

Слепухин Александр Владимирович,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании, Уральский государственный педагогический университет (Екатеринбург); 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: srbrd@mail.ru.

Стариченко Борис Евгеньевич,

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-коммуникационных технологий в образовании, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: bes@uspu.ru.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная образовательная среда; модель информационной образовательной среды; облачные сервисы в педагогике.

АННОТАЦИЯ. Недостаточность педагогического опыта использования облачных сервисов в образовательной практике порождает необходимость проведения исследования их дидактических возможностей для организации основных видов педагогической деятельности, в том числе моделирования (проектирования) информационной образовательной среды (ИОС). На основе обзора подходов к определению понятия ИОС, анализа соотношения с другими понятиями, выделения ее структурных компонентов, объектов и субъектов, особенностей и функций раскрывается сущность и уточняется модель ИОС с точки зрения возможностей включения облачных сервисов в состав структурных компонентов ИОС. Выделяется специфика построения ИОС на основе облачных сервисов. Представленный анализ дидактических возможностей облачных сервисов позволяет авторам сделать заключение о целесообразности подготовки действующих и будущих преподавателей к применению облачных технологий в своей профессиональной деятельности, и в частности при построении собственных предметно ориентированных образовательных сред.

Slepukhin Aleksander Vladimirovich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Information and Communication Technologies in Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

Starichenko Boris Evgenyevich,

Doctor of Pedagogy, Professor, Head of Department of Information and Communication Technologies in Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

**MODELING OF COMPONENTS OF INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT
ON THE BASIS OF CLOUD SERVICES**

KEY WORDS: information educational environment model; information educational environment; pedagogical cloud services.

ABSTRACT. The deficit of pedagogical experience in using of cloud services in educational practice causes a need for a research of their didactic opportunities for organization of the main types of educational activities, including modeling (design) of the information educational environment (IEE). Based on a review of approaches to the definition of IEE, analysis of the relationship with other concepts, selection of its structural components, objects and subjects, features and functions, the essence and refined models of IEE are described in terms of opportunities to integrate cloud services into the structural components of the IEE. The article specifies the features of building IEE based on cloud services. The performed analysis of the didactic opportunities of cloud services allows the author to make a conclusion about expediency of training qualified and future teachers to use cloud-based technologies in their professional activities and, in particular, when constructing their own subject-based educational environments.

Процессы, происходящие в социально-политической и экономической жизни мирового сообщества, неизбежно приводят к изменениям и в сфере образования. Такие тенденции мирового образования, как, с одной стороны, трансформация, непрерывность, интеграция и другие, с другой – развитие современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и включение их в образовательный процесс, позволяют развить ряд

новых идей, связанных в том числе с построением единой информационной образовательной среды.

В контексте выделенных тенденций модернизация образовательного пространства, проводимая на основе межкультурной и междисциплинарной интеграции, информатизации образовательного процесса, формирования системы непрерывного образования, требует осмысления возможностей использования различных средств ИКТ

Статья подготовлена в рамках выполнения работ по госзаданию МОиН РФ 2014/392, проект 2039.

© Слепухин А. В., Стариченко Б. Е., 2014

для построения информационной образовательной среды (ИОС) как преподавателем, так и обучающимся.

Как отмечается в работе Б. Е. Стариченко, любая технологическая реализация ИОС обязана обеспечить выполнение двух основных функций – ресурсной, т. е. формирование, размещение и хранение электронных образовательных ресурсов и инструментов, и коммуникационной, т. е. обеспечение оперативного удаленного доступа к ресурсам обучаемых и преподавателя, а также коммуникации между ними [18]. В настоящее время в большинстве вузов ИОС основаны на системах дистанционного обучения (СДО – «Moodle», «Sakai», «eLearning Server», «REDCLASS Learning», «WebTutor», «eLearning 4G», «Claroline LMS» и др.), включающих подсистему ресурсов и подсистему управления учебным процессом (LMS – Learning Management System). Безусловно, подобные системы предоставляют преподавателю широкий набор инструментов, использование которых позволяет создать и разместить в системе свой учебный курс и организовать деятельность обучаемых по его освоению. Вместе с тем, как показывает опыт применения подобных систем, они не всегда и не во всех отношениях оказываются удобны преподавателю: во-первых, преподаватель вынужден строить свой учебный процесс в рамках логики среды; во-вторых, избыточность инструментария обуславливает операционную громоздкость использования СДО; в-третьих, в рамках подобных сред, как правило, не предусмотрена коммуникация субъектов с учетом идеологии сетевого сообщества, столь популярной в настоящее время; в-четвертых, создавать компоненты учебной среды уполномочен лишь преподаватель, обладающий соответствующими правами; наконец, в-пятых, оказывается затрудненной реализация совместной деятельности обучаемых, например параллельная работа над документом, проектом. Перечисленные обстоятельства служат основанием для поиска альтернативных (по отношению к СДО) вариантов организации ИОС; с точки зрения авторов данной статьи, такие возможности и для преподавателя, и для обучаемого предоставляют сетевые облачные технологии.

Для установления возможностей использования облачных сетевых сервисов в построении ИОС проанализируем сущность информационной образовательной среды с выделением основных ее структурных компонентов, а также приведем классификацию облачных сервисов.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что понятие «среда»

является на сегодняшний день многозначным, чрезвычайно разнообразным по структуре входящих в него компонентов и в основном связывается с понятием «пространство» (В. П. Зинченко, В. П. Марача, И. В. Шалыгина и др.). Часть пространства исследователями рассматривается как среда, если речь идет о педагогически управляемом воздействии на личностное развитие. Кроме того, говоря об учебных средах (или средах обучения), педагоги имеют в виду взаимосвязанные процессы учения и преподавания.

