

Современное состояние и направления развития систем дистанционного обучения

Представлен обзор современного состояния дистанционного образования. Рассматриваются основные системы ДО и направления их дальнейшего развития. Особый акцент сделан на инновационные технологии массового глобального онлайн-обучения: массовые открытые онлайн-курсы, или МООС. Для этого перспективного направления предпринята попытка осмысления первых результатов и основных проблемных зон реализации учебного процесса.

Ключевые слова: дистанционное образование, системы ДО, образовательная среда.

Одним из результатов перехода к информационному обществу, который в настоящее время осуществляют все развитые страны, явилось формирование принципиально новых требований к образованию, которые обусловлены как новыми потребностями общества, так и возможностями информационных технологий. Это, прежде всего, открытость, доступность и непрерывность¹. Сегодня очевидно, что обеспечение этих требований невозможно в рамках традиционной системы образования без использования новых, инновационных технологий обучения. И хотя дистанционное обучение (ДО) появилось во второй половине девятнадцатого века, именно оно на базе новых информационных технологий призвано отвечать требованиям времени к образованию.

Конец 1990-х годов в области дистанционного образования ознаменовался появлением новых типов электронных образовательных сред, которые получили название Learning Management

System (LMS) и которые кардинальным образом изменили само понятие ДО и во многом определили главные параметры современных компьютерных образовательных сервисов. LMS, или системы управления обучением, включали в себя разнообразные и довольно простые в обращении средства сбора образовательного контента, в том числе мультимедийного; разнообразные способы интерактивного взаимодействия всех участников образовательного процесса (чаще всего в офлайн-режиме); средства текущего и итогового контроля за процессом обучения (оперативный мониторинг активности каждого студента) и соответствующую аналитику для мониторинга деятельности образовательной программы в целом; средства текущего администрирования учебного процесса, в том числе в его традиционных формах, а также целый набор вспомогательных программных приложений, облегчающих работу преподавателя и / или тьютора в отношении большинства рутинных операций и действий (так называемых интеллектуальных агентов). Впоследствии LMS-технологии успешно интегрировали в себя еще один тип образовательных систем, развивавшийся некоторое время параллельно, – системы управления собственно учебным контентом, или Learning Content Management System / Content Management System (LCMS / CMS).

Вместе с тем в последнее время в области компьютерного ДО, помимо постоянно идущего процесса появления и освоения педагогическим сообществом новых аппаратных технологий и программных компьютерных сервисов, наблюдаются новые тенденции – а именно: разработка и достаточно активное освоение и распространение инновационных дидактических моделей и педагогических методик. Сегодня именно запросы, как самих педагогов, так и учащихся, диктуют производителям технологий и разработчикам программного продукта новую конфигурацию и параметры виртуальной образовательной среды, что естественным образом привело к формированию острой конкуренции в соответствующем сегменте рынка образовательных услуг. Поэтому эта сфера сегодня является для российского образования одной из наиболее важных. Рассмотрим некоторые определяющие тенденции в этой области.

Как показывает анализ опыта использования разнообразных компьютерных средств обучения, который накоплен за последние два десятилетия, наблюдается постоянная трансформация понятия «электронная образовательная среда» (ЭОС) – от жестко детерминированных (закрытых) систем (платформ), почти всегда несовместимых друг с другом и с большим трудом интегрирующих в

себя новые информационные форматы и стандарты, к модульным и легкотрансформируемым системам. Такие системы полностью открыты в отношении совместимости с другими системами и разными форматами представления информации, они могут легко интегрироваться со все более многочисленными новыми программными продуктами и сервисами, разрабатываемыми для поддержки общедоступного глобального информационного пространства Интернета, которое сегодня формируется, в первую очередь, на основе сервисов Веб 2.0. В результате в настоящий момент в мире представлено большое разнообразие образовательных средств и специализированных программных платформ. Тем не менее весь спектр этих программных продуктов можно классифицировать по нескольким основным параметрам.

