

## **Современный университет: образовательные и информационные технологии в многоуровневой системе высшего образования**

А.М. Бершадский, Т.В. Глотова, И.Г. Кревский

Пензенский государственный университет  
bam@pnzgu.ru, tatyana@pnzgu.ru, gartyk63@gmail.com

### **Аннотация**

Система многоуровневого образования, формируемая в настоящее время в России, включает бакалавриат, специалитет, магистратуру, аспирантуру, дополнительное профессиональное образование. Переход на такую систему требует проработки, как вопросов содержания каждого уровня, так и используемых методов и технологий обучения. Рассматриваются классические и современные технологии обучения, их изменения в современном университете в связи с развитием информационно-коммуникационных технологий, эффективность и целесообразность их применения на различных уровнях образования, прежде всего для направлений подготовки технического профиля и информационных технологий.

Современные дистанционные образовательные технологии и методики электронного обучения предоставляют огромные дополнительные возможности для эффективной организации образовательного процесса, использования активных методов обучения, реализации индивидуального подхода к обучению. Однако информационно-коммуникационные технологии являются только важным инструментом в образовательном процессе и качественное обучение как традиционное, так и электронное на современном этапе можно обеспечить только сочетанием передовых педагогических и информационных технологий.

**Ключевые слова:** образовательные технологии; классические методы обучения; активные методы обучения; информационно-коммуникационные технологии; электронное обучение; дистанционные образовательные технологии;

Сборник научных статей XIX Объединенной конференции «Интернет и современное общество» IMS-2016, Санкт-Петербург, 22 - 24 июня 2016 г.

## 1. Введение

Концепция непрерывного образования, актуальная в современном мире, является ответом на требования развития современного общества, характеризующегося быстрым прогрессом в области информационно-коммуникационных технологий. Переход системы высшего образования на двухуровневую, включающую бакалавриат и магистратуру, дает возможности для государства обеспечить базовое высшее образование, необходимое для успешной работы в современных условиях развития информационно-коммуникационных технологий, для большинства студентов и повышенный уровень магистратуры для подготовки высококвалифицированных специалистов и исследователей.

В связи с введением двухуровневой системы высшего образования, включающей бакалавриат и магистратуру, возникла проблема преемственности и согласования образовательных программ двух ступеней высшего образования. На уровне бакалавриата в основном необходимо освоение обязательного минимума фундаментальных естественнонаучных и гуманитарных курсов, общепрофессиональных дисциплин и базовых дисциплин специализации. На ступени магистратуры повышение уровня осваиваемых компетенций производится за счет специализации и углубления получаемых знаний. Наряду с образовательной компонентой большое внимание отводится научно-исследовательской работе, интенсивность обучения и сложность рассматриваемых задач значительно выше. Студенты бакалавриата — это вчерашние школьники. В магистратуру приходят в основном зрелые мотивированные люди, уже имеющие практический опыт работы. Следовательно, методы и технологии обучения явно имеют значительные отличия на разных ступенях образования. К настоящему моменту, в основном, идет важный процесс выстраивания образовательной траектории и согласования образовательных программ в части их содержания. Данный процесс замедляется в связи с непрерывной сменой поколений федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), и вопросам образовательных технологий в высшей школе уделяется недостаточное внимание.

В статье [1] рассматривается система непрерывного профессионального образования России на ступенях бакалавриат-магистратура, ее содержание и формы в контексте общемирового и исторического опыта, где делается вывод о том, что двухступенчатая модель раскрывает большие возможности междисциплинарной (на стыке дисциплин и наук) подготовки, и это даёт возможность эффективно комбинировать на уровне бакалавриата-магистратуры разные виды профессиональной подготовки. Создание двухступенчатой модели в российском образовании сопровождается введением целого ряда новшеств в практику преподавания на всех направлениях[1].

В нашей работе мы рассматриваем с одной стороны классические методы обучения, их изменения в связи с прогрессом компьютерных технологий и целесообразность применения на различных ступенях образования, с другой стороны электронные технологии и их применение в образовательном процессе

многоуровневой системы образования для направлений подготовки технического профиля и информационных технологий.

## 2. Классические и современные образовательные технологии

Классическая форма организации образовательного процесса в вузе по направлениям информационных технологий и технического профиля использует традиционные лекции для усвоения теоретических знаний, практические занятия для обучения решению различных задач, лабораторные работы для получения умений и навыков работы в инструментальных средах, а так же проведения исследований в лабораторных условиях. Регулярные аудиторные встречи преподавателей и студентов являются классической формой обучения, но на сегодняшний день имеются следующие проблемы:

- уменьшение количества аудиторных занятий студентов;
- необходимость увеличения интенсивности подачи материала на занятиях;
- неумение большей части студентов работать самостоятельно без постоянного контроля преподавателя, особенно в тех видах деятельности, где требуются уровни не просто понимания, а трансформации знаний и систематической творческой работы;
- необходимость постоянного мотивирования обучающихся.