Создание среды, основанной на использовании ИКТ, стало предметом целого ряда исследований (М. И. Башмаков, С. Г. Григорьев, А. А. Кузнецов, С. В. Панюкова, С. Н. Поздняков, Е. С. Полат, И. В. Роберт, А. П. Тряпицына и др.), в результате которых были построены различные виды сред: информационно-коммуникационная предметная (С. В. Зенкина, И. В. Роберт); образовательная информационно-коммуникационная (И. Н. Розина, Ж. К. Нурбекова); информационная образовательная (Т. Г. Шмис, А. Г. Прокофьева); информационно-предметная (Т. Н. Шалкина); креативная образовательная на основе информационных технологий (К. Г. Кречетников); учебно-информационная (И. В. Роберт, К. К. Платонов, А. И. Федоров, И. И. Косенко и др.); учебная информационная телекоммуникационного обучения (В. П. Мозолин); информационная образовательная предметная (О. А. Осипенко, Л. И. Миронова, С. Н. Поздняков и др.); информационно-дидактическая (А. В. Петьков); единая информационная образовательная (Б. Е. Стариченко); формирующая (Н. А. Деревянкина, И. В. Роберт, М. Вейсс); педагогическая информационная среда (С. Н. Поздняков).

При этом описание сред у разных авторов различается структурным наполнением и сложностью иерархических связей, например, возможны следующие трактовки:

– *информационная среда* профессионального образования – совокупность систематизированной информации и особых условий деятельности субъектов образовательной системы, образующих динамическую технически оснащенную, методически координируемую систему аккумуляции опыта продвижения к достижению общих и частных целей профессионального образования, осуществляемую на базе современных возможностей информационных технологий и компьютерных средств [7];

– *единая информационная образовательная среда* – совокупность аппаратных средств, программных систем, а также содержательного наполнения (контента), реализованная на основе современных технологических решений и предназначенная

для обеспечения информационных запросов и организации информационных потоков, связанная с производственной и учебной деятельностью работников и обучающихся, а также для их необходимой оперативной коммуникации [18; 21];

– *формирующая среда (среда учения, обучающая среда)* – трансформирующаяся в соответствии с действиями и структурными изменениями участников взаимодействия совокупность деятельностных установок, взаимных ожиданий поведенческих реакций и качеств личности субъектов педагогического поля, а также структурных диспозиций, обусловленных ценностными ориентациями [5];

– *дидактическая среда* – постоянно изменяющаяся система методологических, содержательных, деятельностных и технических ресурсов, а также условий, обеспечивающих осуществление нормируемой и ненормируемой деятельности всех субъектов педагогического поля с этими ресурсами при помощи средств информационных и коммуникационных технологий [20];

– *информационно-дидактическая среда* – целостная система организации и самоорганизации учебной деятельности субъектов образовательного процесса, осуществляющая процесс профессиональной подготовки будущих учителей с помощью информационно-обучающих средств, обеспечивающих выполнение стандарта и получение качественного образования [12].

При определении соответствующих понятий авторы указывают на особенности рассматриваемой ими среды. Например, согласно точке зрения Б. Е. Стариченко, именно переход к информационно-коммуникационной дидактической среде, содержащей, в отличие от классической, неограниченно избыточное информационное обеспечение вместе с развитой коммуникацией между субъектами педагогического поля, является ключевым в порождении необходимости новых форм, методов обучения и видов учебной деятельности.

В табл. 1 представлено соотнесение содержательных составляющих понятий «информационная среда» и «информационное пространство», проведенное на основе контент-анализа.

Рассмотрим отдельные подходы к определению понятия «информационная образовательная среда» (ИОС):

– системно организованная совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом образовательного процесса (О. А. Ильченко);

– часть информационного пространства, ближайшее внешнее по отношению к индивиду информационное окружение, совокупность условий, в которых непосредственно протекает деятельность индивида (Е. И. Ракитина);

Таблица 1

Фрагмент контент-анализа определений понятий «информационная среда» и «информационное пространство»

Содержательные составляющие определений понятий	Понятие (автор определения)			
	Информационная среда (О. А. Осипенко, 2007)	Единая информационная образовательная среда (Б. Е. Стариченко, 2007)	Формирующая среда (Н. А. Деревянкина, 1997)	Информационное пространство
технические ресурсы		+		+
содержательное наполнение		+	+	+
условия осуществления деятельности	+		+	+
информационное взаимодействие	+		+	
реализация с помощью средств ИКТ	+	+		+
деятельностные установки, реакции, качества личности, ценностные ориентации			+	
группы пользователей	преподаватель, обучаемые	преподаватели, обучаемые, администрация, внешние пользователи	все участники взаимодействия	преподаватель, обучаемые, внешние пользователи

– одна из сторон деятельности вуза, включающая в себя организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающую оперативный доступ к информации и осуществляющую образовательные научные коммуникации (О. И. Соколова);

– антропософический релевантный информационный антураж, предназначенный для раскрытия творческого потенциала и талантов обучающегося и обучающегося (Ж. Н. Зайцева);

– система влияний и условий формирования личности по задаваемому образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении (В. А. Ясвин);

– совокупность всех возможностей обучения и развития личности, причем возможностей как позитивных, так и негативных (С. Д. Деряба);

– системно организованная совокупность образовательных учреждений и органов управления, банков данных, система их предметно-тематической, функциональной и территориальной адресации и нормативных документов, а также совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, реализующих образовательную деятельность (Е. К. Марченко).