В первую очередь, это платные программные продукты и бесплатные программные продукты с открытым кодом и свободно тиражируемые программы (чаще всего распространяемые в соответствии с разными подвидами лицензий Creative Commons); программные продукты, требующие установки на клиентские компьютеры (и на специализированные серверы) и полностью «облачные» сервисы, не зависящие (или минимально зависящие) от компьютерного обеспечения конечного пользователя (т.е. полностью интернет-платформы); системы, ориентированные на обеспечение преимущественно индивидуального обучения, и программные оболочки, поддерживающие, в первую очередь, совместную работу в коллективном образовательном пространстве (*collaborative learning*); системы управления обучением, ограниченные по объему обучающегося контингента, и образовательные платформы, неограниченно масштабируемые по этому параметру (так называемые Массовые открытые онлайн-курсы, или MOOCs – *Massive Open Online Courses*).

С методической точки зрения современные LMS также можно поделить на несколько классов: традиционные (использующие учебник – печатный или электронный) системы и виртуальные образовательные среды, инновационные по методам организации и ведения учебного процесса (в частности, базирующиеся на функционалах социальных сетей, которые формируют новый тип открытой виртуальной образовательной среды с коллективным учителем и динамически формируемым учебно-справочным аппаратом); системы, сконцентрированные на главенствующей роли преподавателя и / или тьютора (реального или виртуального), выступающего организатором и руководителем всех видов учебной деятельности, и системы, использующие технологии «взаимного

обучения» (collaborative learning) в качестве основной образовательной стратегии, а также целый спектр промежуточных – по соотношению тех или иных программных решений и образовательных методик – систем и платформ.

В целом, рассматривая как уже реализованные проекты, так и проекты, которые еще находятся в стадии разработки, но отражают основные тенденции в области инновационного ДО, можно сделать вывод, что вся современная сфера электронного (компьютерного) образования и обучения руководствуется одним доминирующим принципом – принципом свободного и гибко настраиваемого образовательного процесса (flexible learning). Чем более какая-либо система (платформа) отвечает этому принципу, тем более востребованной она становится как у организаторов образовательного процесса и преподавателей, так и со стороны самих конечных «потребителей» образовательной услуги – вариативного и многообразного контингента учащихся (школьников, студентов и слушателей в системах профессиональной переподготовки и повышения квалификации – т. н. life-long learning).

Универсальное настраиваемое гибкое обучение (flexible learning) часто определяется как некая альтернатива традиционному образовательному процессу, ориентированному на ведущую роль преподавателя и непосредственное взаимодействие всех участников образовательного процесса в классе. Однако в последнее время благодаря несомненным успехам программ т. н. «смешанного», или «включенного» обучения (blended learning), противопоставление «гибкого» обучения и традиционного «внутриклассного» обучения постепенно стирается. Тем не менее ведущий принцип «гибкого» обучения, а именно «главенство» учащегося (студента), т. е. ведущая роль самого обучающегося как объекта и одновременно субъекта образовательного процесса, остается неизменным (т. н. student-centered learning). Именно обеспечение этого базового принципа в настоящий момент рассматривается как главный критерий успешности и востребованности любой электронной образовательной системы (программной платформы – электронной образовательной среды). Однако необходимо отметить, что этот же принцип обусловил целый спектр возникающих при таком подходе проблемных моментов, в первую очередь неготовность самого студента к несению ответственности за ведение процесса обучения, что особенно ярко проявилось в новом образовательном сегменте – сфере т. н. «массового открытого онлайн-обучения» (МООС)². Поэтому современные успешные системы компьютерного обучения чаще всего используют неочевидные скры-

тые методы направления образовательного процесса и контроля за его развитием, т. е. «маскируют» те его элементы, которые могут рассматриваться как не полностью соответствующие свободно-му, гибко подстраиваемому под студента обучению. Тем не менее этот главный пользовательски ориентированный принцип остается неизменным, что в последнее время также поддерживается все более многочисленными и разнообразными методами поддержки мобильного обучения (mobile learning) как одной из самых востребованных и динамично развивающихся сфер образования.

