

eLearning Stakeholders and Researchers Summit 2017

Материалы
международной
конференции

Proceedings
of the International
Conference

Москва, 10–11 октября 2017 г.



УДК 37.018.4(06)

ББК 74.58p

E43

Ответственные редакторы:

директор Дирекции по онлайн-обучению НИУ ВШЭ

Е.Ю. Кулик;

заместитель проректора и заместитель вице-канцлера
по стратегическим инициативам Университета Колорадо в Боулдере
У. Кускин

- eLearning Stakeholders and Researchers Summit 2017**
E43 [Текст] : материалы междунар. конф. : proc. of the Intern. Conf., Москва, 10–11 октября 2017 г. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» ; отв. ред. Е. Ю. Кулик, У. Кускин. — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2017. — 174, [2] с. — 150 экз. — ISBN 978-5-7598-1721-5 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-1672-0 (e-book).

10–11 октября 2017 г. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» совместно с глобальной платформой онлайн-обучения Coursera проводят в Москве международную конференцию eLearning Stakeholders and Researchers Summit 2017, посвященную научным и практическим аспектам онлайн-образования. eSTARSummit 2017 привлекает исследователей и практиков из университетов и бизнес-сообществ с целью развития онлайн-обучения.

В первый день конференции пройдет обсуждение образовательной и государственной политики в области онлайн-обучения, общих трендов, будут представлены позиции руководителей ведущих вузов, ведомств, представителей образовательных платформ и бизнеса, политиков. Второй день будет посвящен академическим и прикладным исследованиям eLearning в широком его понимании — как социального, экономического и культурного явления, будут проведены круглые столы и воркшопы.

УДК 37.018.4(06)

ББК 74.58p

Опубликовано Издательским домом Высшей школы экономики
<<http://id.hse.ru>>

doi:10.17323/978-5-7598-1721-5

ISBN 978-5-7598-1721-5 (в обл.)
ISBN 978-5-7598-1672-0 (e-book)

© Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Педагогические технологии / eLearning: Pedagogy, Technology and Interactivity

В.Э. Гордин, И.В. Лисовская

Дополненная виртуальность
как инновационная технология МООС 7

И.А. Кречетов

Технология создания онлайн-курса
с элементами адаптивного обучения 14

Н.В. Токарев

МООС-видео: взгляд с экрана, взгляд на экран 22

И.В. Харламенко

Вики-технология как инструмент для онлайн-курса 29

А.С. Шведов

Онлайн-обучение как средство
продвижения новых экономико-математических
научных направлений в учебный процесс 36

G. Conole

e-Pedagogies and Enabling Open Practices
through Digital Technologies 42

U. Wild

MOOCs in Blended/Hybrid Education 61

S. V. Zykov

The Online Evolution:
From Early Repositories to State-of-the-Art MOOCs 65

Профессиональное развитие и поддержка преподавателей при внедрении онлайн-обучения / Online Teacher Professional Development and Support

И.В. Дворецкая

Поддержка внедрения онлайн-обучения.
ИКТ-компетентность педагогов:
дефициты и возможные пути преодоления 81

И.А. Ким

В поисках «идеальной» системы онлайн-тестирования 90

М.А. Цыварева

Сопровождение младшего школьника в сети Интернет:
подготовка студентов 102

<i>A.O. Popova</i> Building eLearning Capabilities among Russian Universities' Academic Staff: Case of Massive Open Online Courses	109
---	-----

Социогуманитарные проблемы онлайн-обучения / Social and Humanitarian Issues of Online Learning

<i>Е.О. Акчелов, Е.В. Галанина, К.С. Никитина</i> Оценка потенциала MOOK в достижении педагогических целей и удовлетворении базовых психологических потребностей человека.....	125
<i>М.Е. Вайндорф-Сысоева</i> Методическая грамотность преподавателя вуза в онлайн-обучении как профессиональная компетенция (на примере организации коммуникаций различных видов).....	137

Аналитика и психометрика в онлайн-курсах / Analytics and Psychometrics in Online Courses

<i>А.Н. Рассказова</i> Модель оценки эффективности повышения индивидуальных компетенций на основе онлайн-обучения.....	145
<i>А.С. Шека</i> Система поведенческого анализа на основе видеоданных.....	161
<i>O.V. Maksimenkova, A.A. Neznanov, M.A. Skryabin</i> On MOOCs Quality Estimation: A Case of Modern Nonparametric Superiority and Noninferiority Statistical Tests.....	165

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ELEARNING:
PEDAGOGY, TECHNOLOGY
AND INTERACTIVITY**

ДОПОЛНЕННАЯ ВИРТУАЛЬНОСТЬ КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МООС

В.Э. Гордин

д-р экон. наук, профессор Департамента менеджмента
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», Санкт-Петербург, Россия

И.В. Лисовская

аспирант Департамента социологии
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», Санкт-Петербург, Россия

В статье рассматривается проблематика разработки и внедрения дополненной виртуальности как инновационной технологии МООС. Опция дополненной виртуальности предлагает использовать технологии F2F после завершения первой ступени онлайн-курса. Для слушателя предлагается дополнительная опция: после получения сертификата о прохождении онлайн-курса предоставляется возможность продолжить обучение в кампусе университета в формате стажировки, летней школы, практического обучения, лабораторного практикума для совершенствования навыков и компетенций, полученных в ходе первой ступени онлайн-курса. Внедрение данной технологии МООС возможно только в формате гибридной модели обучения. Авторами был проведен анализ кейсов, преимущественно крупнейших мировых университетов, использующих инновационные разработки гибридного обучения в МООС. В результате анализа опыта использования гибридных моделей в Гарвардском университете и Университете Брауна были проанализированы основные барьеры и условия внедрения опции дополненной виртуальности, предложены варианты использования технологии в НИУ ВШЭ.

Ключевые слова: дополненная виртуальность, МООС, *hybrid learning*, *blended learning*, технологии F2F.

С недавних пор в индустрии массовых открытых онлайн-курсов внимание разработчиков и слушателей привлекают так называемые гибридные (*hybrid learning*) и смешанные (*blended learning*) формы онлайн-обучения. Основное преимущество этих моделей — использование технологий «лицом к лицу» (F2F).

Blended learning — наиболее распространенный формат организации МООС, который включает использование опций F2F в удаленном режиме. Наиболее типичные программы смешанного обучения включают следующие опции: консультация с преподавателем в онлайн-режиме на специальных форумах, проверка преподавателем

зачетных единиц, выполненных слушателями, режим видеоконференции для общения в группе и т.д. Таким образом достигается взаимодействие в группе слушателей, оказывается консультационная помощь, происходит относительная индивидуализация обучения. В такой форме технологии «лицом к лицу» и набор опций оказываются встроенными в онлайн-технологии. Группа ученых из Мадридского университета (Universidad Carlos III de Madrid) выделяет шесть форм смешанного обучения, основанных на технологии F2F; большинство из них использованы в качестве эксперимента для реальных студентов университета: это «перевернутые классы»; формат онлайн-репетиторства для студентов, не прошедших какой-либо модуль; разработка МООС с тестированием его в университете в режиме реальной программы для студентов кампуса и последующим запуском в глобальное пространство; формат дистанционного обучения и опция дистанционного тьюторства (репетиторство), внедрение онлайн-курсов нулевого уровня для поступивших в кампус, но не начавших еще обучение по основным программам студентов в виде подготовительных материалов для дальнейшего обучения [1].

Объектом нашего исследования будет близкая к blended learning, но отличающаяся от нее модель hybrid learning, которая представляет собой инновационную разработку, совершенствующую систему онлайн-обучения. Технологии F2F используются здесь «в живом» формате, т.е. взаимодействие осуществляется не только в режиме онлайн, но и в реальном времени. На основании онлайн-курсов создаются традиционные учебные группы в кампусе университета. Однако такая форма может использовать разные модели технологий. Первая модель: традиционное обучение в кампусе «встраивается внутрь» онлайн-курса, т.е., как правило, это форма реального интенсивного обучения. Программа построена таким образом, что онлайн-обучение занимает большую часть курса, а традиционный формат в университете занимает меньшую часть модуля, но является обязательным для получения кредита.

Пример такого курса есть в Гарвардском университете, использующем модель встроенных в программу онлайн-курса технологий традиционного обучения. Университет использует формат «Online Courses with a Required on-Campus Weekend». Данная опция предполагает прохождение онлайн-курса по свободной записи на сайте университета с включением в аудиторный формат в выходные дни с интенсивным обучением в кампусе. Данная гибридная технология

наибольшим образом соответствует форме внедрения гибридных технологий формата SPOC, однако программа сильно ограничена локацией проживания слушателей, что затрудняет массовый доступ, поскольку вызов слушателя в кампус осуществляется раз в неделю [2].

Вторая модель: традиционное обучение в кампусе вынесено за рамки обязательной части онлайн-курса и дополняет его. Так, первая часть МООС может преподаваться исключительно в удаленном формате либо формате *blended learning*, а вторая часть курса преподается в традиционном формате, но является необязательным дополнением к программе. При сочетании обязательной и дополнительной частей курс становится гибридным. Самым мотивированным и заинтересованным слушателям после завершения онлайн-части предлагается приехать в локацию расположения кампуса для совершенствования навыков, полученных на первой ступени, а также приобретения дополнительных компетенций в практической деятельности. Такая опция — это своеобразный практикум для тех, кто хочет получить живой опыт обучения и апробировать результаты первой ступени обучения на практике, а кроме того, получить свидетельство о прохождении реальных курсов на базе университета.

Формат дополнения — это так называемая дополненная виртуальность. Почему «дополненная виртуальность»? Онлайн-измерение после завершения курса дополняется реальным форматом, что соответствует пониманию данного термина, используемого за пределами сферы образования в ИТ-индустрии, когда виртуальное измерение дополняется объектами реального мира. Данная форма может не входить в программу курса, а выполнять функции надстройки, дополнения к имеющемуся онлайн-формату. Формат дополненной виртуальности имеет сразу несколько преимуществ:

- развивает и совершенствует освоенные компетенции на первой ступени прохождения МООС;
- осуществляет контроль качества и эффективности получаемого образования;
- стремится к созданию удобного для слушателя формата онлайн-обучения с применением традиционных форм и делает доступным программы курсов в престижном университете для самых мотивированных слушателей;
- способствует росту конкурентоспособности программы курса на рынке услуг «глобального университета» и повышает престиж университета;

- является ресурсом для извлечения дополнительных доходов;
- способствует интеграции всех ресурсов университета (внутренние ресурсы университета, партнеры, городская среда) для создания единой площадки МООС.

Могут быть выделены следующие форматы обучения по данной модели.

1. Летняя школа как вариант продолжения МООС, где набирается группа из онлайн-слушателей и происходит обучение по какой-либо одной тематике курса с проведением квазиисследования в рамках школы. Такая форма ориентирована на закрепление навыков на практике; количество участников, как правило, ограничено.

2. Практическое обучение — для тех категорий слушателей, которые хотят пройти углубленное изучение некоторых (наиболее сложных) частей курса либо получить дополнительные знания по данной тематике. Семинары могут носить форму практических курсов, а в заключение может быть предложена разработка проекта по теме курса.

3. Лабораторный практикум. Такая форма включает активное использование ресурсов научных лабораторий университета. Обучение происходит на практике: слушатели прикрепляются в качестве стажеров или наблюдателей к лаборатории, тем самым группа приобщается к исследовательским практикам под руководством ученых.

4. Реальная стажировка у партнеров университета. Такой формат предполагает сотрудничество университета с бизнес-корпорациями, фирмами, агентствами. Данные индустрии — непосредственные работодатели — предлагают самым мотивированным слушателям онлайн-курса пройти, к примеру, недельную стажировку и по ее результатам в перспективе получить рекомендации или приглашение на работу. Интересные программы с использованием технологий «лицом к лицу» в качестве дополнения к курсу представлены в Университете Брауна в виде профориентационных онлайн-курсов для абитуриентов. Университет в сотрудничестве с многочисленными партнерами (фирмами, исследовательскими центрами, инновационными медицинскими центрами и т.д.) создает базу площадок для проведения интенсивных встреч в формате одной недели как дополнение к онлайн-курсу. К примеру, для школьников, желающих выбрать карьеру врача, предусмотрены варианты профориентационных курсов, которые помогут определиться, стоит ли останавливать свой выбор

именно на данной профессии. Курс предполагает онлайн-контент для школьников и, как вариант продолжения, работу в виде лабораторного практикума в научно-исследовательской лаборатории одного из медицинских центров [3].

5. Дополненная виртуальность с элементами геймификации представляет собой использование элементов игры для небольшой группы из числа слушателей, например, это могут быть живые квест-игры в городе, воссозданные на основе программы онлайн-курса. В данном варианте активным образом задействуется городское пространство и (или) партнеры университета. В НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге в настоящее время разрабатывается такое F2F-дополнение к курсу Е.В. Анисимова и Ю.Г. Трабской «Санкт-Петербург — столица империи Петра I», в котором предусматривается дополнительная опция к основной онлайн-программе — геймификация материалов онлайн-курса в реальном формате, набор «живых» квестов и экскурсий по Санкт-Петербургу [4].

Введение опций дополненной виртуальности к любому онлайн-курсу сталкивается с рядом вопросов: какие категории слушателей будут наиболее заинтересованы в прохождении дополнительных опций? Как сделать эффективным обучение и оправдать затраты слушателей?

Кто в первую очередь будет заинтересован? Это исследователи из всех регионов страны и зарубежья, заинтересованные в получении исследовательского опыта; это преподаватели других вузов и учителя школ, желающие получить сертификат, подтверждающий повышение квалификации в НИУ ВШЭ; это сотрудники фирм и корпораций, желающие пройти активные семинары в кампусе НИУ ВШЭ; это абитуриенты бакалавриата и магистратуры и соответственно студенты других вузов, которые хотят продолжить обучение в дальнейшем в исследовательском университете; это категории слушателей, которые нацелены освоить новую профессию и получить шанс стажироваться или обучаться в ведущих корпорациях.

Каких вариаций и разработок требует процесс запуска данных технологий? В зависимости от категории заинтересованных слушателей и их целей можно выделить основные направления гибридных разработок: исследовательские, образовательные (дополнительное образование), профориентационные, повышение квалификации. Исходя из этого, можно предложить основной набор вариаций, где каждый элемент может быть адаптирован к любому направлению и категории слушателей.

Для исследовательского направления, к примеру, может быть предложена программа в формате практикума в научно-исследовательской лаборатории, например, летняя школа, которая предполагает симбиоз внутренних ресурсов университета, внешних ресурсов и городской среды для прохождения эффективной практики в лаборатории и полевой работы. Завершением курса может стать разработка научного проекта на основе методологии изученного курса и ее апробации на практике.

Для профориентационного направления можно использовать технологии геймификации материалов онлайн-курса в реальном формате, предложив слушателям набор «живых» квестов и экскурсий по городу. Хорошим вариантом будет и недельное погружение в жизнь университета и его лабораторий (квазинаучные исследования), прохождение практикумов и мастер-классов у партнеров университета (экскурсии и активные семинары на базе партнерских фирм и корпораций).

Тем, кто заинтересован в получении дополнительного образования по курсу, можно предложить углубленное изучение наиболее сложных разделов онлайн-курса. Это может быть реализовано в виде проведения мастер-классов ведущими учеными в изучаемой области, формата хакатонов и мозговых штурмов, включения в программу экскурсионных маршрутов как дополнительной услуги и т.д.

Вариация для слушателей, заинтересованных в повышении квалификации, может включать все вышеперечисленные форматы плюс получение официального сертификата престижного университета. К примеру, этот формат можно было бы реализовать в рамках проводимого ежегодно на базе Санкт-Петербургского филиала НИУ ВШЭ Конгресса учителей общественных дисциплин (например, в добавление к двум дням конгресса учитель задерживается еще на 3–4 дня и, предварительно изучив курс онлайн, проходит аудиторное обучение и получает сертификат). Для желающих получить дополнительную квалификацию (либо найти возможность для карьерного роста или даже получить более престижную работу) можно предложить вариант стажировки в бизнес-корпорациях, ведущих фирмах. Данная стратегия предполагает активное использование внешних ресурсов, а именно партнеров университета, а также высокую мотивацию самого слушателя.

ИСТОЧНИКИ

1. Kloos C.D. Mixing and Blending MOOC Technologies with Face-to-Face Pedagogies / Kloos C.D., Muñoz-Merino P.J., Alario-Hoyos C. et al. // IEEE Global Engineering Education Conf. (EDUCON), 2015. Tallinn, 2015. P. 967–971.
2. Harvard University: site. URL: https://www.extension.harvard.edu/course-catalog?search_api_views_fulltext=Online+w%2F+required+on-campus+weekend.
3. Brown University: site. URL: <http://www.brown.edu/academics/pre-college/international/atlanta/>.
4. Анисимов Е.В., Трабская Ю.Г. Санкт-Петербург — столица империи Петра I [Электронный ресурс] // Coursera: site. <https://www.coursera.org/learn/sankt-peterburg-petr>.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ОНЛАЙН-КУРСА С ЭЛЕМЕНТАМИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

И.А. Кречетов

Заведующий Лабораторией инструментальных систем
моделирования и обучения Томского государственного
университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР),
Томск, Россия

Одним из вариантов реализации адаптивного обучения, набирающего популярность в настоящее время, является подход, когда обучаемый работает с электронным курсом, содержание которого изменяется в зависимости от успешности его прохождения. В докладе рассмотрены ключевые моменты реализации в ТУСУРе проекта по внедрению в образовательный процесс электронных курсов с элементами адаптивного обучения.

Ключевые слова: адаптивное обучение, адаптивный курс, итеративное обучение, кривая забывания, ТУСУР.

Все бóльшую актуальность в настоящее время приобретают технологии адаптивного обучения, призванные учитывать как индивидуальные характеристики обучаемого, так и специфику среды, в которой происходит обучение. Потребность в адаптивном обучении сегодня обусловлена несколькими факторами.

Активное распространение технологий массового онлайн-обучения определило в 2012 г. тренд в электронном обучении, который захватил весь мир и продолжает распространяться сегодня на различные сферы образования. При этом открытым остается вопрос об эффективности такого образования, поскольку, как показывает практика, до конца обучения доходит малый процент записавшихся на курсы.

Современный мир находится в состоянии стремительного роста новых знаний, что в свою очередь определяет для обучаемого такие задачи обучения, как, например, приобретение максимума знаний за заданное время или достижение определенного уровня знаний за минимальное время. Однако традиционные технологии обучения сегодня лишь отчасти решают подобные задачи.

Внедрение адаптивных технологий в электронную среду обучения предполагает решение целого класса организационных и научно-технических задач, в числе которых разработка:

1) модели хранения знаний, а также методов и алгоритмов, посредством которых должно производиться построение индивидуального маршрута обучения;

2) многопараметрической модели обучаемого: чтобы учебная платформа была способна поддерживать адаптивное обучение в автоматизированном режиме, она должна иметь всестороннее представление об обучаемом. Именно то, какие параметры будет содержать модель обучаемого, определяет степень адаптации учебного контента и маршрута обучения в целом. Возможность своевременно получать информацию о текущем состоянии обучаемого, производить корректировку его маршрута обучения также становится базовым требованием к учебной платформе;

3) инструментальных средств по работе с адаптивным контентом.

В настоящем докладе предлагается более подробно рассмотреть ключевые моменты реализации в ТУСУРе проекта по внедрению в образовательный процесс электронных курсов с элементами адаптивного обучения.

Одним из вариантов реализации адаптивного обучения, набирающим популярность в настоящее время, является подход, при котором обучаемый работает с адаптивным контентом, в общем случае — с электронным курсом, содержание которого изменяется в зависимости от успешности его прохождения.

Подобный подход возможно реализовать, если образовательный контент представлен элементарными (неделимыми) фрагментами [1]. Особенностью такого представления учебной информации является то, что, имея в наличии необходимые алгоритмы и технологии, основанные на применении базы знаний, покрывающей некоторую дисциплину или область знаний, представляется возможным:

- генерировать уникальные курсы для обучаемых, учитывающие их текущие знания и способности к обучению;
- осуществлять повторение только забытого материала, без необходимости прохождения всего курса заново;
- производить анализ прохождения обучаемым электронного курса и своевременно вносить коррективы в процесс обучения.

Как выглядит адаптивное обучение со стороны студента?

На его экран выводится один модуль. Модуль — логически завершенная минимальная единица информации образовательного характера, которая раскрывает один или несколько терминов или понятий. Мо-

дуль может быть представлен текстом, содержать графику, видео- или аудиозапись, а также любые иные интерактивные формы представления информации, направленные на выработку у студента определенных навыков или умений — тренажеры, демонстрации, тестовые задания, упражнения и т.д. В момент освоения студентом текущего модуля мы не знаем, какой следующий модуль будет предъявлен, поскольку формируемые в ходе обучения знания и навыки определяют настоящий уровень владения теми или иными компетенциями, который будет изменяться во времени (в ходе забывания), а также зависеть от результата работы студента с текущим модулем. Соответственно следующим алгоритм подберет такой модуль, прохождение которого даст наилучший результат к концу обучения — это может быть повторение ранее изученной темы либо расширенное изложение только что пройденной.

Принцип работы адаптивного алгоритма. Для начала рассмотрим особенности модулей и определим необходимые термины.

Основными параметрами модуля являются:

- 1) время, отведенное на освоение модуля;
- 2) входные субкомпетенции;
- 3) выходные субкомпетенции;
- 4) возможные уровни освоения субкомпетенций.

Входные субкомпетенции определяют необходимость наличия у обучаемого требуемых знаний и умений для освоения модуля, а выходные субкомпетенции, в свою очередь, определяют результат освоения модуля. Возможный уровень освоения субкомпетенций представляет собой величину, характеризующую степень освоения тех или иных выходных субкомпетенций при работе обучаемого с модулем. Выходные субкомпетенции одного модуля могут являться входными субкомпетенциями другого. Нетрудно догадаться, что за счет этого все модули находятся в связи друг с другом, иначе говоря, образуют сеть, пример которой показан на рис. 1 (кругами обозначены модули, прямоугольниками — компетенции).

Чтобы полнее представлять суть входных и выходных субкомпетенций, целесообразно ознакомиться с понятиями «компетенция» и «субкомпетенция». Согласно ФГОС третьего поколения *компетенция* — способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. *Субкомпетенцией* будем называть составной элемент компетенции нижнего уровня. Например, компетенция «способность работать с современным про-

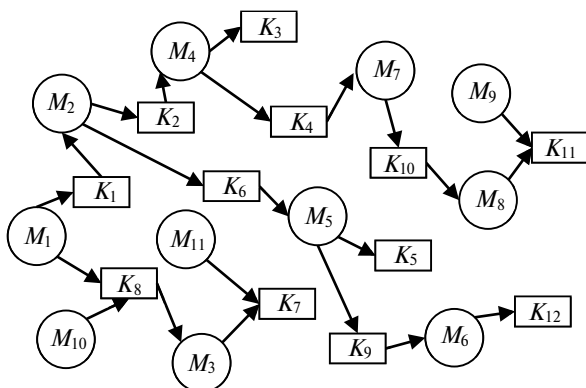


Рис. 1. Сеть модулей

граммным обеспечением» может быть представлена требованием «владеть пакетом офисных программных средств» и «знать основные принципы графических интерфейсов». В свою очередь требования «владеть» и «знать» могут быть разбиты на более мелкие составные части, а те в свою очередь — на еще более мелкие. В результате одна компетенция может быть представлена деревом навыков, умений, владений, знаний. Листья такого дерева и будут являться субкомпетенциями.