Уточняя определение ИОС в плане усиления приоритетности педагогических функций, отметим вслед за А. А. Андреевым [1], что это прежде всего педагогическая система, включающая подсистемы методическую, финансово-экономическую, материально-техническую, нормативно-правовую, менеджмента и др.

Исходя из сказанного, цель функционирования любой информационной образовательной среды можно определить как полное и оперативное удовлетворение информационных потребностей всех субъектов учебного процесса, связанных с управлением и реализацией предусмотренных в вузе форм и видов учебной деятельности. В приведенной формулировке цели акцент делается на приоритетности дидактических функций среды по отношению к техническим: первичным для отбора технических и технологических решений ИОС должны быть потребности реализации учебного процесса вуза.

Психолого-педагогические основы разработки и применения ИОС стали предметом исследований А. А. Кузнецова, Р. М. Лемеха, Л. П. Мартыросян, Ю. А. Прозоровой, И. В. Роберт и др. В работах этих авторов показано, что использование ИОС иници-

рует интеллектуализацию деятельности участников образовательного процесса, способствует автоматизации процессов управления обучением и развитию инфраструктуры образовательных учреждений. О необходимости создания ИОС для обеспечения обучающимся доступа к необходимым учебным материалам свидетельствует также анализ нормативных документов [22].

Продолжая исследование сущности ИОС, отметим, что общими при разных теоретических подходах к выделению ее структурных компонентов являются следующие составляющие:

– *технологическая*, которая обеспечивает хранение и доступ к информационным ресурсам среды и коммуникацию субъектов учебного процесса, или *материально-техническая*, рассматриваемая как совокупность предметных и материальных условий учебного процесса. Характеризуется наличием электронно-коммуникативных средств обучения;

– *ресурсная* – образовательный контент в электронных форматах представления, размещаемого в среде, или *предметно-методическая*, включающая систему образовательных стандартов, образовательных программ, программ для компьютеров, учебную, методическую литературу и нормативные материалы;

– *организационная*, обеспечивающая реализацию функций управления процессом обучения на административном уровне (поток, учебная группа) и уровне преподавателя (учебная дисциплина), или *субъектно-управленческая*, определяющая характер включенности субъектов образовательного процесса (преподавателей и учащихся) во взаимодействие при организации самостоятельной деятельности с использованием компьютерных технологий.

Практическая реализация выделенных структурных компонентов предполагает взаимодействие субъектов (преподавателей и студентов) с компонентами ИОС, к которым относятся средства обучения, инструменты учебной деятельности, педагогические технологии и методики, материальная база, область управления педагогическим процессом, средства коммуникации.

Конкретизируя виды информационных ресурсов как объектов ИОС, отметим, что к ним относятся базы данных и знаний, информационно-поисковые и информационно-справочные системы, автоматизированные библиотечные системы, электронные журналы, экспертные системы, автоматизированные курсы, обучающие системы, автоматизированные лабораторные практики, компьютерные тренажеры, системы тестирования и контроля. Некоторые из пе-

речисленных ресурсов являются интерактивными, предусматривающими возможность информационного взаимодействия с ними студента, что позволяет индивидуализировать процесс, реализовать активные формы обучения (например, исследовательское компьютерное моделирование), обеспечить автоматизацию контроля хода обучения.

Российские исследователи деятельностного аспекта моделирования ИОС отмечают, что взаимодействие выделенных объектов и субъектов должно отражать следующую педагогическую закономерность: процесс обучения может быть эффективным только при условии того, что обучающийся обладает положительной мотивацией к изучению учебного предмета, осознает цели обучения, самостоятельно и полноценно выполняет адекватную цели обучения учебную деятельность, которая управляется методами, гарантирующими достижение целей обучения, и адекватно оценивается. Выделенные аспекты обогащаются за счет педагогических возможностей ИКТ.

В продолжение анализа сущности ИОС выделим, в соответствии с педагогическими исследованиями, особенности и функции ИОС. В работах П. В. Зуева, В. А. Козырева, Е. С. Кошечевой и других выявлены следующие педагогически значимые особенности ИОС: обеспечение информационно-методической поддержки образовательного процесса; интенсификация учебного процесса за счет его планирования на базе программного и ресурсного обеспечения; дифференциация и индивидуализация учебного процесса за счет мониторинга, осуществления контроля с обратной связью при оценке результатов учебной деятельности; автоматизация процессов поиска, сбора, анализа, обработки, хранения, продуцирования, представления и передачи информации об объектах изучения; автоматизация управления обучением.

Также в педагогической литературе охарактеризовано содержание основных функций ИОС – мотивационной (преподаватель формирует установку на учебно-познавательную деятельность, оказывает помощь обучающимся в выявлении их потребностей и мотивационных оснований, дает необходимые рекомендации), функции проектирования и конструирования учебного процесса (включает в себя предвидение результатов собственных действий, определение их последовательности в процессе обучения, выделение методов, форм и средств обучения), консультационно-поддерживающей (консультирование обучающихся по вопросам самообразования и самоорганизации обучения, оказание им по-

мощи и индивидуальной поддержки в реализации учебной программы), информационно-обучающей (преподаватель способствует восприятию, осмыслению и пониманию обучающимися теоретического и информационного содержания образовательной программы).

