

О концепции «экосистема обучения» и направлениях развития информатизации образования

Б. В. Олейников, С. А. Подлесный

(СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, г. КРАСНОЯРСК)

Статья представляет собой текст доклада на Пятой международной научной конференции «Фундаментальные основы информационной науки» (FIS-2013), проходившей 21–23 мая 2013 г. в Московском гуманитарном университете. В нем рассматривается концепция обучения, основанная на использовании современных информационных технологий экосистема обучения. Ключевые слова: экосистема обучения, прогноз развития технологий, информатизация образования, распределенное обучение.

В связи со стремительным развитием информационных технологий, систем и ресурсов, направленных в том числе и для использования в сфере образования, происходит переосмысление самого процесса обучения, разрабатываются новые концепции и парадигмы образования. В последние годы, особенно в США, большую популярность приобрела концепция обучения *Learning Ecosystem* («экосистема обучения»). Кто впервые ввел этот термин, в настоящее время установить затруднительно, однако с полной уверенностью можно утверждать, что начиная с 2000-х годов он уже начинает широко использоваться (Brodo, 2006; Pirie, 2004: Электр. ресурс), и даже утверждается, что будущее *E-learning* (сокращ. от англ. *Electronic Learning* — «Электронное обучение») и есть *Learning ecosystem* (Uden, Wangsa, Damiani, 2007).

В основе этой концепции лежит положение о том, что в настоящее время, время широкого использования современных информационных технологий и кибер-услуг, определяющих новые виды взаимоотношений и взаимодействий, основным всеохватывающим построением, определяющим обучение, является окружающая среда, включающая все научно-технические достижения, и в первую очередь — информационно-телекоммуникационные. Такой подход, в свою очередь, использует основные положения, свойственные природным (и искусственным) экосистемам.

Согласно экологическим представлениям экосистема — это биологическая система, состоящая из сообщества живых организ-

мов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними. Экосистема — сложная самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся система. Основной характеристикой экосистемы является наличие относительно замкнутых, стабильных в пространстве и времени, потоков вещества и энергии между биотической и абиотической частями экосистемы (см.: Одум, 1986).

В любой экосистеме живые организмы взаимодействуют с любым другим объектом в их совместной окружающей среде. В соответствии с этим положением экосистема обучения в системе высшего образования относится к интегрированной среде, где все объекты: студенты, преподаватели, администраторы, библиотекари, родители (биоценоз) — взаимодействуют друг с другом, а также с множеством инновационных продуктов, технологий, методик обучения и других элементов экосистемы обучения, которые определяют условия обучения (биотоп). При этом вместо обмена энергией между компонентами природной экосистемы в экосистеме обучения понимается обмен информацией. Остальные аналогии также достаточно прозрачны.

Понятие экосистемы обучения может включать: обучение в классе, в студенческом городке, дома, в некоторых сообществах (например, спортивных или клубных по интересам), при выполнении лабораторных работ и исследований (в том числе и в библиотеках), в совместных командах, предусматривающих

помимо очного и дистанционного обучения, основанное на использовании видео-конференцсвязи и вебинаров (что сейчас с успехом используют коммерческие организации).

Это предполагает создание новых возможностей для обучения на основе разработки новых практик и неформальных методик обучения. Экосистема обучения облегчает сотрудничество между студентами и профессорско-преподавательским составом и является идеальной средой для реализации парадигм обучения XXI в. за счет эффективного использования информационных технологий, систем и ресурсов.

В эффективной экосистеме обучения главным объектом внимания, конечно же, является студент. На обеспечение условий эффективного освоения им требуемого объема компетенций (знаний, умений, навыков и развитие способностей их применения), не связанных со временем и местом их предоставления, должны быть направлены действия всех остальных элементов экосистемы обучения. В такой среде все студенты будут иметь возможность обучения в своем собственном темпе в зависимости от своих возможностей. Таким образом, стимул к обучению, направления обучения, изучаемые дисциплины, применение полученных знаний формирует не какой-то формальный учебный процесс, а среда (востребованность сферами деятельности, советы и примеры друзей, знакомых, родителей, личным интересом и т. п.). Среда (экосистема обучения) при таком подходе к процессу обучения дает возможность обучаемому самому определять образовательную траекторию, занимаясь тем, что, как он считает, поможет ему в его будущем становлении как востребованного специалиста. Это наблюдается уже сейчас, особенно при обучении по IT-направлениям.