Лекция — метод обучения, одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое последовательное изложение преподавателем учебного материала, является эффективным и проверенным временем методом обучения. Для студентов первого курса бакалавриата является новой формой и именно здесь формируется новый уровень так называемого умения учиться: часть знаний студент получает в явном структурированном виде от преподавателя, другую он осваивает самостоятельно, выполняя задания преподавателя. Используются лекции различного типа: обзорные — для охвата требуемого программой объема материала; академические — для последовательного и системного изложения изучаемой дисциплины, ознакомления слушателей с ее основными категориями, принципами и закономерностями для важного материала, который в дальнейшем закрепляется на практических занятиях; проблемные лекции — для разбора проблемных ситуаций. На всех уровнях образования чтение лекций-визуализаций с использованием электронных презентаций, программ-визуализаторов изучаемых процессов, повышает наглядность излагаемого материала и эффективность обучения. Так среди инициативных образовательных проектов НИУ ВШЭ [2] рассматривается опыт «обогащения» классических курсов математики за счет применения новых компьютерных технологий, разработки современных систем поддержки преподавания высшей математики, в частности математического анализа, с помощью геометрических визуализаций. Такая визуализация сложных абстракций помогает лектору объяснить трудно понимаемые математические понятия и выводы. Такие системы поддержки преподавания с визуализацией являются реальным вкладом современных технологий в образовательный процесс, но, к сожалению, они

требуют значительных затрат для реализации программ-визуализаторов на действительно профессиональном уровне.

В бакалавриате проведение проблемной лекции в профессиональных дисциплинах возможно, но, скорее всего, это будет постоянное внедрение элементов метода проблем в начало каждой лекции для мотивационной подготовки — для решения проблемы требуется знание материала лекции, почему важно изучение этой темы, примеры практического использования. На уровне магистратуры процент академических лекций снижается, уступая место обзорным и проблемным лекциям. Проблемная лекция может перерасти в лекцию-дискуссию, которую можно продолжить в виртуальном пространстве с помощью дистанционных средств общения в онлайн и офлайн режимах.

Теоретические знания, полученные на лекциях, должны быть закреплены выполнением практических и лабораторных работ. При организации практических занятий для студентов бакалавриата необходима постоянная проверка выполнения студентами домашних заданий и самостоятельной работы. Наблюдающееся в настоящее время у студентов, особенно младших курсов, снижение мотивации к систематическому выполнению текущих заданий в полном объеме требует тщательной и регулярной проверки, которую невозможно обеспечить преподавателю при современном планировании нагрузки в университетах. Использование систем тестирования и автоматической проверки выполнения упражнений в системах управления образовательным процессом может оказать незаменимую помощь преподавателю для обеспечения текущего контроля знаний. К сожалению, и в этом случае остается проблема проверки практических умений и навыков, для решения которой используются программы-тренажеры и виртуальные лаборатории. Например, в дистанционном курсе по теории графов на Национальной платформе открытого образования[3] для исследования свойств графов используется виртуальная лаборатория. В ПРЦДО ПГУ разрабатывается учебный графический редактор, который позволяет создавать графы и редактировать их, исследовать их характеристики, реализовывать в графическом интерактивном режиме алгоритмы на графах, а также дает возможности проверки процесса выполнения алгоритмов и ответов на задания в виде графов. Несмотря на многочисленные разработки, проблема останется актуальной и в ближайшем будущем.

Для направлений технического профиля и информационных технологий при организации лабораторных работ и курсового проектирования обычно используются активные методы обучения, которые являются наиболее продуктивными с точки зрения усвоения студентами знаний и умений. Активные методы обучения, направленные на формирование профессиональных компетенций, обеспечивают выполнение студентами заданий, в процессе выполнения которых они самостоятельно овладевают необходимыми умениями и навыками.

Студентам младших курсов, имеющим мало опыта, полностью самостоятельная работа дается с трудом, поэтому требуется постоянные консультации преподавателя. Это обязательно должно учитываться при планировании преподавательской нагрузки для обеспечения требуемого качества обучения. В этом случае так же могут помочь обучающие программы-

тренажеры [4] и виртуальные среды с разбором часто встречающихся ошибок, например, виртуальная среда обучения программированию для студентов, не владеющих навыками самостоятельной разработки программ. Такая среда и программы-тренажеры полезны так же для организации учебного процесса в группах студентов, сильно отличающихся уровнем практических компетенций.

На уровне магистратуры студенты обладают опытом самостоятельных исследований и разработок, поэтому для лабораторных и курсовых работ наиболее эффективно использовать кейс-задания, связанные с темами научно-исследовательских работ. Магистранты в своих исследованиях в общем случае должны иметь возможность самостоятельного выбора программных и инструментальных средств.

Активные методы обучения решают задачи не только усвоения студентами знаний, умений и навыков, но и развития творческих и коммуникативных способностей личности, использования личностного подхода в обучении. Все современные федеральные государственные образовательные стандарты требуют формирования умений коллективной работы, для студентов информационных направлений подготовки это особенно актуально. Эта компетенция формируется из знаний и умений работать с инструментальными средствами коллективной разработки, например, системами управления версиями, case-средствами проектирования систем, и формирования личностных качеств разработчиков. Необходимо отметить, что рейтинговый подход может формировать нездоровое соперничество среди студентов и мешать формированию этой компетенции. На младших курсах можно показать студентам, что объяснение учебного материала и обучение члена группы выгодно и обучающемуся, так как для него это наиболее продуктивный метод овладения учебным материалом. В дальнейшем на старших курсах бакалавриата при коллективном выполнении проектов должно сформироваться осознание коллективной ответственности за проект.

