную образовательную среду. В формировании подобной образовательной среды ключевую роль выполняет технология Avatar [1].

Технические возможности современного электронного образования

Область электронного обучения находится в стадии становления и существенно зависит от развития технических возможностей взаимодействия ученик — учитель и образовательных технологий. На пути к созданию эффективного обучения с помощью инструментов электронного образования лежит недостаточная координация действий сторон, обеспечивающих учебный процесс; невозможность совершенствовать электронное обучение в отрыве от современных информационных, компьютерных и других технологий; использование сторонами учебного процесса разнородного программного обеспечения.

Описание концепции электронного обучения с помощью технологии «Аватар»

Виртуальная реальность — это новая область использования вычислительной техники и элементов человеко-машинного интерфейса, позволяющая создать эффект трехмерного мира, в котором пользователь в интерактивном режиме взаимодействует с виртуальными объектами. Основным проявлением виртуальной реальности является то, что она позволяет создать эффект от взаимодействия с виртуальными объектами, а не с изображениями этих объектов [1, с. 97].

Виртуальное пространство обучения и исследования является новой парадигмой в области развития информационных технологий. Появилась техническая и программно-алгоритмическая возможность распознавания текущей ситуации, анализ поведения пользователя и выполнение его запросов. Существуют технологии распознавания же-

стов, движений тела и головы, расшифровка рукописных текстов, мимики и др. Эти все технологии обеспечивают взаимодействие между пользователями и компьютером в интуитивно понятной и простой форме.

Основные функции аватаров на сегодняшний день — это реализация отклика на запрос пользователя в той или иной форме. Можно сделать вывод, что полноценного взаимодействия пользователь — аватар, когда аватар обладает определенной автономностью в возможности принимать решения, в настоящий момент пока не реализовано.

Традиционные методы обучения предполагают прослушивание лекций, чтение учебников, выполнение лабораторных и контрольных работ в качестве основных способов получения знаний и навыков по изучаемой дисциплине. Зрительная информация является основной формой получения информации и источником усвоения материала; особенно эффективно это проявляется при совмещении зрительных образов и других источников информации (например, звук, объект и др.). Многие изучаемые дисциплины позволяют оперировать не реальной, а абстрактной информацией (моделями реальных объектов). Одновременно абстрактные модели предполагают построение их мысленных моделей, связывая параметры модели в понятия изучаемого объекта. Так, например, при изучении естественных дисциплин или других дисциплин, ученики могут испытывать недостаток информации в описании реального аналога, что затрудняет формирование мысленной модели. В этом случае применение элементов виртуальной реальности позволяет решить подобные трудности.

Нами предлагается использовать в обучении такой элемент виртуальной реальности, как аватар. Аватар — это изображение, предназначенное охарактеризовать человека так, как он сам выбрал (каким он сам хочет показать себя). Это «электронное

лицо» пользователя. Каждому хочется, чтобы его аватар не был похож на других, это как частичка индивидуальности.

Нами предлагается концепция электронного обучения, когда ученик в процессе обучения создает собственный аватар, который представляет его в виртуальном пространстве обучения (аудитории, лаборатории и др.). Ученик управляет аватаром с помощью соответствующих команд, имитирующих действия, привычные для обычной ситуации при обучении (поднятие руки — обратить внимание, задать вопрос или иные действия, кивание головой в знак согласия и др.). Очевидно, что современные ученики, имеющие опыт компьютерных игр, быстро найдут возможность понять принцип обучения и возможность получать знания, приобретать опыт при тестировании и контроле полученных знаний.

Учитель также представлен «аватаром» и выполняет функции сопровождения ученика по учебному материалу, тестовым и контрольным заданиям.

Ниже представлены основные тезисы предлагаемой нами концепции электронного обучения с помощью технологии «Аватар».

Тезис 1. Проводится совместная образовательная деятельность в виртуальном пространстве путем согласованного взаимодействия ученик — аватар.

Тезис 2. Взаимодействие (ученик — аватар) подразумевает обратную связь на стадии обучения, тестирования и контроля знаний.