Отмеченные особенности и функции ИОС позволили исследователям (в частности в следующих работах: [2; 9; 17] и др.) на основе метода информационного моделирования построить модель ИОС вуза. Так, например, С. Л. Атанасяном и другими [2; 3] предложена многокомпонентная модель ИОС педагогического вуза, включающая унифицированные требования, компоненты, информационные ресурсы и технологии, «оказывающие влияние на специфику и эффективность информатизации учебной, контрольно-измерительной, внеучебной, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности учреждений высшего педагогического образования», А. Н. Приваловым и другими [13] проектируется вычислительная модель ИОС учебного заведения, Т. И. Рицковой [14] предложена модель виртуальной ИОС вуза, определяющая место виртуального присутствия студентов и преподавателей, М. П. Шишкиной [23] рассматриваются инновационные модели электронных коммуникаций и компонентов распределенной учебно-исследовательской среды регионального учебного заведения. Однако в построенных авторами моделях недостаточно: а) представлены информационные ресурсы и интерактивные средства ИКТ, б) определены характер и варианты взаимодействия между участниками образовательного процесса, в) раскрыта сущность организации управления учебной деятельностью.

Выделенная сущность ИОС позволяет сделать вывод о необходимости дополнить традиционные виды учебной деятельности (восприятие, запоминание, заучивание, воспроизведение) новыми видами. Это связано со внедрением интерактивных средств обучения, которые обеспечивают следующие виды учебной деятельности: регистрацию; сбор, накопление, хранение, обработку информации об изучаемых объектах (явлениях, процессах); поиск и передачу больших массивов различного рода информации; управление моделью изучаемого объекта (явления, процесса); интерактивный диалог между субъектами процесса обучения; автоматизированный контроль результатов учебной деятельности; автоматизированное управление учебным процессом; самопроизводство информационного продукта учебного назначения.

Анализ опыта применения в учебном процессе информационных систем различных групп (В. А. Тармин, М. С. Чванова, М. В. Храмова и др.), в том числе систем с поддержкой работы преподавателя («BlackBoard», «eCollege AU», «Moodle»; «Microsoft SharePoint»; «Google App for education»; «WebTutor» и др.), систем с поддержкой разработки учебных курсов («Angel», «Bazaar», «Dezire2Learn», «iBooksAuthor», «CourseBuilder» от «Google», «MagicInfoPremiumAuthor» от «Samsung» и др.), систем с поддержкой обучения («eLearning Server», «Learning Manager», «Competentum Magister», «Educator» и др.), показывает [см., напр.: 9; 10], что востребованными при реализации ИОС в образовательных учреждениях являются системы «Claroline», «Moodle», «NauLearning», «Sakai», «Stellus», «WebCT», «Net School», «LMS-школа», «Сетевой город.Образование», «GPA Teacher» и другие, интегрирующие сервисы для автоматизации процессов создания и модификации учебных материалов, доступа к учебным материалам, дистанционной педагогической коммуникации, сбора, накопления и статистической обработки информации об участниках образовательного процесса, управления обучением, ведения электронного документооборота.

Сравнительный анализ функциональных возможностей систем (В. Пурнима, Х. Т. Тханг) позволил выявить универсальный, общий для современных систем обучения набор сервисов, посредством которых осуществляется моделирование ИОС: сервисы группы настройки параметров функционирования системы (идентификация, разграничение прав доступа к учебным и организационным материалам в зависимости от статуса пользователя, формирование учебных групп, формирование отчетов и др.); сервисы группы реализации информационного взаимодействия между участниками учебного процесса (коммуникация в режимах реального времени и отложенной связи, внутренняя электронная почта и др.); сервисы группы представления учебных материалов (создание и редактирование контента, включение в электронные образовательные ресурсы учебных материалов, применение шаблонов дизайна и др.); сервисы группы управления процессом обучения (автоматизация процессов формирования расписания контрольных мероприятий, оценивания результатов тестирования, накопления истории и статистики обучения и др.).

Вместе с тем, как указывалось ранее, ИОС, построенные в рамках существующих LMS, не всегда и не во всех отношениях оказываются удобны для субъектов учебного процесса. Альтернативным решением

является создание преподавателем и студентами собственной ИОС на основе облачных сервисов. Следует отметить, что их роль и педагогические возможности в настоящее время исследованы недостаточно глубоко.

Под «облачными сервисами» вслед за современными исследованиями [см., напр.: 2] будем понимать функционально законченный набор услуг, предоставляемый поставщиком облачных технологий, имеющий собственный интерфейс и возможность доработки в процессе функционирования без остановки работы пользователей. Традиционно применяется следующая классификация облачных технологий [25; 26; 27; 28; 29; 30; 31], из которой, в частности, следуют основные возможности применения указанных сервисов для построения ИОС:

- SaaS (*Software-as a Service*), «программное обеспечение как сервис». Может использоваться для предоставления пользователям доступа к электронной почте, операционным системам, приложениям, прикладным программам через Интернет; для обеспечения процесса обучения и научных исследований специализированными программными средствами и оборудованием удаленного доступа; для реализации процессов, требующих значительной обработки и большого объема вычислений (например, обработки данных экспериментов);

- PaaS (*Platform as a Service*), «платформа как сервис». Предоставляет некоторый набор программ, служб и библиотек или интегрированных платформ для создания собственных веб-приложений; может применяться для разработки интегрированных приложений учебного назначения, используемых «в облаке» для организации индивидуальной и коллективной работы;

- IaaS (*Infrastructure as a Service*), «инфраструктура как сервис». Технология предназначена для запуска любых приложений на облачном аппаратном обеспечении по выбору пользователя; в состав IaaS могут входить аппаратные средства (серверы, системы хранения данных, клиентские системы и оборудование); операционные системы и программное обеспечение (средства виртуализации, управления ресурсами); программное обеспечение связи между системами (средства сетевой интеграции, управления ресурсами, управления оборудованием), предоставляемые через Интернет;

- KaaS (*Knowledge as a Service*), «знания как услуга», – облачный сервис, содержащий «однозначно интерпретируемые актуальные знания, обеспечивающие поддержку принятия решений» [26] и предоставляющий технологические средства их применения.