Необходимо признать, что в России – во многом благодаря своевременно оказанной государственной поддержке электронного дистанционного образования – накоплен большой и продуктивный опыт освоения и внедрения инновационных образовательных технологий и педагогических методов. В частности, очень продуктивным оказался опыт выполнения одной из первых российских национальных программ в области разработки и внедрения средств дистанционного обучения в российских вузах в ходе эксперимента, инициированного в 1997 г. Министерством образования Российской Федерации. Этот эксперимент имел своей целью исследование и придание импульса дальнейшего развития различных моделей дистанционных образовательных технологий, отработки организационных форм реализации и подготовки необходимых нормативно-правовых документов для регламентации применения технологий ДО, а его результаты оказались определяющим для целого этапа становления и развития отечественного электронного обучения³.

В результате эксперимента по использованию ДО в вузах России уже к середине 2005 г. был достигнут удовлетворительный уровень качества подготовки по программам высокотехнологичного ДО; десятки тысяч выпускников успешно прошли итоговую аттестацию в государственных аттестационных комиссиях, десятки филиалов вузов прошли аттестацию и получили государственную аккредитацию в составе базовых вузов с правом ведения образовательной деятельности с использованием дистанционных образовательных технологий. Вместе с тем отмечалось, что сложившаяся к моменту подведения итогов эксперимента ситуация в области ДО в России требует проведения более энергичной политики в области координации и организации применения дистанционных образовательных технологий, поскольку эксперимент позволил выявить целый ряд важных проблем, от решения которых, как было указано, во многом зависит дальнейшее развитие этого направления в системе образования в России.

К этим проблемам были отнесены и многие ключевые аспекты методического обеспечения образовательного процесса, проводимого в дистанционной форме. Так, тревожным сигналом неблагополучия в сфере ДО в России стал тот факт, что, как показал проведенный эксперимент, почти все вузы, осуществляющие дистанционный образовательный процесс, действовали в основном автономно, используя при этом программный продукт, созданный на основе различных и, в большинстве случаев, несовместимых друг с другом стандартов. Это, с одной стороны, значительно затруднило эффективный информационный обмен между вузами, а с другой стороны, создавало трудности интегрирования в общемировую систему дистанционного обучения, реализуемого на основе международных стандартов (например, ISO). Таким образом, практически синхронно с остальными развитыми странами, которые активно разрабатывали национальные системы e-learning, в России была поднята проблема стандартизации и оценки качества электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

Однако сегодня приходится признать, что по ряду объективных и субъективных причин попытки стандартизации «сверху», которые неоднократно предпринимались в России, ни к чему не привели.

Тем не менее несмотря на то что большинство программных продуктов, разработанных в период проведения эксперимента, исчезло из образовательной сферы, некоторые, уже достаточно рано появившиеся на российском рынке образовательных продуктов системы в классе LMS, доказали свою эффективность, на протяжении десятилетий демонстрируя свою конкурентоспособность. Например, одной из таких достаточно успешных систем стала LMS СДО «Прометей», которая, хотя и сформировалась на предыдущем этапе развития средств формирования и управления дистанционным обучением, продолжает и сегодня успешно эксплуатироваться в российских вузах⁴.

Постепенно рынок электронных образовательных ресурсов выдвинул своих лидеров – программное обеспечение, которое в наибольшей степени позволяло реализовать все вышеперечисленные тенденции, доминирующие в ДО. В первую очередь, наиболее востребованными и поэтому наиболее часто используемыми оказались бесплатно распространяемые многофункциональные LMS, имеющие мультязычный интерфейс. Лидером среди программных продуктов этого класса – компьютерных образовательных платформ, несомненно, является MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, т. е. «модульная объектно-ориен-

тированная динамическая обучающая среда») (по последним данным, она сегодня используется уже в 160 странах⁵). Эта платформа, хорошо приспособленная для ведения разных форм как собственно ДО, так и традиционного, очного, обучения, долгое время успешно конкурировала с аналогичным по функциональным возможностям коммерческим продуктом – виртуальной средой обучения Blackboard. По понятным причинам – прежде всего экономического порядка – система MOODLE является доминирующей сегодня в России. Поскольку обе системы обладают достаточно эргономичным, интуитивно понятным интерфейсом, совместимы с разными операционными системами и позволяют работать практически с любыми типами информационных ресурсов (типами файлов), они быстро завоевали популярность у преподавателей и студентов. На сегодняшний день в наиболее используемых системах LMS накоплено большое количество мультимедийных электронных учебных материалов, интерактивных электронных учебников, адаптивных тестов и упражнений, контрольных и лабораторных работ и др. учебных ресурсов, которыми преподаватели могут при желании свободно обмениваться⁶.