Поэтому задача образовательного учреждения заключается прежде всего в том, чтобы отслеживать перспективные тенденции развития отраслей знания по профилю и правильно их учитывать в своих образовательных программах, предлагая востребованные направления формирования индивидуальных образовательных траекторий, определяемые не

только возможностями данного образовательного учреждения.

К ключевым условиям успешного развития такой экосистемы обучения по версии компании *Edutech*, являющейся ведущей в области разработки экосистем обучения, относят (*Learning Ecosystem in Higher Education*: Электр. ресурс):

— **проектное обучение**, что позволяет студентам приобрести навыки, необходимые в XXI в. в контексте реально осуществляемых проектов (при этом возможен и командный подход);

— **интеграцию видео, других средств массовой информации, а также визуализацию** — для обеспечения студентам возможности работать с внешними ресурсами, их эффективного усвоения, а преподавателям решать задачи on-line многоплановости обучения;

— **введение новейших технологий по удовлетворению информационных запросов студентов, особенно в пределах кампуса**, нацеленных на использование разнообразных современных гаджетов (ноутбуки, планшеты, смартфоны, медиасредства и др.), которыми владеют студенты.

Основными компонентами экосистемы обучения являются множество интернет-технологий обучения, интерактивных средств обучения, репозитариев цифровых ресурсов. При этом основополагающими являются интернет-технологии, в состав которых, по версии компании *Edutech*, входят:

— **Обучающая система**. Обеспечивает ведение текущего образовательного процесса с использованием различных методов обучения, а также контроль успеваемости. Включает многие средства редактирования требуемого контента и учебных планов по принципу WYSIWYG, средства наполнения портфолио и создания индивидуальных траекторий обучения, средства интерактивного взаимодействия, банки тестов, мониторинг и ранжирование студентов по итогам успеваемости, различные средства напоминания о состоянии и проблемах успеваемости каждого студента и др. Примером такой системы может служить практически любая развитая LMS (напр., *Moodle* и др.).

— Система управления контентом. Обеспечивает взаимодействие с любым образовательным контентом, а также интеграцию ресурсов цифровых библиотек в on-line курсы.

— Система для взаимодействия сообществ. Предназначена для создания и поддержки академических шлюзов, институциональных и корпоративных интранет-сетей и порталов, используемых для общения сообществ.

— Система оценки выходных результатов деятельности по ведению образовательного процесса. Предназначена для согласования оценок деятельности всех подразделений, участвующих в образовательном процессе, в целях повышения общей эффективности обучения.

— Инструментальные средства по созданию образовательного контента и взаимодействию с преподавателями в процессе обучения. Направлены на создание контента, удовлетворяющего общепринятым международным стандартам (SCORM, IMS, AICC, LRS и др.) и предполагающего интерактивное взаимодействие во время обучения.

— Система удаленного сотрудничества. Предназначена для on-line взаимодействия в процессе обучения как с каждым студентом, так и со многими сразу, независимо от их места нахождения, предусматривая для этого и создание виртуальных сред общения.

— Системы интерактивного обучения. Представляют собой современные smart-технические средства, используемые в интерактивном обучении (smart-интерактивные доски, документ-камеры, системы управления, системы взаимодействия преподавателя с классом, системы для реагирования студентов и др.) вкуче с соответствующим программным обеспечением.

— Системы, обеспечивающие оперативный захват и фиксацию информации. Предназначены для real-time записи лекций, семинарских занятий, работу с текстом независимо от того, кто эти тексты поставляет, на чем и как они записаны.