Проектный подход традиционно реализуется в форме курсовых проектов и работ и открывает большие возможности для междисциплинарного взаимодействия в области исследования предметов изучаемых студентами в одном семестре. Можно рассматривать проектный подход не только как междисциплинарный среди членов группы проекта, но и как распределенный во времени, когда один студент рассматривает различные аспекты проекта последовательно в рамках изучения разных дисциплин направления. Например, компетенция «готовности использовать навыки проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях» формируется в таких дисциплинах как веб-программирование, базы данных, проектирование информационных систем. Курсовые работы этих дисциплин можно рассматривать как различные аспекты реализации одного проекта: разработка информационной системы в предметной области в соответствии с индивидуальным или групповым заданием. В реализацию проектного метода обучения замечательно вписываются публичная защита проекта как средство формирования компетенции публичных выступлений, мини-проекты с приближенными к реальным кейс-заданиями на лабораторных работах, презентации с обсуждением итогов выполненных этапов и путей дальнейших

исследований проекта. Метод универсален и может эффективно применяться как на младших курсах бакалавриата, так и на уровне магистратуры, только, естественно, с усложнением тем проектов. Для старших курсов бакалавриата и магистратуры может быть интересно выполнение проектов с использованием дистанционных образовательных технологий. Рассмотренные методы обучения проходят апробацию на кафедре САПР в Пензенском государственном университете.

Игра и обучение неразрывно связаны друг с другом, но игра как метод обучения использовалась обычно в дошкольном образовании и в младшей школе. Появление технологии геймификации [5] — использования игровых элементов и механик в образовательном процессе имеет целью привлечение и стимулирование учащихся и студентов к учебной деятельности, когда мотивируется не только достижение конечной цели, но и получение множества промежуточных бонусов, часто символических. В [6] отмечается, что геймификация уже успешно проникла в большинство бизнес-сфер: маркетинг, продажи, поиск и управление персоналом, формулирование корпоративных целей. Компании, которые используют геймификацию в работе с персоналом, отмечают гораздо более высокий уровень вовлеченности работников и, как следствие, более высокую эффективность бизнеса.

Для студентов бакалавриата информационных направлений подготовки использование элементов игры может оказаться особо эффективным, так как оно является средством переноса акцента с пользователя компьютерных игр на уровень разработчика. Так, разработка обучающих компьютерных игр в рамках курсовой работы [7] обеспечивает явную мотивацию студентов к освоению компетенций разработки программного обеспечения. Для активизации учебной деятельности при изучении дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» в УМК предлагается добавить элемент моделирования игровой ситуации для студентов в изучении алгоритмов курса [8]. Содержание изучаемой дисциплины включает алгоритмы, которые используются для решения известных задач, таких как задачи о Кенигсбергских мостах, китайского почтальона, коммивояжера, и реализации многих игр. Студентам предлагается решить простейшие задачи, например, найти фальшивую монету, нарисовать граф без отрыва электронного карандаша, выполнить интерактивные задания или сыграть в игру, для успешного прохождения которых необходимо знание алгоритмов курса. Очки, полученные за прохождение игровых заданий, записываются в базе данных системы дистанционного обучения, чтобы был виден рейтинг каждого участника, и засчитываются в текущем рейтинге дисциплины. Промежуточная аттестация рассматривается как прохождение на следующий уровень игры.

### **3. Дистанционные образовательные технологии**

Одним из главных трендов изменений в мировой системе образования является развитие цифровых технологий и трансформация на их основе доступа и способов доставки образования [9, 10]. Дистанционные образовательные технологии и методики электронного обучения (ЭО) стремительно развиваются с развитием ИКТ, прежде всего, web-технологий, превращая обучение в

непрерывный, индивидуально-ориентированный, гибкий и динамичный процесс [11]. В первом поколении для управления контентом начали применяться системы управления учебным процессом (Learning Management System — LMS), для повышения эффективности создания и использования образовательных ресурсов появилась объектно-ориентированная технология, предусматривающая применение образовательных объектов (Learning objects — LO). Второе поколение ЭО, основываясь на технологиях Web 2.0 не только чтения, но и записи в офлайн и онлайн режимах в текстовом, аудио и видео форматах добавляет возможности общения и взаимного сотрудничества. Это позволяет использовать в электронном обучении соответствующие педагогические технологии. В учебном процессе используются механизмы социальных сетей, форумов, Wiki, что позволяет студентам и преподавателям поддерживать постоянное взаимодействие в процессе обучения, организовывать совместную работу над проектами и т.д. Фактически, e-learning 2.0 позволяет реализовывать современные методы активного обучения [12]. Вслед за появлением Web 3.0 ЭО предстоит переход на третью стадию развития (e-learning 3.0) [11]. Основными направлениями развития будут распределенные вычисления, усовершенствованные мобильные технологии, 3D визуализация и взаимодействие, интеллектуальные технологии взаимодействия, поиска и фильтрации контента [11, 12].

Дистанционные технологии предоставляют широчайшие возможности для развития образования, прежде всего получения дополнительного профессионального образования, однако, не всегда являются полноценной заменой академическому высшему образованию. «Мы с большим уважением относимся к классической схеме, но и игнорировать наличие у каждого из слушателей устройств с доступом к Сети тоже кажется неправильным. При этом было понятно, что другая крайность — чистое онлайн-обучение, которое действительно эффективно только для повышения квалификации и не является разумной альтернативой регулярным очным встречам со студентами» [2]. Применение современных дистанционных технологий в многоуровневой системе высшего образования приводит к трансформации традиционного обучения в смешанное (blending learning), которое комбинирует обучение «лицом к лицу» с преподавателем в аудитории и дистанционные образовательные технологии.