Заметим, что несомненно ведущая роль LMS в обеспечении современного ДО не означает, что другие программные средства его поддержки – такие, как классы программных средств EDS (Educational Delivery Systems)⁷ или CMS (Course Management Systems) – не находят сегодня своего применения. Как раз наоборот: программные средства создания и публикации в Интернете электронных учебных материалов, средства поиска распределенного образовательного контента, новые способы описания и классификации ЭОР (в том числе на основе теории «учебных объектов», или learning objects), приложения для формирования индивидуальных и коллективных электронных «облачных» библиотек на основе технологий виртуальных закладок (bookmarking), создание учебных онтологий с использованием элементов искусственного интеллекта, переживают в связи с беспрецедентной популярностью социальных сетевых сервисов свой расцвет⁸. Удачным примером интеграции этих технологий является, в частности, интеллектуальная платформа Math-Bridge, предназначенная для обучения математике, в которой поддерживается кросскультурный и многоязычный доступ к аннотированной базе знаний по математике⁹.

Логичным продолжением наработок в сфере конструирования виртуальных образовательных сред и формирования новых педагогических подходов в обучении стала бурно развивающаяся в последнее время технология массовых открытых онлайн-курсов,

или МООС. Считается, что этот феномен способен существенно изменить практически все методические и педагогические практики, а также администрирование образовательных процессов и в целом перестроить экономику образовательного сегмента общественной жизни в глобальном масштабе¹⁰. Хотя история развития компьютерных средств обучения изобилует регулярно появляющимися инновационными продуктами, которые вызывают поначалу массовый интерес педагогического сообщества, но впоследствии нередко приводят к столь же массовому разочарованию, считается, что именно массовые открытые онлайн-курсы способны вывести современную сферу образования на принципиально новый уровень.

Отметим, что в основе массовых онлайн-курсов (МООС) лежит совершенно новая бизнес-модель. Университеты в этом случае идут на определенные затраты, связанные с организацией и проведением обучения, однако результаты, связанные с популяризацией университета и дальнейшим увеличением за счет этого числа студентов, полностью компенсируют затраты на онлайн-курсы.

В свою очередь, в традиционной бизнес-модели LMS затраты непосредственно компенсируются за счет платы за обучение.

Именно успехами массовых открытых онлайн-курсов объясняется интерес, проявляемый на государственном уровне, к внедрению подобных технологий в разных странах, в том числе и в России. Так, осенью 2015 г. при поддержке Министерства образования РФ стартовал образовательный онлайн-проект восьми ведущих российских вузов по восьми направлениям подготовки: математические и естественные науки; инженерное дело, технологии и технические науки; здравоохранение и медицинские науки; сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки; науки об обществе; образование и педагогические науки; гуманитарные науки¹¹. В рамках проекта выбранным вузам предлагается создавать собственные МООС по профилю наиболее востребованных в данном вузе специальностей и курсов. Для реализации проекта была создана некоммерческая ассоциация «Российская национальная платформа открытого образования». В настоящий момент проект активно развивается и по некоторым направлениям уже видны его положительные результаты – в частности, на ведущей российской онлайн-платформе «Универсариум» (российская система, построенная по технологии МООС, начала работу в 2013 г.) сегодня обучаются свыше 0,5 млн студентов, в том числе граждане Беларуси, Казахстана, Украины¹².