Тезис 3. Возможно взаимодействие в виде не только индивидуального обучения (ученик — аватар), но и коллективного ($\{\text{ученик}\}_N$ — аватар, где N — число учеников).

Тезис 4. Действия учеников согласуются и результаты (ответные реакции на использование учебного материала) обсуждаются с помощью online-коммуникаций.

Обучающая среда является элементом виртуальной реальности и может быть представлена в виде 2D/3D-реализации, а

взаимодействие с учеником осуществляется путем управления аватаром — объектом, представляющим учителя в виртуальном мире. Возможны различные формы взаимодействия. Одна из форм является «детерминированной», когда все варианты действий ученика заранее predetermined. Другая форма является «недетерминированной», когда определены только исходные элементы образовательного материала и характеристики процесса обучения являются не строгими и зависящими от многих параметров (знания, опыт, желание, любопытство и др.). Поскольку процесс изучения у каждого ученика уникален, определить заранее все результаты его действий или предугадать все возможные комбинации его ошибок не представляется возможным. Именно это обстоятельство подталкивает к мысли о внедрении в технологию обучения элемента обратной связи и приданию аватару некоторых функций для самостоятельного принятия определенных решений.

Принятие решений аватаром может выполняться на основе подходов естественного интеллекта. Для целей обучения, на наш взгляд, наиболее подходящими являются следующие функции естественного интеллекта:

1. Обмен информации проводится на основе семантической интерпретации запросов к системе (разделение запросов по их направленности и тематике).

2. Возможность пополнения имеющихся знаний (дообучение аватара).

3. Способность к дедуктивному выводу (получение информации, которой в явном виде не содержится в системе, на основе семантического описания предметной области).

4. Выполнение запросов в ситуациях нечеткости предоставления информации (генерация дополнительных вопросов, сужающих область поиска необходимой тематики).

5. Способность к диалоговому взаимодействию с человеком (восприятие жестов человека и мимики).

Указанные выше функции должны обеспечить полноценное сопровождение обучающегося по выбранной им дисциплине (предоставление материалов для изучения, контроль пройденного материала, ответы на вопросы, лабораторные работы и др.).

Интегрированная виртуальная среда обучения и исследований. Анализ зарубежного опыта показывает, что в США, Китае, Германии и некоторых других странах становятся доступными электронные ресурсы по дошкольному, общему и профессиональному образованию, повышению квалификации и переподготовке вне зависимости от должности обучающихся, их географического расположения и возраста. В развитие вышеизложенной концепции электронного образования предлагается создание виртуальной образовательной исследовательской среды (ВОИС). В настоящей работе ВОИС базируется на элементах виртуальной реальности, элементах искусственного интеллекта, системах управления знаниями и ресурсах Интернета, что открывает новые возможности для получения образовательных и исследовательских услуг. При формировании ВОИС предполагается использование знаний преподавательского состава учебных заведений, науки и бизнеса, т. е. ВОИС рассматривается как основа для проектирования интегрированной образовательной и исследовательской среды. Внедрение ВОИС в образовательный процесс обеспечит: повышение эффективности и качества процесса обучения; индивидуализацию процесса обучения; возможность выбора индивидуальной траектории обучения; повышение оперативности и эффективности управления образовательным материалом; интеграцию образовательных услуг и их независимость от удаленности и типа учебного учреждения [2, с. 125].

Принципы построения виртуальной образовательной исследовательской среды

В настоящее время происходит активное внедрение в сферу образования технических, информационных и телекоммуника-

ционных технологий. Компьютер становится общедоступным и мобильным устройством, обеспечивающим выполнение учебной работы не только в стенах образовательного учреждения, но и за его пределами. Эта возможность определяет необходимость пересмотра традиционных подходов к организации обучающего процесса. Предлагаемый подход к организации, проведению и управления образовательным процессом базируется на интегрированной информационной среде — ВОИС, связывающей образовательные ресурсы и программно-техническое обеспечение. ВОИС должна осуществлять единую технологическую и информационную поддержку, организации, проведения и управления образовательным процессом.