В качестве простого примера можно рассмотреть модуль, описывающий инструкцию по пользованию телевизором. В таком модуле одной из входных субкомпетенций будет «*уметь пользоваться домашней розеткой*», а одной из выходных — «*уметь переключать каналы телевизионного вещания*».

Важно отметить, что одни и те же темы или понятия могут быть рассмотрены в различных модулях с разной глубиной изложения, стилем, трудоемкостью освоения. Эти модули могут быть описаны разными авторами и иметь пересечения в различных предметных областях. Именно за счет такого подхода достигается вариативность в обучении и возможность настраивать различные задачи обучения.

Адаптивный алгоритм обучения основан на учете естественного процесса забывания информации человеком во времени, который представляет собой экспоненциальную зависимость [2] остаточного

уровня знаний от времени. Параметры этой зависимости отражают скорость забывания информации — они индивидуальны для каждого обучаемого. Известной методикой фиксации знаний на требуемом уровне является итеративное научение, которое предполагает многократное повторение изученного материала для его закрепления в долговременной памяти.

В общем случае адаптивные технологии обучения ориентированы на получение таких знаний о студенте, которые бы позволили строить для него наиболее эффективную с точки зрения обучения *траекторию* [3] — последовательность изучения модулей. И таким знанием, в частности, является кривая забывания — в процессе обучения студента алгоритм должен найти для него соответствующий набор параметров, который позволит прогнозировать остаточный уровень знаний этого студента во времени без частого применения практических измерений (тестирования) и своевременно поддерживать знания студента на требуемом уровне. При идентификации модели забывания студента в процессе его обучения представляется возможным автоматически включать в его траекторию модули, ориентированные на восполнение утраченных (забытых) знаний.

Рассмотрим общий алгоритм реализации адаптивного обучения [4], представленный на рис. 2 в виде блок-схемы.

1. Первым действием на пути к предъявлению модуля является формирование выборки. В соответствии с задачами обучения алгоритм осуществляет поиск по базе и формирование множества таких модулей, выходные субкомпетенции которых не освоены студентами, т.е. уровень их знаний ниже нормы.

2. На основе полученного множества производится поиск траектории — модули упорядочиваются в цепочку, алгоритм прогно-

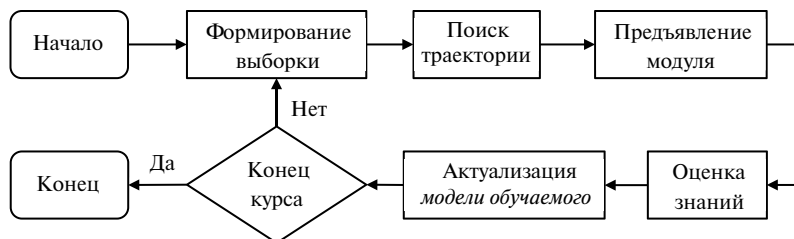


Рис. 2. Общая блок-схема алгоритма адаптивного обучения

зирует остаточный уровень знаний по всем субкомпетенциям на момент завершения обучения и при необходимости включает в траекторию вариативы.

3. Первый модуль предъявляется обучаемому.

4. После освоения модуля оценивается уровень знаний приобретенных субкомпетенций (с помощью адаптивного тестирования).

5. Актуализируется модель обучаемого — для соответствующих субкомпетенций в историю добавляются новые записи о текущем уровне знаний.

6. Определяется момент, в котором находится студент относительно периода, отведенного на освоение курса. Алгоритм заканчивает процесс обучения, если время вышло или возвращается к этапу формирования выборки. При этом производится поиск утраченных (забытых) компетенций и идентификация параметров модели забывания компетенций на основе результатов тестирования, пройденного на предыдущих этапах обучения.

Разработка адаптивного контента. Рассмотрим принципы создания адаптивного электронного курса с позиции авторов — экспертов в предметных областях.

1. Компетенции, которыми должен обладать студент по итогам изучения курса, определены в государственных образовательных стандартах. Поскольку в документах подобного рода компетенции могут быть представлены в совершенно общих описаниях, целесообразным является проведение декомпозиции закрепленных стандартом компетенций на субкомпетенции. Работая над компетенциями, автор тем самым формирует базу компетенций.

2. После определения списка компетенций необходимо разработать контент, который будет их раскрывать, — образовательные модули. При разработке модуля, помимо создания непосредственно контента, автор должен:

- назначить модулю входные субкомпетенции;
- назначить модулю выходные субкомпетенции;
- назначить время, отведенное на освоение модуля;
- определить возможные уровни освоения субкомпетенций.

Одни и те же модули в будущем могут быть использованы в разных дисциплинах, если они пересекаются по тем или иным компетенциям.

3. Курс создается путем формирования списка целевых компетенций из базы компетенций. Основываясь на данном списке, алго-

ритм произведет из базы поиск покрывающих модулей и вычислит первичную траекторию прохождения модулей, которая в процессе прохождения курса будет корректироваться исходя из результатов обучения студента. Преимуществом данного подхода к созданию курсов является возможность создавать электронные курсы под разные нужды с различным набором компетенций.

На основе описанных технологий и методик в ТУСУРе реализуется проект по внедрению в образовательный процесс адаптивного курса по дисциплине «Информатика». В настоящее время проводятся финальные технические работы для апробации курса на тестовой аудитории. За период работы над курсом можно отметить следующие особенности:

1) иерархия дерева декомпозированной компетенции может быть любой глубины. Если модули были разработаны только для листьев такого дерева и студент прошел по ним обучение, то мы делаем суждение о том, что он освоил базовую компетенцию. Однако следует иметь в виду, что в разных ситуациях потребуется разработка модулей и для узлов;

2) для того чтобы не только решать задачу поддержания знаний на требуемом уровне, но и задавать входные условия обучения (персонифицировать время, сложность), необходимо обеспечить вариативность базы модулей, а именно — создавать разные версии модулей для одних и тех же выходных субкомпетенций;

3) работа над декомпозицией компетенций и созданием модулей является сложной для авторов при отсутствии соответствующих инструментальных средств. Для решения первой задачи можно рекомендовать программные средства для создания диаграмм связей («карт памяти»), например FreeMind. Для решения второй задачи представляется подходящим использовать систему MediaWiki в качестве инструментария для коллективной работы над базой модулей и в дальнейшем использовать созданный контент посредством API в таких системах, как Moodle, Open edX и др.

Источники

1. *Норенков И.П., Соколов Н.К., Уваров М.Ю.* Адаптивные среды создания образовательных ресурсов // Наука и образование: электрон. журн. 2009. № 3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/115688.html> (дата обращения: 27.02.2017).

2. *Ebbinghaus H.* Memory: A Contribution to Experimental Psychology [Electronic resource] / transl. by H.A. Ruger, C.E. Bussenius. Originally published in New York by Teachers College, Columbia Univ., 1913. URL: <https://archive.org/stream/memorycontributi00ebbiuoft> (date of access: 17.03.2017).
3. *Кречетов И.А.* Алгоритм генерации последовательности образовательных модулей в технологии получения адаптивного образовательного контента // Материалы II Междунар. Пospelov. симпозиума «Гибридные и синергетические интеллектуальные системы» (ГИСИС'2014), Светлогорск, 30 июня — 6 июля 2014 г. 2014. Ч. 1. С. 200–206.
4. *Кречетов И.А., Кручинин В.В.* Об одном алгоритме адаптивного обучения на основе кривой забывания // Доклады ТУСУРа. 2017. № 1 (20). С. 75–80.

МООС-ВИДЕО: ВЗГЛЯД С ЭКРАНА, ВЗГЛЯД НА ЭКРАН

Н.В. Токарев

Заместитель директора Центра новых образовательных технологий и дистанционного обучения Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Массовые открытые онлайн-курсы (МООС) как наиболее показательный пример следования актуальной парадигме цифрового образования в их текущем состоянии не способны преодолеть основные эпистемологические разрывы. В то же время их визуальная составляющая может быть подвергнута анализу — без сохранения связи с прочими инструментами технического воспроизведения процесса обучения, с дальнейшим выходом на проектирование обновленной парадигмы, способной, отринув безопасную стезю повышения эрудиции слушателя, служить идее преобразования человеческой экзистенции. Такая постановка вопроса выводит онлайн-курс из поля дискуссии об экономике знаний. Сквозь оболочку «капиталистического реализма» товарно-ориентированных МООС, исключая рефлексии, привязанных к задачам технического прогресса, проглядывают новые формы, галлюцинаторные модуляции чувств.

Ключевые слова: визуальная антропология, новые медиа, электронное обучение, онлайн-курсы, МООС-видео, цифровой номадизм, виртуальная идентичность.

Электронное образование с момента своего появления и по сей день стремилось обозначить свою исключительность. Постулируя устремленность в будущее, новые подходы претендовали на одномоментное преодоление противоречий, накопившихся за долгий путь развития педагогики: в лексикон исследователей и практиков высшей школы прочно вошло и закрепилось в нем понятие «опережающая функция образования». Всего несколько лет прошло с тех пор, как Стэнфордский университет представил миру проект Coursera. В своих выступлениях профессор Дафна Коллер не раз говорила: «Получить качественное образование должно быть так же легко, как включить воду». Эта фраза подчеркивала революционный настрой нового подхода к массовому обучению, неизменно вызывая аналогии с теорией стакана воды Цеткин — Коллонтай.

Однако в реальности ситуация оказалась не столь однозначной. Интернет-обучение получило импульс к развитию в рамках новой социокультурной платформы Web 3.0, т.е. в пространстве, где все

детали уже прошли оценку и встроены в структуру желаний пользователя, но где в то же время отсутствует опыт субъективных переживаний, чувственных порывов, характерный для интернет-среды начала 2000-х годов, когда она представляла собой неподконтрольную внешним (государственным или корпоративным) силам территорию «цифровых визионеров».

В своем генезисе парадигма цифрового образования имеет много общего с современной футурологией. Ее специфику можно охарактеризовать как стремление к опережающему удовлетворению потребностей общества будущего, архитектура которого проектируется в ходе параллельного процесса при участии тех же экспертов. Между тем ожидания, которые проецируются на 10–15 лет вперед, формируют специалисты, находящиеся в замкнутом пространстве общего видения идеального образа грядущего — своеобразном континууме Гернсбека, исключающем рефлекссию, ориентированном на задачи технического прогресса.

Опыт познания, и без того детерминированный ИКТ, контейнируется в онлайн-курс, содействуя нарастающей рационализации образовательного процесса, предоставляя еще более широкие возможности бюрократической каталогизации творческого и педагогического наследия университетов. С точки зрения философской антропологии, можно прогнозировать (у студентов, интегрированных в действующую систему eLearning) смену фиксации опыта образования через повторное внутреннее переживание близкодействующих ощущений по схеме «результат познания — антология визуальных фрагментов, закрепленных в памяти».

Потоковые видеотрансляции — нерв современной сетевой активности. Cisco прогнозирует: к 2020 г. девять десятых трафика будет приходиться на видео. Нет причин полагать, что эта тенденция не распространится и на интернет-обучение. Озвученная гипотеза нарастающей гегемонии визуальных образов требует внимания к самой ткани медиареальности образовательного процесса, а также к участникам, ее формирующим.

Начать следует с закономерного вопроса: каким должен быть взгляд исследователя, обращенный к МООС-видео? Предпочтительной представляется «отстраненная сосредоточенность» Spectator'a — ампула, в котором Ролан Барт выступал в своей знаменитой работе, посвященной фотографии [1]. Просматривая визуальные фрагменты онлайн-курсов именно с этой позиции, мы сможем в отдельных слу-

чаях фиксировать их Studium и Punctum как предпосылки возможности возвращения близкодействующих ощущений — атрибута прежней образовательной парадигмы.

Фронтальный ракурс съемки онлайн-курсов обнаруживает близость с первыми опытами фиксации изображения, отринутыми кинематографом, но распространенными в практике телевидения. При определенном условии снимается отмеченный Бартом парадокс: «Как можно иметь умный вид, не думая ни о чем умном, например, разглядывая черный кусок пластика?». Этим условием является осознанность, с которой Lector транслирует положения курса, его внутренняя сосредоточенность и понимание, что каждая высказанная сентенция будет отпечатана на ткани медиареальности, пересекая время. В момент съемки он находится под пристальным взглядом «оптического протеза» Operator'a, современной Camera Lucida, а студия, в которой они расположены, одновременно являет собой, в силу требований научного конвенционализма, аналог *Cabinet Noir*.

Перед тем, как продолжить список акторов (Lector, Operator, Vagantes), отметим, что дальнейшее продвижение в исследовании визуальной составляющей МООС лежит в области пересечения теорий Ролана Барта, Поля Вирильо (с его концепцией машины зрения [5]) и Ирвина Гофмана. Кроме того, укажем на важность осмысления кинообразов — прототипов, персонажей авторского кино последней четверти XX в., которые помогут в оживлении описательных моделей.

Виртуальный образ Lector'a конституируется в качестве персонажа в объекте МООС-видео и Operator'a, стремящегося во что бы то ни стало реализовать задачу «одушевления» медиаобраза на экране. Их взаимодействие, за пределами сугубо технических приемов, строится вокруг формирования интенционального фокуса у участника курса, возбуждения в нем желания переработать разрозненные и безжизненные визуальные фрагменты и включить их в состав собственной картины мира. Недостижимый идеал для итога работы — доминирующая вовлеченность у зрителя [2].

В качестве иллюстрации стратегии поведения Lector'a достаточно вспомнить образ профессора О'Бливиона (гротескное киновоплощение Маршалла Маклюэна) из фильма Дэвида Кроненберга «Видеодом» и фрагмент его монолога: «*The television screen has become the retina of the mind's eye. That's why I refused to appear on television. Except on television. Of course, "O'Blivion" was not the name I was born with. That's my television name. Soon, all of us will have special names*» [9].

Режиссер в этой картине интуитивно предсказывает грядущую эру мобильного стриминга, хрупкую мимолетность короткого периода жизни медиаперсоны. При этом стоит указать, что финальная часть фразы, апеллирующая к разделению онлайн/офлайн, потеряла свою актуальность уже на закате эпохи Web 2.0, когда ряд исследователей, в традициях XX в., еще указывали на связь между восприятием тела тотемного животного у архаического сознания и восприятием кино-образа.

Сложнее выбрать характерный образ для демонстрации действий Operator'a, так как в нашей модели монтаж и иные операции постпродакшна вынесены за границы процесса. Как уже упоминалось, в руках Operator'a находится основной инструмент трансформации, а сам он предстает единственным свидетелем и гарантом того, что ныне наличествующее на цифровой записи/пленке действительно происходило. Иными словами, Operator — суть конфидент Lector'a, его единственный союзник перед оценивающим взглядом зрителя: первый формирует Studium, а второй устанавливает Punctum. Недостаток ресурсов для передачи содержания через форму¹ подталкивает Operator'a к повествованию через описание: фронтальное положение неподвижной камеры генерирует описательный смысл. Через видеискатель Operator видит еще Lector'a, но на экране предварительного просмотра уже отражается его допдатель (достаточно напомнить, как видео, только войдя в нашу жизнь, стало почвой для появления новой типологии городского фольклора).

Роль Operator'a не сводится к простой фиксации лекционного материала, характерной для опытов по использованию видеосъемки в обучении до появления МООС. Решение записать онлайн-курс, довериться камере и тем самым «взломать» закрытое пространство учебной аудитории виртуальным «здесь и сейчас», присутствием неограниченного количества слушателей для Lector'a сродни интимному акту Confessio Amantis, адресованному предмету научного поиска. Побуждающей силой становится искусство, предлагаемое Operator'ом. В этом случае его поведение можно иллюстрировать в рамках двух кинообразов: Посетителя [8] из ленты Пьера Паоло Пазолини «Теорема» и Грэма Далтона (персонаж Джеймса Спейдера)

¹ Герой Денниса Хоппера в фильме Абея Феррары «Амнезия» озвучивает на съемочной площадке своеобразный манифест: «Мы слишком бедны, чтобы снимать кино, поэтому мы обращаемся к видео» [7].

из дебютной картины Стивена Содерберга «Секс, ложь и видео» [6]. В обоих случаях их действия укладываются в активный и даже трансгрессивный сценарий, что в нашей ситуации позволяет перенести процесс обучения в категорию античного *inspire*, когда, по Паскалю Киньяру, *«...происходит приобщение к охоте и культуре — обе они находят свое воплощение в войне. Жизнь, частная, общественная, торговая, артистическая, другими словами, война — есть охота, где добычей является человек»* [4].

Завершая краткий обзор, стоит обратиться ко взгляду непосредственных участников онлайн-курса — не потребителей, но полноправных участников. Основной средой, из которой рекрутируются активные пользователи сервисов МООС, являются сетевые сообщества людей с уже сформированной виртуальной идентичностью. Феномен цифрового номадизма подробно описан в научной литературе: его атрибуты, предсказанные в работах Маршалла Маклюэна, были дополнены Макимото и Маннерсом, а в приложении к интересующему нас вопросу список может быть расширен в области получения образования.

Растущая глобальная прекаризация общества выделила аутсайдеров из среды *digital nomad* — неспособных преуспеть в новой реальности — цифровых хобо. Разумеется, речь идет о полузабытой легендарной субкультуре, вдохновлявшей поколение биг-бита, а не о современном значении слова «хобо» (к последним скорее можно отнести люмпен-прекариат виртуального пространства, населяющий многочисленные имиджборды, заполняющий серверы бесчисленных онлайн-игр и т.д.). Время от времени МООС-платформы могут привлечь *digital hobo*, давая призрачную надежду на быстрое приобретение навыков, востребованных на изменчивом рынке труда. В этом смысле появление на порталах онлайн-обучения функции психологической и материальной (уже есть на Coursera) поддержки могло бы стать первым шагом в восстановлении в правах крупного сегмента социума. Пока же подавляющее большинство медиаконтента МООС будет восприниматься цифровыми хобо без личного участия, говоря словами Сартра, *«просматриваться, не занимая экзистенциальной позиции»*: это взгляд, для которого каталог курсов на edX неотличим от ленты Tumblr, но он может быть иным.

Наиболее массовой (но не коллективной) категорией акторов eEducation являются уже упоминавшиеся *Vagantes*. Новое Средневековье возрождает и эту категорию бюргеров (ваганты перемещались

между городами, следовательно, не могут быть причислены к кочевникам), а пластичность статусов в онлайн-среде создает предпосылки для возобновления одной из главных особенностей Университета: динамическую социальную мобильность для каждого соискателя Истины.

Нынешние Vagantes не желают проводить часы в приемной в ожидании Sprechstunden, не удовлетворяются аудиторными занятиями и редкими «аналоговыми» семинарами. Параллельно с «взломом» учебного класса, инициированным самим Lector'ом, они запускают парадоксальный процесс отхода от массового образования средствами массового онлайн-обучения. Данный тезис требует пояснения: Vagantes сверхизбирательно подходят к выбору курса, дисциплины и даже отдельных модулей. Их задача — создать образовательный эрмиторий, пространство уединенного (необходимость экранирования по Гофману). Так преодолевается обезличенное и автоматизированное восприятие, разрушается каркас «машины зрения». Обнаруживая Punctum, взгляд Vagantes возбуждает близкодействующие ощущения, и тогда, говоря словами Заратустры: «*До самых кончиков пальцев овладевает им испуг, ибо земля уходит у него из-под ног*» [3]. Подобная метафора не покажется избыточной, если принять основания обновленной парадигмы электронного, открывающие данный текст, а также видеть конечную цель каждого актора eEducation как качественный переход к иному состоянию, как раскрытие потенциала личности вне логики когнитивной экономики, производства и потребления информации.

Источники

1. *Барт П.* Camera lucida. М.: Ad Marginem, 1997. С. 196–210.
2. *Goffman E.* Behavior in Public Places. N.Y.: The Free Press, 2008.
3. *Nietzsche F.* Thus Spake Zarathustra. Lanham: Dancing Unicorn Books, 2017.
4. *Quignard P.* Le sexe et l'effroi. [P.]: Gallimard, 1994.
5. *Virilio P.* The Vision Machine. Bloomington, IN: Indiana Univ. Press, 2007. P. 106–139.
6. Sex, Lies, and Videotape [film] / directed by S. Soderbergh. Hollywood: Outlaw Productions, 1989.

7. The Blackout [film] / directed by A. Ferrara. New York City, NY: MDP Worldwide, 1997.
8. Teorema [film] / directed by P. Pasolini. Italy: Aetos Produzioni Cinematografiche, 1968.
9. Videodrome [DVD] / directed by D. Cronenberg. Filmplan Intern.: Universal Studios, 1998.

ВИКИ-ТЕХНОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОНЛАЙН-КУРСА

И.В. Харламенко

преподаватель кафедры английского языка
для естественных факультетов факультета иностранных языков
и регионоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Статья посвящена вопросу использования вики-технологии в качестве инструмента для осуществления онлайн-обучения. Технические свойства вики-сайтов позволяют работать с мультимедийными средствами различных форматов: текстовыми, аудио- и видеофайлами. Гипертекстовая структура вики-документов позволяет осуществлять быстрый переход с одной страницы на другую, что является преимуществом при создании структуры курсов для онлайн-обучения. Структура онлайн-курса обычно включает следующие позиции: информационный блок, содержательный блок, блок осуществления контроля и (или) обратной связи. Вики-технология позволяет организовывать учебные сайты и реализовывать обучение по модели массовых открытых онлайн-курсов (МООК). Совместный доступ к вики-страницам позволяет разрабатывать задания не только для индивидуальной самостоятельной работы, но и для совместной работы обучающихся и вовлекать их в проектную деятельность.

Автор предлагает следующую структуру курсов, инструментом для проведения которых является вики-технология: а) информационный блок должен содержать информацию о курсе, его целях и задачах, создателях, времени и способах организации обучения, требованиях к слушателям и сформированным у них компетенциям; б) содержательный блок должен содержать модули (темы) обучения, каждый из которых включает: презентацию или объяснение материала в форме текстового документа или видеоотрывка; теоретический материал (например, в виде списка веббиблиографии); задания; инструкции по выполнению заданий; страницы для выполнения и сдачи заданий; в) блок осуществления контроля или обратной связи должен содержать: критерии оценивания заданий; примеры лучших работ; журнал успеваемости; страницу для общения слушателей с преподавателем или между собой. Список наполняемости модулей может быть расширен за счет возможности интеграции виджетов, например, проведения опросов. Вики-технология является удобным инструментом для осуществления онлайн-обучения за счет свойственных ей технических и дидактических свойств, простоты создания курсов по модели МООК и легкости использования вики-сайтов как преподавателем, так и обучающимися.