Предполагается, что такая экосистема должна находиться в непрерывном развитии. Один из сторонников концепции «экосистема обучения» профессор Стэнфордского университета П. Ким (*Paul Kim*) представил это раз-

витие в виде некоторой фигуры — волчка, на которой показано, что образовательные ценности, направленные на мотивацию обучения и «страстного» его желания, опираются на педагогику, которая является катализатором обучения, воспитывает интерес к обучению и, в свою очередь, работает с контентом, подготовленным для использования в педагогических целях. Контент же представляется посредством современных технологий, дающих новые возможности в его доставке и освоении. И все это подвержено непрерывному развитию (вращается) (Kim, 2011: Электр. ресурс). Таким образом, в основании современного общего процесса обучения, присущего экосистеме обучения, лежат технологии, определяющие подготовку ресурсов, их сохранность и доступ к ним, а также непосредственное взаимодействие с обучаемым.

Во многих случаях эти технологии являются более общими, присущими общему процессу информатизации общества и используются системой образования для решения своих собственных проблем, в том числе и при создании экосистем образования. Так, в частности, в настоящее время прорабатываются вопросы создания экосистем обучения, базирующихся на облачных компьютерных технологиях (Dong et al., 2009).

Для определения перспективных технологий, которые могут быть использованы в развитии информатизации образования, и в частности экосистемы обучения, можно воспользоваться инфографиками известной прогностической компании *Gartner*, которые являются собой так называемые циклы ажиотажа технологий (циклы зрелости технологий) — *hype cycle* (Hype Cycles, 2013: Электр. ресурс). Каждая новая технология, предлагаемая некоторой компанией, характеризуется определенным уровнем информационной шумихи (ажитоажа), которую раздувают СМИ. Используя показатели ажиотажа по каждой перспективной технологии, можно представить их на графике координат «время ожидания». На таком графике каждая технология (пока она существует) проходит пять последовательных фаз (участков): «запуск технологии» (*Technology Trigger*), «пик завышенных ожи-

даний» (*Peak of Inflated Expectations*), «пропасть разочарований» (*Trough of Disillusionment*), «склон просвещения» (*Slope of Enlightenment*), «плато продуктивности» (*Plateau of Productivity*), которые несут определенную смысловую нагрузку (от взлета технологии до ее стабильного выхода на рынок через фазы падения интереса, необходимой доработки, или полного забвения). Термин *hype cycle* был введен компанией *Gartner*, которая с 1995 г. (практически монополюно) постоянно использует эту методику, создавая циклы ажиотажа почти для 2 тысяч технологий (в основном ИТ) и почти 75% рынков сбыта, включая образование.

Проанализировав графики технологий за несколько лет, можно сделать вывод о перспективности тех или иных технологий для развития экосистемы обучения и строить прогнозы развития самого образования. Как пример можно указать такой график для системы образования на 2011 г. (*Hype Cycle for Education...*, 2011: Электр. ресурс).

Многие из этих технологий напрямую связаны с обслуживанием экосистемы обучения. В качестве показательного примера отметим, что на этом графике показано нарастание общего интереса к использованию мобильного обучения (*Mobile Learning*) и «игроизации» (*Gamification* — использование игрового подхода в рутинных проблемах для поднятия интереса по их разрешению, в частности при обучении). Обе эти технологии в настоящее время подходят к пику интереса к ним.

По прогнозу компании *Gartner*, ожидается, что к 2014 г. количество пользователей Интернета с использованием мобильных устройств (смартфоны, планшеты) превзойдет количество пользователей Интернета с использованием стационарных компьютеров. Однако некоторые исследователи полагают, что это произойдет уже к концу 2013 г. К 2015 г. соотношение числа проектов разработки мобильных приложений для смартфонов/планшетов и проектов для ПК составит 4 к 1. Смартфоны и планшетные компьютеры в ближайшие четыре года будут обеспечивать более 90% роста количества устройств, подключаемых к сетям.

Показательным примером использования мобильных устройств и созданного для них соответствующего контента в экосистеме обучения является флеш-презентация, созданная К. Стефенсом (Stephens, 2013: Электр. ресурс).

Что касается «игроизации», то, по прогнозу компании *Gartner*, к 2015 г. 40% из 1000 ведущих бизнес-организаций будут использовать *gamification* в качестве основного механизма для преобразования бизнес-операций. Но главным является все же обучение, где *gamification* может найти просто уникальную нишу для применения. Один из удачных примеров этого подхода — отечественный проект *LinguaLeo*, направленный на изучение английского языка с использованием игровых механизмов аналогичных онлайн-компьютерным ролевым играм.