При определении требований к ВОИС нами учитывались следующие принципы:

1. Многофункциональность (возможность осуществления доступа, манипулирования и преобразования информации).

2. Масштабируемость (возможность реализации как индивидуального, так и группового режима обучения).

3. Модульность (возможность изменения функционирования отдельных элементов структуры ВОИС без потери работоспособности системы в целом).

4. Интегрированность по данным и функциям (максимальное использование информационных ресурсов ВОИС вне зависимости от их удаленности и типа).

5. Открытость архитектуры (пользователь имеет доступ к разрабатываемой информационной среде вне зависимости от удаленности и типа).

6. Когнитивность (использование технологии искусственного интеллекта (ИИ) по управлению знаниями, контролю, применение ИИ в диалоге ученик — учитель).

Эти требования необходимы для оценки технических и организационных решений при создании ВОИС. Информационные средства ВОИС должны обеспечить: надежное хранение, возможность обработки и структуризации информации образователь-

ного процесса; принципиально новый вид взаимодействия учащихся и преподавателей с использованием аватаров; ориентированность образовательного процесса на деятельность, формирующую достаточный уровень знаний и компетенций; обратную связь учащихся и преподавателей; открытость информационной среды, позволяющую интегрироваться в мировые информационное пространство.

Информационная структура ВОИС

Принципиальная особенность ВОИС состоит в том, что связь учащегося и преподавателя осуществляется двумя способами: непосредственное (прямое) общение и с помощью аватаров. Аватары выполняют вспомогательную роль в образовательном процессе: помогают учащемуся собирать информацию, подсказывают необходимые временные и информационные ограничения и др., а преподавателю обеспечивают возможность контроля и анализа ситуаций, возникающих в процессе обучения. ВОИС имеет многоуровневую иерархическую структуру (интерфейс, функции, данные), на всех уровнях которой расположены важнейшие компоненты ВОИС. На первом уровне «Интерфейс» расположены объекты интерфейса ВОИС в целом, в том числе шлюзы связи с глобальными информационно-коммуникативными и техногенными средами, включая Интернет, а также аватары (графические образы) учащегося и преподавателя. На втором уровне «Функции» расположены: система контроля общения, связывающая воедино учебные и иные коммуникативные возможности учащихся и преподавателей. Эта система задает планируемую траекторию обучения, по которой преподаватель ведет учащегося в образовательном процессе, информируя и контролируя его достижения в процессе обучения. Система подготовки заданий взаимосвязана с базой знаний. Целью этой цепочки является подготовка информационного обеспечения по обучению в рамках выбранной траектории. Система контроля знаний предназначена

для постоянного контроля знаний в процессе обучения, ее назначение в том, чтобы в итоге обучения учащимся были достигнуты определенные компетенции. Система администрирования предназначена для решения всех регламентных работ в ВОС: регистрация учащегося, сопровождение в процессе обучения, информирование и др. Третий уровень «Данные и знания» содержит базу знаний из учебных материалов и имеет структуру, содержащую следующие логически взаимосвязанные элементы: лекции, тесты, лабораторные, практические работы, вспомогательные учебные материалы, медиатеку. Учебные материалы по дисциплинам могут иметь иерархическую или линейную структуру. При описании структуры теоретического материала выбранной дисциплины учитываются три уровня иерархии в пределах одной лекции — тема, раздел, пункт. При этом каждая лекция может быть связана с тестами или контрольными вопросами, на которые учащемуся необходимо дать ответ (контроль знаний). Тесты определяются содержимым учебной дисциплины. Служебная база данных содержит информацию, поступающую из системы администрирования. Процесс обучения представляет типичную последовательность действий учащегося, где роль обратной связи исполняет не человек, а система контроля общения (см. 2-й уровень ВОИС) осуществляет контроль знаний, анализирует процесс обучения и корректирует траекторию обучения в зависимости от результатов обучения. Центральным компонентом на втором уровне ВОИС является система контроля знаний, осуществляющая проверку знаний и оценивающая компетенции, полученные учащимися.