Ключевые слова: вики, вики-технология, МООК, дистанционное образование.

Вступление в силу Федерального закона № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» открыло новые перспек-

тивы для реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, так как в российском образовании впервые появилась нормативная база для использования дистанционной формы обучения. Статья 16 упомянутого документа гласит: «под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [9]. В определении дистанционного обучения, данного Е.С. Полат и др., отмечено, что оно «отражает все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), реализуемые специфическими средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность» [3, с. 17].

МООК являются одной из разновидностей электронного обучения и за крайне непродолжительное время получили распространение по всему миру. Первые платформы появились в начале XXI в., например Khan Academy (в 2006 г.). Сегодня крупнейшими дистрибьюторами в сфере МООК являются платформы Coursera (<https://coursera.org/>), edX (<https://www.edx.org/>), FutureLearn (<https://www.futurelearn.com/>), основанные в 2012 г., и др. И если первоначально российские вузы не участвовали в разработке курсов, то в настоящий момент на платформе Coursera представлены такие отечественные учебные заведения, как МГИМО, ВШЭ, СПбГУ и др. Таким образом, лучшие университеты мира могут массово поделиться накопленными академическими достижениями со слушателями, стирая географические границы. Любой желающий, имея доступ в Интернет, может выбрать интересующий его курс, пройти обучение и получить сертификат о прохождении курса в случае удовлетворения требований тьюторов по усвоению учебной программы (иногда платно). Так и раскрывается суть МООК — через свободу доступа и массовый характер охвата аудитории на базе онлайн-технологий. Организация обучения на МООК имеет преимущества не только для обучающихся, она выгодна и для университетов, так как позволяет им решить сразу несколько задач: найти «своего» потенциального студента, обеспечить лидирующую роль научной и педагогической мысли данного университета в мире, монетизировать лучшие курсы и получить прибыль от обучения платных студентов, пришедших получать образование в университет после окончания МООК [1].

Идея качественного и доступного образования имеет большую ценность для всего человечества, но возникающая геополитическая напряженность между некоторыми государствами в определенные временные промежутки может стать препятствием для получения знаний путем прохождения MOOK. Например, известен факт введения санкций и блокировки доступа к ресурсам платформы Coursera с аккаунтов, находящихся в Иране, Сирии, Судане и на Кубе [12]. В связи с возможным введением подобных мер со стороны крупнейших обучающих онлайн-платформ вопрос национальной безопасности требует от отечественных ученых разработки собственного продукта, когда MOOK могут быть реализованы более камерно и локально, т.е. не претендовать на мировой охват. В качестве примера можно привести сайт «Лекториум» (<https://www.lektorium.tv/>), на котором размещены курсы отечественных вузов. Именно необходимость соблюдать национальные интересы в образовании и разрабатывать собственные курсы и делает тему разработки MOOK актуальной для современных российских преподавателей.

Часто основой для MOOK служит платформа Moodle (<http://www.moodle.org>) (англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), которая представляет собой модульную учебную среду, однако в данной статье автор предлагает рассмотреть возможности вики-платформ в качестве технической базы. Технология вики впервые была представлена публике в 1995 г. Уордом Каннингемом и не сразу нашла применение в образовании. Постепенно сначала зарубежные, а потом и отечественные педагоги начали обращаться к вики-технологии как к платформе для организации обучения, в первую очередь письменно-речевым умениям. Технические свойства вики-технологии позволяют совместно создавать, редактировать и хранить документы, а также организовывать интерактивное общение между пользователями сайта. В своей книге *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web* Уорд Каннингем и Бо Лейф утверждают, что «весь смысл интерактивного общения в том, что участники группы имеют совместный доступ к контенту как в реальном времени, так и в асинхронном режиме, редактируя один и тот же документ. Это больше напоминает живую дискуссию» [11, с. 7]. Тем не менее потенциал вики-технологии гораздо шире, и в отечественной методике предлагается целый спектр заданий для работы в аудиторное и неаудиторное время как для индивидуального, так и для группового выполнения, например, различные проекты, письменные работы (эссе, сказки, обзоры и т.д.), базы дан-

ных, портфолио, вики-гlossарии и др. С более подробной типологией интерактивных заданий на базе вики-сайтов в преподавании иностранных языков можно ознакомиться в статье И.В. Харламенко [10].

За последнее десятилетие группа российских исследователей обращалась к вопросу дидактических свойств и функций вики (Е.Д. Патаракин, С.В. Титова, П.В. Сысоев, М.Н. Евстигнеев, Е.Д. Кошеляева, Ю.Ю. Маркова, М.О. Ильяхов, Д.О. Свиридов). Д.О. Свиридов проанализировал ряд работ отечественных ученых и представил набор дидактических свойств, характерных для вики-технологии и признанных большинством этих ученых: это публичность (возможность организации удаленного онлайн-общения), нелинейность (внесенные изменения сохраняются не в хронологическом порядке, а в месте редактирования), доступ к истории создания документа (каждый пользователь сайта может вернуться к предыдущей версии документа или проверить, кто, когда и какие изменения внес в документ), мультимедийность (возможность использовать материалы разного формата: текст, аудио-, фото-, видеоматериалы), гипертекстовая структура (возможность создания гиперссылок и перехода по активным ссылкам) и возможность модерации работы над вики-документом автором / модератором страницы [5]. Особого внимания заслуживает такое свойство, как гипертекстовая структура вики-документов и вики-сайта, потому что именно эта характеристика позволяет осуществлять быстрый переход с одной страницы на другую, что является преимуществом при создании структуры курсов по онлайн-обучению. Пользователи могут переходить как на внутренние страницы сайта, так и на внешние источники, что расширяет возможности онлайн-курса и отличает его от жесткой структуры бумажного курса с характерным для него последовательным изучением материала. По словам С.В. Титовой, «в вики ссылки на еще не созданные тексты являются не только нормальным явлением, но и единственным способом создания новых записей. Для того чтобы завести новую запись, сначала необходимо указать в тексте ссылку на эту пока еще не существующую запись» [6, с. 111].

Вики-технология позволяет организовывать учебные сайты и реализовывать обучение по модели МООК. Выделяют две разновидности МООК: традиционные (хМООК) и коннективистские (сМООК). В хМООК разработчики / тьюторы предоставляют слушателям материал и управляют процессом обучения, в то время как в модели сМООК контент курса создается самими слушателями, что перево-

дит их из позиции объекта обучения в позицию субъекта обучения. И.Ю. Травкин проводит аналогию между моделью МООК и обучением параллельно, когда каждый движется по своей траектории и отдельно от других слушателей (хМООК) или вместе (сМООК), когда обучение построено на тесном взаимодействии обучающихся [8]. Технология вики хорошо подходит как база и для традиционных, и для коннективистских онлайн-курсов, так как на ней можно размещать задания, подходящие для разных режимов работы: индивидуально, парного/группового, а также вовлекать обучающихся в проектную деятельность. В результате смешения режимов работы и типов вики (вики преподавателя, вики студента и вики группы) можно получить девять вариантов организации работы [2, с. 1166].

Структура дистанционного онлайн-курса включает, как правило, следующие блоки:

- информационный (содержит информацию о курсе, его целях и задачах, создателях, времени и способах организации обучения, требованиях к слушателям и сформированным у них компетенциям);
- содержательный (описывает темы обучения, содержит модули, каждый из которых включает: презентацию или объяснение материала в форме текстового документа или видеоотрывка; теоретический материал (например, в виде списка веббиблиографии); задания; инструкции по выполнению заданий; страницы для выполнения и сдачи заданий);
- осуществления контроля или обратной связи (содержит критерии оценивания заданий; примеры лучших работ; журнал успеваемости; страницу для общения слушателей с преподавателем или между собой).

С.В. Титова подчеркивает ценность «эффективной, обеспечивающей мотивацию обратной связи формы организации индивидуальной и групповой работы обучающихся» [7, с. 148], а также важность оптимизации контроля и оценивания за счет проведения в том числе самооценивания и взаимооценивания. Обратная связь для слушателей МООК на вики-технологии может быть реализована через систему комментирования или внесения изменений в сам документ, а также через отправку сообщений выбранному пользователю вики-сайта или общей рассылки. Однако обратная связь важна не только слушателям, но и создателям курса, так как это помогает понять, какие курсы более эффективны и интересуют студентов. Обратную связь для авторов курса можно разделить на систему активных и пассивных от-

кликов. «Активная система откликов предполагает учет и обработку отзывов и мнений слушателей об учебном курсе или его фрагментах, пассивная система — сбор статистической информации о просмотре видео <...>, о качестве выполнения заданий» [4, с. 79]. Вики-технология позволяет собирать статистическую информацию о частотности посещения страниц, количестве редакций документов, времени, проведенном на страницах, что поможет разработчикам МООК понять, какие задания вызывают наибольшую сложность, и внести корректировки в курс. Необходимо отметить, что структура может быть дополнена и другими блоками.

Вики-технология является удобным инструментом для осуществления онлайн-обучения за счет свойственных ей технических и дидактических свойств, простоты создания курсов по модели МООК и легкости использования вики-сайтов как преподавателем, так и обучающимися.

Источники

1. Калинина С.Д. Массовые открытые онлайн-курсы (МООС): педагогический ресурс или маркетинговый ход? // Сб. докл. и тез. форума «Преподаватель в среде e-learning» // Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. М., 2014. С. 82–86.
2. Мансурова Г.И. Wiki-технологии в учебном процессе // Электрон. обучение в непрерывном образовании. 2016. № 1 (3). С. 1163–1167.
3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Теория и практика дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Академия, 2004.
4. Рыженков А.В., Дашковский В.А., Винник М.А. Массовые открытые онлайн-курсы и российская система образования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20: Пед. образование. 2016. № 1. С. 75–87.
5. Свиридов Д.О. Дидактические свойства и методические функции вики-технологии для формирования грамматических навыков речи студентов // Вестн. ТГУ. 2015. № 8 (148). С. 205–211.
6. Титова С.В. Дидактические свойства и функции технологии вики // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 19: Лингвистика и межкультур. коммуникация. 2011. № 2. С. 109–119.
7. Титова С.В. МООК в российском образовании // Высш. образование в России. 2015. № 12. С. 145–151.

8. *Травкин И.Ю.* Массовое, открытое, онлайн — параллельно или вместе? // Высш. образование в России. 2015. № 12. С. 152–156.
9. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: [принят Гос. Думой 21.12.2012; одобрен Советом Федерации 26.12.2012]. Ст. 16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4/ (дата обращения: 05.08.2017).
10. *Харламенко И.В.* Типология интерактивных форматов заданий на базе вики-технологии в преподавании иностранных языков // Инф.-коммуникац. технологии в лингвистике, лингводидактике и межкультур. коммуникации / под ред. А.Л. Назаренко. М.: Унив. книга, 2016. Т. 7. С. 522–529.
11. *Leuf B., Cunningham W.* The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web. Boston: Addison-Wesley, 2001.
12. *Lumb D.* U.S. Law Forces Coursera to Ban Students in Syria, Iran, Cuba, and Sudan [Electronic resource] // Fast Company. 2014. Jan. 30. URL: <https://www.fastcompany.com/3025776/us-law-forces-coursera-to-ban-students-in-syria-iran-cuba-and-sudan> (date of access: 05.08.2017).

ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ПРОДВИЖЕНИЯ НОВЫХ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

А.С. Шведов

Д-р физ.-мат. наук, профессор Департамента
прикладной экономики факультета экономических наук
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», Москва, Россия

Среди различных онлайн-курсов должны быть курсы и такого уровня сложности, что их успешная сдача дает основания причислять человека к интеллектуальной элите. Обсуждается проект одного из таких онлайн-курсов, в котором рассматриваются вопросы нечеткого и нечетко-случайного моделирования.

Ключевые слова: онлайн-обучение, проект онлайн-курса, интеллектуальная элита, онлайн-курс с повышенным уровнем математической сложности.

Одной из целей доклада является представление проекта онлайн-курса повышенного уровня математической сложности, связанного с применением методов нечеткой математики в эконометрике. Курс должен содержать и большой объем теоретического материала, и значительное число заданий для контроля знаний. В частности, онлайн-курс предназначен для людей, которые хотят поддерживать и совершенствовать математическую форму и после окончания университета, но непосредственная трудовая деятельность такой возможности не дает. При этом задачи стать исследователями-математиками они перед собой не ставят, но хотели бы применять математический инструментарий на очень хорошем уровне в какой-либо прикладной научной области.

Другая цель доклада — обсудить перспективы создания таких онлайн-курсов, успешная сдача которых давала бы основания причислять человека к интеллектуальной элите. Во всем мире квалификация подтверждается не только дипломами об окончании университетов и о присужденных ученых степенях. Позитивным сигналом для работодателя может стать строка в резюме, что после получения вузовского диплома претендент сдал какой-либо онлайн-курс при условии, что у данного онлайн-курса хорошая репутация и известно, что сдать его очень трудно. Разумеется, я не хочу сказать,

что к интеллектуальной элите должны относиться только математики.

Основными подходами к включению неопределенности в математическую модель являются, во-первых, использование теории вероятностей и, во-вторых, использование теории нечетких множеств. И здесь речь идет о двух разных видах неопределенности. В первом случае неизвестная величина может принимать различные значения, и с каждым значением или с каждой группой значений связывается некоторая вероятность. Во втором случае сами значения являются распылчатыми, неопределенными.

Для обычного множества степень принадлежности каждого элемента к этому множеству равняется либо нулю (если элемент множеству не принадлежит), либо единице (если элемент множеству принадлежит). Для нечеткого множества степень принадлежности каждого элемента к этому нечеткому множеству может быть любым действительным числом от нуля до единицы. Например, степень принадлежности к множеству молодых людей 15-летнего человека равняется единице, а 90-летнего человека — нулю. Степень же принадлежности к множеству молодых людей 40-летнего человека кто-то определит как 0, кто-то — как 0,2, а кто-то — как 0,7. Подчеркнем, что никакого отношения к вероятностям эти 0, 0,2 и 0,7 не имеют, хотя такое ошибочное толкование иногда и дается.

Для некоторых дисциплин, преподавание которых студентам той или иной специализации было бы логичным и оправданным, не хватает часов в учебных планах. Так, в экономико-математическом образовании обычно не находится места для дисциплины «Вычислительная математика», в образовании по прикладной математике — для дисциплины «Теория чисел». К таким же дисциплинам-кандидатам можно добавить и нечеткую математику. И это только если говорить о сложившихся научных дисциплинах. Я не призываю к немедленному пересмотру всех учебных планов. Но необходимо не забывать о различиях между образовательными стандартами и содержанием того огромного вала публикаций, которые относятся к каждой специальности. Онлайн-образование может сыграть здесь важную роль. Очень большое число публикаций по нечеткой математике и по применению нечетких методов едва ли соответствует скромному месту, занимаемому этим предметом в учебном процессе.

Задача, как она видится в данном случае, состоит в создании онлайн-курса такого уровня сложности, чтобы даже знакомый кандидат

физико-математических наук не смог помочь учащемуся выполнить контрольные задания, если только этот кандидат наук не является узким специалистом по данной дисциплине.

Задания для контроля знаний предполагается разделить на четыре группы.

1. Короткие вопросы, ответы на которые человек, освоивший курс, должен давать немедленно.
2. Вопросы по теоретическому материалу.
3. Типовые задачи по каждому из разделов онлайн-курса.
4. Более сложные задачи, приближающиеся к практическому применению.

Отмечу, что сходные по содержанию курсы существуют, скорее всего, лишь в немногих университетах мира, но обзор соответствующего направления подготовки в масштабах всего мира не относится к целям настоящего доклада. (Такой обзор и невозможен без знания китайского языка. Научное соревнование Китайской Народной Республики и Тайваня дало блестящие результаты, в том числе в развитии и применении нечеткой математики, и сегодня можно уже говорить о лидерстве.)

В оставшейся части доклада представлен материал, относящийся к некоторым разделам готовящегося онлайн-курса.

Понятие нечетко-случайной величины, статистические и эконометрические методы для задач с нечеткими данными. Для построения регрессионной зависимости методом наименьших квадратов инструментарий теории вероятностей не требуется. Но если нужны доверительные интервалы для коэффициентов при объясняющих переменных или требуется проверять гипотезы о значимости отдельных факторов, тогда вероятностная модель необходима. При более тонком анализе значения и объясняющих, и объясняемых переменных могут быть нечеткими. Тогда математическая модель должна состоять не из случайных величин, а из нечетко-случайных. Изучение нечетко-случайных величин начато в работах [11, 12, 17]. Окончательное, с нашей точки зрения, решение вопроса дается в работе [4]. Исследование регрессионных моделей, где используются эти величины, приводится, например, в работах [1, 2, 10, 15]. Задачи теории статистического вывода для случая нечетких данных представлены, например, в работах [4, 6, 8, 9, 16, 18, 20, 23–26]. В онлайн-курсе планируется представить и другой подход к построению нечетких регрессионных зависимостей, основанный не на методе наименьших квадратов,

а на решении задач математического программирования (см., например, [22]).

Применение нечетких импликаций в эконометрике, модели Такаги — Сугено. Рассмотрим следующий пример. Для молодых людей может быть построена линейная регрессионная модель, дающая зависимость заработной платы от некоторых факторов. Для людей среднего возраста зависимость заработной платы от тех же факторов будет другой, для старых людей — третьей. Если в импликациях (т.е. в высказываниях вида «если ..., то ...») допустить участие нечетких множеств, то таким образом может быть обеспечено мягкое переключение от одной линейной регрессионной модели к другой. При этом учитываются степени принадлежности людей каждого возраста к нечетким множествам молодых людей, людей среднего возраста, старых людей. Модели на основе нечетких импликаций были предложены в работе [21] и с тех пор приобрели большую популярность (см., например, [14, 27]). Существует и большой класс динамических моделей Такаги — Сугено, есть экономические приложения. Онлайн-курс представляется особенно удачной формой для изучения этого обширного и важного материала. В обязательном учебном курсе этому материалу вынужденно будет отводиться небольшое место. Жизнеспособность курса по выбору в данном случае сомнительна. Чтобы готовить такой курс, лектор должен быть защищен от неприятных неожиданностей, трудозатраты здесь очень большие, а для студентов подобный курс нелегок.

Задачи нечеткого математического программирования. Математическое программирование, частным случаем которого является линейное программирование, — это один из самых востребованных в приложениях разделов математики. Необходимость максимизации одних критериев и одновременной минимизации других (речь идет о многокритериальных задачах) при соблюдении определенных ограничений возникает во многих областях человеческой деятельности. Иногда ограничения и желаемые уровни для критериев бывают четкими, иногда допускается некоторая расплывчатость. Из книг по нечеткому математическому программированию можно назвать [3, 7, 13, 19], есть множество журнальных публикаций. Предполагается, что структура данного раздела онлайн-курса будет соответствовать работе [5], но с более развернутым представлением задач нечетко-случайного программирования (или с выделением этих задач в отдельный раздел курса).

ИСТОЧНИКИ

1. Вельдяков В.Н., Шведов А.С. О методе наименьших квадратов при регрессии с нечеткими данными // Экон. журн. ВШЭ. 2014а. Т. 18. Вып. 2. С. 328–344.
2. Вельдяков В.Н., Шведов А.С. Проверка гипотез при регрессии с нечеткими данными // Экон. журн. ВШЭ. 2014б. Т. 18. Вып. 3. С. 508–521.
3. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
4. Шведов А.С. Оценивание средних и ковариаций нечетко-случайных величин // Приклад. эконометрика. 2016. Т. 42. С. 121–138.
5. Шведов А.С. Нечеткое математическое программирование: крат. обзор // Проблемы упр. 2017. Вып. 3. С. 2–10.
6. Akbari M.G.H., Rezaei A.H., Waghei Y. Statistical Inference about the Variance of Fuzzy Random Variables // *Sakhyā: The Indian J. of Statistics*. 2009. Vol. 71-B. Pt. 2. P. 206–221.
7. Carlsson C., Fuller R. Fuzzy Reasoning in Decision Making and Optimization. Heidelberg: Physica-Verl., 2002.
8. Colubi A. Statistics with Fuzzy Random Variables / Colubi A., Coppi R., D'Urso P., Gil M.A. // *METRON — Intern. J. of Statistics*. 2007. Vol. 65. P. 277–303.
9. Colubi A. Statistical Inference about the Means of Fuzzy Random Variables: Applications to the Analysis of Fuzzy- and Real-Valued Data // *Fuzzy Sets a. Systems*. 2009. Vol. 160. P. 344–356.
10. González-Rodríguez G. Estimation of a Simple Linear Regression Model for Fuzzy Random Variables / González-Rodríguez G., Blanco Á., Colubi A., Lubiano M.A. // *Fuzzy Sets a. Systems*. 2009. Vol. 160. P. 357–370.
11. Kwakernaak H. Fuzzy Random Variables — I: Definitions and Theorems // *Inform. Sciences*. 1978. Vol. 15. P. 1–29.
12. Kwakernaak H. Fuzzy Random Variables — II: Algorithms and Examples for the Discrete Case // *Inform. Sciences*. 1979. Vol. 17. P. 153–178.
13. Lai Y.J., Hwang C.L. Fuzzy Mathematical Programming. Berlin: Springer, 1992.
14. Lilly J.H. Fuzzy Control and Identification. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.
15. Näther W. Regression with Fuzzy Random Data // *Computational Statistics & Data Analysis*. 2006. Vol. 51. P. 235–252.

16. *Nguyen H.T., Wu B.* Fundamentals of Statistics with Fuzzy Data. Berlin: Springer, 2006.
17. *Puri M.L., Ralescu D.A.* Fuzzy Random Variables // J. of Mathematical Analysis a. Applications. 1986. Vol. 114. P. 409–422.
18. *Sadeghpour-Gildeh B., Rahimpour S.* A Fuzzy Bootstrap Test for the Mean with Distance // Fuzzy Inform. a. Engineering. 2011. Vol. 4. P. 351–358.
19. *Sakawa M.* Fuzzy Sets and Interactive Multiobjective Optimization. N.Y., NY: Plenum Press, 1993.
20. *Taheri S.M.* Trends in Fuzzy Statistics // Austrian J. of Statistics. 2003. Vol. 32. P. 239–257.
21. *Takagi T., Sugeno M.* Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control // IEEE Transactions on Systems, Man, a. Cybernetics. 1985. Vol. 15. P. 116–132.
22. *Tanaka H., Uejima S., Asai K.* Linear Regression Analysis with Fuzzy Model // IEEE Transactions on Systems, Man, a. Cybernetics. 1982. Vol. 12. P. 903–907.
23. *Viertl R.* Statistical Methods for Fuzzy Data. Chichester: Wiley, 2011.
24. *Wang D.* A Note on Consistency and Unbiasedness of Point Estimation with Fuzzy Data // Metrika. 2004. Vol. 60. P. 93–104.
25. *Wu H.-C.* The Fuzzy Estimators of Fuzzy Parameters Based on Fuzzy Random Variables // European J. of Operational Research. 2003. Vol. 146. P. 101–114.
26. *Yoshida Y.* Perception-Based Estimations of Fuzzy Random Variables: Linearity and Convexity // Intern. J. of Uncertainty, Fuzziness a. Knowledge-Based Systems. 2008. Vol. 16. Suppl. 1. P. 71–87.
27. *Zhang H., Liu D.* Fuzzy Modeling and Fuzzy Control. N.Y., NY: Springer Sci. & Business Media, 2006.