Рассматривая перспективные технологии, обеспечивающие экосистемы обучения, необходимо отметить и их связь с содержанием направлений, для которых создается экосистема обучения. Очевидно, что для математиков и биологов экосистемы обучения могут отличаться по многим компонентам (например, таким, как создание образовательного контента, проведение занятий, связанных с проведением эксперимента, и др.). Также очевидно, что это связано с разработкой и наполнением учебных планов, которые, в свою очередь, должны отслеживать существующий уровень знаний, представляемый, в том числе, и современными технологиями, которые также должны учитываться как преподносимое знание (знание о технологиях). Поэтому понимание этих технологий, тенденций их развития и их влияния также должно быть объектом внимания при ведении учебного процесса (как пример — в большинстве курсов информатики в нашей стране изучают технологии MS Office).

Для того чтобы определить деятельность и в этом направлении, необходимо обратиться к существующей практике формирования перспективных направлений обучения и требованиям к ним.

В нашей стране такая практика связана с созданием федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Эти стандарты, как правило, разрабатываются вы-

деленными вузами под эгидой министерства образования и науки РФ. Затем на основе этих стандартов строится процесс обучения во всех вузах РФ, в том числе в вузах — разработчиках образовательных стандартов. В настоящее время в практику приняты так называемые образовательные стандарты третьего поколения, и идет разговор о стандартах следующего поколения. Процесс разработки стандартов получается достаточно продолжительным (требуется множество согласований и утверждений), поэтому при таком подходе вряд ли можно оперативно отследить изучение современных информационных технологий и их фундаментальных основ, особенно учитывая экспоненциальный характер развития этих технологий.

На Западе, в частности в США, для определения направлений и состава преподаваемых дисциплин привлекаются известные авторитетные компании, работающие в выделенных областях знаний, которые разрабатывают учебные планы и наполнение дисциплин по направлениям знания, так называемые *Curricula* с присвоением индекса направления, который затем фигурирует в курсах данного направления. При разработке *Curricula* учитывается вся важная (с позиций компании, как стратега в определении развития отрасли и будущего работодателя) информация (обеспечение фундаментальных основ, тенденции и прогнозы развития технологий, прорывные технологии, востребованность в специалистах, владеющих определенными знаниями и др.). *Curricula* в зависимости от сложившейся к данному времени ситуации в выделенной области знания может быть подвергнута оперативному редактированию. В дальнейшем такие *Curricula* являются руководством для профильных направлений обучения в вузах и могут быть адаптированы к их условиям обучения (свои *Curricula*).

Так, в США в области *Computer Science* разработку *Computer Science Curricula* вот уже много лет ведут такие признанные авторитеты, как *Association for Computing Machinery* (ACM) и *IEEE-Computer Society* (IEEE-CS). Их усилиями в 2012 г. подготовлен документ *Computer Science Curricula 2013* (см.:

Computer Science Curricula..., 2012: Электр. ресурс), который будет определять подготовку специалистов в области *Computer Science* на ближайшие пять лет (если не будет скорректирован ранее). Заметим, что предыдущий аналогичный документ был разработан в 2008 г.

Чтобы определиться в преимуществах того или иного подхода (РФ и США) к определению и наполнению учебных планов, можно сравнить отечественный ФГОС-3, например, по направлению 230400 — «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) «бакалавр») и (квалификация (степень) «магистр») с американским *Computer Science Curricula 2013* (*Computer Science Curricula...*, 2012: Электр. ресурс).

В целом, рассматривая экосистемы обучения, необходимо помнить, что общество неотвратимо движется по пути создания всеобъемлющего, всепроникающего (*ubiquitous*) информационного общества (U-общества), в котором каждый человек может в любое время, в любом месте создать себе ту информационную обстановку, в которой он нуждается. Можно будет, например, создать рабочий кабинет со всеми определяющими его информационными атрибутами в самолете во время полета, или создать рабочее место по обучению, или устроить себе кинотеатр по принципу *on-demand*, или виртуально присутствовать на текущем футбольном матче любимой команды и т. д., не говоря уже о тех разработках, которые будут позволять в любой момент получать полную информацию об интересующем объекте растительного или животного мира на основании только его моментального снимка и др. Надо полагать, что и само понятие экосистемы обучения — это тоже шаг в этом направлении.