Управление процессом получения знаний

ВОИС позволяет ввести новый формат преподавания и обучения за счет перевода реального взаимодействия учащийся — преподаватель в виртуальную информационную среду. В этой среде роли учащегося и преподавателя в определенных случаях

выполняют аватары, которые взаимодействуют между собой. Результаты обучения и взаимодействия в таком формате возможно оценивать в цифровой количественной форме. Этот факт позволяет ввести количественные методы управления форматом получения знаний. При оптимальном управлении динамическими системами, к которым можно отнести и разрабатываемую систему обучения, обычно ставится задача достижения оптимума. Критерием оптимальности в том или ином смысле может использоваться минимум переходного процесса при переходе системы из одного состояния в другое. Естественным является требование непрерывности и гладкости такого перехода. Требования минимальности времени переходного процесса и гладкости является существенным ограничением при разработке устойчивых алгоритмов управления.

Известно достаточно много методов управления различными объектами. Нами для управления траекторией обучения предлагается использовать алгоритм управления на основе скользящего режима. Способ управления с использованием скользящего режима отличается простотой и высокой надежностью, поскольку он предполагает вынуждающее управление, заставляющее процесс управления обучением протекать по определенной траектории, заданной разработчиком. В системах обучения состояние системы определяется через уровень, качество и темп получения знаний учащимся. При обучении различных ситуациях (быстрое или медленное усвоение знаний, повышение или уменьшение сложности решаемых задач и т. п.) возникает необходимость корректировки процесса обучения. При исследовании подобных систем полезно использование методов теории управления. В частности, известно, что динамические характеристики многих систем адекватно описываются с помощью фазовой плоскости, на которой одна переменная отвечает за отклонение измеряемой величины от заданной, а другая за скорость этого отклонения. В фазовой

плоскости можно выделить две траектории: разгонную и торможения. Эффект скольжения возникает в том случае, когда при изменении условий среды возникает необходимость перехода с одной траектории на другую. Очевидно, что невозможно мгновенно осуществить этот переход, и вследствие некоторой задержки возникает переходной процесс. Угол наклона переходной траектории должен быть равным или меньшим угла наклона касательной к траектории, с которой происходит переход. Эти составляющие скользящего режима и определяют востребованность подхода на практике и в том числе выбора его для применения в задаче изменения траектории обучения в ВОИС. Учащийся при взаимодействии с ВОИС генерирует какие-то события в среде (регистрация, выбор траектории обучения, предмета, методических материалов, заданий и др.). Эти события классифицируются системой контроля общения и передаются на исполнение определенным обработчикам событий, действий, сценариев или сцен. Обработчики с помощью системы обратной связи связываются с генераторами определенных действий, сценариев или сцен. Событиями может управлять как администратор ВОИС, так и преподаватель, отключая при этом некоторые обратные связи и выбирая определенные действия, сценарии или сцены по определенным, известным ему (администратору ВОИС или преподавателю) правилам [1, 2].

Кибер-физический дизайн и моделирование новых материалов. Для этого нами разработаны программные средства нового поколения с уровнем качества теоретических предсказаний, достаточным для практического использования в научно обоснованном дизайне и моделировании. При этом традиционный теоретический подход, направленный на объяснение известных экспериментальных фактов, получил качественно новое развитие: пресказательный дизайн. Такой дизайн реализуется по двум направлениям: развитие научной компетен-

ции и ее передача заказчику. Такой подход требует наличия мощных компьютеров и передового программного обеспечения, сотрудничества разбросанных ведущих ученых и предприятий, что возможно только на облачной платформе.