E-PEDAGOGIES AND ENABLING OPEN PRACTICES THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES

G. Conole

Visiting Professor, Dublin City University, Dublin, Ireland

Today's digital technologies provide learners with access to a rich range of interactive learning resources, and a variety of ways to communicate and collaborate. Mobile technologies mean learning anywhere anytime is now a reality. Social media mean that learners are part of a global community of peers. It is evident that digital technologies can foster a range of novel pedagogical approaches, such as active learning, dialogic learning, collaborative learning and reflective learning. We are teaching learners today for an uncertain future, to do jobs that do not even exist today so we need to go beyond knowledge recall to enabling learners to develop critical thinking skills and problem solving, to be lifelong learners who can continual develop their skills and competencies throughout their careers. The paper provides an overview of key digital technologies, their associated affordances and exemplars of how they can promote different pedagogical approaches. It will argue that new approaches to teaching are needed which are more learner-centred and activity based and that traditional forms of assessment are inappropriate. It will consider specific aspects of digital technologies, namely: open practices, learning analytics, personalized learning and the notion of supercomplexity and Technology Enhanced Learning. It will argue that teachers and learners need to develop new digital literacies to make effective use of the potential of digital technologies. It will introduce the 7Cs of Learning Design framework which helps teachers make more informed design decisions that make appropriate use of digital technologies. It will also argue that we are entering an age of super-complexity and as such new metaphors are needed to understand how we interact with digital technologies.

Introduction

A recent paper [7] provided a reflection on the past and present of research on the use of digital technologies for learning, teaching and research, along with an extrapolation of the future of the field. It considered which technologies have been transformative in the last 30 years or so along with the nature of the transformation and the challenges.

A Horizon summit looked at the future of education and in particular the wicked problems/challenges education faces. The three-day summit brought together global leaders and thinkers to brainstorm the future of education and associated challenges. There are a plethora of factors impacting education, but of particular note are: globalisation, technologies and a changing work place.

The summit listed a number of challenges and made suggested for how these could be addressed. Firstly that we need to rethink teaching to better prepare students for the future. Secondly we need to re-image online learning (and also campus-based learning and in particular the design technology enhanced learning spaces). Thirdly we need to allow for productive failure. Interestingly this is also listed as one of 10 things of importance in education by the most recent OU innovating pedagogy report. Finally we need to innovate as part of the learning ethic and ensure our institutions are agile and responsive to the external market and associated drivers.

So what are the key trends in Technology Enhanced Learning (TEL) might be and how we can make more effective use of a spectrum of use of digital technologies from more effective use of the tools associated with Virtual Learning Environments (VLEs) to more innovative and cutting edge technologies?

There are a number of useful sources that give us an indication of emergent technologies. These include the much cited New Media Consortium annual Horizon report, which for 2017 lists the following as important:

- blended learning design;
- collaborative learning;
- growing focus on measuring learning;
- redesigning learning spaces;
- advancing cultures of innovation;
- deeper learning approaches.

The OU innovating pedagogy report for 2016 lists the following 10 things that are likely to be important in education in the near future:

- learning through social media;
- productive failure;
- teachback;
- design thinking;
- learning from the crowd;
- learning through video games;
- formative analytics;
- learning for the future;
- translanguaging;
- blockchain learning.

Finally Gartner's hype curve attempts to position technologies along a spectrum of "hype expectations". Garnter suggests the following 10 technology trends 2017:

- applied AI and advanced machine learning;
- intelligent apps;
- intelligent things;
- virtual and augmented reality;
- digital twins;
- blockchains and distributed ledgers;
- conversational systems;
- Mesh app and service architecture;
- digital technology platforms;
- adaptive security architecture.

In terms of overarching factors it is evident that TEL will continue to become increasingly important in terms of supporting formal, non-formal and informal learning. Furthermore today's learners face an uncertain, but constantly changing and dynamic future. They will be doing jobs that do not even exist today. Therefore, we need to shift the focus from knowledge recall to the development of transferable skills and competences, such as critical thinking, problem solving and teamwork. We need to help them develop strategies for meta-cognition, or learning about learning, and help them to become lifelong learners. Also it is evident that the learner experience will change as a result of digital technologies, see for example Pearson's *The Future of Education 2020*, which includes a number of vignettes of learners of the future (for example Simone's story). Finally, I believe that there will be a spectrum of educational offerings: OER/MOOCs, online, blended, face-to-face, one-to-one tuition.

Key trends of importance to my mind are the following:

- the role of learning analytics as a tool for both teachers and learners (SOLAR);
- more systematic use of Learning Design (The Larnaca Declaration on Learning Design);
- TEL enabled learning spaces (Spaces for knowledge generation);
- better use of mobile devices to learn across contexts (Mobile Learning Trends 2016);
- new business models and forms of accreditation (IPTS commissioned report OpenCred);
- adoption of more open practices and the use of OER and MOOCs (The Future of EdTech Conference, 13–14th June 2017);
- The unbundling of education: resources, support, learning pathways, and accreditation (Will Unbundling Kill HE?);
- more sophisticated interfaces and spaces (The future of screens);

- increasingly influence of virtual and augmented reality (Augmented reality trends);
- more focus on the digital literacies teachers and learners need (JISC, Jenkins);
- digital scholarship as an alternative to more traditional forms of publishing and disseminating research (Open course on digital scholarship);
- use of digital technologies to foster more diverse pedagogical approaches (HoTEL learning theories).

There is a spectrum of ways in which digital technologies can be used in education, from more effective use of the tools associated with VLEs to more innovative use of technologies. VLEs have a range of tools to support communication and collaboration, the present administrative information and learning content and to enable students to submit assignments and receive feedback. These include: discussion forums (to provide structured discussions), blogs (to encourage reflection), wikis (to enable collaboration), and e-portfolios (to support students in gathering evidence of their achievement of learning outcomes). The *EDUCAUSE 7 Things You Should Know about...* series of reports provides a useful and practice guide to a whole host of different tools, including the ones just mentioned. In addition to more effective use of VLE, other technologies can augment the learning experience. Examples that are routinely used include use of OER or MOOCs on topics related to the students' course, lecture capture and to record and store lectures, podcasts as a means of lecturers discussing particular topics, use of social media to enable students to communicate with peers and the broader expert community, and use of mobile devices to enable learning anywhere, anytime, webinars. Looking back at the trends in TEL described at the beginning the list of augmented technologies is only likely to increase, potentially given students an even richer and enhanced learning experience.

The rest of the paper will consider some particular examples of how digital technologies are changing practice and in particular the following:

- open practices;
- learning analytics;
- personalised learning;
- supercomplexity and TEL.

Open practices

Digital technologies enable more open practices. In this section I will consider what this means and the implications for learning, teaching

and research. A key question is how will open learning develop in the next 5 years? With sub-themes of:

- leveraging free-to-access information and content to enhance student experience and university reputation;
- key growth through distance learning;
- developing a sustainable business model to evolve digital strategies.

This section will consider the opportunities and challenges of adopting open practices, ways in which TEL can be embedded into practice and whether open learning ultimately replace traditional learning and institutions.

Open Educational Resources (OER) and Massive Open Online Courses (MOOCs) offer fantastic opportunities for opening up education and to potentially supporting social inclusion and widening participation. UNESCO argues that education is a fundamental human right and therefore should be freely available. Despite the rhetoric and the hype around OER and MOOCs in reality OER are not being used extensively by students or teachers and MOOCs are predominantly taken by those who are already educated. New digital literacies, see Jenkins and JISC, are needed to harness the potential of OER and MOOCs. OER and MOOCs are examples of disruptive innovations as they are challenging existing educational provision, which is good, in that institutions need to think hard about and make clear what a student will get by attending that institution, and what their will their student experience will be.

As mentioned above a key challenge is that students and teachers lack the necessary digital literacy skills to harness the potential of digital technologies. However there is also inertia in existing educational structures and a hesitance to engage in new practices. For research intensive institutions teaching is the poor sister, with research being privileged and rewarded. Furthermore there is a lack of understanding and clarity of how to recognise learning through OER and MOOCs. Models are emerging, such as: digital badges, certificates of participation/completion, and recognition through organisations like the OER, but these are still in their infancy. An IPTS commissioned report, OpenCred, looked at models for recognition of non-formal learning through MOOCs. Another barrier is around pedagogies. Firstly, most OER and MOOCs do not make the underlying pedagogy explicit. Secondly, it is not clear what pedagogies are most appropriate to support open learning. For OER work that I did with colleague found the following barriers to uptake: i) the pedagogies of OER were not clear, ii) the difficulty of repurposing, iii) the lack of clarity of perceived benefits,

and iv) a culture of academics wanting to create their own resources. For MOOCs two extremes have been cited: xMOOCs — which are essentially linear, individually focused and didactic and cMOOCs — which are about learning in a networked, social context; promoting connectivist learning. I have previously said that this dichotomy is too simplistic and have put forward a 12 dimensional scale to describe MOOCs. Finally academics are skeptical of the benefits of engaging with OER and MOOCs and more is needed in terms of convincing them of the benefits.

A number of strategies can help embed TEL into practice. Firstly, incentives and rewards can be put in place to celebrate the development of learning innovations and TEL enhanced learning interventions. Secondly, appropriate Continuing Professional Development (CPD) opportunities and support. This can include workshops, learning and teaching conferences, show and tell sessions, and informal brown bag lunchtime sessions to share practice, learn about fairs, and learn about guides on using different digital technologies. Thirdly, given the increasing importance of digital technologies in education, it is important to have senior management who have a good understanding of TEL and the implications for their institutions, so that they can put in place relevant TEL related strategy and policy. The recent Teaching Excellence Framework (TEF) despite being criticized is clearly an important driver for promoting and rewarding teaching, as is evident in the reaction to the just published results, as a recent Guardian article testifies. So fourthly, TEL should be an integral part of the metrics associated with TEF. Fifthly, a pragmatic approach to use of TEL should be adopted. Starting with helping academics make better use of the core features and tools of the institutional VLE. Evaluation of VLEs consistently show that they are primarily used as content repositories, little use is made of the tools to promote communication and collaboration, or more innovative assessment approaches. For campus-based institutions more needs to be done to ensure physical spaces are technology enhanced. The Spaces for Knowledge Generation project has developed a set of seven principles for designing technology enhanced learning spaces. Institutions also need to have in place policies on students bringing their own devices and should recognize the increasing importance of mobile devices for supporting learning anywhere and anytime. This also means approaches such as the flipped classroom can be adopted, where students watch content in advance, freeing up the classroom sessions for more student centres and active learning. Bradley Lightbody has a useful guide on this. Finally there is the increasing importance of social media to enable students to interact with their peers,

their tutors and the wider community. The OPAL initiative developed a useful instrument for helping institutions benchmark their OER activities and to create a vision and roadmap for their development.

One of the key benefits of involving students is that they can provide fresh perspectives. Furthermore as they are actively engaged with learning they can often provide novel insights into what is needed. Two examples demonstrate this. The first is the SKG project, which involved students throughout. One interesting focus was on getting the students to generate novel technology enhanced learning spaces both inside the classroom and externally. Professor Eric Duval involved his third-year students to creating learning analytics apps for the second-year students. Students can be given access to learning analytics so that they can better manage their learning. For example, the app might tell a student “you appear to be doing all your learning on a Sunday, whereas research shows that it is better to spread it out over the week and do it in bite-sized chunks”, or “you have spent 6 hours learning this week, whereas your class mates have spent at average of 10 hours”. The Solar website is a useful source of information and resources on learning analytics.

Despite the above open learning will not replace traditional educational offerings. It is more likely that there will be a spectrum of offerings from free OER and MOOCs right through to the Oxbridge one-to-one tutorial set up. This means that students are offered a rich range of educational experiences and they can make their choices based on the ways in which they prefer to learn. Blended learning and approaches which harness the affordances of technologies such as the flipped classroom will become increasingly evident and important. We are seeing a blurring of boundaries: learners/teachers, real/virtual and formal/informal. In addition we are seeing an unbundling of education. Some ask the question as to whether unbundling is the next disruptive innovation. In the future students may not choose to do a full three-year degree; instead they may pay for: high quality resources, a guided learning pathway, support or accreditation.

OER/MOOCs are as they get us to think more about the learner experience and they challenge traditional educational offerings. However, more needs to be done to increase the uptake and use of OER and MOOCs. We need to better understand what new digital literacies are needed to harness digital technologies. There is a distinct lack of discourse on OER and MOOCs at policy and strategy level and this urgently needs to be addressed. We also need to focus more on the development of senior management who have an understanding of digital technologies and a vision for open learn-

ing. There are also financial implications; institutions need to understand why they are investing in OER and MOOCs. Importantly we are teaching students for an uncertain future, to do jobs that don't even exist today. Therefore there is a need to go beyond knowledge recall to development of the skills and competencies they need to be adaptive and lifelong learners. John Daniels has stated that we would need to build a new brick and motor institution every week if we want to meet the demands of future learners, this is clearly unrealistic and therefore digital technologies and OER and MOOCs in particular are an important alternative.

Learning Analytics

Learning analytics has emerged as an important new field of TEL and has grown quickly since the first Learning Analytics and Knowledge (LAK) conference held in Banff, Canada in 2011. The Society for Learning Analytics Research (SOLAR) website provides a useful overview of the field. It also hosts a learning analytics journal and runs various conferences and events. A new edited collection *A Handbook of Learning Analytics* has just been published, with chapter contributions from key researchers in the field. It is divided into four sections:

- foundational concepts;
- techniques and approaches;
- applications;
- institutional strategies and systems approaches.

The tools and techniques associated with learning analytics can help identify students at risk, as well as help improve learning and teaching processes. Together the chapters represent a rich overview of the state of the art in learning analytics research. Chapters explore different facets of learning analytics, such as: a focus on predictive as opposed to explanatory modelling to measure learning and teaching. Content analytics, discourse analytics and emotional analytics. There is an interesting chapter on learning analytics dashboards that can help visualise learning traces to give users insights into the learning process. These dashboards can:

- provide feedback on learning activities;
- support reflection and decision making;
- increase engagement and motivation;
- reduce dropout.

Of particular note is the chapter that focussed on the use of learning analytics for professional development to make both formal and informal learning processes traceable and visible to support professionals with their

learning. The final section looks at institutional strategies. The first chapter in this section looks at the challenges of institutional adoption. One of the chapters in this section begins with the following powerful statement, which is at the heart of the vision associated with this exciting new research field.

Learning analytics holds the potential to transform the way we learn, work, and live our lives. To achieve its potential, learning analytics must be clearly defined, embedded in institutional processes and practices, and incorporated into institutional student success strategies.

Personalised Learning

Digital technologies enable more individualized and personalized learning. Stephen Downes, one of the authorities in this area, has recently written a downloadable book on this topic. The title is great *Towards Personal Learning — Reclaiming a Role for Humanity in a World of Commercialism and Automation*. Stephen is well known for being an advocate of Personal Learning Environments (PLEs) and personal learning, and is a regular keynote on these and related topics. Stephen did a nice video explaining the difference between PLEs and VLEs as part of the PLE conference in 2012. The first paragraph sets the scene: in the five years after Connectivism and Connective Knowledge was posted we saw the phenomenon of MOOCs appropriated and commercialized, the rise of artificial intelligence, analytics and personalization, and the ubiquity of mobile devices. It's all pretty much what was predicted, and yet the reality feels so different. We're not in an age of breathlessness and hope, as we were even in 2012; we're in an age of anger and cynicism.

He lists a number of reasons for why he focused on personal learning:

- the first is the idea of autonomy in a connected world;
- a second is the idea that we need to reorganize knowledge in such a way as to better prepare people for a complex and changing world;
- a third is the tension between commercial good and social good, especially with respect to open learning and open content, but also with respect to society and values generally.

Supercomplexity and Technology Enhanced Learning

Through the affordances of digital technologies are entering a new age, the age of supercomplexity. Barnett [1] introduced the concept which is particular apt when describing today's technology-enhanced learning community as it grapples with: increasing demands with limited resources;

new models of teaching, learning, assessment and accreditation; emerging strategies, policies and frameworks; and where traditional concepts of the professional, professionalism, and professional life are being reconstituted in an increasingly digital age. Barnett contends that it is impossible for individuals to resolve this overwhelming agenda in traditional terms.

Epochs of Learning

Barnett contends there are four “epochs” of learning. He states that initially learning was a matter of departing from this world and moving into a different world. This learning is metaphysical, giving access to a meta-reality. Drawing on Plato’s imagery he states that a learner is able to escape the cave of illusions and see the world anew. Learning is seen as efficacious in epoch 2. Through learning an individual is able to put themselves in a better position in the world. In this epoch, there is a real and definite world and learning enables one to know it better. In addition to knowing more about the world, an individual is able to do things they weren’t able to do before. However, the world is changing and in part as a result of the changes in the world made possible by epoch 2 learning. Importantly, what we learn today won’t necessarily equip us to live effectively in the world tomorrow. Consequently learning becomes a matter of moving with the times. There are no fixed or universal rules for learning. Learning is in situ, and takes place in discrete contexts. This “learning on the hoof in an unstable world” constitutes epoch 3 learning. It is learning brought about as a result of learning about learning. Epoch 4 learning is a result of realizing that not only is the world changing but it holds with it proliferating and competing frameworks by which we understand the world. This is, he argues, a super-complex world, a world characterized by confusion as to what is to count as learning. What counts as learning for one group may not be the same for another group.

Defining Supercomplexity

Supercomplexity can be defined as structures that are comprised of multiple complex systems, which interact and operate at various scales <http://www.arch2o.com/super-complexity-amp-human-perception/>. Barnett [3] defines supercomplexity as that form of complexity when our very frameworks for understanding and engaging in the world are in dispute. Such that we, personally and in our institutions, no longer have a clear sense of identity or our responsibilities. It is a state of challenge ability and contestation. Barnett [2] argues: “We live among proliferating and incompatible

frameworks, each of which at best can yield only a partial insight into our world. ... It is not just a matter of coping with uncertainty, for that formulation is overly passive and reactive. An age of supercomplexity requires the will to go on in a milieu in which there is no security and calls for the courage to make purposive interventions even in the understanding of that lack of security. ... The humanities have been in the business of spawning frameworks anew for our self-understanding. Their insights, their concepts, their methodologies are inherently reflexive... these reflexive properties furnish us with a new wherewithal to be, to act and to communicate... In short, the humanities can assist our accommodation to a world of supercomplexity by promoting forms of being appropriate to supercomplexity. A new and wider educational project awaits them, if only they would seize it" [2, p. 36–37].

Facets of Supercomplexity

The following are some of the key aspects of the concept of supercomplexity and its implications.

We are preparing students for an unknown, uncertain changing future, to do jobs that don't even exist yet. Therefore we need to move beyond knowledge recall to teaching them the competencies and skills they need to be lifelong learners, to be flexible, agile and adaptable, to harness the power of digital technologies and their social networks to support their continued learning.

We are living in a world in which we are conceptually challenged. The way in which we understand our interactions in digital spaces has changed and become more complex. The boundaries between real and virtual have blurred. We have fragmented identities across real and virtual spaces, different people "see" us through different channels: Twitter, Facebook, LinkedIn, email, blogs, webinars, etc. We need new concepts and metaphors to understand how we perceive and behave in these digital spaces, concepts and metaphors beyond the idea of place and time, and more associated with the notion of networks and interactivity.

Digital technologies offer a plethora of ways in which we can interact with content, and ways to communicate and collaborate. This leads to complex interactions online and exacerbates the concept of supercomplexity. Furthermore technologies are constantly changing and the ways individuals interact with and use them changes over time.

Learners are increasingly using smart phones and mobile devices to support their learning, meaning that learning anywhere and anytime is now a reality. However this means that institutions need to redesign physical

spaces to be technology enhanced. The Spaces for Knowledge Generation project did a worldwide study tour of innovative learning spaces and identified seven principles of designing digitally enhanced learning spaces: aesthetics, affordances, blending, comfort, equity, flow, and repurposing.

Rhizomatic Learning

Cormier's concept of rhizomatic learning is useful as a means of describing how we learn, adapt and develop through our use of digital technologies and our interactions with others online. He states that "Rhizomatic learning is a way of thinking about learning based on ideas described by Gilles Deleuze and Felix Guattari in *A Thousand Plateaus*. A rhizome, sometimes called a creeping rootstalk, is a stem of a plant that sends out roots and shoots as it spreads. It is an image used by D&G to describe the way that ideas are multiple, interconnected and self-replicating. A rhizome has no beginning or end... like the learning process".

Co-evolution

We are operating in a constantly changing techno-ecosystem with which we interact and co-evolve. Pea described a series of phases of technology interaction. The first phase being essentially "cultural mediated" (face to face), the second being "symbol mediated" (letters and numbers), the third being "communication mediated" (TV, radio phone), the fourth being "network mediated" (wireless database internets) and the fifth being "cyber infrastructure mediated" (cloud computing, intelligence of crowds, constant contact, sensors networks).

Affordances

I think the concept of affordances [9] is particularly useful in terms of describing how we perceive and interact with technologies: "All 'action possibilities' latent in the environment, objectively measurable and independent of the individual's ability to recognize them, but always in relation to the actor and therefore dependent on their capabilities" [9].

For example, a tall tree has the affordance of food for a giraffe because it has a long neck, but not for a sheep, or a set of stairs has an affordance of climbing for a walking adult, but not for a crawling infant. Therefore affordances are always in relation to individuals and their capabilities; this includes the individual's past experience, values, beliefs, skills and perceptions. Therefore a button may not have the affordance of pushing if an individual has no cultural context or understanding of the notion of buttons

or related objects and what they are for. Gibson also argued that “The affordances of the environment are what it offers the animal, what it provides or furnishes, either for good or ill” [10, p. 127].

Conole and Dyke [8] propose the following types of ICT affordances: accessibility, speed of change, diversity, communication and collaboration, reflection, multi-model and non-linear, risk, fragility and uncertainty, immediacy, monopolization and surveillance. They argue that the taxonomy has a number of uses. Firstly, that establishing a clearer understanding of the affordances should help to inform practitioners in their use of technologies to achieve particular goals. Secondly, that it can also help to identify potential limitations and inappropriate uses of the technologies. Thirdly, by making the inherent affordances of technologies explicit, the taxonomy can act as a discussion point for critique and further refinement. Fourthly, it can be used as a checklist to help practitioners understand the advantages and disadvantages of different technologies. Fifthly, it can be used as a mechanism for staff development and improving practice — for example, by providing a checklist of potential benefits and drawbacks of different technologies, which can be used to inform choice and the ways that practitioners might choose to use them.