В мире разработано и активно используется около 400 платформ для ведения открытых массовых онлайн-курсов, однако наиболее известными и востребованными являются курсы, соз-

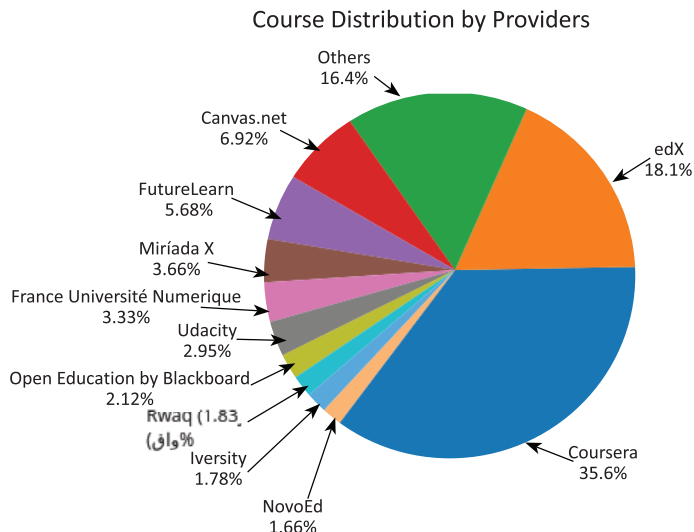


Рис. 1. Доля МООС-платформ в 2015 г. (данные Class Central: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/>)

данные на почти одновременно появившихся в 2012 г. специализированных платформах Coursera, edX и Udacity, которые были разработаны ведущими университетами США – пионерами в этой области: Массачусетским технологическим институтом (MIT), Университетом Гарварда и Стэнфордским университетом. Позднее к разработке собственных платформ активно подключились и другие американские и английские университеты (платформы Canvas, FutureLearn) и разработчики национально-ориентированных программных продуктов (например, популярная в Японии платформа гассо, латиноамериканская MiriadaX и т. п.). Соответствующие модули начинают разрабатывать и использовать также производители традиционных LMS, в частности Blackboard и др.

Данные о распределении открытых онлайн-массовых курсов по разным электронным платформам (провайдерам) по состоянию на 2015 г. представлены на рис. 1.

Массовые открытые онлайн-курсы, несмотря на относительно короткую историю своего использования в сфере образования, поражают ученых скоростью своего распространения – почти такой же, какая была характерна для распространения Интернета в 1980-е гг. Так, менее чем за 5 лет количество предлагаемых на разных МООС-платформах учебных курсов выросло более чем в 40 раз (рис. 2).

Growth of MOOCs

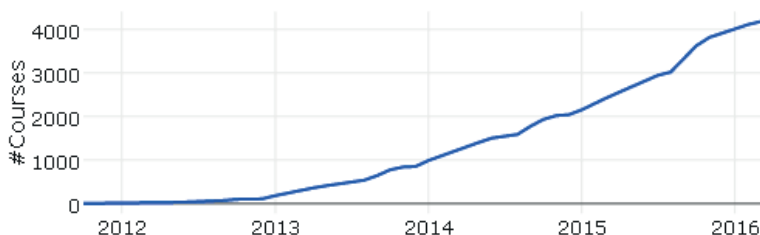


Рис. 2. Рост числа курсов на платформах MOOCs в 2012–2015 гг.
(данные Class Central: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/>)

Другой уникальный результат внедрения в образовательный процесс MOOC-технологий проявился практически сразу же после их появления – это взрывной рост числа студентов, которые записывались на курсы, и их в высшей степени интернациональный характер. На некоторые из объявленных курсов – в основном читаемые известными профессорами Массачусетского технологического института (MIT), Университета Кэмбриджа, Университета Гарварда, записывалось до 100 000 слушателей. Есть также данные, что в 2015 г. общее число студентов, которые были записаны хотя бы на один из предлагаемых разными MOOC-платформами онлайн-курсов, достигло 35 млн человек (при том, что в 2014 г. таких было только 17 млн)¹³. Эти данные также свидетельствуют в пользу уникальности этого нового образовательного средства и его большого образовательного потенциала.

Исследованию влияния массовых открытых онлайн-курсов на глобальный образовательный рынок в последнее время посвящается достаточно много работ. Тем не менее на большинство возникающих вопросов все еще не получено адекватных ответов, поскольку эта технология находится в постоянном развитии и совершенствовании. Однако сам фактор беспрецедентной массовости участников этой формы образовательного процесса предоставляет достаточно данных для получения статистически значимых результатов, по крайней мере, в изучении поведения учащихся, эволюции их мотивов и оценки результатов обучения. Это направление исследования выдвинулось в настоящее время на первый план, так как мониторинг эффективности MOOC-образования

достаточно быстро обнаружил очень большие расхождения между числом записавшихся на тот или иной курс слушателей и учащимися, которые смогли успешно завершить обучение (по некоторым данным, стандартным показателем считается не более 10–15% от общего числа записавшихся)¹⁴.