Очевидно также, что создание полноценной эффективной экосистемы обучения требует не только организации полноценного взаимодействия на основе использования современных технологий, но и больших затрат по наполнению ее образовательным контентом с позиций требований этих технологий, создание которого (несмотря на всю мощь современных технологий) может оказаться не под силу даже самым мощным и продвинутым

университетам. Выход видится в интеграции усилий нескольких университетов, а также частных компаний, работающих над созданием общего образовательного контента и средств доступа к нему. На сегодняшний день существует несколько таких организаций: Coursera (www.coursera.org), EdX (www.edx.org), Udacity (www.udacity.com), MIT OpenCourseWare (www.ocw.mit.edu), Academic Earth (www.academicearth.org), Khan Academy (www.khanacademy.org), TED (www.ted.com) и др.

Все они организовались в период 2009–2012 гг. Каждая из них представляет многие курсы в свободном доступе по разным направлениям. Каждая из них объединяет многие ведущие университеты мира, которые разрабатывают курсы (в том числе некоторые и на нескольких языках), предоставляют их для открытого доступа и ведут преподавательское сопровождение курсов. По курсам этих организаций уже прошли обучение десятки миллионов человек. Одним из наиболее значительных последних примеров такой интеграции является уже упомянутая EdX, основанная в 2012 г. на партнерстве таких известных и продвинутых университетов, как Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт. Это партнерство направлено на создание новой образовательной платформы *Education-X* (EdX) с открытым исходным кодом для организации совместного on-line обучения, а в перспективе и создания глобального сообщества on-line обучения путем подключения других вузов, находящихся в любой точке планеты. EdX должна поддерживать все современные технологии дистанционного on-line обучения (сегменты видеокурсов, запоминающиеся викторины, немедленная обратная связь, студенческий рейтинг вопросов и ответов, ориентация на студенческий темп обучения, on-line лаборатории и многое другое). По состоянию на 21 июня 2013 г. сообщество EdX включало уже 39 вузов (месяц назад их было только 12). Помимо MIT и Гарвардского университета в их число входят и такие известные, занимающие верхние позиции в рейтингах вузов мира, как университет Беркли, Австралийский национальный университет, университет Торонто (Канада),

Политехническая школа Лозанны (Швейцария) и др. На основном сайте EdX (www.edx.org/courses) на 21 июня 2013 г. выложено 63 курса (месяц назад их было 35), находящихся в открытом доступе. Все это позволяет говорить, что сегодня мы имеем дело с практической реализацией распределенного (или сетевого) обучения, осуществляемого ведущими вузами мира, с мощным их интеграционным движением, направленным на разработку курсов и ведения обучения.

Идея такого обучения была предложена авторами еще в 2000 г. (когда в ведущих вузах страны при поддержке фонда Сороса были созданы 33 университетских центра Интернет и была обеспечена их надежная коннективность, позволяющая осуществлять on-line взаимодействие для целей распределенного обучения). Однако в то время эта идея не нашла соответствующей поддержки. Нет, к сожалению, подобной интеграции отечественных вузов и до сего времени, а это может повлечь далеко идущие последствия, начиная от потери российскими вузами студентов (или потери интереса обучения в них) и кончая признанием ненужности или неадекватности современным требованиям российского образования.

Настоящее время характеризуется другими возможностями, обеспечиваемыми современными технологиями, разработанными соответствующими стандартами, приобретенным опытом создания ресурсов для on-line обучения и масштабируемых репозитариев на базе облачных вычислений, использованием социального интеллекта на основе интернет-технологии и философии Web 2.0 (ноосорсинг, метаразум, синергетический разум), использованием открытых мировых образовательных ресурсов, социальных сетей, получением услуг от дата-центров. Поэтому необходимо создавать свои отечественные экосистемы обучения, обеспечивать on-line взаимодействие вузов и научных учреждений для создания системы распределенного обучения и в итоге создать принципиально новую систему отечественного открытого непрерывного образования на основе smart-технологий, облачных вычислений и социального контента.