Distributed Cognition

Another useful concept with respect to our interactions with technologies is Salomon’s concept of distributed cognition [17]. It emphasizes the ways that cognition is off-loaded into the environment through social and technological means. Salomon developed the concept before the emergence of the web but it is particularly insightful in today’s technological world, where our cognition and identity is distributed across a range of interfaces.

How we interact through digital technologies gives rise to our digital identity and how we are perceived by others. Our identity builds on our beliefs and our approach to the world, this influences how we interact which in turn relates to our presence.

Digital Literacies

Interacting in today’s technological landscape is not simple and requires a particular set of digital literacies. The term “digital literacy” is contested and has evolved over time. Gilster [14] introduced the concept as “the ability to understand and use information in multiple formats from a wide range of sources when it is presented via computers”. He identified

four key competencies: (a) assembling knowledge, (b) evaluating information, (c) searching, and (d) navigating in non-linear modes. Martin [15] extends Gilster's definition as follows: digital literacies are "the awareness attitude and ability of individuals to appropriately use digital tools and facilities to identify, access, manage, integrate, evaluate, analyse and synthesise digital resources, construct new knowledge create media expressions and communicate with others, in the context of specific life situations, in order to enable constructive social action and to reflect on this process".

Digital literacies can be used to bring together knowledge, attitudes and skills, and so encompasses the basic ability to use digital devices and applications as well as allowing for the development of a level of critical, reflective and strategic capability in various areas of application and practice.

Jenkins [13] lists the following digital literacies, which he argues are needed to be part of what he calls today's participatory environment: play, performance, simulation, appropriation, multi-tasking, distributed cognition, collective intelligence, judgment, transmedia navigation, networking, negotiation and visualisation.

Digital literacy is conceived as an attribute of the person in a socio-cultural context; it is an element of that person's identity. In considering the pedagogy of eLearning, Mayes and Fowler [16] argue that "Just as in the field of educational technology has matured from a 'delivery of content' model to one that emphasizes the crucial role of dialogue, so the field of digital literacy, we suggest, should shift its emphasis from skill to *identity*".

Returning to Barnett's notion of supercomplexity, it is not just that our interactions in today's technical landscape are complex, dynamic and changing, but we live in a complex and changing world. There is the increasing impact of globalisation, an increasingly sinister political climate, the impact of cultural issues and religious beliefs on actions, and the unknown impact of climate change. In particular within this context, universities are subjected to a number of demands: accountability, massification, internationalization, quality assurance, etc. Universities are now operating in a climate of increased competition from other players, such as publishing houses like Pearsons and free MOOCs.

Other Concepts Related to Supercomplexity

A number of other concepts are related to Barnett's notion of supercomplexity. Giddens [12] and Castells [6] describe the networked and globalized nature of modern society and the impact of the changing nature of societal values (including the defragmentation of the family unit, polarized

perspectives on secular versus religious beliefs, and the changing roles of individuals and organisations).

Beck's notion of the risk society is concerned with how a society deals with risk and arguably given the above we live in a world with an increasing number of risks [5]. He defines it as defines it as "a systematic way of dealing with hazards and insecurities induced and introduced by modernisation itself". The implications of these new technologies for learning and teaching are profound. Unintended consequences [5] of use will arise, misuse and abuses of the system will happen, the digital divide is still present; those not engaging with technologies are getting left further and further behind [20]. Warschauer critiques the relationship between access to information and communication technologies and social inclusion. He argues that "the ability to access, adapt and create new knowledge using new information and communication technologies is critical to social inclusion in today's era" [20, p. 9].

Virilio [19] goes further and suggests that we are utterly dependent on technologies and when (not if) technologies fail it will have a catastrophic effect. Indeed the recent complete IT failure of BA resulting in chaos at the airports is a case in point. Furthermore, key academic figures are warning about the dangers of Artificial Intelligence (AI). Stephen Hawking for example, has warned that AI could spell the end of mankind. He stated that "I believe there is no deep difference between what can be achieved by a biological brain and what can be achieved by a computer. It therefore follows that computers can, in theory, emulate human intelligence — and exceed it".

Bauman [4] describes liquid modernity as a characteristic of today's highly developed global society. He argued that its characteristics are about the individual, namely increasing feelings of uncertainty and the privatization of ambivalence. It is a kind of chaotic state where an individual can move from one social state to another in a fluid manner. Giddens [11] states that "social practices are constantly examined and reformed in the light of incoming information about those very practices, thus constitutively altering their character".

Stehr [18] argues that knowledge is now central to the modern economy and its productive processes. It is also essential for social relations, social cohesion and conflict resolution. We have moved from a society based around heavy commodities to symbolic goods, from situated markets to non-place-specific locations, from machines to software and from things to ideas. These changes produce new forms of social interaction and new perspectives on identity, practice and association. Furthermore, we increas-

ingly arrange and produce the reality within which we exist on the basis of our knowledge.

Barnett [1] argues that the university has lost its way and that the world needs the university more than ever. He contends that we need to find a new vocabulary and senses of purpose. The university is faced with supercomplexity, in which our very frames of understanding, action and self-identity are all continually challenged. In such a world, the university has explicitly to take on a dual role: firstly, of compounding supercomplexity, so making the world ever more challenging; and secondly, of enabling us to live effectively in this chaotic world. Internally, too, the university has to become a new kind of organization, adept at fulfilling this dual role. The university has to live by the uncertainty principle: it has to generate uncertainty, to help us live with uncertainty, and even to revel in our uncertainty.

Conclusion

The paper has considered different facets of digital technologies and the implications for education. I would argue that teachers lack the necessary digital literacy skills to make effective use of technologies and put forward the 7Cs of Learning Design framework to help them make pedagogical informed design decisions that make appropriate use of digital technologies.

When they design a learning intervention, teachers typically focus on content, drawing on their own experience of learning (usually through lectures and tutorials). The 7Cs framework shifts the focus away from content to activities and the ultimate learner experience. The underlying philosophy associated with the 7Cs framework is shifting from a belief-based approach to design to one that is design-based. It is about helping the teacher/designer represent their designs, and fosters reflection and creativity. Visualising the design means that it can be shared and discussed with others.

Figure 1 illustrates the 7Cs of Learning Design framework. The first C, Conceptualise, is about creating a vision for the course or module being designed. It helps the teacher/designer think about the nature of the learners who are likely to take the course or module, their age range, diversity, characteristics, skills, perceptions and aspirations. It is also about articulating the core principles associated with the course or module. The next four Cs are concerned with designing the resources and activities that the learners will engage with. The Create C helps the teacher/designer articulate what learning materials need to be created, whether these are text-base, interactive materials, podcasts or videos. In addition, it covers the use or repur-

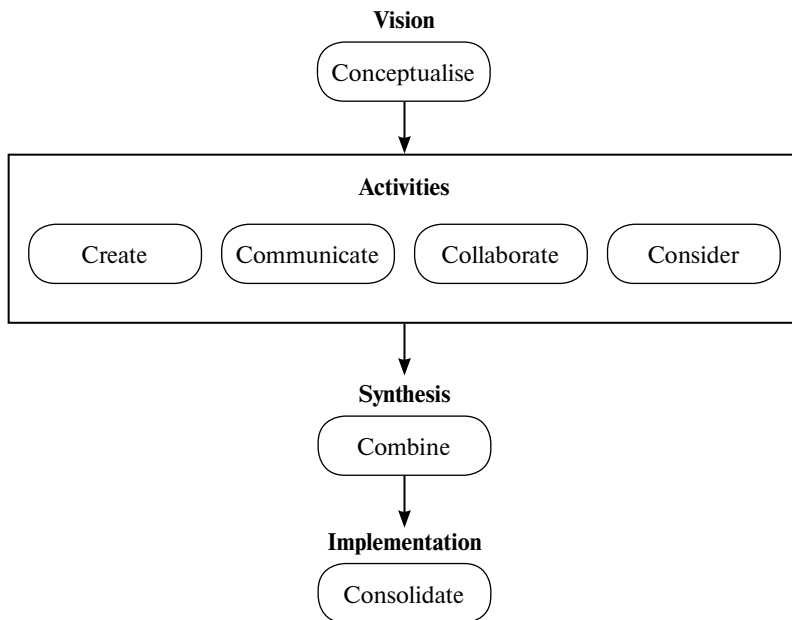


Fig. 1. The 7Cs of Learning Design Framework

posing of Open Educational Resources. Finally, the teacher/designer might also create some activities, which require the learners to create their own content. The Communicate C is concerned with methods to facilitate communication, between the learner and the tutor, the learner and their peers, and the broader community through social media. This might range from effective mechanisms for fostering discussion in a forum, through effective moderation, or looser communication through social media. Similarly, the Collaborate C is about fostering mechanisms to enable collaboration or group work. Finally, the Consider C is concerned with ways in which reflection and demonstration of learning achievements can be promoted. Assessment might be diagnostic, formative or summative. The Combine C enables the teacher/designer to step back and reflect on the design process to date and look at the design from different perspectives. Finally, the Consolidate C is about implementing the design in a real-life context and evaluating its effectiveness.

References

1. *Barnett R.* Realizing the University in an Age of Supercomplexity (Society for Research into Higher Education). Buckingham: Open Univ. Press, 2000.
2. *Barnett R.* Crises of the Humanities: Challenges and Opportunities // *Fuzzy Boundaries? Reflections on Modern Languages a. the Humanities* / R. di Napoli, L. Polezzi, A. King (eds). L.: CILT, 2001. P. 148–172.
3. *Barnett R.* The University in an Age of Supercomplexity: Challenges and Possibilities [Electronic resource]: guest lecture / UNESP. São Paulo State Univ., 2014. URL: <http://slideplayer.com/slide/4144794/>.
4. *Bauman Z.* Liquid Modernity. Cambridge: Polity, 2000.
5. *Beck U.* Risk Society: Towards a New Modernity. L.: Sage, 1992.
6. *Castells M.* The Rise of the Networked Society in the Information Age: Economy, Society, and Culture. 2nd ed. Vol. 1. Cambridge, MA: Wiley-Blackwell, 2000.
7. *Conole G.* Research through the Generations: Reflecting on the Past, Present and Future [Electronic resource] // *Irish J. of Technology Enhanced Learning*. 2017. Vol. 2. Iss. 1. URL: <http://journal.ilta.ie/index.php/telji/article/view/20>.
8. *Conole G., Dyke M.* What Are the Inherent Affordances of Information and Communication Technologies? // *ALT-J: Research in Learning Technology*. 2004. Vol. 12. No. 2. P. 113–124.
9. *Gibson J.J.* The Theory of Affordances // *Perceiving, Acting, a. Knowing* / R. Shaw, J. Bransford (eds). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1977. P. 67–82.
10. *Gibson J.J.* The Ecological Approach to Visual Perception. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc., 1979.
11. *Giddens A.* The Consequences of Modernity. Stanford Univ. Press, 1991.
12. *Giddens A.* Runaway World: How Globalisation Is Reshaping Our Lives. L.: Profile, 1999.
13. *Jenkins H.* Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. Mit Press, 2009.
14. *Gilster P.* Digital Literacy. N.Y.: John Wiley a. Sons, 1997.
15. *Martin A.* Literacies for the Digital Age // *Digital Literacies for Learning* / A. Martin, D. Madigan (eds). L.: Facet Publications, 2006. P. 3–25.

16. *Mayes T., Fowler C.* Learners, Learning Literacy and the Pedagogy of e-Learning // *Digital Literacies for Learning* / A. Martin, D. Madigan (eds). 2006. P. 26–33.
17. *Distributed Cognitions — Psychological and Educational Considerations* / G. Salomon (ed.). Cambridge Univ. Press, 1993.
18. *Stehr N.* The Fragility of Modern Societies, Knowledge and Risk in the Information Age. L.: Sage, 2001.
19. *Virilio P.* The Information Bomb. L.: Verso, 1998.
20. *Warschauer M.* Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.

MOOCS IN BLENDED/HYBRID EDUCATION

U. Wild

Programme Director Open and Online Education,
Wageningen University and Research, Wageningen, The Netherlands

The paper describes the way Wageningen University & Research blends MOOCs into on-campus education. Four strategies are explained:

- 1) MOOCs as part of a blended course;*
- 2) MOOCs as electives for campus students;*
- 3) a series of MOOCs as a minor/part of study programme;*
- 4) MicroMasters: blending MOOCs in a programme as an alternative for compulsory courses.*

Key words: MOOCs, campus education, blended course, blended programme, online education, MicroMasters.

1. Wageningen University As an Education Ecosystem

Wageningen University is developing from a brick and mortar University into an education ecosystem. We invest in online education and in open&online education: besides an extensive portfolio of bachelor's and master's programmes on campus, we develop online master's programmes and open online courses, currently mostly MOOCs on edX.

To create a truly connected ecosystem, where the different worlds of on campus and online education meet, mix, and stimulate each other, two aspects are important for us:

- students' flexibility: transitions between the various portfolios should be possible. For instance, after completing a series of MOOCs the student should be able to continue studying on campus, or campus students should be able to take online courses in order to arrange a more flexible programme. In this way, students "blend" MOOCs into an individual study programme;
- efficiency and fructification: online learning materials should be used in different contexts, in different sizes. For instance course materials from MOOCs should be used also in courses on campus. In this way, we as an institution "blend" (parts of) MOOCs into our courses and degree programmes.

2. Strategies to Incorporate MOOCs

Currently we use four ways to "blend" our MOOCs into our campus portfolio.

2.1. MOOCs As Part of a Blended Course

This is naturally the most common use of online courses. There are two options:

- using components of a MOOC. Examples: in the campus course *Plant Production Systems* the students are expected to study certain videos from a MOOC, in the campus course *Animal Behaviour* students prepare for the weekly lectures by studying certain modules from the MOOC *Animal Behaviour*;

- using a whole MOOC. The students have to study the whole MOOC and in addition the teacher prepares extra lectures based on their questions and gives extra assignments for working groups. We call that “MOOC as a BOOK”.

2.2. MOOCs As Electives for Campus Students

Online courses have a big advantage: they are in principle time and location independent and can run partly or completely independent from our academic schedule. The majority of our MOOCs is designed for a self-paced mode and opens for long periods. As well the level of our MOOCs is generally academic, varying from introductory to advanced. We assumed that it could be a welcome option for our campus students to follow our MOOCs, not bound to an academic schedule. The only extra should be an exam, since the verified certificates are too easy to cheat.

First we organized a pilot with one course. We investigated if students subscribe to an online, non-scheduled course without structural interaction with the teacher, how many finished the course, how many took an exam and actually passed it. We are curious if students seized the opportunity and whether they were able to organize themselves in such a way that they actually finished the course and took and passed the exam. We also asked them to what extent they liked or disliked this self-paced study, and whether extra support would be necessary.

Outcomes of the pilot. 66 students originally decided to enrol in this MOOC, 29 of these students registered for the examination, though only 18 students actually showed up. However, of these 18 students, 15 passed (83%). Afterwards, we used a survey ($n = 28$) and held interviews ($n = 3$) to find out how students experienced taking this course and how they feel about online courses in general.

The reasons why students chose to enroll in this SPOC varied from being highly interested in the topic (which is not explored in this way on-campus) to just needing a few credits to round off their study programme.

Many students (86%) indicated they would be interested in taking another online course for credits — amongst them also students who didn't finish this course.

Students said that they particularly liked the flexibility of the course, but at the same time they also reported it as the most difficult thing about being an online student. Some students could not handle the flexibility and dropped out of the course — mentioning that having campus meetings would probably have helped them to finish. Others found the flexibility to be a relief — for them it was the only reason they could even take this course, for instance because they lived too far away to be able to get to campus whilst also juggling a job or because they only had two weeks available in which to study. Some students developed strategies to keep themselves on track while following the SPOC, like going to the library at set times to study. For others, the fact that they really needed the credit was enough to keep them motivated.

This academic year (2016/17) we already offer six Wageningen MOOCs as electives. One MOOC is actually a SPOC: extra difficult assignments for our campus students have been added. Two times a year we organize an exam for every MOOC. Students follow a MOOC autonomously and without guidance; if they feel they are ready they can register and enroll in the exam.

We do not have numbers yet how many students do take our MOOCs. Our first impression is that more students take the SPOC than the MOOC — maybe simply because the enrollment process is more clear to them: they do not have to enroll on edX, but send an email to the course coordinator!

2.3. A Series of MOOCs As a Minor/Part of Study Programme

Our MOOCs as electives count for 1–3 credits. Some of the MOOCs we offer on edX form a series of courses around a certain topic. Currently we run a series on Nutrition and Health, and one on Sustainable Food Security. This is a very interesting package for students as well. We plan to offer both series in 2018/19 added by an extra project and/or exam for our campus students as one (larger) course. That way we add more depth and can award more credits, probably even accept the series as a minor.

2.4. MicroMasters: Blending MOOCs in a Programme As an Alternative for Compulsory Courses

We offer a MicroMaster on edX: a series of five MOOCs on Biobased Sciences and a capstone project. Learners who earn the MicroMasters cer-

tificate can apply to continue on campus (they still have to meet the necessary admission requirements). If they are admitted, they get the credits awarded and graded as a part of the master's programme.

Note that the MOOCs correspond with compulsory campus courses — the learning outcomes are the same. Naturally the question arises, if and how the MOOCs and the corresponding campus courses differ from each other. At the moment we are in the middle of producing both the MOOCs and the campus courses. We will blend MOOCs into our campus courses in the way described under 1a. and 1b. We expect however, that there will be slight differences between the MOOCs and the campus courses, especially in assessing the higher learning outcomes. That is the most important reason we added a capstone project to the MicroMasters: to make sure that also the higher learning outcomes can be assessed.

In the end, we will probably put the whole MicroMasters as one course in our study guide, worth 24 credits. That way we can make sure that the credits can be awarded and the grade will appear on the diploma.

THE ONLINE EVOLUTION: FROM EARLY REPOSITORIES TO STATE-OF-THE-ART MOOCS

S.V. Zykov

PhD, Associate Professor, Department of Software Engineering,
National Research University Higher School of Economics,
Moscow, Russia

This paper summarizes the progress of the online education for the recent 15 years. The trends detected include multi-source courseware, massive education, intensive analytics, professional marketing and high portability, to name a few. Since our experience in the online education is over a decade, it makes sense to analyze how the technological progress and market pace changed the appearance and lifecycle of the online courses. We analyze the key factors that influence the learning process, make early conclusions and discuss perspectives of the rapidly emerging massive online courses.

Key words: massive open online course, online education, software development.

1. Introduction

With e-commerce era advent, which happened around the millennium year, the services started moving to the web. Many of educational services did so, too. One well-known Russian example included the INTUIT, or Internet University of IT. This pioneering project start was ambitious: having several dozens of the courses at the beginning of 2000s, the project claimed to provide a university level of education. However, in some 5–7 years the INTUIT actually became one of the largest online universities in Russia. These early courses, however, were merely content repositories with added automated testing features. The primary audience of these IT courses embraced FSU students and junior developers. The content was entirely in Russian; the repositories stored downloadable slides; since the mobile era had not yet come, and they generally had desktop versions only.

The next step forward was adding video content to the repositories. Certain systems, such as Microsoft Presenter, integrated the still slides and the “motion video” with the teacher (educator). A few corporations, such as Microsoft, owned their proprietary repositories, parts of which were shared with the public for non-commercial use. These were used for technology evangelism. However, the interactivity level remained still very low. The usual policy for the repositories was selling some website space for the commercial ads; the learners typically paid for printed certificates

only. Another option for the online students was paying for the copy of the courseware, which was available as either a book or a DVD. Thus, courseware content was typically static, and its update period was usually around or over 3 years.

The “next big thing” after the repositories were the MOOCs, or massive open online courses. The key points of difference between the MOOCs and the early repositories were the audience size, interaction degree, update pace and pricing model. Typically, a MOOC audience was at least an order of magnitude higher, tuition was free, user interaction was continuously monitored (based on big data techniques), and updates were regular and instant.

These are the key features of each generation of the online courses; let us zoom in for more detail, and provide certain feedback from the author's hands-on experience.

2. The Earlier Online Platforms

These date back to late 1990s and early 2000s. At that point, they could be called massive. However, the later MOOCs advent changed the course landscape dramatically both in size and shape.

The early courses inherited the Web 1.0 technologies: typically, they were static and hypertext-based. Their hypertext contained lecture slides (and sometimes lecture notes) as well as online tests of multiple choice questions (MCQ) type. A typical user scenario for these early courses would be browsing the content, downloading the slides for future reference, navigating to tests and taking them.

In the IT world of that period, the most widespread course provider was probably INTUIT, the INTeRnet University of IT; since early 2000s they boasted dozens of free online courses. However, the “plain” static content (as opposed to rich media) could satisfy the learners for a short period only. Approximately within a decade, the learners switched to the richer content repositories, which contained video records of the educators. INTUIT was among the pioneering providers to do so, too. Since they started as a traditional hard copy publishing company, they supported their early courses with books, and added DVDs as an aid for their video enriched ones.

Later, in 2007–2008, there was one more dramatic experience in online course production; this happened at the iCarnegie company, a course provider with some 10,000 student audience in each of nearly 15 countries where they operated. The company (currently rebranded as iCarnegie

Global Learning) was collocated with the famous Carnegie Mellon University, the world leader in software engineering education. Efficient management, goal- and client-oriented policies, and a very lightweight, scalable and secure PHP-and-Oracle-based learning platform were the sources of their success, to name a few. However, they did not plan for entirely online education, and their platform intended for low bandwidth could not scale to meet the challenge of the new wave of MOOCs. Yet, a number of iCarnegie's learning principles and practices, such as modularity and fast, goal-directed and targeted feedback, helped us a lot to safely meet the rapid advent of the MOOCs era.

3. The Video Age

The early idea was just adding video to the online courses on an “as is” basis. However, very soon the course providers understood that the video should be integrated into the repository so that the hypertext content should be interwoven with it. This new navigation scheme allowed browsing the video so that the learner was able to simultaneously see the corresponding slides and/or testing questions as he or she navigated through the course.

The recent improvements relate INTUIT to the MOOCs. Among these are:

- specializations;
- master qualification;
- worldwide educator recruiting;
- personal tutors;
- blended learning with multiple knowledge sources;
- integration with social networks, instant messaging etc.

However, INTUIT has little or no adjustments based on big data, such as demographics or geography of the students.

4. The Era of MOOCs

The phenomenon of MOOC started in 2012. Though the definition of a MOOC is still evolving together with the phenomenon itself, let us summarize its main features.

First, each MOOC has clear start and end points; it is not a collection of free flow lessons.