Стандартной формой учебного курса типа МООС, практически не зависящей от компьютерной платформы его реализации, является набор учебных модулей, каждый из которых содержит видеолекции (презентации), сопровождаемые онлайн-тестами, проверяющими по ходу лекции степень усвоения материала; итоговые упражнения по материалу каждой лекции (либо лабораторные работы); контрольные тесты, а также оффлайн-обсуждения по материалу лекций (дискуссионные форумы) и онлайн-чаты¹⁵. Все материалы курса – видео- и аудиофайлы и транскрипты лекций, презентации, глоссарии, дополнительные материалы для чтения и т. п. ресурсы – доступны студенту для скачивания и работы с ними в оффлайн-режиме.

Анализ мотиваций участников открытых онлайн-массовых курсов обнаруживает большую их вариативность: от простого любопытства в отношении нового, «модного», образовательного средства до четко профессионально ориентированного интереса сложившихся специалистов с большим опытом и стажем работы¹⁶. Результаты обучения также оценивались разными группами слушателей по-разному – в зависимости от образовательного и профессионального уровня, текущих и перспективных карьерных планов, возраста и пр. Студенты, обучающиеся в момент прохождения курса в университете или колледже, отмечали, что изученный материал поможет им лучше понимать предлагаемые в рамках традиционной программы курсы либо позволит расширить знания в какой-либо новой области, а также будет способствовать повышению их шансов на рынке труда (участие в курсе МООС, который разработан престижным университетом). Сложившимся специалистам обучение позволит решить возникающие новые задачи в текущей профессиональной деятельности, а также повысить свою квалификацию для усвоения новых знаний, навыков и умений на перспективу и установить новые полезные контакты в своей профессиональной сфере. Наиболее эффективным обучение по системе МООС считали для себя люди, имеющие диплом о высшем образовании (окончившие бакалавриат) и специалисты с высшим образованием, выбравшие курсы для повышения своей квалификации (life-long learning), а также преподаватели, которые планируют использовать в своей текущей профессиональной деятельности

новые дидактические методики и инновационные программные приложения. При этом практически все слушатели отмечали, что участие в проекте расширило их кругозор и обогатило представления о возможностях компьютерного обучения и современного дистанционного образования. Абсолютное большинство опрошенных в ходе социологического исследования эффективности открытых онлайн-массовых курсов заявили о своей готовности и в дальнейшем продолжить обучение в этом формате.

Основные проблемы, которые массово отмечали слушатели курсов МООС, это: недостаточность средств поддержания необходимого уровня мотивации студента, неумение планировать временные затраты (*time management*), языковой барьер (абсолютное большинство массовых открытых онлайн-курсов ведется на английском языке), недостаточное владение современными средствами ИКТ и неудовлетворительная сетевая инфраструктура региона проживания обучающегося (т. н. эффект *digital divide*), неготовность к несению сопутствующих расходов и некоторые другие аспекты процесса обучения¹⁷.

Необходимо отметить, что при поддержке Министерства образования РФ и активной работе преподавательского сообщества российское ДО добилось определенных результатов и в целом находится на уровне мировых требований.

Как следует из приведенного выше обзора, развитие систем ДО идет по пути использования открытых, в отношении совместимости с другими системами и разными форматами представления информации, систем, обеспечивающих широкую интеграцию образовательных ресурсов с многочисленными новыми программными продуктами и сервисами, разрабатываемыми для поддержки общедоступного глобального информационного пространства. Если говорить о перспективах развития технологий ДО, то, прежде всего, это технология массовых открытых онлайн-курсов, или МООС, перспективность которых сегодня очевидна, а также использование современных психоинформационных технологий¹⁸ и специальных мультимедийных средств.

Примечания

¹ Кедрова Г.Е., Муромцев В.В. Электронные учебники: актуальные проблемы стандартизации // Вестник качества. 2008. № 6 (84). С. 28–34.