Перечисленные сервисы позволяют избавиться от необходимости поддержания в сети

учебного заведения или на отдельных компьютерах пользователей сложных инфраструктур хранения и обработки данных, клиентских и сетевых приложений и получать в свое распоряжение готовое для работы виртуализированное рабочее пространство, что, с нашей точки зрения, порождает для преподавателя и студентов возможность построения совместной предметно ориентированной ИОС, связанной с освоением отдельной учебной дисциплины или цикла дисциплин.

На рис. 1 представлена обобщенная информационная модель образовательной среды вуза, предложенная в работе Б. Е. Стариченко [32, с. 141]. В модели выделяются информационные образовательные ресурсы, источники и потребители информации, информационные потоки между ними, а также средства, обеспечивающие реализацию этих потоков. Так, в частности, в рамках предложенного подхода информационные образовательные ресурсы разделены:

– по расположению – на локальные и распределенные (в первом случае они являются собственностью вуза и располагаются в его хранилищах информации – обычной и электронной библиотеках, на учебном сайте; распределенные источники не принадлежат данному учебному заведению и размещены на различных сайтах и порталах сети Интернет);

– по характеру взаимодействия обучаемого и ресурса – на неинтерактивные и интерактивные: неинтерактивные источники предусматривают только однонаправленный характер передачи информации, изменить содержание или порядок представления материала обучаемый не может (к ним относятся печатные источники, учебное видео, электронная библиотека); к интерактивным источникам относятся учебные веб-сайты (порталы), электронные учебные материалы, компьютерные тесты, wiki-ресурсы, форумы учебных дисциплин, облачные сервисы (здесь имеется в виду и технологическая, и коммуникационная интерактивность).

Доступ к информационным ресурсам субъектов учебного процесса осуществляется через пользовательские интерфейсы, функционирование которых обеспечивается техническими и программными средствами. Так, по количеству участников коммуникации может быть произведена следующая типизация средств: «к одному» [$1 \rightarrow 1$], «один всем» [$1 \rightarrow n$], «один с одним» [$1 \leftrightarrow 1$], «все с одним» [$n \leftrightarrow 1$], «все со всеми» [$n \leftrightarrow n$]. Каналы, по которым поступает учебная информация от неинтерактивных и интернет-источников, однонаправленные; каналы взаимодействия с интерактивными источниками (ресурсами) и коммуникации субъектов учебного процесса – двунаправленные.

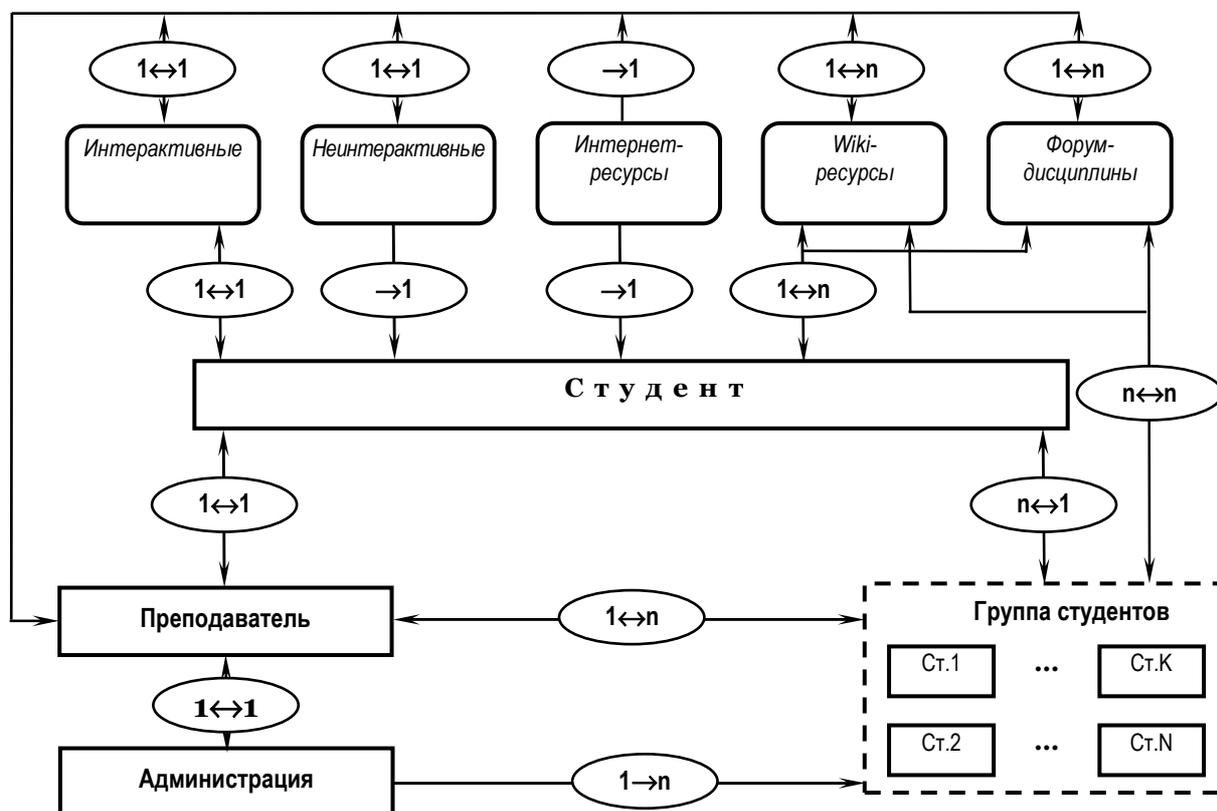


Рис. 1. Информационная модель образовательной среды вуза

Доступ к информационным ресурсам субъектов учебного процесса осуществляется через пользовательские интерфейсы, функционирование которых обеспечивается техническими и программными средствами. Так, по количеству участников коммуникации может быть произведена следующая типизация средств: «к одному» [$\rightarrow 1$], «один всем» [$1 \rightarrow n$], «один с одним» [$1 \leftrightarrow 1$], «все с одним» [$n \leftrightarrow 1$], «все со всеми» [$n \leftrightarrow n$]. Каналы, по которым поступает учебная информация от неинтерактивных и интернет-источников, однонаправленные; каналы взаимодействия с интерактивными источниками (ресурсами) и коммуникации субъектов учебного процесса – двунаправленные.