Функции локального интегратора в создании такой системы на уровне Сибирского региона, учитывая инновационные заделы в реализации проектной деятельности для обучения (см.: Олейников, 2010), являющейся одной из основополагающих для создания экосистемы обучения, опыт создания цифрового контента для обучения и автоматизированных лабораторных практикумов с удаленным доступом, разработанные проекты использования GRID-технологий для наращивания библиотечных ресурсов и прямого использования библиотечного контента для создания on-line курсов (Олейников, Шалабай, 2012: Электр. ресурс), наличие мощного вычислительного кластера с использованием имеющегося суперкомпьютера, мог бы взять на себя созданный в Сибирском федеральном университете в соответствии с Соглашением о стратегическом партнерстве с российскими академическими институтами (Институтом проблем информатики РАН, Институтом проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, Институтом вычислительного моделирования СО РАН) ведущий научно-образовательный центр «Информатика, информационные технологии и управление» (ВНОЦ ИИТУ). В плане разработки распределенного обучения возможно сотрудничество ВНОЦ с другими учебными заведениями, научными организациями, бизнес-структурами, органами власти различного уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Одум, Ю. (1986) Экология : в 2 т. М. : Мир.
- Олейников, Б. В. (2010) Развитие IT-отрасли и подготовка IT-кадров. Роль красноярского смотра-конкурса «Soft-Парад» // Третья общегородская ассамблея «Красноярск. Технологии будущего». Красноярск : ООО «Енисей-Знак». С. 58–65.
- Олейников, Б. В., Шалабай, А. И. (2012) Консолидация электронных библиотечных и интернет-ресурсов для образовательных и научных целей на основе GRID-технологии [Электр. ресурс] // GRID'2012 : The Fifth International Conference «Distributed Computing and Grid-technologies in Science and Education» (July 16–21, 2012, Dubna, Russia). URL: <http://grid2012.jinr.ru/draft-prog/p120-122.pdf> [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Brodo, J. A. (2006) Today's Ecosystem of E-learning [Электр. ресурс] // Trainer Talk. Vol. 3. № 4. URL: http://enewsbuilder.net/salesmarketing/e_article000615779.cfm [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Dong, B., Zheng, Q., Yang, J., Li, H., Qiao, M. (2009) An E-learning Ecosystem Based on Cloud Computing Infrastructure // The Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. 15–17 July 2009. Riga, Latvia. ICALT 2009. P. 125–127.
- Computer Science Curricula 2013: Strawman Draft (2012) [Электр. ресурс] // Stanford Artificial Intelligence Laboratory. URL: <http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013/strawman-draft/cs2013-strawman.pdf> [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Hype Cycles (2013) [Электр. ресурс] // Gartner Inc. URL: <http://gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp> [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Hype Cycle for Education, 2011 (2011) [Электр. ресурс] // Visible Procrastinations. URL: <http://visibleprocrastinations.wordpress.com/2011/11/02/hype-cycle-for-education-2011/> [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Kim, P. (2011) Mobile Innovations and Evolutions in Education Ecosystem [Электр. ресурс] // Slideshare. URL: http://slideshare.net/eden_online/mobile-innovations-and-evolutions-in-education-ecosystem [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Learning Ecosystem in Higher Education [Электр. ресурс] // Edutech: The Learning Specialists. URL: <http://edutech.com/higher-education/learning-ecosystem.htm> [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Pirie, C. (2004) E-Learning Ecosystems: The Future of Learning Technology [Электр. ресурс] // Chief Learning Officer: Solutions for Enterprise Productivity. URL: http://clomedia.com/articles/view/e_learning_ecosystems_the_future_of_learning_technology [архивировано в WebCite] (дата обращения: 24.10.2013).
- Stephens, C. (2013) 60 Educational Apps in 60 minutes [Электр. ресурс] // Prezi. URL: http://prezi.com/swceiv2g3bbt/60-educational-apps-in-60-minutes/?utm_source=website&utm_medium=prezi_landing_related_solr&utm_campaign=prezi_landing_related_popular (дата обращения: 24.10.2013).
- Uden, L., Wangsa, I. T., Damiani, E. (2007) The Future of E-learning: E-learning Ecosystem // 2007

Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (IEEE DEST 2007). P. 113–117.