² Cripps A., O'Connell S. Creating a MOOC Blueprint // Journal of the Nanzan Academic Society. 2016. №. 99. С. 155–162.

- ³ См.: Решение Коллегии Министерства образования от 26.06.2002 г. № 16/1 «Об итогах эксперимента в области дистанционного обучения и перспективах развития дистанционных образовательных технологий».
- ⁴ *Бадаמיшина Э.Б., Бамбуркина И.А., Лапицкий К.М.* Разработка методики проведения дистанционных консультаций по физике с применением СДО «ПРОМЕТЕЙ» // Информатизация инженерного образования: Тр. Междунар. науч.-практ. конф. ИНФОРИНО-2016. М., 2016. С. 572–573.
- ⁵ *Боброва Л.В., Смирнова Н.А.* Организация интерактивного дистанционного обучения с использованием ЛМС-систем // Наука и мир. 2014. Т. 3. № 3 (7). С. 33–35.
- ⁶ *Одинокая М.А.* Концепция разработки интерактивного электронного учебника на платформе LMS MOODLE // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: Материалы II Межрегион. науч.-практ. конф. / Севастопольский гос. ун-т; Науч. ред. Б.В. Соколов. Севастополь, 2016. С. 51–53.
- ⁷ EDS (Educational Delivery Systems) – программные средства доставки образовательного контента и / или установления контакта в процессе обучения через Интернет в ходе распределенного дистанционного обучения в Сети, которые не обязательно предоставляют возможность административного управления процессом обучения.
- ⁸ *Кедрова Г.Е.* Профессионально-ориентированные коммуникативные сервисы Веб 2.0 как основа научно-образовательной виртуальной среды нового типа (на примере специализированных профессиональных социальных сетей) // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2016. № 4 (6). С. 103–118.
- ⁹ *Малкина Е.В., Швецов В.И.* Использование интеллектуальной обучающей системы MATH-BRIDGE в учебном процессе // Современные Web-технологии образовательного назначения: Перспективы и направления развития: Сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф. / Национальный исследовательский Нижегородский гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал; Под общ. ред. С.В. Мироновой, С.В. Напалкова. Н. Новгород, 2016. С. 30–35.
- ¹⁰ *Siemens G.* Massive open online courses: Innovation in education // Open educational resources: Innovation, research and practice. 2013. Т. 5. С. 5–15.
- ¹¹ Ведущие российские университеты создали некоммерческую организацию для совместного развития онлайн-обучения [Электронный ресурс] URL: <http://www.минобрнауки.рф/новости/5369> (дата обращения: 20.07.2017).
- ¹² *Прохорова М.В., Смирнова О.А., Изосимова О.А.* Сравнительный анализ юзабилити образовательных онлайн-платформ // Современные Web-технологии образовательного назначения. С. 107–114.
- ¹³ By the Numbers: MOOCS in 2015: How has the MOOC space grown this year? Get the facts, figures, and pie charts. [Электронный ресурс] URL: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/> (дата обращения: 15.08.2017).
- ¹⁴ *Shapiro H.B., Lee C.H., Wyman Roth N.E., Li K., Çetinkaya-Rundel M., Canelas D.A.* Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: An

examination of attitudes, motivations, and barriers // *Computers & Education*. 2017. 110. P. 35–50.

- ¹⁵ *Baker R.S.* Educational data mining: An advance for intelligent systems in education // *IEEE Intelligent systems*. 2014. Т. 29. №. 3. С. 78–82.
- ¹⁶ *Milligan C., Littlejohn A.* Why Study on a MOOC? The Motives of Students and Professionals // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2017. Vol. 18. №. 2.
- ¹⁷ *Cripps T., O'Connell S.* Investigating the construction of MOOCs. [Электронный ресурс] URL: https://www.academia.edu/27950106/INVESTIGATING_THE_CONSTRUCTION_OF_MOOCS_Full_paper_ (дата обращения: 20.08.2017).
- ¹⁸ *Муромцев В.В.* Использование информационных психотехнологий в дистанционном обучении // *Проблемы управления безопасностью сложных систем: Труды XVIII Междунар. конф.* / Под ред. Н.И. Архиповой, В.В. Кульбы. М.: РГТУ, 2010. С. 531–533.