Приведенную схему следует рассматривать как обобщенную информационную модель образовательной среды. Из нее, в частности, видно, что преподаватель имеет возможность проводить интерактивные учебные занятия, формировать собственные информационные ресурсы, наблюдать (и при необходимости участвовать в этом) за созданием wiki-ресурсов, за ходом форума дисциплины, управлять учебной работой отдельного студента (через индивидуальные средства коммуникации) и группы студентов (через средства, обеспечивающие массовую трансляцию и массовый информационный обмен). При этом группа студентов может совместно получать информацию от преподавателя в режиме трансляции, общаться с ним в рамках совместных обсуждений (форумов) или консультаций (в том числе дистанционных). В режиме офлайн управление обучением осуществляется опосредованно, через учебный сайт (портал), на котором преподаватель может в удаленном режиме размещать информацию и контролировать ход выполнения учебных заданий студентами.

В свою очередь, каждый студент через соответствующие коммуникационные интерфейсы имеет доступ ко всем информационным ресурсам, осуществляет связь с преподавателем и студентами своей группы, а также имеет возможность принять участие в совместной работе на сайте учебной дисциплины (например, создавать wiki-ресурсы, участвовать в форумах, чатах).

Описанная модель в значительной степени соответствует всем перечисленным выше системам дистанционного обучения и управления учебной деятельностью. Поэтому представляется вполне разумным применить ее и для построения ИОС на основе облачных сервисов. К особенностям таких ИОС необходимо отнести следующие:

- среда строится преподавателем путем выбора тех сервисов, которые, с его точки зрения, необходимы для освоения дисципли-

ны (таким образом, он создает собственную LMS, ресурсное и инструментальное обеспечение учебной деятельности студентов);

- как правило, среда строится на основе базового набора облачных сервисов, относящихся к одной группе («OneDrive», «Google», «Yandex» или др.);

- сервисы реализованы и поддерживаются их владельцами, что избавляет вуз и преподавателя от необходимости их технического и технологического сопровождения;

- студент получает авторизованный доступ к построенной таким образом ИОС – ее ресурсам, инструментарию, средствам коммуникации;

- студент имеет возможность создать персональный сегмент среды, в котором он будет осуществлять свою учебную деятельность, а также взаимодействовать с другими участниками учебного процесса;

- среда строится с целью обеспечения коммуникации и совместной деятельности преподавателя и студентов, по этой причине в ней не предусматривается модуль взаимодействия с административными структурами – эту функцию выполняют другие сетевые средства (например, сайт учебного подразделения).

ИОС, построенная на основе облачных сервисов, удовлетворяет всем типологическим признакам образовательной среды, выделенным в современной педагогической литературе (в частности, Г. Ю. Беляевым [4]), и отличительным принципам ИОС. В частности, Т. И. Рицкова [14] в качестве основных выделяет принципы интерактивности и синкретичности, обеспечение которых достигается за счет использования облачных технологий, а также за счет структурированной связности и согласованности всех ресурсов образовательной среды вуза в комплексе как компонентов педагогической системы для обеспечения прозрачности в логике изучения учебных дисциплин.

Поскольку выбор сетевых облачных сервисов весьма обширен, при создании ИОС на их основе преподавателю необходимо отобрать те из них, которые обеспечивают решение поставленных учебных задач. Моделирование среды заключается в деятельности ее разработчика (преподавателя) по созданию системно организованной совокупности современных электронных образовательных, коммуникативных и других информационных ресурсов. На основе вышеизложенного можно утверждать, что инвариантными компонентами ИОС в процессе проектирования являются предметная, техническая, организационная (управленческая) и методическая подсреды (модули), которые реализуют систему целей и задач учебного процесса и обеспечивают инфор-

мационное обслуживание участников образовательного процесса, организацию обучающего диалога в среде, телекоммуникационное взаимодействие преподавателей и студентов в процессе познавательной деятельности, автоматизированное обучение и контроль, моделирование изучаемых (исследуемых) явлений и процессов, администрирование учебного процесса. Модульная структура ИОС представлена на рис. 2.

При моделировании облачно ориентированной ИОС преподавателю необходимо учесть специфику предметного содержания и особенности учебной деятельности студента. Индивидуальную образовательную среду преподавателя при этом составят электронные конспекты лекций (созданные в том числе с помощью систем видео-конференц-связи), видеотека лектора (размещенная на «YouTube», «Univer.tv»), система заданий для самостоятельной деятельности студентов (в том числе с документами «Google Docs», «Prezi.com» и т. д.), карта знаний (создаваемая, например, с помощью «MindMeister»), средства мониторинга учебного процесса («QuizMaker», «TestServer» и др.), профессиональное сообщество (созданное, например, с помощью веб-сервиса «Ning») и т. д.