Согласно требованиям ФГОС ВО, «каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ... электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) организации. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ... и ЭИОС должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к ... "Интернет"» [13]. В соответствии с ФГОС ВО ЭИОС организации должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям ЭБС и электронным образовательным ресурсам (ЭОР), указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением ЭО, ДОТ;

- формирование электронного портфолио обучающегося;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе, синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Значительная часть перечисленных требований наиболее эффективно реализуется с использованием систем управления учебным процессом (Learning Management System — LMS), ранее используемых только в дистанционном обучении. Наиболее широко используемой LMS в настоящее время является Moodle.

Планирование учебного процесса в современном университете предполагает большую долю (до пятидесяти процентов) самостоятельной работы студентов, что требует тщательной организации и регулярного контроля, который преподаватель не может физически обеспечить при традиционном подходе. Наиболее эффективно использовать возможности LMS для размещения учебно-методических материалов (или ссылок на них), тестов для текущего контроля знаний и допуска к изучению следующих разделов, организации индивидуальных и групповых заданий. В форуме для консультаций по самостоятельной работе целесообразно выложить ответы на часто возникающие вопросы и разобрать часто встречающиеся ошибки при выполнении заданий.

Требование ФГОС, предъявляемое к магистрам о готовности к самостоятельной деятельности, дает возможность вынести значительный объем исследований, необходимых для освоения курса, на самостоятельную работу. В учебном курсе «Методы оптимизации» магистратуры планируется активное использование дистанционных технологий в обучении: изучение теоретического материала для охвата всех разделов курса при малом количестве выделяемых аудиторных часов; автоматическая проверка решений некоторых видов оптимизационных задач в лабораторном практикуме[14]. При изучении современных моделей данных в курсе «Проектирование хранилищ данных» применяются возможности LMS Moodle для размещения учебно-методических материалов и ссылок на статьи в профессиональных журналах сети Интернет, а также организации дискуссий при дистанционном продолжении проблемных лекций с использованием форумов и чатов.

Возможности LMS для проведения тестирования обеспечивают оперативность текущего контроля и автоматизации обработки результатов. Известные ограничения применения тестирования для проверки практических навыков и умений, а также решения задач требуют разработки специализированных интерактивных тренажеров и виртуальных лабораторий в соответствующих областях. Конечно, компьютерное тестирование в ближайшем будущем не заменит преподавателя, использующего технологии обучения через вопросы и задачи, но обеспечит широкий охват студентов и оперативность контроля знаний.

Для реализации дисциплины с использованием возможностей LMS Moodle необходимы следующие шаги:

- создание раздела в Moodle;
- регистрация преподавателя и заведующего кафедрой для контроля учебного процесса

- размещение материалов УМК: рабочей программы дисциплины, лекционных материалов и практических (лабораторных) заданий, контрольно-тестовых материалов (при наличии); в соответствии с требованиями ФГОС ВО; студенту необходимо обеспечить доступ ко всей основной и дополнительной литературе, рекомендованной в рабочей программе, соответственно вся литература должна либо иметься в больших количествах в вузовской библиотеке, либо должна быть доступна по ссылкам в разделе дисциплины (физически электронные издания могут размещаться в электронной библиотеке вуза, быть открытыми образовательными ресурсами, размещаться в электронных библиотеках, с которыми у вуза есть договор об их использовании), по ходу изучения дисциплины возможно добавление материалов в ходе дискуссии или при появлении новых материалов по теме дисциплины;
- размещение методических рекомендаций по курсу, включающих разъяснение вопросов порядка возможного изучения тем, описание взаимосвязи теоретических и практических материалов, контрольные точки, требования для прохождения текущих и промежуточной аттестаций, способы взаимодействия с преподавателем, задания для групповой работы (если она предусмотрена), расписание и тематика вебинаров, график консультаций в чате или в системе видеоконференций;
- регистрация студентов в курсе;
- приветствие на форуме;
- изучение дисциплины по графику в соответствии с методическими рекомендациями по курсу.

Быстрое распространение современных гаджетов и повсеместный доступ к сети Интернет, интерес молодежи к этим устройствам способствуют развитию мобильного обучения [9]. Эффективность этой технологии будет зависеть, прежде всего, от представления качественного образовательного контента в информационно-образовательной среде и распространением технологий геймификации, совместной работы над приложениями, использования облачных вычислений в образовании. Использование мобильных технологий для визуального объяснения абстрактных понятий реализуется в проекте «Разработка и внедрение в учебный процесс инструментов визуализации объектов высокого уровня абстракции» [2], где преподаватель в рамках обычной лекции может транслировать визуальные материалы прямо на мобильные устройства студентов. Главной особенностью этих поясняющих материалов является то, что студенты сами могут работать с ними в интерактивном режиме. Визуализация метода множителей Лагранжа — эффективного способа нахождения условного экстремума, позволяет построить трехмерную поверхность и условие связи. Студент может крутить поверхность и наблюдать за кривой, на которой достигается условный экстремум. По нажатию специальной кнопки исходная функция по методу Лагранжа преобразуется в функцию Лагранжа, которая достигает уже безусловного экстремума в точках искомого условного экстремума [2].