Облачная платформа. Начиная с сентября 2010 года в интернет-университете управления и информационно-коммуникационных технологий (ННН University, Сидней, Австралия) ведется разработка многопрофильной инструментально-технологической платформы (МИТП) создания и управления распределенной средой облачных вычислений. МИТП представляет собой комплекс программного обеспечения распределенных вычислений, предназначенный: для создания, исполнения и управления прикладными сервисами и композитным приложениями на их основе в среде облачных вычислений; управления вычислительными, информационными и программными ресурсами распределенной вычислительной среды в рамках модели облачных вычислений. Как следствие, МИТП будет обладать механизмами, обеспечивающими:

- семантическое описание композитных приложений в распределенной среде на основе WorkFlow, обеспечивающих запуск, выполнение, остановку и возобновление работы цепочки заданий в ручном и автоматическом режимах, а также интеллектуальный поиск и выбор прикладных сервисов для их реализации;

- динамическое управление (мониторинг состояния, запуск приложений, передача данных, распределение нагрузки) в автоматическом режиме набором распределенных ресурсов, доступных в распределенных средах различного уровня (от корпоративных ЛВС до распределенных сетей GRID);

- автоматическую оптимизацию (по временным и/или другим характеристикам) процесса исполнения композитного приложения путем манипулирования выбором доступных вычислительных ресурсов и прикладных сервисов;

- обеспечение возможностей предоставления композитных приложений как облачных продуктов в среде Интернет, включая как механизмы квотирования, биллинга и тарификации, так и интерпретации получаемых результатов (в том числе на основе технологий визуализации).

Эти механизмы формируют системный подход к развитию линейки решений, позволяющих строить технологические платформы облачных вычислений на существующей или перспективной распределенной вычислительной инфраструктуре, с единых позиций, обеспечивающих весь процесс предоставления наукоемкого программного обеспечения как услуги (сервиса) для широкого круга организаций науки и образования, промышленности, бизнеса и социальной сферы. В заключение отметим, что облака (облачные технологии) и специализированные платформы для них — не «лекарство от всех проблем», как иногда это пытаются представить. Но если применять их вдумчиво, то это весьма эффективный инструмент для решения задач, стоящих перед образованием. Многопрофильная инструментально-технологическая платформа (МИТП) создания и управления распределенной средой облачных вычислений CLAVIRE (Cloud Applications Virtual Environment) предназначена для создания, исполнения и предоставления сервисов доступа к предметно-ориентированным высокопроизводительным композитным приложениям, функционирующим в облаке неоднородных вычислительных ресурсов корпоративного уровня, уровня центров компетенции, центров обработки данных, инфраструктур экстренных вычислений и распределенных хранилищ данных. Ключевым компонентом этого процесса стало формирование на базе облачных технологий единого информационного сервисного пространства университета (ЕИСП). Создание виртуальной платформы с возможностью доступа из любой точки и с любого устройства к различным образовательным сервисам определяется в ННН University не просто

желанием быть на переднем крае информационных технологий, что также присутствует, но и насущной необходимостью, связанной с рядом особенностей работы и развития этого университета. Все эти требования подталкивали к созданию централизованной виртуальной среды с возможностями универсального удаленного доступа, достаточным потенциалом для масштабирования и адаптируемой для поддержки разнообразных образовательных ресурсов и средств управления учебным процессом в режиме онлайн. Фактически ставилась задача построения частного облака университета.

Смысловым центром ННН University Cloud Serviced Bus является облачная платформа и среда дистанционного обучения, для реализации облачного подхода используются гипервизор Xen и облачная IaaS-платформа Eucalyptus, предоставляющая возможности распределения нагрузки между виртуальными машинами, добавления и вывода ресурсов кластера из использования и др. Облачная инфраструктура надстроена образовательной средой «hhh» Education technology, предоставляющей средства создания и развертывания различных сервисов для онлайн-обучения, что можно рассматривать как облачную образовательную «платформу в качестве сервиса» (PaaS); при создании образовательных платформ необходимо учитывать особенности студенческой аудитории и, как правило, ограниченные возможности ИТ-специалистов вузов, максимально упрощая процессы доступа и использования решения, а также его администрирования, расширения и сопровождения. Для доступа к среде «hhh» Education technology на конечном устройстве необходимо только браузер, благодаря чему пользователям не нужно овладевать специальными навыками для работы с системой, а администраторам достаточно контролировать только централизованную облачную часть решения, поскольку никаких обновлений ПО на клиентских рабочих местах не требуется. Платформа поддерживает работу с