Индивидуальная образовательная сре-

да студента может включать видеокурс лекций, практикум по решению задач, адаптивную систему тестирования. Комбинируя такие возможности сервисов Web 2.0, как использование блогов для обмена мнениями, wiki, «Google Docs» для совместной коллективной работы над проектами, использование сервисов закладок на важные ресурсы, «YouTube» для просмотра и обсуждения видеолекций, подкастов для прослушивания лекций в аудиоформате, «Skype» для организации общения и других, студенты могут создавать персональную образовательную среду, получая тем самым доступ к мировым учебным ресурсам и возможность общения с преподавателями и другими студентами.

Таким образом, ресурсы облачной ИКТ-инфраструктуры позволяют не только предоставить пользователям электронные учебные ресурсы, составляющие содержательное наполнение ИОС, обеспечить процессы создания и поставки образовательных сервисов, но и организовать управление учебной деятельностью («ConceptBoard» и др.).

В завершение обзора возможностей облачных сервисов представим не претендующее на полноту их сопоставление основным функциями ИОС (табл. 2).

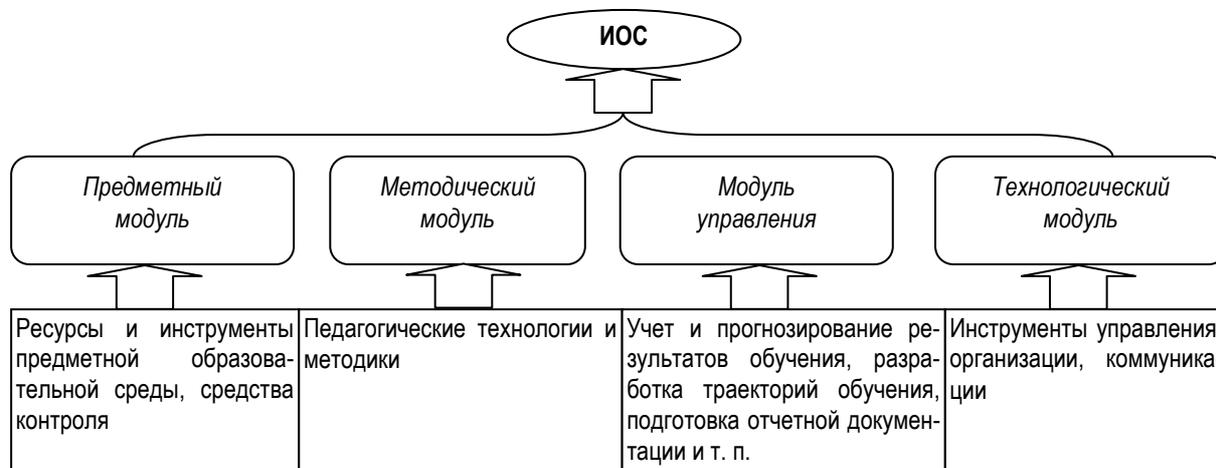


Рис. 2. Модульная структура ИОС

Таблица 2

Соответствие облачных сервисов модулям ИОС учебного заведения

Функция ИОС	Наиболее популярный облачный сервис
Управление образовательным контентом	«Dropbox.com», «GoogleDrive», «Яндекс.Диск», электронные календари «OneDrive», ресурсы управления временем «Smartsheet.com» и др.
Инструменты коммуникации	«OneDrive»
Компьютерный контроль	http://www.opentest.ru/ ; http://www.tests-online.ru/ ; http://testserver.pro/
Подготовка отчетной документации	«Google Документы»
Хранение и синхронизация файлов	«Box.net», «Dropbox.com», «ОблакоMail.ru»
Хранение закладок	«Diigo.com», «One Note»

Итак, несмотря на большое разнообразие средств ИКТ, используемых в образовании, и многовариантность построения образовательной среды вуза, значимыми с точки зрения преподавателя становятся ИОС, построенные с использованием облачных сервисов. И если традиционные системы управления образовательным процессом представляют собой «вертикальную» [24] образовательную технологию, отражающую традиционную модель обучения в современной образовательной среде, то использование в педагогическом взаимодействии сервисов Web 2.0, в частности облачных, реализует «горизонтальную» образовательную технологию сотрудничества, совместной деятельности, сетевого сообщества. Таким образом, наряду с ИОС вуза, преподаватель получает возможность про-