Originally, MOOCs were based on university programs; however, this trend is gradually changing. Importantly, each MOOC is 100% online; even

though it may include project-based learning and messenger-based sessions, it has no offline components.

The nature of any MOOC is open: it requires no tuition fees and no admission procedure. To enroll, a student needs to get Internet access and to register. Naturally, students have to meet the course prerequisites in order to enroll; however, there are usually no pretests. However, the content of a MOOC is typically not freely in terms of open licensing and distribution. Typically, MOOC providers limit the use of their courseware.

Given a MOOC is free, open to enroll and online, it often becomes massive in terms of audience size. A typical MOOC audience includes thousands of students; certain exceptionally good courses boast even over million of the learners. To support the students individually, MOOCs often feature personal mentoring as a usually paid option; however, most students are independent and self-motivated enough to make a good progress. In MOOCs, the students are often organized in cohorts in terms of time-frame; however, some courses are self-paced.

Currently, a number of MOOCs providers exist. The best known local examples include Canvas and NovoED in the USA, FutureLearn in the UK, Open2Study in Australia, and Iversity in Germany. However, of many MOOCs currently available, the “big three” include Coursera, edX and Udacity. The list is not only alphabetical; it also reflects the quantity of students enrolled in these courses. Some reviews argue that Udacity has around the same quality level as that of the rest two. However, the two truly international large-scale instances are Coursera and edX; let us focus on them based on the author’s first hand educator’s experience.

According to Class Central, in 2015, the MOOCs embraced over 35 mln students and around 4,200 courses from more than 500 universities. Some of the courses are available in 15 languages other than English. The recent MOOCs growth is like an avalanche.

4.1. Coursera: Teaching the World

This MOOC project started in 2012; the founders are Daphne Koller and Andrew Ng from Stanford University. In a year, the number of students exceeded 1.5 mln. Currently, Coursera is probably the most successful MOOC with over 1,500 courses and almost 20 mln learners [3]. Coursera is the largest and most rapidly growing MOOC project. In 2015, it raised USD 85 mln funding and acquired at least 7 mln of new students. Coursera amounts to over 35% of the course distribution. The business model of Coursera includes verified certification, proctored exams, men-

tored projects, assignments, and some other paid options. Of these, verified certification alone added over USD 1 mln to the company revenues of the 2015.

4.2. edX: Combining the Best-of-Breed

This MOOC project started in 2012; the founders are based at MIT and Harvard. To date, the project is the second in MOOCs rating: its audience is over 10 mln students. edX amounts to over 18% of the course distribution, which is two times lower than Coursera; however, each of the other important players, including Udacity, is below 7%.

The edX project aim is elite education; it partners only the best of best universities with highest internationally recognized ranks. The project boasts an open platform called Open edX; it currently has a carefully selected set of partners including around 100 of member universities, and nearly 750 online courses. Of these, a few partner universities are located in Russia. These include MEPhI National Nuclear Research University, the St. Petersburg ITMO University, and MISIS National University of Science and Technology. The cost model includes verified certifications and a few other paid options.

Currently, edX does not share any data on revenue/profit. However, it managed to receive substantial fundraising support of USD 6 mln as an add-on to the initial MIT and Harvard investment of USD 60 mln [4]. The other key sources of income include partner university fees and verified certificates.

4.3. MOOC Learning Models

The year 2015 became critical for specializations at the “big three”: Coursera, edX and Udacity; in total, over 100 specializations were launched. In 2016 and 2017, the number of specializations tends to grow exponentially [3]. The pinnacle of the MOOC was the Coursera online master degree in business administration, often referred to as iMBA. The iMBA cost for a student is typically equal to or less than USD 20,000; this saves a lot of money for a 100% face-to-face compatible degree. Importantly, current MOOCs allow knowledge transfer in certain domains, which previously required face-to-face teaching. The problem was solved by a better contact with the remote learners based on the new cognitive interaction technologies. Virtual labs is one example of such technologies. Another cutting-edge area is based on high-precision tracking of the learning curve by means of big data

analysis technologies and tools. For instance, Coursera services autogenerate reports on the test questions, which are problematic for the majority of the students, and the educators are asked to revise such questions for better course outcomes.

4.4. MOOC Cost Models

The cost models for MOOCs are platform-dependent and still evolving. The general principle for the “big three” is a free set of basic services with paid options. Thus, MOOCs often are not free. For instance, such paid options for Udacity include “course experience” with one-on-one coaching, personal project evaluation and verified certification. Additionally, Udacity course experience requires a monthly access fee for each individual course, which is around \$150. Depending on the learner’s pace, the actual cost per course may vary between \$150 and \$450.

As for Coursera, the policy seems to be more “open” as the courseware access is free. Moreover, there is no personal upgrade fee. However, there are two types of certification, one of which is called a verified certification; this requires a fee. Also, there are some other paid options, such as individual mentoring on practical exercises and projects. Coursera’s verified certificates require a webcam and an official ID to confirm identity of the learner. Verified certificates are available for the majority of the courses, depending on the course duration and value the costs vary from \$30 to \$50.

Similar to Coursera, edX has no charge for accessing their course materials and personal upgrades. The edX Verified Certificate of Achievement is available for certain classes; it typically costs from \$50 to \$100.

5. Approaching the MOOC Development

We give a brief summary of our contributions to online courses at each of stage of their development. The early courses included contributions to Microsoft courseware repository and INTUIT collection. These were sets of lecture slides and online MCQ-based interactive tests. The earlier version of 2003–2004 included two courses on functional and object-oriented programming in SML and C# respectively; later on, SML was changed for F#. The idea was to marry these two programming paradigms based on the uniform Microsoft .Net platform; eventually, the students would end up with component software production.

The second wave of courses for INTUIT was launched around 2010; in addition to slides and tests, it also featured video components. Three

courses included (i) lifecycle models, (ii) development methodologies, and (iii) technologies and practices of enterprise software production. Similar to the first two-course batch, the later set of three also formed a sequence, which was somewhat like present-day Coursera specialization and/or edX Xseries. The two-course batch was an introductory step from programming in the small to component-based software production, i.e. programming in the large. The .Net was treated not only as a technological uniform platform, but also as an architectural enterprise-scale software launch pad. Thus, these two steps in courseware production resulted in a five-course sequence for enterprise software development by means of software engineering models, methods and tools. As an add-on, this second wave also featured a number of courses in English (produced for a different vendor); these also included lecture slides integrated with video content and online tests available at Higher School of Economics (HSE) via a proprietary learning management system (LMS).

The third, MOOCs wave was centered the same enterprise topic. It started recently, in 2015–2016 and it is still in progress. The current deliverables of this wave include a course for edX and a set of five courses for Coursera.

6. The MOOC Giants: Coursera and edX

In 2015–2016, a few MOOCs were developed for Coursera and edX. These MOOCs were centered around enterprise systems development; they included: (i) Lifecycle models; (ii) Formal methodologies for software development; (iii) Agile methodologies for software development; (iv) Lifecycle models for software development in crisis; (v) Agile methodologies for crisis software development; (vi) Lifecycle management for enterprise systems. MOOCs (i)–(v) were produced in Russian for Coursera, MOOC (vi) was recorded in English for edX.

The Coursera MOOCs met the rigorous criteria set by the platform providers; these are available for partner institutions only at the providers' portals. In accordance with these criteria, each course included lecture slides, MCQ tests and a number of other formative and summative assessments.

The project was intensive and time consuming; let us give a brief timeline. The kick-off meeting was in October of 2015. This included discussion of feasibility study, suggestions on the target audience and topics to be covered. The deliverable was an initial proposal for the Coursera MOOCs series on enterprise systems engineering. After the proposal approval by

Coursera and its following adjustment, the content production started. In addition, a proposal for edX was produced; it was approved and the course was recorded and launched.

The course recording started late January 2016. The first session required certain adjustment to the professional TV studio context, such as camera composition, dress code, makeup, microphones etc. However, due to preliminary experience in different kinds of studios and a very friendly and helpful production team, the kick-off was quick and efficient. In just nine visits to the remote studio, the five courses for Coursera and one course for edX were recorded. The studio was located in the town of Dubna, which is around 100 miles north from Moscow. Each visit to Dubna lasted for 3 days (including the travel time) with daily 3–4 hour studio multi-sessions, which makes less than 100 studio hours in total. The first visit required multiple repetitions before each episode was shot. However, starting from the third visit, the shooting changed to almost non-stop process.

Further production included converting slides and tests into the target platform format, integrating them with videos, publishing and product testing. A number of supplement documents for the MOOCs were produced. These included syllabi, course structure in different formats, additional practical assessments and grading policies, to name a few. MOOC (i) was launched in April 2016, MOOC (ii) in May 2016, MOOCs (iii) and (vi) in June 2016. Currently, MOOC (iv) is finished, and MOOC (v) is in production; their launch is scheduled for September 1, 2016 to fit overall Coursera schedule and their major September event going to happen next to the famous TechCrunch conference.

We found a number of critical differences between these recently developed MOOCs and the earlier courses.

1. Audience size — in the average two months after the four MOOCs started, the total amount of students is over 9,500, which exceeds the amount of the students enrolled into the five courses that work at INTUIT for the average of 8 years. The MOOCs enrollment rate is at least 40 times faster! In a year, the total amount of students of the six launched MOOCs doubled; currently, it is around 23,000.

2. Audience demographics (see Section 7C).

3. Feedback (see Section 8).

4. Process — requirements are a lot more formal and rigorous; a course preparation guides exist and a number of documents should be produced prior to course development.

5. Intensive use of analytics (see Sections 7 and 8).

For the Coursera MOOCs, the average rating of the courses implemented (which equals 4.2) is slightly lower than the average for all their MOOCs (which equals 4.6). This is due to the audience demographics (Western students are usually more optimistic), and cultural differences.

To date, the number of verified certificates for the four courses is around 60, which is below 1%. Thus, the ultimate conversion rate is relatively low. Some of the courses are scheduled for a longer period than that they are actually running; however, this may be treated as an early warning sign. Other than that (and a couple of low reviews containing just verdicts of the unhappy students), the qualitative and quantitative feedback is generally positive.

7. MOOC Development Trends

Let us briefly summarize the current trends in online course development, and MOOCs specifically. These are:

- using analytics based on big data on learners, such as language, geographical location and demographics, including gender, age, education level etc.;
- blending knowledge sources, such as video, lecture slides, interactive projects, e-books etc.;
- using multi-source feedback, including ratings, comments and reviews from course development team, learners, mentors etc.;
- implementation of the above features for the earlier online courses with less audience was extremely complex if possible at all.

Concerning Russian MOOCs embedding into university curricula, there is a number of impressive examples. For instance, Higher School of Economics recommends/requires to include MOOC links into the course syllabi. MOOCs are often basic level courses; therefore, they complement face-to-face teaching rather than substitute it. Therewith, MOOCs introduction does not mean firing skilled teachers. However, certain part of labor may be delegated to MOOCs due to their blending into the university curriculum. We have a first-hand experience of such a blended teaching at Moscow Aviation Institute; this year we plan to expand it to MEPhI National Research Nuclear University, Higher School of Economics, and Moscow Institute of Physics and Technology.

We argue that due to its open nature, a MOOC platform should not be limited by any particular language or country. Therefore, launching specifically Russian (or any other national) MOOCs seems a bit too con-

strained to succeed in practice. Russian MOOC platforms develop actively, and certain progress has been achieved; examples include Open Education Russia, Lektorium and Stepik, to name a few. However, most of the Russian MOOC platforms are at their early development stage. MOOCs with less than a million learners (such as Udacity etc.) are often considered non-massive in the reviews. The current Russian MOOC platforms are practically at the same level; thus, without millions of active learners and statistically proven results any serious discussions seem premature at this early stage. However, we think that a more detailed discussion of the Russian platforms is quite possible in a short-term perspective; this will probably require a separate research paper. The Russian enterprise MOOCs (e.g. RZD, Gazpromneft, Alfabank etc.) are very specific massive online learning products concerning their aims, scope, audience and technologies. As this is a separate research area, we do not address them in this paper.

7.1. Blending the Content

The advent of MOOCs demanded versatile content management. The primary reason for this was 100% online courses rather than blended learning with brisk offline sessions for hands-on and other critical activities as suggested by the iCarnegie learning model. As such, the MOOCs include online video lectures, project sessions, complex testing (MCQ, open answers, on-demand submissions with optional “handmade” evaluation etc.), discussion forums and instant messaging, to name a few. One suggestion to marry the “old school” books and the current MOOCs was to embed e-book fragments into the online courseware. For edX platform, such a synthesis is a requirement. The outcomes are better preparedness of the students for the short yet intensive pieces of online lecturing, and better mastering the course due to after-class postmortems and reviews.

7.2. Increasing the Agility

Some of the early MOOCs predecessors were interactive. For instance, iCarnegie learning model also included the forums and messaging, so it was clearly an advanced one. However, MOOCs put the interactivity to a new level; the primary reason for this is their focus on big data. Of course, iCarnegie used the data to optimize learners trajectory. However, given the data size which essentially depends on the enrolled students number, the leading MOOC providers are approximately 100 times ahead.

The learning trajectories are easily measured and tracked; they present data in a convenient graphical way, and in a multitude of formats including CSV. They give a very important source of adjustment, agility and responsiveness. For example, the Coursera platform detects the MCQ questions which provide over 90% of wrong answers and emails them to the educators. Later on, the platform may give a more detailed graphical view of the problem. The platform allows instant defect fixing, and the update seamlessly propagates so that the MOOC learning process adjusts “on the fly”. This is just one brief example of the agility and responsiveness that help learners to progress irrespective of their gender, language or country of origin.

7.3. Marketing the MOOCs

Currently, the leading MOOC providers, such as Coursera, are interested in the Russian market and other emerging markets (e.g. Brazil, Columbia etc.). For Coursera, these new markets bring around 75% of its learners. The “big three” MOOC providers intensively use analytics tools based on big data on the learners. Coursera is particularly strong about the analytics, since its founders are among the experts in the big data field. Typically, MOOCs data include the learners’ language, geographical location and demographics, such as gender, age, education level, to name a few key attributes.

The Coursera MOOCs were in Russian; this is the reason for the 90% of audience was located in FSU. Of these, the Russian Coursera learners were over 80%, the rest 20% were mainly located in Ukraine, Belarus, and Kazakhstan. The top three non-FSU countries were Israel, USA and Germany.

The edX MOOC was in English; in the first month of delivery it attracted over 2,000 learners, which is comparable to Coursera with 1,000–4,000 learners depending on the course. The top three countries for the edX MOOC were USA (19%), India (12%) and UK (4%).

Coursera has stronger analytics for gender and age; that is why the overall distribution follows their data. Female number (33%) was below average (39%); also, students’ age (46% vs. 30% aged 25–44) were higher than average. The reason for that could be the course subject (typically intended for master students) and relatively high prerequisites such as understanding basics of object-oriented analysis and design. The top three age groups were 25–34 (29% vs. 17%), 35–44 (17% vs. 13%) and 18–24 (8% vs. 4%). The top three qualification levels were masters (30% vs. 29%), bachelors (13% vs.

33%) and high school/college graduates/students (30% vs. 9%). This proves that the MOOCs are intended for a broader audience than just students (the full-time employees were 74% vs. 48% for the Coursera average). Additionally, there was one more significant demographic group (13% vs. 8%), which included part-time employees who probably planned to add the new skills to their skillset.

8. Feedback from the Learners

Due to recent start, the feedback tools currently provide no meaningful statistics on the feedback in terms of students' course ratings and reviews. Concerning Coursera platform, the feedback available is more meaningful for same reason.

The early feedback was very warm, enthusiastic and encouraging. The students' pace was fast; some managed to complete each of the 3-week courses in just one week. Their comments were targeted and goal-directed. This was very helpful, since most courseware bugs should be fixed as soon as possible due to massive nature of the course before they produce an avalanche of complaints and negative comments. The MOOCs content quality was generally good enough as certain parts of it were tested during a number of face-to-face and online deliveries including INTUIT, HSE, iCarnegie and other providers.

Generally, the feedback revealed slight decrease in the students' ratings of the courses; at first, this seemed somewhat discouraging. However, later we understood that the primary reason for the decrease was probably low motivation of the students; these late reviews were few, they were neither goal-directed nor did they not provide any hints for improvement of the educators and production team. Further investigations showed that these students never achieved any significant progress on the course. Conversely, the early enthusiasts were self-motivated learners, and they achieved certain progress, which was verified by the official Coursera certification.

One of the key findings was that lecture length significantly influences the learners' pace and outcomes. The initial idea of the production team was that each fragment should be engaging and motivating; to achieve this effect, similarly to a TV news, the courses should consist of tightly coupled short fragments of 3–5 minutes each. Generally, the audience admired the brisk yet intensive video lectures delivered at a relatively high speed; the nearly 80% of the feedback received rated them as "not boring at all", "focused and systematic" and "well organized". Compared to previous

courseware produced for INTUIT and HSE, the MOOCs video fragments were often an order of magnitude shorter; however, their tight coupling and enthusiastic, intensive presentation worked better. According to the feedback, the broad focus of the MOOCs engaged not only technical but also managerial audience; this was somewhat surprising at first. However, both kinds of the audience replied that the courses helped them to master new concepts and to get the big picture of models and methodologies of software development.

9. Conclusion

The online courses have come a long way; the early repositories gave rise to MOOCs with versatile content, impressive marketing and precise analytics thoroughly supported by big data. Due to massive audience, course design must be based on accurate positioning and structuring. Since MOOCs are usually “instructor-remote” students’ self-motivation is their key driving force. However, the course should support this motivation by hands-on tasks with a slow increasing difficulty level. A chain of interwoven courses such as Coursera specialization or edX Xseries is an additional motivator; therefore, we should plan and organize a line of courses so that it makes a balanced set. The outcome of such a chain should be a certain level of mastery, such as ability to design a balanced software solution in terms of quality attributes. Ideally, the course outcomes in terms of knowledge, skills and attitudes should match certain professional profile, such as software architect or testing manager. The early iCarnegie attempts were focused on teaching to a position. Similarly, the early INTUIT focus on online degree resulted in present-day MOOCs offering master level degrees in computer science from prestigious universities in an online manner.

The set of MOOCs produced is also aimed at specialization and, eventually, an online degree; the author will continue his efforts on developing the MOOCs and publishing their implementation results.

References

1. The Intuit.ru courses. URL: <http://www.Intuit.ru>.
2. The Best MOOC Provider: A Review of Coursera, Udacity and Edx. URL: <http://www.skilledup.com/articles/the-best-mooc-provider-a-review-of-coursera-udacity-and-edx>.

3. The Coursera MOOCs. URL: <https://www.coursera.org/>.
4. The Edx MOOCs. URL: <https://www.edx.org/>.
5. The Edx MOOC Analytics Report for Demographics. URL: https://courses.edx.org/courses/course-v1:MEPhIx+MEPHI001x+2T2016/instructor#view-instructor_analytics.
6. The Edx MOOC Student Enrollments and Activities. URL: <https://insights.edx.org/courses/course-v1%3AMEPhIx%2BMEPHI001x%2B2T2016/enrollment/activity/>.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖКА
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ
ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ**

**ONLINE TEACHER PROFESSIONAL
DEVELOPMENT AND SUPPORT**

ПОДДЕРЖКА ВНЕДРЕНИЯ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ. ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГОВ: ДЕФИЦИТЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ

И.В. Дворецкая

стажер-исследователь Института образования
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», Москва, Россия

Выделены факторы, определяющие способность решать задачи в технологически насыщенной среде у российских учителей, измеренные в рамках Программы международной оценки компетенций взрослых (PIAAC). Это готовность учиться, использование ИКТ дома и на работе, обучение на рабочем месте. Цель данного исследования — выяснить, каковы характер и сила воздействия этих факторов на способность к решению задач в технологически насыщенной среде. Показано, что готовность к обучению обладает предсказательной силой для баллов по решению задач в технологически насыщенной среде.

Ключевые слова: PIAAC, решение задач в технологически насыщенной среде, ИКТ-компетентность педагога, готовность учиться, порядковая логистическая регрессия.

Проблема и ее актуальность

Доступ к образованию является ключевой детерминантой развития современного общества.

По мере того, как онлайн-обучение и использование ИКТ-средств внедряются в образовательную повестку организаций, реализующих программы среднего общего образования, наряду с вопросом организации новых форм образовательных процессов, немаловажно учитывать, насколько педагоги компетентны для работы в новых условиях. Современная школа генерирует новые запросы к учителю в части решения профессиональных задач. Часть задач невозможно решить вне цифровой среды. Меняется характер деятельности педагога: на смену своеобразной «монополии» на знание приходит организация работы на уроке. ИКТ-компетентность педагога и связанные с ней дефициты выходят на передний план.

Несмотря на то что система профессиональной переподготовки педагогов постоянно совершенствуется, многие дефициты компетенций им приходится преодолевать самостоятельно, в связи с чем логично предположить, что для повышения ИКТ-компетентности важно учитывать готовность к обучению.

Требования к ИКТ-компетентности педагога зафиксированы в текущей версии профессионального стандарта педагога [10], во многом опирающегося на положения подхода ЮНЕСКО в определении ИКТ-компетенций педагога [3]. Одной из важных составляющих является умение применять цифровые образовательные технологии в своей деятельности. Вместе с тем профстандарт вводит конкретику в части ИКТ-навыков педагога, например, упоминаются ввод текста с клавиатуры и видеоаудиофиксация — все то, что востребовано в практически любой области профессиональной деятельности. Онлайн-обучение и массовые открытые онлайн-курсы являются лишь частью средств, которые педагог может использовать, однако, во-первых, онлайн-обучение применяется с целью повышения квалификации педагогов и (учитывая возрастающий изменчивый характер деятельности педагога в условиях неопределенности) имеет все шансы широко использоваться практически в каждой точке профессиональной траектории педагога. Во-вторых, применение онлайн-обучения на уроках позволяет взять на вооружение достоинства новых форматов, например, смешанного обучения.

Однако существующие многочисленные подходы и попытки концептуализировать необходимые для онлайн-обучения компетенции педагогов не ссылаются непосредственно на ИКТ-компетентность. Тем не менее ряд исследователей выделяют навыки и умения, связанные с технологиями, в отдельный домен [1, 5]. Более того, роли, которые востребованы в онлайн-обучении [4], разнообразны, поэтому нельзя утверждать, что учителя и педагоги могут выступить только как генераторы образовательного контента. Таким образом, представляется возможным на данном этапе сослаться на ИКТ-компетентность педагога и на навыки решения задач в технологически насыщенной среде.

На рис. 1 приведена концептуальная модель решения задач в технологически насыщенной среде в контексте деятельности педагогов среднего общего образования. Выделены факторы использования ИКТ для решения задач: это готовность учиться, использование ИКТ дома и на работе, обучение на рабочем месте. В свою очередь, представляется важным рассмотреть, как взаимосвязаны использование ИКТ на работе и обучение на рабочем месте с готовностью учиться, так как это может свидетельствовать о готовности учителей преодолевать собственный дефицит компетенций.