персонализированным учебным планом, создание интерактивных методических пособий в различных форматах, в том числе с поддержкой аудио и видео, реализацию лабораторных работ и тестирования, а также запуск различных приложений. В системе реализованы также специальные модули для деканата и ректора, позволяющие получить статистику разного уровня детализации по использованию системы при изучении различных курсов, формировать расписания и выполнять тесты. Такой взгляд на систему «с высоты птичьего полета», предоставляющий возможность углубиться в данные, вплоть до отдельного преподавателя или студента, позволит руководству университета, с одной стороны, анализировать качество работы профессорско-преподавательского состава и успеваемость студентов, а с другой, оценивать эффективность применения платформы в учебном процессе. Платформа предоставляет инструменты для создания новых образовательных сервисов. Специальное рабочее место «РСК Универсум» поддерживает различные возможности формирования нового учебного контента — от простого выкладывания в онлайн-доступ презентаций или материалов в формате PDF до их компоновки в интерактивные учебные курсы, создания тестовых заданий и т. д. Вся эта работа может быть освоена любым преподавателем, поэтому университет, получив на первом этапе проекта определенный набор образовательных сервисов, имеет возможность расширять ЕИСП в соответствии со своими потребностями, не прибегая к помощи внешних консультантов. Более сложной задачей является развертывание облачных приложений, но и она в большинстве случаев вполне решается силами ИТ-специалистов вуза. Согласно договору о сотрудничестве с Астраханским государственным университетом (Россия), Полтавскому государственному педагогическому университету (Украина) в этом году будет предоставлена IaaS-услуга с бесплатным доступом к программным продуктам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катаев М. Ю., Корилов А. М., Мкртчян В. С. Концепция электронного образования на основе технологии Avatar // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2013. № 2 (28). С. 95–100.
2. Катаев М. Ю., Корилов А. М., Мкртчян В. С. Технологические аспекты проектирования виртуальной интегрированной образовательной среды // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2013. № 4 (30). С. 125–129.
3. Kataev M., Korikov A., Mkrтчian V. Education Technology in Virtual Space with help of Avatars. In Innovations in Information and Communication Science and Technology, Third Postgraduate Consortium International Workshop. E. Cooper, G. A. Kobzev, A. F. Uvarov, and V. V. Kryssanov (Eds.), (pp. 253–258). Tomsk — Kusatsu 2013, TUSUR Press.
4. Mkrтчian V. Use ‘hhh’ technology in transformative models of online education. In Kurubacak, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds), Handbook of research on transformative online education and liberation: Models for social equality (pp. 340–351). Hershey, PA: 2011, IGI Global.
5. Mkrтчian V. Avatar manager and student reflective conversations as the base for describing meta-communication model. In Demiray, U., Kurubacak, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds), Meta-communication for reflective online conversations: Models for distance education (pp. 75–101). Hershey, PA: 2012, IGI Global.
6. Mkrтчian V., Stephanova G. Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control. In Eby G., & Vokan Yuzer, T. (Eds). Project Management Approaches for Online Learning Design (pp. 175–203). Hershey, PA: 2013, IGI Global.
7. Mkrтчian V. Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control Environment for Virtual Project Management. In. Enterprise Resource Planning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (pp. 1376–1405). Hershey, PA: 2013, IRMA & IGI Global.
8. Mkrтчian V., Kataev M., Hwang W., Bedi S., Fedotova A. Using Plug-Avatars “hhh” Technology Education as Service-Oriented Virtual Learning Environment in Sliding Mode. In Eby, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds). Emerging Priorities and Trends in Distance Education: Communication, Pedagogy, and Technology (pp. 43–55). Hershey, PA: 2014, IGI Global.
9. Mkrтчian V. Modeling using of Triple H-Avatar Technology in online Multi-Cloud Platform Lab. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Encyclopedia of Information Science and Technology (3rd Ed.). Hershey, PA: 2014, IGI Global.