Обучение с использованием инструментов социальных сетей очень популярно среди современных студентов. В социальных сетях ВКОНТАКТЕ, FACEBOOK создано множество групп образовательной тематики, но не всегда они предлагают качественный контент. Часто студенты учебной группы создают группу в сети и выкладывают в виртуальное пространство учебную информацию и объявления. На YOUTUBE так же можно найти множество видео-лекций различного качества. Было бы хорошо вместе с видео видеть отзывы и рецензии квалифицированных пользователей и преподавателей. Существуют социальные сети программистов, математиков, профессионалов других направлений, специально созданные для обсуждения профессиональных вопросов [15-17]. Для магистров и аспирантов участие в таком сообществе — эффективный способ получения новой научной информации и общения в научной и технической среде.

При разработке и размещении ЭОР необходимо учитывать общемировой тренд на широкое использование курсов и материалов, находящихся в свободном доступе — открытых образовательных ресурсов (ООР). Во многих случаях вместо разработки конспекта лекций (в текстовом виде или в формате видеозаписи), более целесообразно составить методические указания по комбинированию присутствующих в свободном доступе ресурсов, акцентированию внимания студента на наиболее важных с точки зрения освоения дисциплины моментах. Во многих случаях, применение сторонних ЭОР желательно дополнять собственными материалами для отработки практических знаний, контрольными материалами (предпочтительно тестами). Для студентов будет эффективно включение в учебный процесс как традиционных (текстово-графических) ООР, так и фрагментов видео онлайн курсов от ведущих университетов мира, широко представленных в свободном доступе, что позволяет использовать высококачественный образовательный контент и сблизить содержание обучения с международными образовательными стандартами, а так же углубить языковую подготовку студентов.

Открытые образовательные ресурсы (ООР) — обучающие, учебные или научные ресурсы, размещенные в свободном доступе, либо выпущенные под лицензией, разрешающей их свободное использование или переработку. В международном масштабе в качестве примеров можно привести консорциум Open Course Ware [18], включающий более 250 вузов и организаций различных стран, и MIT OpenCourseWare [19] — материалы более чем 2100 курсов MIT, представленные в свободном доступе. Из российских ресурсов можно отметить коллекцию школьных образовательных ресурсов [20]; единое окно доступа к образовательным ресурсам [21], представляющее более 30 000 ресурсов для разных уровней образования, коллекцию из около 200 видео и более 500 гипертекстовых курсов, главным образом по ИТ-тематике [22].

Отличной возможностью дистанционного обучения для стремящегося к саморазвитию человека и одновременно вызовом для традиционных университетов является появление и широкое распространение массовых, открытых для всех онлайн курсов (MOOK, MOOC — massive open online courses). Необходимо отметить, что наиболее активно в создание MOOC включились ведущие университеты США. Наиболее популярными платформами MOOC на сегодняшний день являются Coursera, Udacity и edX. На

апрель 2016 года на Coursera было предложено 129 специализаций и 1349 курсов от 142 вузов из 28 странах мира [23]. Большая часть курсов на этой площадке принадлежит ведущим университетам США, однако на площадке достаточно широко представлены и канадские, европейские, азиатские, австралийские, латиноамериканские вузы. С лета 2014 года свои MOOC на Coursera размещают и ведущие российские университеты — Московский физико-технический институт, Санкт-Петербургский государственный университет и Высшая школа экономики. В 2015 году к ним присоединились Московский инженерно-физический институт (МИФИ), Новосибирский государственный университет (НГУ) и Томский государственный университет (ТГУ). Методика проведения курсов в формате MOOC следующая: каждый курс — это интерактивный учебник, который содержит видеоматериалы, тесты и проекты. Интерактивные форумы используются для организации онлайн и офлайн общения и создания сообществ студентов и преподавателей. Для проверки заданий, которые с трудом поддаются автоматической оценке компьютером, студентам предоставляется возможность оценивать и рецензировать работы сокурсников, что обеспечивает учащимся не только точную оценку их работ, но и ценный опыт проверяющего [23].

Coursera, развивающаяся как стартап компания EDx [24], организована лидерами мирового образования — Массачусетским технологическим институтом (The Massachusetts Institute of Technology (MIT)) и Гарвардом (Harvard University). На апрель 2016 года на EDx было представлено 956 курсов. Важно отметить, что программное обеспечение (ПО) EDx является свободно распространяемым ПО с открытым исходным кодом. Поэтому, помимо собственно площадки EDx, существует целый ряд отдельных платформ, развернутых на основе этого ПО. Важным примером является российская Национальная платформа открытого образования [25], развернутая на программной основе EDx.

В России появился целый ряд собственных площадок MOOK. Среди первых можно выделить «Универсариум» [26], создаваемый при поддержке РИА Наука и Агентства стратегических инициатив. Универсариум предлагает полноценные бесплатные курсы, которые включают видео лекции (10-15 минут), самостоятельные задания, домашние задания, тесты, групповую работу и итоговую аттестацию. На апрель 2016 года на нем был размещен 101 курс и зарегистрировано более 564 тысяч участников. Универсариум использует инструменты геймификации, такие как баллы и рейтинги, статусы лучших и отдельные элементы в различных курсах, например, предлагается выполнить задания в формате игры, планируется использовать «от микробейджей и нескольких наборов статусов, которыми можно будет делиться в соцсетях и получать дополнительные бонусы на сайте, до серьезных групповых работ над заданиями курсов в форматах различных игр [27].

Быстро развивается проект «Лекториум» (50000 студентов 4000 часов видео) [28], который предлагает два направления:

- Архив видео лекций лучших лекторов России с бесплатным и свободным и доступом;
- MOOK — онлайн курсы нового поколения.