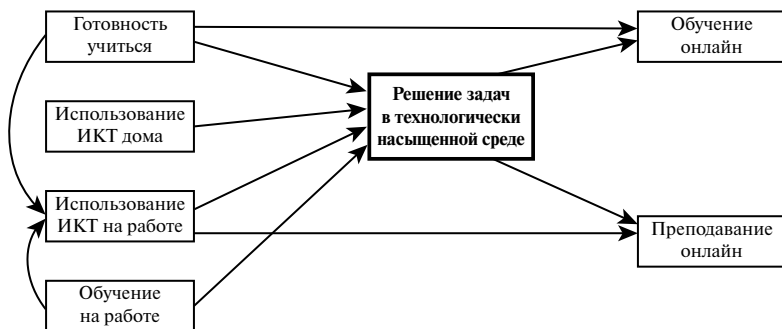


Рис. 1. Концептуальная модель решения задач в технологически насыщенной среде и его связь с онлайн-обучением

В концепции исследования PIAAC навыки использования ИКТ лежат в основе способности решать задачи в технологически насыщенной среде (Problem solving in technology-rich environment, PS-TRE), тем не менее конструкт PS-TRE шире, чем чисто инструментальные навыки, связанные с использованием цифровых технологий. В последние годы наблюдается смещение фокуса цифровой и информационной грамотности в сторону так называемого компьютерного мышления, стиль которого включает формулирование, представление и анализ проблем с точки зрения их составных частей [2]. Считается, что компьютерное мышление активирует внеконтекстные навыки, которые можно переносить в ситуации решения новых задач.

Согласно техническому отчету основное внимание в исследовании уделялось не столько навыкам работы с ИКТ-средствами, сколько когнитивным навыкам, необходимым для использования информации для решения проблем [8].

В концептуальной структуре PS-TRE рассматриваются три составляющие успешного решения задачи в технологически насыщенной среде [8]:

- 1) задача, которую необходимо решить (проблема, которую должен решить опрашиваемый);
- 2) технология, при помощи которой испытуемый пытается решить эту задачу;

3) навыки, необходимые для успешного использования технологии для выполнения задачи или решения проблемы.

Готовность учиться и переучиваться (Readiness to Learn, RtL) является новым конструктом для исследования РІААС и определяется как склонность взрослого к узнаванию новых вещей, приобретению новых знаний и навыков [7]. Помимо уровня решения задач в технологически насыщенной среде важно, как используются полученные компетенции дома и в профессиональной деятельности. В случае учителей использование ИКТ-средств на работе является косвенным отражением расстановки акцентов в политике информатизации образования — только в последние годы приоритет смещается с внедрения ИКТ в сторону решения актуальных проблем образования, что находит подтверждение во ФГОС нового поколения.

Автор концепции обучения взрослых Малколм Ноулз утверждал [6], что готовность взрослых к обучению ориентирована на задачи развития, которые возникают через социальные роли (например, родитель, партнер, сотрудник, член сообщества), в которых выступает взрослый. Готовность к обучению подразумевает, что учащийся вовлекается в процесс, он мотивирован, чтобы учиться, и может сосредоточиться и завершить учебную задачу. Кроме того, предполагается, что учащийся признаёт ценность учебной задачи и видит ее полезность. Ноулз отмечал, что взрослые охотнее учатся, когда программа обучения учитывает их опыт и нацелена на решение конкретных профессиональных задач.

Цель работы, исследовательский вопрос

Информатизация образования происходит по-иному, нежели информатизация отраслей народного хозяйства. Кроме того, педагоги обладают определенным консерватизмом в отношении новшеств. Цель работы состоит в том, чтобы показать вклад готовности к обучению в повышение ИКТ-компетентности у педагогов и в использование средств ИКТ в профессиональной деятельности.

Исследовательские вопросы:

1) обладает ли использование ИКТ на работе у педагогов предсказательной силой для способности решать задачи в технологически насыщенной среде?

2) как готовность учиться и переучиваться предсказывает использование ИКТ в профессиональной деятельности?

Метод и данные исследования

Эмпирическую базу исследования составили данные, полученные в ходе масштабного исследования компетенций взрослых (речь идет о PIAAC), в котором в 2013 г. Россия приняла участие [9]. Из выборки исследования (3874 взрослых в возрасте от 16 до 65 лет) были отобраны 219 учителей и педагогических работников (согласно классификатору профессий ISCO-08).

Необходимо отметить, что исследование проходило как на компьютере, так и в бумажной версии (в этом случае не представлялось возможным оценить решение задач в технологически насыщенной среде у респондента). Для всей выборки исследования в РФ 1041 респондент из 3892 заполнял бумажную анкету, что составляет 26,7%. Для группы педагогических работников этот показатель был ниже, доля заполнявших анкету в бумажном виде — 19,6%. Этот факт можно отнести на счет оснащенности школ условиями для проведения компьютерного тестирования, что является следствием второй волны информатизации 2000-х годов. Одним из блоков тестирования PIAAC является решение задач в технологически насыщенной среде. Если Международное исследование по вопросам преподавания и обучения (Teaching and Learning International Survey, TALIS) ориентировано на информацию об учителях по ключевым областям деятельности, к которым принадлежат профессиональная переподготовка, и учительские практики, то PIAAC дает представление об уровне ключевых компетенций взрослых, а также об уровне использования этих компетенций.

В ходе исследования респонденты давали ответы об использовании ИКТ дома и на работе для решения задач (переменные ICTHOME и ICTWORK соответственно), а также о готовности учиться и интенсивности обучения на рабочем месте (переменные LEARNATWORK и READYTOLEARN соответственно) [7].

Чтобы оценить вклад использования ИКТ на работе у педагогов, была построена линейная регрессия, где независимой переменной выступил индекс использования ИКТ на работе (ICTWORK), а в качестве зависимой переменной выступили баллы по PS-TRE.

Чтобы оценить, насколько важно использовать ИКТ и цифровые инструменты в профессиональной деятельности педагогов, была использована мультиномиальная логистическая регрессия. В качестве зависимой переменной выступила ICTWORK. Шкала измерения категориальной переменной представляет собой уровни использования ИКТ на работе: «Все ответы нулевые», «Ниже 20%», «Между 20 и

40%», «Между 40 и 60%», Между «60 и 80%», «Более 80%», а в качестве объясняющих переменных выступили индексы LEARNATWORK и READYTOLEARN. Уровни шкал для обеих независимых категориальных переменных: «Все ответы нулевые», «Ниже 20%», «Между 20 и 40%», «Между 40 и 60%», «Между 60 и 80%», «Более 80%».

Для статистического анализа в настоящем исследовании использовались весовые коэффициенты выборки, а стандартные ошибки оценивались с использованием метода складного ножа для учета сложного дизайна опросника. Регрессионный анализ проводился в RStudio с использованием R.

Результаты построенной модели представлены ниже в табл. 2.

Полученные результаты, интерпретация

Результаты статистического анализа (табл. 1) показывают, что если ИКТ не используется, то средний балл для педагогов по решению задач в технологически насыщенной среде составляет 218,01136. Так как $p < 0,05$, то нулевая гипотеза («Использование ИКТ на работе не влияет на баллы по решению задач в технологически насыщенной среде») отклоняется. Кроме того, можно сказать, что индекс использования ИКТ на работе «Между 20 и 40%» лучше всего предсказывает баллы по решению задач в технологически насыщенной среде.

В табл. 2 приведены результаты построения логистической регрессии. В качестве зависимой переменной выступил индекс ис-

Таблица 1

Оценка вклада использования ИКТ на работе в решение задач в технологически насыщенной среде*

	Mean	SE	t value	Pr.t
Использование ИКТ на работе	218,01136	36,22505	6,018249	6,0452e-05
Ниже 20%	60,31031	37,43905	1,610893	0,133177
Между 20 и 40%	77,96134	35,77620	2,179140	0,049971
Между 40 и 60%	75,56307	39,48449	1,913741	0,079802
Между 60 и 80%	72,48429	40,87836	1,773170	0,101559
Более 80%	75,14210	40,56582	1,852350	0,088721

*Working.2.logLR = 85,69157; $p = 0,001411$.

Таблица 2

Порядковая логистическая регрессия

	Value	Std. Error	t value	p value
Индекс обучения на рабочем месте				
ниже 20%	–1,817	1,086	–1,673	0,094
между 20 и 40%	–0,917	1,040	–0,882	0,378
между 40 и 60%	–0,707	1,030	–0,686	0,492
между 60 и 80%	–0,994	1,046	–0,950	0,342
выше 80%	0,347	1,028	0,337	0,736
Готовность к обучению				
ниже 20%	–0,694	0,558	–1,243	0,214
между 20 и 40%	–1,313	0,594	–2,212	0,027
между 40 и 60%	0,618	0,483	1,279	0,201
между 60 и 80%	0,642	0,440	1,459	0,145
Все нулевые ответы Ниже чем 20%	–4,856	1,226	–3,961	0,0001
От Ниже чем 20% До Между 20 и 40%	–1,314	1,046	–1,256	0,209
От Между 20 и 40% До Между 40 и 60%	–0,469	1,038	–0,452	0,651
От Между 40 и 60% До Между 60 и 80%	0,236	1,038	0,227	0,821
От Между 60% и 80% До Выше чем 80%	1,702	1,063	1,601	0,109

пользования ИКТ на работе (ICTWORK), а в качестве объясняющих переменных — индексы готовности учиться (LEARNATWORK) и интенсивности обучения на рабочем месте (READYTOLEARN).

Согласно результатам модели (табл. 2) значимыми являются развитие цифровых компетенций на начальном уровне и дополнительная профессиональная подготовка, так как они приводят к увеличению использования ИКТ на работе педагогами. Влияние обучения на рабочем месте на использование ИКТ на работе не является значимым. Тем не менее данная модель не удовлетворяет критерию

хи-квадрата ($p < 0,05$), поэтому построить ее на данной выборке не представляется возможным.

***Выводы и заключение,
возможные пути преодоления дефицитов***

В докладе представлены результаты регрессионного анализа детерминант, влияющих на ключевые компетенции человека, измеренные с помощью тестов PIAAC. Теоретическая значимость исследования состоит в том, что получены новые знания о готовности к обучению у педагогов как о предикторе использования ИКТ на работе и о предикторе способности решать задачи в технологически насыщенной среде.

Практическая значимость исследования состоит в том, что, опираясь на его результаты, можно будет выстраивать комплекс мер, призванный помочь педагогам поддержать готовность к обучению, преодолеть собственные дефициты цифровой компетентности и, как следствие, повысить уровень использования онлайн- и инфокоммуникационных технологий в решении педагогических задач, связанных с реализацией стратегии «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации».

С одной стороны, данные PIAAC дают представление о компетенциях взрослых и том, как они используются в профессиональной деятельности. С другой стороны, эти данные не дают понимания специфики педагогической деятельности и существующих учительских практик. Эффективность же использования ИКТ на уроках невозможно вывести только на основании самого факта их использования, так как педагогические задачи подчас не имеют аналогов в иных видах деятельности, а прирост уровня информатизации и интенсивности использования цифровых средств не дает прироста образовательных результатов.

К перспективным направлениям исследования могут относиться углубленное статистическое моделирование на данных корпуса PIAAC с более точным подбором необходимых моделей, а также построение статистических моделей на данных PIAAC и TALIS. Дополнительно представляется интересным рассмотреть грамотность и математическую грамотность педагогов, так как многие компетенции при их проявлении в онлайн-среде требуют дополнительных умений. Так, например, чтение гипертекста одновременно относится к грамотности чтения и к решению задач в технологически насыщенной среде,

ведь при этом необходимо находить достоверную информацию в открытых источниках, критически ее оценивать, использовать цифровые средства для фиксирования информации и отметок в тексте.

Кроме того, представляется перспективным использование эмпирических данных, полученных в ходе исследований, посвященных цифровой среде на уровне школы.

Источники

1. Baran E., Correia A.P., Thompson A. Transforming Online Teaching Practice: A Critical Analysis of the Online Teaching Literature // Distance Education. 2011. Vol. 32. No. 3. P. 421–439.
2. Barr D., Harrison J., Conery L. Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone // Learning a. Leading with Technology. 2011. Vol. 38. No. 6. P. 20–23.
3. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers [Electronic resource]. Vers. 2.0. UNESCO, 2011. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>.
4. Egan T., Akdere M. Clarifying Distance Education Roles and Competencies: Exploring Similarities and Differences between Professional and Student-Practitioner Perspectives // American J. of Distance Education. 2005. Vol. 19. No. 2. P. 87–103.
5. Kirschner P.A., Sweller J., Clark R.E. Cognitive Architectures for Multimedia Learning // Educational Psychologist. 2006. Vol. 41. No. 2. P. 75–86.
6. Knowles M. The Adult Learner: A Neglected Species. 3rd ed. Houston, TX: Gulf Publ., 1984.
7. Organisation for Economic Co-Operation and Development: techn. rep. of the Survey of Adult Skills (PIAAC). P.: OECD Publ., 2013.
8. PIAAC International Master Questionnaire [Electronic resource] / OECD. S. l., s. a. URL: http://www.oecd.org/skills/piaac/BQ_MASTER.HTM.
9. Подольский О.А., Попов Д.С. Первое исследование компетенций взрослых в России // Вопр. образования. 2014. № 2. С. 82–108.
10. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: [приказ М-ва труда и социал. защиты Рос. Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н] [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129/>.

В ПОИСКАХ «ИДЕАЛЬНОЙ» СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЯ

И.А. Ким

Канд. экон. наук, доцент Департамента теоретической экономики
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», Москва, Россия

В работе рассматриваются результаты промежуточного и итогового контроля успеваемости для нескольких групп студентов НИУ ВШЭ, занятия у которых проходили одновременно в двух разных форматах, офлайн и онлайн (в последнем случае — в том числе и на платформе Coursera). Подобный «смешанный» формат занятий позволил сравнить корреляцию общей успеваемости студентов с результатами двух разных типов контроля, аудиторного (контрольные и экзамены) и внеаудиторного (например, онлайн-тестирование). Как и ожидалось, все формы контроля второго типа демонстрируют более низкую корреляцию с успеваемостью. Но при этом практика онлайн-тестирования становится все более распространенной. Возможными стратегиями поведения преподавателей в такой ситуации могут быть создание правильных стимулов для студентов при онлайн-тестировании, с одной стороны, и совершенствование самих систем онлайн-тестирования — с другой. Для решения последней задачи предлагается методика обновления базы онлайн-тестовых заданий, основанная на использовании генетического алгоритма.

Ключевые слова: MOOK, интернет-образование, онлайн-тестирование, генетические алгоритмы.

Развитие онлайн-образования в последние годы происходит так стремительно, что даже порождает у некоторых специалистов панические прогнозы об отмирании в будущем профессии традиционного университетского преподавателя. Появляется все больше примеров использования массовых открытых онлайн-курсов (далее — MOOK) как заменителей традиционных видов аудиторной учебной работы в рамках различных видов смешанного обучения. В частности, такую замену «живых» преподавателей виртуальными в большей или меньшей степени практикуют и в НИУ ВШЭ. Например, MOOK «Экономика для неэкономистов», размещенный на платформе Coursera и на национальной платформе «Открытое образование», используют подобным образом в некоторых образовательных программах, где экономика не является профильным предметом, но присутствует в учебном плане. При этом, даже если онлайн-курс заменяет в той или иной степени лекции и семинары, остается открытым вопрос о воз-

возможности использования его тестовой части для промежуточной или итоговой аттестации студентов. Возможности злоупотреблений при прохождении онлайн-тестирования очевидны априорно и вызывают опасения у всех преподавателей-практиков. В данной работе сделана попытка оценить на фактических данных, насколько оправданы эти опасения.

Было рассмотрено несколько реальных курсов, в рамках которых студенты имели как доступ к видеолекциям и учебным материалам в Интернете, так и традиционные аудиторные занятия. Кроме того, студенты и проходили интернет-тестирование, и писали традиционные контрольные и экзаменационные работы. При этом и разработка всего контента и заданий в Интернете, и проведение занятий и разработка вариантов контрольных работ и экзаменов офлайн осуществлялась одним человеком — автором этой работы, что делает результаты онлайн- и офлайн-тестирования более сравнимыми.

Ниже, после описания курсов, по итогам которых проводились сопоставления онлайн- и офлайн-результатов, приводятся результаты этих сопоставлений. Кроме того, формулируются некоторые требования к системе онлайн-тестирования и предлагается методика обновления набора онлайн-тестовых заданий, основанная на использовании генетического алгоритма.

Вот два примера курсов, на которых одновременно применялись элементы и онлайн-, и офлайн-обучения.

Пример 1. Курс «Макроэкономика» в образовательной программе «Политология» факультета социальных наук НИУ ВШЭ.

Учебным планом предусматривалось, что большую часть часов, отведенных на курс (120 ч), должна занимать самостоятельная работа студентов. Они должны были записаться на курс «Экономика для неэкономистов» на платформе Coursera, самостоятельно прослушать пять блоков видеолекций, охватывающих все темы курса, и самостоятельно пройти тестирование в конце каждого из пяти блоков (70% оценки за онлайн-курс) и итоговое тестирование (30% оценки за онлайн-курс). На выполнение каждого из тестов давалось по три попытки в день, общее количество попыток не ограничивалось. Таким образом, студент мог повторять каждый тест до получения приемлемого результата.

Учебным планом были предусмотрены и аудиторные семинарские занятия (32 ауд. ч), на которых студенты вместе с преподавателем обсуждали теоретический материал лекций, выполняли прак-

тические задания и писали мини-контрольные работы. Завершался курс письменным экзаменом, который проводился традиционно, в аудитории, под наблюдением преподавателей, с соблюдением всех присущих экзамену процедур.

Общая оценка складывалась из оценки, выставленной преподавателем за семинарские занятия (25% общей оценки), оценки, полученной на платформе Coursera (25% общей оценки), и оценки за письменный экзамен (50% общей оценки).

Проходили курс студенты I курса бакалавриата, три учебные группы, списочный состав — 89 человек. Фактически были проанализированы данные для 62 человек, так как некоторые студенты не посещали семинарских занятий, и (или) не прошли тестирование на Coursera, и (или) не явились на итоговый экзамен. Мы проверяли, насколько коррелируют три оценки (за семинары, Coursera и экзамен), полученные студентами на нашем курсе, с их успехами на других курсах, прослушанных ранее, которые суммируются в кумулятивном рейтинге¹ (табл. 1).

Пример 2. Курс «Макроэкономика» в образовательной программе «Менеджмент» факультета бизнеса и менеджмента НИУ ВШЭ.

В отличие от предыдущего примера, в этой образовательной программе макроэкономика является одной из базовых дисциплин. Поэтому на ее изучение в учебном плане отведено больше часов (200), а в них значительно выше доля аудиторных занятий — лекций и семинаров (52 и 48 ауд. ч соответственно), хотя и объем часов на самостоятельную работу весьма велик. В рамках самостоятельной работы студенты также могли использовать материалы Coursera. Кроме того, в их распоряжении были материалы и с другой локальной онлайн-платформы — LMS (Learning Management System): видеозаписи лекций прошлых лет, дополнительные материалы и слайды, онлайн-тесты (отличающиеся по содержанию и форме от тестов на Coursera). Пользование материалами на Coursera или в LMS никак не регламентировалось, однако тесты, сданные в LMS, учитывались при выставлении оценки за семинары. Необходимо обратить внимание, что если в первом примере оценка, полученная в ходе онлайн-тестирования, вносила в общий результат 25%, то в данном случае вклад всех тестов из LMS в итоговую оценку составлял всего лишь 3%. Тем не ме-

¹ Кумулятивный рейтинг — взвешенная сумма оценок за курсы, пройденные студентом. Вес оценки за тот или иной курс в рейтинге тем больше, чем больше образовательных кредитов за него начисляется.

Таблица 1

**Коэффициенты корреляции между рейтингом студентов
и их оценками за курс «Макроэкономика»
в образовательной программе «Политология»**

Корреляция рейтинга студентов с оценкой...	
за семинары	0,55
на платформе Coursera	0,25
за письменный экзамен	0,33

нее многие студенты охотно и многократно выполняли эти тесты в качестве тренировки перед другими видами контрольных испытаний (количество повторов не ограничивалось, в зачет шел наилучший результат).

Семинарские занятия на этой образовательной программе проходили так же, как и в предыдущем примере: обсуждение теоретического материала лекций, выполнение практических заданий, мини-контрольные работы. Кроме итогового письменного экзамена учебным планом были предусмотрены две промежуточные письменные контрольные работы и эссе. Общая оценка складывалась, таким образом, из пяти компонентов: оценок за семинары, включающих тесты в LMS (20%, в том числе 3% тесты в LMS), за две контрольные работы (по 12,5%), за эссе (5%) и за итоговый экзамен (50%).

Проходили курс студенты I курса бакалавриата, четыре учебные группы, списочный состав — 128 человек. Фактически были проанализированы данные для 120 человек. Мы проверяли, насколько коррелируют пять вышеназванных оценок, полученных студентами на нашем курсе, с их кумулятивным рейтингом. Кроме того, отдельно была оценена корреляция с рейтингом оценки за тесты в LMS (табл. 2).

Был проанализирован еще ряд образовательных программ, в которых курс «Экономика для неэкономистов» на платформе Coursera в той или иной степени заменял аудиторные занятия, и оценка за него вносила вклад в общую оценку по предмету (табл. 3).

Разумеется, интерпретировать полученные результаты необходимо с большой осторожностью.

Прежде всего встает вопрос, правомерно ли оценивать успешность и уровень подготовки студентов с помощью их рейтингов. Моя преподавательская практика показывает, что студент может получить

Таблица 2

**Коэффициенты корреляции между рейтингом студентов
и их оценками за курс «Макроэкономика»
в образовательной программе «Менеджмент»**

Корреляция рейтинга студентов с оценкой...	
за семинары	0,72
за тесты в LMS	0,48
за контрольную работу 1	0,59
за контрольную работу 2	0,60
за эссе	0,28
за итоговый экзамен	0,70

Таблица 3

**Коэффициенты корреляции между рейтингом студентов
и их оценками за курс «Экономика для неэкономистов»
на платформе Coursera**

Образовательная программа, где использовался курс	Кампус НИУ ВШЭ	Корреляция рейтинга студентов с оценкой на Coursera
«Реклама и связи с общественностью»	Москва	0,17
«Юриспруденция»	Нижний Новгород	0,35
«Востоковедение»	Санкт-Петербург	0,23

более высокую оценку (и соответственно более высокий рейтинг) не только благодаря хорошим знаниям и подготовке, но и за счет своих личных качеств, таких как активность, коммуникабельность, умение агрессивно отстаивать свои интересы. Возможно, этим в табл. 1 объясняется более сильная корреляция с рейтингом оценки за семинары, нежели за письменный экзамен: первая оценка также в некоторой степени определяется именно коммуникабельностью и активностью студентов, в то время как на вторую эти качества не влияют. В то же время, вероятно, успешность студента и его будущая карьера в меньшей степени зависит от этих полезных качеств, чем от подготов-

ки по тому или иному предмету. В любом случае, интегрального показателя, характеризующего успехи студента в вузе, альтернативного рейтингу, в нашем распоряжении нет.