REFERENCES

1. Kataev M. Ju., Korikov A. M., Mkrтчjan V. S. Konceptcija jelektronnogo obrazovanija na osnove tehnologii Avatar // Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravlenija i radiojelektroniki. 2013. № 2 (28). S. 95–100.
2. Kataev M. Ju., Korikov A. M., Mkrтчjan V. S. Tehnologicheskie aspekty proektirovanija virtual’noj integrirovannoj obrazovatel’noj sredy // Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravlenija i radiojelektroniki. 2013. № 4 (30). S. 125 — 129
3. Kataev M., Korikov A., Mkrтчian V. Education Technology in Virtual Space with help of Avatars. In Innovations in Information and Communication Science and Technology, Third Postgraduate Consortium International Workshop. E. Cooper, G. A. Kobzev, A. F. Uvarov, and V. V. Kryssanov (Eds.), (pp. 253–258). Tomsk — Kusatsu 2013, TUSUR Press.
4. Mkrтчian V. Use ‘hhh’ technology in transformative models of online education. In Kurubacak, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds), Handbook of research on transformative online education and liberation: Models for social equality (pp. 340–351). Hershey, PA: 2011, IGI Global.
5. Mkrтчian V. Avatar manager and student reflective conversations as the base for describing meta-communication model. In Demiray, U., Kurubacak, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds), Meta-communication

- tion for reflective online conversations: Models for distance education (pp. 75–101). Hershey, PA: 2012, IGI Global.
6. *Mkrttchian V., Stephanova G.* Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control. In Eby, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds). Project Management Approaches for Online Learning Design (pp. 175–203). Hershey, PA: 2013, IGI Global.
 7. *Mkrttchian V.* Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control Environment for Virtual Project Management. In. Enterprise Resource Planning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (pp. 1376–1405). Hershey, PA: 2013, IRMA & IGI Global.
 8. *Mkrttchian V., Kataev M., Hwang W., Bedi S., Fedotova A.* Using Plug-Avatars “hhh” Technology Education as Service-Oriented Virtual Learning Environment in Sliding Mode. In Eby, G., & Vokan Yuzer, T. (Eds). Emerging Priorities and Trends in Distance Education: Communication, Pedagogy, and Technology (pp. 43–55). Hershey, PA: 2014, IGI Global.
 9. *Mkrttchian V.* Modeling using of Triple H-Avatar Technology in online Multi-Cloud Platform Lab. In Mehdi Khosrow-Pour (Ed). Encyclopedia of Information Science and Technology (3rd Ed.). Hershey, PA: 2014, IGI Global.

T. H. Носкова

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Образовательная среда рассматривается не только в качестве условия, но и средства деятельности. Анализируется комплекс признаков, позволяющих проявляться инновационным свойствам. Формулируется понятие «высокотехнологичная» образовательная среда.

Ключевые слова: информационные и коммуникационные технологии, виртуальная образовательная среда, высокотехнологичная сетевая образовательная среда.

T. N. Noskova

Pedagogical Essence of virtual educational environment

Educational environment is not only seen as a condition, but also as a means of action. The article analyzes the complex features that lead to the manifestation of innovative properties and formulated the concept of “high-tech” educational environment.

Keywords: information and communication technologies, information educational environment, a high-tech network educational environment.

В двадцать первом веке человечество осваивает новую среду интеллектуального обитания, в которой предстоит развиваться и действовать человеку цифрового мира. Она функционирует в Интернете и создается действиями самих пользователей, в ней насыщенно и разнообразно живет со-

временная молодежь. Поэтому вызовы развивающегося информационного века проявляются в том, что через компьютеры, средства телекоммуникаций, мобильные технологии, Интернет оказывается колоссальное влияние на становление, развитие человека новой информационной среды