Директор проекта характеризует «технология МООК, как состоящую из пяти компонентов:

- 1) видеоролики, записанные в студии специально для этого курса, которые длятся 7–10 минут;
- 2) тесты и домашние задания, проверку которых можно автоматизировать,
- 3) обратная связь, общение на форумах, вебинары,
- 4) дедлайны (проверочные задания с четкими сроками выполнения);
- 5) массовость.

Если убрать какой-то из этих компонентов, то получится другой продукт» [28].

Однако центральное место в российской системе МООК занимает Национальная платформа открытого образования — современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах [25]. Все размещенные здесь курсы доступны бесплатно и без формальных требований к базовому уровню образования. Для желающих зачесть пройденный онлайн-курс при освоении образовательной программы бакалавриата или специалитета в вузе предусмотрена возможность получения подтверждающих сертификатов при условии прохождения контрольных мероприятий онлайн-курса с идентификацией личности обучающегося и контролем условий их прохождения.

В настоящее время (апрель 2016 года) на <https://openedu.ru/> доступны 80 курсов. В качестве достоинства контента платформы декларируются следующие особенности размещенных курсов [25]:

- все курсы разрабатываются в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов;
- все курсы соответствуют требованиям к результатам обучения образовательных программ, реализуемых в вузах;
- особое внимание уделяется эффективности и качеству онлайн-курсов, а также процедуре оценки результатов обучения.

Платформа получает мощнейшую административную поддержку Минобрнауки. На сегодняшний день платформа быстро развивается, имели место ряд серьезных инцидентов, таких как утечка персональных данных, однако с учетом высокого уровня вузов участников и достаточно больших инвестиций, платформа должна стать существенным шагом к созданию доступного российского on-line обучения.

Среди наиболее часто встречающихся проблем, связанных с МООК, можно выделить следующие:

- прохождение курса полностью около 10% записавшихся;
- прохождение сертификации (обычно платной) 3–5% записавшихся;
- проблема достоверности контроля знаний;
- проблема признания сертификатов;
- неопределенность бизнес-модели МООК.

В ВШЭ ставят задачу развития форматов смешанного обучения для поддержки новой модели образовательного процесса [29] и рассматривают следующие форматы онлайн-курсов:

- Курсы с веб-поддержкой предлагают в онлайн-форме не более 30% своего контента. Основной курс ведется в аудитории, LMS

используется преподавателем для рассылки объявлений, для размещения дополнительных материалов и тестирования.

- Смешанные, или гибридные, курсы предлагают от 30 до 80% контента в онлайн-форме в счет аудиторных часов: часть занятий ведется в онлайн-формате, а часть проходит в аудитории. Этот формат предназначен для лекций, читаемых в рамках майноров и курсов по выбору, которые могут реализовываться и в форме онлайн-трансляции, и в форме видеозаписи с комментариями.
- Дистанционные курсы, где не менее 80% материалов представлено в электронном формате, а аудиторные занятия проводятся в качестве вспомогательного инструмента.

Осуществляется перевод изучения дисциплин в формат *blended learning*, когда лекционная часть изучается дистанционно, а семинары посвящены обсуждениям и практической отработке изученного онлайн материала [29]. Однако, обсуждаемая проблема возможного перезачета MOOC вместо изучения дисциплины в вузе, по-видимому, сейчас не имеет однозначного ответа для всех университетов, направлений подготовки и дисциплин.

Важно, что при любой степени развития MOOC и электронного обучения останутся вопросы, связанные с приобретением студентами практических навыков, необходимых для эффективной работы. В этой сфере также видится «экологическая ниша» для работы вузов в сотрудничестве с предприятиями. О серьезной заинтересованности предприятий говорит, например, опыт MOOC Coursera и UDACITY, где компании платят за доступ к записям студентов для обеспечения подбора квалифицированных сотрудников; UDACITY работает с резюме студентов, фактически способствуя их профориентации и трудоустройству. В конкретных условиях для вуза может быть интересна не столько денежная выгода во взаимоотношениях с предприятием, сколько создание дополнительного стимула для бизнеса участвовать в создании и финансировании электронных курсов и образовательных программ. Надо отметить, что на ведущих MOOC площадках представлены и корпоративные курсы, так на EDx, наряду с университетскими курсами, имеются курсы ведущих компаний (Microsoft) и профессиональных объединений (World Wide Web Consortium (W3C), IEEE).

В связи с переходом на ФГОС ВО вузы должны выполнять требования условий реализации образовательных программ представленных в пункте 7.1.2 всех ФГОС ВО. Согласно этому пункту реализация программы невозможна без функционирования в университете электронной информационной образовательной среды, в которой в частности должны быть развернуты все учебные и методические ресурсы, необходимые для подготовки студентов, а также обеспечен доступ ко всей литературе, указанной в рабочих программах дисциплин. Также должна обеспечиваться фиксация хода образовательного процесса, поддержка электронного обучения и дистанционных технологий. Таким образом, при выполнении требований ФГОС ВО компоненты ЭО должны быть внедрены в любую образовательную программу независимо от формы обучения. В настоящее время в Пензенском государственном университете идет доработка ИОС и наполнение ее ресурсами.