Дата поступления: 15.08.2013 г.

ON THE CONCEPTION OF «LEARNING ECOSYSTEM» AND DEVELOPMENT DIRECTIONS OF EDUCATION INFORMATIZATION

B. V. Oleynikov, S. A. Podlesny
(Siberian Federal University, Krasnoyarsk City)

This is a paper presented at the Fifth International Conference on the Foundations of Information Science (FIS-2013) that took place at Moscow University for the Humanities on May 21–23, 2013. The paper examines a conception of learning based on the use of modern information technologies — «learning ecosystem».

Keywords: learning ecosystem, prediction of technology development, education informatization, distributed learning.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATION)

Odum, Iu. (1986) *Ekologiya* : v 2 t. M. : Mir.

Oleynikov, B. V. (2010) *Razvitie IT-otrasli i podgotovka IT-kadrov. Rol' krasnoyarskogo smotra-konkursa «Soft-Parad» // Tret'ia obshchegorodskaya assambleya «Krasnoyarsk. Tekhnologii budushchego»*. Krasnoyarsk : OOO «Enisei-Znak». S. 58–65.

Oleynikov, B. V., Shalabai, A. I. (2012) *Konsolidatsiya elektronnykh biblioteknykh i internet-resursov dlia obrazovatel'nykh i nauchnykh tselei na osnove GRID-tekhnologii* [Elektr. resurs] // GRID'2012 : The Fifth International Conference «Distributed Computing and Grid-technologies in Science and Education» (July 16–21, 2012, Dubna, Russia). URL: <http://grid2012.jinr.ru/draftprog/p120-122.pdf> [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Brodo, J. A. (2006) *Today's Ecosystem of E-learning* [Elektr. resurs] // *Trainer Talk*. Vol. 3. № 4. URL: http://enewsbuilder.net/salesmarketing/e_article000615779.cfm [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Computer Science Curricula 2013: Strawman Draft (2012) [Elektr. resurs] // *Stanford Artificial Intelligence Laboratory*. URL: <http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013/strawman-draft/cs2013-strawman.pdf> [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

edu/users/sahami/CS2013/strawman-draft/cs2013-strawman.pdf [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Dong, B., Zheng, Q., Yang, J., Li, H., Qiao, M. (2009) *An E-learning Ecosystem Based on Cloud Computing Infrastructure* // *The Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. 15–17 July 2009. Riga, Latvia. ICALT 2009. P. 125–127.

Hype Cycle for Education, 2011 (2011) [Elektr. resurs] // *Visible Procrastinations*. URL: <http://visibleprocrastinations.wordpress.com/2011/11/02/hype-cycle-for-education-2011/> [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Hype Cycles (2013) [Elektr. resurs] // *Gartner Inc.* URL: <http://gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp> [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Kim, P. (2011) *Mobile Innovations and Evolutions in Education Ecosystem* [Elektr. resurs] // *Slideshare*. URL: http://slideshare.net/eden_online/mobile-innovations-and-evolutions-in-education-ecosystem [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Learning Ecosystem in Higher Education [Elektr. resurs] // *Edutech: The Learning Specialists*. URL: <http://edutech.com/higher-education/learning-ecosystem.htm> [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Pirie, C. (2004) *E-Learning Ecosystems: The Future of Learning Technology* [Elektr. resurs] // *Chief Learning Officer: Solutions for Enterprise Productivity*. URL: http://clomedia.com/articles/view/e_learning_ecosystems_the_future_of_learning_technology [arkhivirovano v WebCite] (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Stephens, C. (2013) *60 Educational Apps in 60 minutes* [Elektr. resurs] // *Prezi*. URL: http://prezi.com/swceiv2g3bbt/60-educational-apps-in-60-minutes/?utm_source=website&utm_medium=prezi_landing_related_solr&utm_campaign=prezi_landing_related_popular (data obrashcheniia: 24.10.2013).

Uden, L., Wangsa, I. T., Damiani, E. (2007) *The Future of E-learning: E-learning Ecosystem* // *2007 Inaugural IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (IEEE DEST 2007)*. P. 113–117.