извести моделирование и построение собственной предметно ориентированной информационной среды, в наибольшей степени отвечающей задачам изучения его дисциплины, и при этом использовать новые методы обучения, взаимодействия со студентами и управления учебной деятельностью. Сказанное обуславливает педагогическую целесообразность и дидактическую значимость (об этих терминах см.: [16]) использования облачных сервисов для моделирования и реализации компонентов собственной образовательной среды преподавателя, а также необходимость включения в качестве составляющей профессиональной компетентности студентов педвуза умений создавать предметную образовательную среду с помощью сервисов облачных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А. А. Современные информационно-образовательные среды. URL: <http://p-lib.ru/pedagogika/andreev/andreev9.html> (дата обращения: 20.06.2014).
2. Атанасян С. Л. Моделирование информационной образовательной среды вуза. URL: <http://ido.rudn.ru/vestnik/2008/2008-2/02.pd> (дата обращения: 21.06.2014).
3. Атанасян С. Л., Григорьев С. Г., Гриншкун В. В. Теоретические основы формирования информационной образовательной среды педагогического вуза // Информационная образовательная среда. Теория и практика : бюл. Центра информатики и информационных технологий в образовании ИСМО РАО. М. : ИСМО РАО, 2007. Вып. 2. С. 5–14.
4. Беляев Г. Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений. М. : ИЦКПС, 2000.
5. Деревянкина Н. А. [и др.]. Формирующая среда как концентр образовательно-воспитательного взаимодействия и ее трансформация на разных этапах экстраполяции фрустрированных потребностей // Концентрализм и уровневая дифференциация в процессе обучения : материалы и сообщения науч.-практ. конф. Ярославль : ЯрИПКРО, 1997. С. 47–53.
6. Заславский А. А. «Облачные технологии» как современный ресурс организации образовательного процесса обучения информатике. URL: www.infostrategy.ru/conf2012/book/4_Zaslavskiy.doc (дата обращения: 12.06.2014).
7. Кирилова Г. И., Власова В. К. Моделирование регионально-профессиональной инфраструктуры информационной среды профессионального образования // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2011. Т. 14, № 1. С. 407–417.
8. Кудинов В. А. Построение информационной образовательной среды вуза на основе технологий управления знаниями : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2010.
9. Лапенко М. В. Научно-педагогические основания создания и использования электронных образовательных ресурсов информационной среды дистанционного обучения (на примере подготовки учителей) : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2014.
10. Макачук Т. А., Минаков В. Ф., Артемьев А. В. Мобильное обучение на базе облачных сервисов // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. URL: www.science-education.ru/108-9066 (дата обращения: 13.06.2014).
11. Мирошниченко И. И. Формализованный анализ и моделирование информационно-образовательной среды учебного подразделения вуза : дис. ... канд. экон. наук. Ростов н/Д, 2010.
12. Петьков А. В. Компьютерное моделирование самостоятельной деятельности студентов в информационно-дидактической среде. М. : ИТИП РАО, 09/11. 2006. № 78-06.
13. Привалов А. Н., Клепиков А. К. Облачные технологии как фактор развития информационно-образовательной среды вуза URL: http://www.iioqao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/pum_11_2012/Privalov_Klepikov.pdf (дата обращения: 14.06.2014).
14. Рицкова Т. И. Виртуальная образовательная среда вуза: основные принципы построения и реализации. URL: old.kpfu.ru/conf/ek2011/sbornik/091.doc (дата обращения: 14.06.2014).
15. Семенова И. Н. Methodology of teaching mathematics methods designing in the modern educational paradigm. Yelm, WA, USA : Science Book Publ. House, 2014.
16. Семенова И. Н., Слепухин А. В. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 2. Методология использования информационных образовательных технологий : учеб. пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013.
17. Стариченко Б. Е. Принципы построения информационно-технологической модели обучения // Инновационные технологии в образовательном процессе высшей школы : материалы 9-й Междунар. науч. конф. Екатеринбург, 2012. С. 46–51.
18. Стариченко Б. Е. О построении информационного обеспечения учебного процесса в вузе // Педагогическое образование в России. 2012. № 5. С. 39–44.

19. Стариченко Б. Е. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 1. Концептуальные основы компьютерной дидактики : учеб. пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013.
20. Стариченко Б. Е., Семенова И. Н. Определение дидактической среды для построения методов электронного обучения в современной образовательной парадигме // Информационные и коммуникационные технологии в образовании : сб. тр. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. / ИРРО. Екатеринбург, 2014. С. 130–131.
21. Стариченко Б. Е., Явич Р. П., Махрова Л. В., Давидович Н. Управление учебной деятельностью студентов на основе сетевых информационных технологий // Образование и наука : изд. Урал. отд. Рос. акад. образования. 2007. № 6. С. 3–15.
22. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». URL: минобрнауки.рф/документы/2974.
23. Шишкина М. П. Инновационные технологии в развитии образовательно-исследовательской среды учебного заведения. URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v16_i1/html/15.htm (дата обращения: 14.06.2014).
24. Якушкина Е. И. Построение инновационной образовательной среды вуза на базе сервисов Web 2.0 и LMS Moodle // Управление образовательным процессом в современном вузе: опыт, проблемы, перспективы : материалы 6-й Всерос. науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2012. С. 216–220.
25. Abu El-Ala N. S., Awad W. A., El-Bakry H. M. Cloud Computing for Solving E-Learning Problems URL: http://thesai.org/Downloads/Volume3No12/Paper_21-Cloud_Computing_for_Solving_E-Learning_Problems.pdf (дата обращения: 4.06.2014).
26. Vuуа R., Broberg J., Goscinski A. Cloud Computing: Principles and Paradigm. Hoboken, NJ, USA : John Wiley & Sons, 2011.
27. Chao Lee. Cloud Computing for Teaching and Learning: Strategies for Design and Implementation. URL: <http://www.igi-global.com/book/cloud-computing-teaching-learning/60766>. Cloud Computing in Education // Policy Brief : UNESCO, 2010.
28. Cloud Computing Reference Architecture. U. S.: National institute of standards and texnology, 2011. URL: http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/ReferenceArchitectureTaxonomy / NIST_CC_Reference_Architecture_v1_March_30_2011.pdf (date of access: 24.05.2014).
29. Maloney N., Smith D. Oracle Managed Cloud Services Enable Bellevue University to Cost Effectively Increase Educational Opportunities for its Students. URL: <http://www.oracle.com/us/corporate/press/2110232> (date of access: 4.06.2014).
30. Moothoor J., Bhatt V. A Cloud Computing Solution in Universities. URL: <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-vcl/ws-vcl-pdf.pdf> (date of access: 3.06.2014).
31. Nabil S. Cloud computing for education: A new dawn? // International Journ. of Information Management. 2010. № 30. P. 109–116.
32. Starichenko B. E. Conceptual basics of computer didactics : monogr. Yelm, WA, USA : Science Book Publ. House, 2013.

Статью рекомендует канд. техн. наук, доц. М. В. Лапенко.