В настоящее время подготовка специалистов ведется в условиях быстро меняющейся экономической ситуации и стремительного развития техники, что требует частого совершенствования образовательных программ и повышения квалификации персонала. Быстрое устаревание информации ведет к необходимости постоянной актуализации учебно-методических комплексов, которая невозможна без использования современных информационных технологий. В [30] анализируются процессы непрерывной подготовки специалистов, создания и развития образовательных программ, поддержки электронных образовательных ресурсов (ЭОР), требующихся при обучении, которые тесно связаны. С целью повышения эффективности массовой разработки и актуализации ЭОР в статье спроектированы модели жизненного цикла специалиста, электронных образовательных ресурсов, образовательных программ, на основе которых был разработан прототип CALS-системы поддержки жизненного цикла ЭОР и их исходных объектов с использованием системы управления контентом Alfresco.

Вопросы повышения качества персонифицированных электронных образовательных коллекций (ЭОК) в соответствии с профилем обучаемого и сокращение сроков их создания за счет разработки метода автоматизированного поиска и интеграции разнородных распределенных образовательных ресурсов на основе логического вывода на онтологической модели для использования в открытых системах управления образовательным контентом рассматриваются в [31]. Реализованный программно-информационный комплекс, включающий онтологическую базу знаний и модуль создания персонифицированных ЭОК, применяется при изучении различных дисциплин, что позволяет сократить время их создания и повысить качество за счет автоматизации данного процесса и использования интеллектуальных семантических технологий.

Одним из требований к современным университетам является интеграция с промышленностью [10] — углубление взаимоотношений с предприятиями, включая дифференциацию программ преподавания и обучения, финансирование и внедрение результатов исследований, усиление роли университетов как драйверов инноваций и роста. Модели поддержки жизненного цикла специалиста, электронных образовательных ресурсов, образовательных программ, синхронизация этих жизненных циклов с учетом требований работодателей и изменений внешней среды предложены в [30]. Современные подходы к интеграции с промышленностью открываются при создании и использовании сетевых инструментов для поддержки и развития эффективного взаимодействия между вузами и коллективами исследователей, с одной стороны, инвесторами и предприятиями реального сектора экономики, с другой стороны [32, 33]. Результатом такого взаимодействия должны стать внедрение вузовских разработок на предприятиях, активизация исследовательской и инновационной деятельности вузов и малых инновационных предприятий, что в свою очередь будет способствовать повышению качества подготовки. Использование ЭО и ДОТ позволит организовать индивидуально-ориентированное и быстро реагирующее на нужды предприятий обучение, базируясь на фундаменте, создаваемом для выполнения требований ФГОС ВО.

## 4. Заключение

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий и переход российского образования на многоуровневую модель сопровождается появлением новых и изменением существующих образовательных технологий. В статье проанализированы с одной стороны развитие классических методов обучения в связи с прогрессом компьютерных технологий, и их практическое использование в преподавании информационных технологий на различных ступенях образования, с другой стороны — применение современных дистанционных образовательных технологий и методик электронного обучения, предоставляющих огромные дополнительные возможности для эффективной организации образовательного процесса, использования активных методов обучения, реализации индивидуального подхода к обучающимся.

Широкое использование курсов и материалов, находящихся в свободном доступе — открытых образовательных ресурсов, массовых онлайн-курсов от лучших университетов дает мощный толчок развитию образования в целом. Однако информационно-коммуникационные технологии являются только важным инструментом в образовательном процессе и качественное обучение как традиционное, так и электронное можно обеспечить только сочетанием передовых информационных и педагогических технологий, в том числе образовательного проектирования (педагогического дизайна).

## Литература

- [1] Балыхин М. Г. Подготовка бакалавров-магистров в системе непрерывного профессионального образования как социально-историческая и педагогическая проблема // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Филология, история, востоковедение Выпуск № 2 / 2012 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-bakalavrov-magistrov-v-sisteme-neprieryvnogo-professionalnogo-obrazovaniya-kak-sotsialno-istoricheskaya-i-pedagogicheskaya#ixzz46G9rQL4M> (дата обращения: 21.03.2016).
- [2] Инициативные образовательные проекты НИУ ВШЭ URL: <https://okna.hse.ru/news/174491932.html> (дата обращения: 10.02.2016)
- [3] Лисицына Л.С. Методы и алгоритмы теории графов Открытое образование: онлайн-курс <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/AGRAPH/> (дата обращения: 07.03.2016)
- [4] Якименко О.В., Стась А.Н. Применение обучающих программ-тренажеров в обучении программированию // Вестник Томского государственного педагогического университета № 1 / 2009 <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-obuchayuschih-programm-trenazherov-v-obuchenii-programmirovaniyu> (дата обращения: 22.04.2016).
- [5] Елагина О.Б., Писклаков П.В. Геймификация дистанционного обучения // Открытое и дистанционное образование. 2014. №4(56). С.22–28. URL: [http://journals.tsu.ru/ou/&journal\\_page=archive&id=1121&article\\_id=18000](http://journals.tsu.ru/ou/&journal_page=archive&id=1121&article_id=18000) (дата обращения: 11.05.2014).

- [6] Батыров Р. Инновации вместо зданий: почему технопарки станут виртуальными URL: [http://www.rbc.ru/opinions/technology\\_and\\_media/17/03/2016/56ea1a29a794704d9dacbb7](http://www.rbc.ru/opinions/technology_and_media/17/03/2016/56ea1a29a794704d9dacbb7)(дата обращения: 22.04.2016).
- [7] Бершадский А.М., Эпп В.В. Разработка обучающих компьютерных игр в рамках курсовой работы // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Научно-образовательная информационная среда XXI века». Петрозаводск, 2014. С.212–215 URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=21845#t20c> (дата обращения: 22.04.2016)
- [8] Бершадский А. М., Глотова Т. В., Кревский И. Г. Выполнение требований ФГОС 3+ — шаг в развитии электронного обучения // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего: сборник научных статей. Труды XVIII объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2015), Санкт-Петербург, 23–25 июня 2015 г. СПб: Университет ИТМО, 2015. С.21–32
- [9] Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под редакцией: Бадарча Дендева М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013.
- [10] University of the future. / Ernst & Young. URL: <http://www.slideshare.net/nur2008/university-of-thefuture2012> (дата обращения: 11.03.2015).
- [11] Rubens N., Kaplan D and Okamoto T. E-learning 3.0: anyone, anywhere, anytime, and AI. In International Workshops on Social and Personal Computing for Web-Supporting Learning Communities SpeL 2011, Dec 2011
- [12] Глотова Т. В., Кревский И. Г. Перспективные направления технологий и методик электронного обучения // Университетское образование: Сборник статей XIX Междунар. науч.-методич. конф. 9-10 апреля 2015 г. Пенза: ПГУ, 2015. Выпуск 19, Том 1, С.216–217.
- [13] Приказ Минобрнауки России от 12.01.2016 N 5 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)».
- [14] Глотова Т.В., Шереметьева Е.Г. Преемственность и согласование учебных курсов «Методы оптимизации» в двухуровневой системе высшего образования Сборник статей XII Междунар. науч.-технической конференции «Новые информационные технологии и системы» (НИТиС-2015) -Пенза: ПГУ, 2015 С. 126–127.
- [15] Ученые в соцсетях URL: <https://okna.hse.ru/news/166774503.html> (дата обращения 26.11.2015).
- [16] Профессионалы дистанционного обучения. Общедоступная группа. <https://www.facebook.com/groups/profiEL/> (дата обращения: 10.03.2016).
- [17] SECON — Ассоциация разработчиков программного обеспечения г. Пенза. URL: <https://ru-ru.facebook.com/devpenza>, URL: <https://vk.com/devpenza> (дата обращения: 10.03.2016).
- [18] Open Education Consortium URL: <http://www.ocwconsortium.org> (дата обращения: 10.03.2016).
- [19] MIT OpenCourseWare URL: <http://ocw.mit.edu/> (дата обращения: 10.03.2016).

- [20] Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 10.03.2016).
- [21] Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: <http://window.edu.ru> (дата обращения: 10.03.2016).
- [22] Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 10.03.2016).
- [23] Coursera URL: <http://www.coursera.org> (дата обращения: 10.03.2016).
- [24] edX URL: <https://www.edx.org/> (дата обращения: 10.03.2016).
- [25] Национальная платформа открытого образования URL: <https://openedu.ru/> (дата обращения: 10.03.2016).
- [26] Универсариум — открытая система электронного образования URL: <http://universarium.org/> (дата обращения: 10.04.2016).
- [27] Гужеля Д. Слушатели онлайн-курсов приходят с конкретной задачей и получают конкретное решение Рифы Рунета URL: <http://www.therunet.com/articles/4296-slushateli-prihodyat-s-konkretnoy-zadachey-i-poluchayut-konkretnoe-reshenie> (дата обращения 28.04.2015).
- [28] Лекториум. Просветительский проект URL: <https://www.lektorium.tv/> (дата обращения: 10.04.2016).
- [29] Кулик Е.Ю. Вышка онлайн: стратегии и перспективы образовательных технологий // Окна академического роста URL: <https://okna.hse.ru/news/162195755.html>.
- [30] Кревский И.Г., Глотова Т.В., Деев М.В. Модели поддержки жизненного цикла непрерывной подготовки специалистов // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10 (часть 5). С. 991–995.
- [31] Аникин А.В. и др. Метод поиска и интеграции электронных образовательных ресурсов на онтологиях / Аникин А.В., Дворянкин А.М., Жукова И.Г., Кульцова М.Б. // *Известия Волгоградского государственного технического университета*. 2015. № 6 (163). С. 42–47.
- [32] Глотова Т.В., Кревский И.Г., Деев М.В. Вызовы и возможности сетевых технологий для вузов // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 11 (6). С. 1229–1232
- [33] Кревский И.Г., Глотова Т.В., Драгунов Д.Г., Матюкин С.В. Информационная среда сетевого взаимодействия вузов и реального сектора экономики // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/120-15289> (дата обращения: 10.11.2014).

## **Modern University: educational and information technologies in the multi-level system of higher education**

A. Bershadskiy, T. Glotova, I. Krevskiy  
Penza State University

Multilevel system of education, formed by now in Russia, including undergraduate, specialist's, master's, postgraduate, further professional education. The transition to the system requires a study, as a matter of the content of each level, as well as the methods and learning technologies. The classical and modern educational technologies change in the modern university in connection with the development of

information and communication technologies. The effectiveness of their application at different levels of education is discussed, especially for the areas of training for information technologies. Modern distance learning technologies and e-learning techniques offer great additional opportunities for efficient organization of the educational process, for the use of active learning methods and the implementation of an individual approach to learning. However, information and communication technologies are only important tools in the educational process; therefore quality education both traditional and electronic at present can only be achieved by a combination of advanced teaching and information technologies.

Keywords: educational technology; classical teaching methods; active learning; information and communication technologies; e-learning; distance education; blended learning.