Второй проблемой, связанной с рейтингом, является разнородность составляющих его предметов. Многие из них, такие, например, как английский язык или философия, весьма далеки от экономических дисциплин. Должна ли быть сильной корреляция между успехами студента по философии и по экономике?

Исходя из этих соображений, мы рассчитали коэффициенты корреляции оценок студентов за курс для примеров 1 и 2 не со всем рейтингом, а только с оценкой за другой, тесно связанный с «Макроэкономикой» предмет — «Микроэкономикой» (микро- и макроэкономика являются частями общего курса «Экономическая теория», и курс микроэкономики обычно предшествует курсу макроэкономики; при этом важно отметить, что в обеих образовательных программах курсы читаются двумя разными преподавателями, выставляющими оценки независимо друг от друга). Результаты приведены в табл. 4 и 5.

Из сопоставления табл. 1 и 4, 2 и 5 видно, что у политологов, для которых и микро-, и макроэкономика не являются базовыми дисциплинами, корреляция оценок по макроэкономике со всем рейтингом хуже, чем только с оценкой по микроэкономике. Можно предположить, что и микро-, и макроэкономика для них близки между собой, но «чужеродны» по сравнению с другими предметами. У менеджеров же, для которых экономические предметы более важны, коэффициенты корреляции с оценкой по микроэкономике и с рейтингом в целом достаточно близки.

Какую бы корреляцию мы ни брали (и с оценкой по «Микроэкономике», и с рейтингом в целом), данные табл. 1, 2, 4, 5 свидетельствуют, что наиболее низкие коэффициенты корреляции характерны для видов работ, которые студенты выполняют вне прямого контроля преподавателя, — прохождение тестов на Coursera для политологов, и тесты в LMS, и написание эссе для менеджеров. Вероятно, такая низкая связь этих оценок студентов с другими их достижениями может быть частично объяснена некорректным способом получения этих оценок — например, написанием эссе или прохождением онлайн-теста другим человеком. Насколько велика вероятность, что студенты выбирают некорректное поведение при прохождении этих видов работ? Можно обратиться к классической идее Г. Беккера [2] о том, что стимулы к некорректному поведению растут с ростом выигрыша,

Таблица 4

**Коэффициенты корреляции
между общей оценкой студентов за курс «Микроэкономика»
и их оценками за курс «Макроэкономика»
на образовательной программе «Политология»***

Корреляция оценки студентов по «Микроэкономике» с оценкой...	
за семинары по «Макроэкономике»	0,59
на платформе Coursera по «Макроэкономике»	0,42
за письменный экзамен по «Макроэкономике»	0,65

* Необходимо отметить, что курс «Микроэкономика» на образовательной программе читался традиционно, без применения онлайн-обучения.

Таблица 5

**Коэффициенты корреляции
между общей оценкой студентов за курс «Микроэкономика»
и их оценками за курс «Макроэкономика»
на образовательной программе «Менеджмент»**

Корреляция оценки студентов по «Микроэкономике» с оценкой...	
за семинары по «Макроэкономике»	0,70
за тесты в LMS по «Макроэкономике»	0,46
за контрольную работу 1 по «Макроэкономике»	0,47
за контрольную работу 2 по «Макроэкономике»	0,52
за эссе по «Макроэкономике»	0,31
за итоговый экзамен по «Макроэкономике»	0,69

приносимого таким поведением, и снижаются при росте связанных с ним издержек. В данном случае выигрыш определяется приростом субъективного благосостояния студента (очевидно связанного с итоговой оценкой по предмету) при переходе от корректного поведения (честное самостоятельное выполнение всех заданий) к некорректному (различные виды жульничества при выполнении заданий). Издержки определяются степенью суровости наказания за некорректное поведение и вероятностью быть пойманным.

Если сравнить между собой два вида онлайн-тестов — тесты на Coursera (табл. 1 и 2) и тесты в LMS (табл. 2), — видно, что последние

все же значительно лучше коррелируют с рейтингом студентов. Возможно, это связано с тем, что «искушение» вести себя некорректно в данном случае слабее: результаты тестов в LMS влияют на итоговую оценку значительно меньше результатов тестов на Coursera (3% в общей оценке в первом случае против 25% во втором).

Еще необходимо отметить, что жульничество при прохождении онлайн-тестов повышает субъективное благосостояние студента лишь в случае, если основным мотивом его поведения является формальное получение высокой оценки за курс. Если же мотивом является получение знаний, жульничество теряет смысл и студенты больше расположены честно проходить онлайн-тестирование. В работе [5] сравнивались результаты тестирования двух групп студентов со сходной мотивацией к получению знаний: слушателей интернет-курса, добровольно записавшихся на него и проходивших тестирование, и слушателей очной программы второго высшего образования. В обоих случаях многие студенты были взрослыми людьми, уже работавшими, имевшими образование и добровольно шедшими на временные и финансовые затраты ради получения дополнительных знаний. Слушатели из первой группы проходили интернет-тестирование на платформе Coursera, слушатели второй отвечали на абсолютно идентичные вопросы в ходе аудиторного теста. Результаты двух групп (распределение оценок за тест, проценты ответивших на каждый из вопросов теста) оказались схожими — в отличие от результатов третьей группы с иной мотивацией (школьники из Лицея НИУ ВШЭ).

Таким образом, при создании правильных стимулов онлайн-тестирование вполне может быть включено в арсенал методов, используемых для оценки уровня знаний студентов. Тем более что аудиторные методы оценки тоже не застрахованы от некорректного поведения студентов (списывания, шпаргалок и даже написания работ одними студентами за других, особенно в больших потоках). Так, в табл. 2 и 5 коэффициенты корреляции для двух «традиционных» контрольных работ ненамного превосходят коэффициенты корреляции для онлайн-тестов в LMS.

Можно подойти к проблеме некорректного поведения при написании онлайн-тестов с другой стороны, попытавшись повысить издержки некорректного поведения. К сожалению, сделать это затруднительно. Вероятно, кодекс чести Coursera, в соответствии с которым все учащиеся обязуются сдавать самостоятельно выполненные работы, не подсказывать ответы другим учащимся и сообщать о воз-

можных нарушениях с их стороны, может иметь некоторое влияние (в соответствии с выводами поведенческой экономики), как и угроза блокирования аккаунта нарушителя. Однако данные табл. 1 и 3, демонстрирующие низкую корреляцию оценок студентов за курс на Coursera с их рейтингом, могут косвенно свидетельствовать, что влияние этих мер невелико. Вероятно, положение может улучшиться с введением прокторинга² (что, в частности, уже 2 года практикуется НИУ ВШЭ на платформе «Открытое образование»), однако исследования о влиянии прокторинга на качество результатов онлайн-тестирования автору неизвестны.

Для низкой корреляции между результатами онлайн-тестирования и общими результатами студентов может существовать и еще одно, альтернативное объяснение. Возможно, проблемой является не только некорректное поведение студентов, но и низкая различающая способность вопросов онлайн-теста? При личном общении преподавателя и студентов любая ошибка в тестовом вопросе (или, что встречается чаще, неправильное понимание студентами его формулировки) может быть быстро выявлена и скорректирована. Однако в случае онлайн-тестирования проблема может длительное время оставаться нерешенной. В результате хорошо подготовленный студент, неправильно понявший тестовый вопрос просто в силу более широкого кругозора, может дать на него неверный ответ и получить низкую оценку. Исходя из этого, тестологами выработаны рекомендации по разработке вопросов разного типа (открытые вопросы, вопросы с множественным выбором, вопросы типа «истина — ложь» и т.д.), см., например, [1]. Существуют также методики психометрического анализа качества отдельных вопросов теста, например, с использованием доли верно ответивших, индекса дискриминативности и точноно-бисериальной корреляции, методики, анализирующие работу каждого дистрактора в тесте на выбор верного ответа из множества предложенных, и т.д. [3, 4].

Центр психометрических исследований в онлайн-образовании НИУ ВШЭ провел подобный анализ тестов курса «Экономика для неэкономистов». Однако ряд заданий, к примеру, оказавшихся легкими в один период, для другого множества слушателей теряли это свойство. Аналогичный анализ был сделан автором для ряда вопро-

² Прокторинг — мониторинг процесса прохождения студентом онлайн-тестирования с привлечением специального наблюдателя — проктора.

сов и даже отдельных дистракторов вопросов теста, проводившегося аудиторно — и также зачастую дистрактор, хорошо «отработавший» для одной группы студентов, демонстрировал плохие свойства для другой. Сложно объяснить, чем определяется это различие — вероятно, значение может иметь множество непредсказуемых факторов, даже таких, как условия, в которых проводился тест (например, где именно сидел тот или иной студент), состав студентов, даже внешний новостной фон (например, заметные экономические события, произошедшие в день проведения контрольной). Каким же образом тогда построить отбор наиболее качественных вопросов для онлайн-тестирования?

Дополнительные сложности при построении онлайн-теста связаны еще и с тем, что, с одной стороны, задания в базе данных онлайн-тестирования должны постоянно обновляться (ведь в экономической сфере постоянно происходят новые интересные события, на которые хотелось бы оперативно реагировать), а с другой — круг вопросов, по которым могут быть составлены качественные задания, остается неизменным; общий пул возможных заданий по конкретной теме ограничен. С одной стороны, каждый элемент каждого вопроса теста (например, ключ и дистракторы) должен работать, а для этого он не должен быть тривиальным, а с другой — каждый такой элемент должен быть сформулирован просто, однозначно и не допускать альтернативных толкований (при этом зачастую трудно даже предположить, насколько неправильно могут понять формулировку некоторые студенты, пока данный вопрос не прошел многократную «обкатку»).

Для того чтобы добиться наилучшего качества вопросов для онлайн-тестирования в таких условиях, предлагается использовать для формирования базы онлайн-тестов комбинацию методов селекции и естественного отбора. Методы, повторяющие природный механизм естественного отбора, известны как генетические алгоритмы, которые уже используются в математике, информатике, конструировании, менеджменте.

Генетический алгоритм предполагает создание некоторой исходной «популяции» вариантов тестовых заданий с разными комбинациями вопросов. Среди членов «популяции» с помощью так называемой функции приспособленности (значение которой может определяться, скажем, корреляцией результатов студентов, выполнявших данный вариант задания, с их рейтингом, средней легкостью вопросов этого варианта, индексами дискриминативности вопросов

и другими показателями или их комбинацией) выделяются наиболее приспособленные, которые «скрещиваются» между собой. Наихудшие члены «популяции» удаляются из нее без возможности скрещивания. В классическом генетическом алгоритме вероятность быть допущенным к скрещиванию прямо пропорциональна значению функции приспособленности. При скрещивании два случайных члена «популяции» (тесты) обмениваются своими частями (вопросами). Далее некоторые члены «популяции» подвергаются «мутации» (в них вводятся новые вопросы). Затем все вновь получившиеся варианты теста вновь используются для новой группы студентов (на Coursera это может быть следующая когорта студентов), после чего генетический алгоритм переходит к следующему шагу. Хотя при решении других задач работа алгоритма может быть завершена, при выполнении некоторого критерия, в нашем случае, алгоритм может работать бесконечно, обеспечивая, с одной стороны, постоянную преемственность в тестовых заданиях от шага к шагу, а с другой — их постепенную изменчивость и вымывание неудачных вопросов.

Итак, наше исследование показало, что, как априорно ожидалось, результаты работ, выполняемые студентами вне прямого контроля преподавателя (в том числе онлайн-тесты) хуже коррелируют с их общей успеваемостью (измеряемой кумулятивным рейтингом), чем традиционные аудиторные контрольные и экзаменационные работы. Это может объясняться некорректным поведением студентов при выполнении данных работ. Для того чтобы снизить вероятность такого поведения, разумно избегать сильного влияния подобных работ на итоговую оценку. В НИУ ВШЭ программы смешанного обучения, включающие онлайн-тестирование, начали применяться недавно, их исследования еще не распространены широко, поэтому наши результаты могут иметь практическую значимость, в том числе для коррекции образовательной политики на будущие годы.

В перспективе было бы целесообразно провести аналогичное исследование итогов онлайн-тестирования для образовательных программ, в которых использовался прокторинг (например, на платформе «Открытое образование»).

Анализ тестов, подобный проведенному нами, вместе с результатами психометрической оценки отдельных вопросов теста может создать основу для построения генетического алгоритма, который, подобно механизмам эволюции в живой природе, мог бы обеспечивать бесконечное обновление и совершенствование базы он-

лайн-тестов, постоянно добавляя в нее новые актуальные вопросы и постепенно вымывая неудачные. Отметим, что подобный подход применим для совершенствования не только базы онлайн-тестов на платформе MOOK, но и, скажем, базы заданий ГИА или ЕГЭ.

Источники

1. *Андерсен П., Морган Дж.* Разработка тестов и анкет для национальной оценки учебных достижений / пер. с англ. М.: Логос, 2011.
2. *Becker G.* Crime and Punishment: An Economic Approach // *J. of Political Economy*. 1968. Vol. 76. No. 2. P. 169–217.
3. *Crocker L., Algina J.* Introduction to Classical and Modern Test Theory. Pacific Grove, CA: Wadsworth, 2006.
4. *Шил Д., Картрайт Ф.* Анализ данных национальной оценки учебных достижений: в 5 кн. / пер. с англ. Кн. 4. М.: Логос, 2015. (Нац. оценка учеб. достижений).
5. *Ким И.А.* Традиционное образование и MOOC: сравнение результатов обучения // *Экономика. Вопр. школ. экон. образования*. 2015. № 4. С. 41–47.

СОПРОВОЖДЕНИЕ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ: ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ

М.А. Цыварева

Канд. пед. наук, доцент кафедры педагогики и психологии детства
Высшей школы психологии и педагогического образования
Северного (Арктического) федерального университета
им. М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Современные дети уже в младшем школьном возрасте, а нередко и в дошкольном, делают первые шаги в освоении компьютера и впервые выходят в Интернет. При этом нередки случаи, когда попадая во Всемирную паутину, находясь в виртуальной реальности, ребенок начинает ощущать противоречие между виртуальностью и реальностью, вследствие чего возникает и нарастает личная тревожность, у ребенка появляется и возрастает потребность ухода в виртуальный мир. Круг замыкается, возникает зависимость... Тревожит также появление в последние годы различных агрессивных групп, приводящих детей и подростков к суициду.

Покупая ребенку компьютер, родители планируют его использовать как средство развития, обучения и воспитания, а также как средство досуга. Реально же в семье компьютер выступает в первую очередь как средство досуга, обучения и в последнюю очередь развития. Деятельность младшего школьника в Сети, как правило, носит игровой характер, часто сводится к беспредметному, хаотичному, а иногда и небезопасному общению. В то же время в Интернете существует обилие разнообразных учебно-познавательных ресурсов, которые можно использовать для развития и расширения кругозора детей.

Следует отметить, что современные родители младших школьников являются уверенными пользователями компьютера, используют его для работы, повышения квалификации, а также для свободного общения и развлечений. При этом многие из них имеют недостаточный опыт использования компьютера и возможностей Интернета в образовательных целях, не знакомы с ресурсами, предназначенными для детей, а также не владеют методическими приемами сопровождения ребенка в Сети.

Полноценно решить задачу использования компьютера в образовании младшего школьника не может и школа. В самом деле, ребе-

нок находится в школе значительно меньше времени, чем дома. Уроки информатики проводятся со 2-го класса один раз в неделю, на уроках по другим дисциплинам компьютер используется эпизодически. Таким образом, возникает потребность во взаимодействии педагогов и родителей при организации сопровождения младшего школьника в сети Интернет.

В систему подготовки будущего учителя начальных классов в нашем вузе введена дисциплина «Методика обучения информатике». В ее рамках студенты знакомятся с существующими учебно-методическими комплектами (УМК) по информатике для младших школьников, сравнивают разные подходы, содержание и методику обучения детей, разрабатывают отдельные уроки по УМК различных авторов.

Большое внимание в разработанном курсе уделяется рассмотрению вопросов безопасности учащихся в сети Интернет. С этой целью студенты знакомятся с сайтами и браузерами, специально созданными для младших школьников. В качестве обязательного задания подбирают материалы для родительского собрания в школе, разрабатывают его сценарий. В период педагогической практики выступают перед родителями учащихся, проводят индивидуальные беседы и консультации.

Особым заданием при изучении указанной учебной дисциплины является выполнение студентами проекта «Образовательный маршрут» (при разработке использованы материалы О.Ф. Брыксиной, доцента Поволжской государственной социально-гуманитарной академии). Образовательный маршрут (веб-навигатор) — инструктивные материалы и методические рекомендации по организации целенаправленной образовательной или культурно-просветительской деятельности родителей с детьми в сети Интернет обучающего, воспитательного, развивающего или творческого характера; организации семейного досуга с использованием средств и сервисов ИКТ (О.Ф. Брыксина).

К образовательному маршруту предъявляются следующие требования:

- прозрачность для родителей, которые должны четко видеть цель, понимать ключевую идею предлагаемых способов организации совместной продуктивной деятельности в сети Интернет;
- четкая сюжетная линия, а не простое перечисление «полезных ссылок», так как совместная деятельность родителей с детьми в боль-

шей степени должна быть направлена на мотивацию к познанию нового и расширению кругозора;

- педагогический дизайн, помогающий раскрывать содержание и мотивировать к деятельности и родителей, и детей;
- подробные комментарии в случае делегирования родителям обучающих функций, так как возможно неправильное комментирование или применение правила, искажение научных фактов и проч.;
- подведение детей к осознанию и принятию семейных ценностей, воспитание у них чувства гордости за свою Родину, ответственности за ее будущее.

Образовательный маршрут включает несколько частей: вступление, шаги маршрута и заключение. Вводная часть (вступление) содержит обращение к ребенку и родителям, раскрывает тему, которой посвящен маршрут, его цели в форме ожидаемых результатов. Далее описывается каждый шаг, имеющий привлекательное творческое название, раскрывается его идея. В заключении подводятся итоги, обсуждается, чему научились в результате прохождения маршрута, могут быть намечены перспективы в изучении темы.

На каждом шаге предлагаются интернет-ресурсы, дается их описание, рекомендации родителям к изучению предложенных материалов. Обязательными являются задания, вопросы для беседы родителей с детьми до и после изучения ресурсов. В конце шага формулируются вопросы для подведения итогов и осуществления рефлексии.

Оптимальное количество для образовательного маршрута — не менее пяти шагов, каждый из которых содержит 2–4 ссылки на интернет-ресурсы. При этом решение о количестве шагов и ссылок принимает автор маршрута в зависимости от специфики выбранной темы.

Для осуществления рефлексии могут быть использованы такие известные приемы, как «бортовой журнал», таблица «Знаю — интересуюсь — уже научился», график личного роста и др.

Следует отметить, что весь текст образовательного маршрута должен быть «живым», интересным, привлекательным, чтобы мотивировать детей и родителей к совместной деятельности. Возможно и даже целесообразно использование афоризмов, притч, слов, активизирующих познавательную деятельность, интересных историй, привлечение сказочных, «мультяшных», любимых детьми персонажей, включение «каверзных», заставляющих задуматься и порассуждать вопросов и проч. В целом содержание маршрута должно быть интересно и доступно младшему школьнику.

На аудиторном занятии подробно рассматривается технология создания образовательного маршрута, раскрываются предъявляемые к нему требования, рассматриваются примеры образовательных маршрутов, обсуждаются их достоинства и недостатки. Далее студенты приступают к разработке собственных проектов в процессе самостоятельной работы. При этом им предоставляется подробная пошаговая инструкция и шаблон. Готовые образовательные маршруты сохраняются в формате doc или pdf, а также в виде мультимедийной презентации Power Point. В процессе аудиторных и внеаудиторных занятий преподавателем оказывается индивидуальная помощь, проводятся консультации. Специальное занятие посвящается представлению и защите выполненных проектов, их обсуждению и оценке студентами академической группы и преподавателем.

Приведем примеры разработанных будущими учителями начальных классов образовательных маршрутов. При этом отметим, что в качестве обязательного требования выдвигается формулирование заданий для осуществления совместной творческой деятельности родителей с детьми с выходом из Сети (в дополнение к сформулированному ранее).

Образовательный маршрут «Школа пешеходных наук» разработан для учащихся 1-го класса и посвящен изучению Правил дорожного движения. Проходя его, дети совместно с родителями знакомятся с правилами для пешеходов, историей появления Правил дорожного движения, некоторыми дорожными знаками. В совместной деятельности со взрослыми ребята создают памятки по безопасному поведению на улице. После работы в Сети первоклассникам предлагается выйти из дома и пройти по улицам города или поселка не просто за руку с родителями, а комментируя свое поведение на регулируемых и нерегулируемых перекрестках, пешеходных переходах, проложить наиболее безопасные маршруты в школу, к часто посещаемым учреждениям. Рекомендуются также пройти или проехать на автомобиле или автобусе по какому-либо маршруту и рассмотреть все встречающиеся дорожные знаки. Если встретится незнакомый знак, то найти его в Правилах дорожного движения и выяснить, что он обозначает.

Маршрут «Каникулы в Архангельске» посвящен знакомству с городом, который часто называют столицей Севера. Здесь авторы подобрали материалы по истории, виртуальные экскурсии по городу, музеям, театрам. После прохождения каждого шага детям-арханге-

логородцам предлагается прогуляться по городу и посмотреть на его современный облик, сделать свои фотографии, оформить альбом или буклет, разработать собственные маршруты экскурсий, рассказать о том, что узнали, одноклассникам или друзьям. Для иногородних детей этот маршрут может стать первым знакомством с Архангельском, подготовит к реальному путешествию. Кроме того, в результате прохождения маршрута в Сети, заинтересовавшись краеведением, ребята могут самостоятельно изучить историю и достопримечательности своего города, поселка, района, создать визитную карточку своей малой родины.

Проходя образовательный маршрут «Вокруг света с Интернетом», младшие школьники знакомятся с жизнью и учебой своих сверстников в других странах. Здесь детям предлагается создать «школьный» календарь учащихся, которые живут в одной из заинтересовавших их стран. В календаре отмечается начало и окончание учебного года, каникулы, традиционные детские праздники. Путешествуя в виртуальном пространстве, ребята вместе с родителями знакомятся со школьной формой, которую носят учащиеся в разных странах, обсуждают ее особенности, рассуждают, чем они обусловлены. Далее предлагается нарисовать понравившиеся модели или создать собственные для бумажных кукол. Кроме того, познакомившись с традициями школьников из других стран, учащиеся могут придумать традиции для своего класса. Знакомясь с подвижными, настольными, развивающими играми детей разных народов, ребята узнают обычаи других стран, впоследствии им предлагается разучить понравившиеся, изготовить атрибуты и поиграть во дворе, на переменах в школе, в походе и т.д.

Образовательный маршрут «Голубая планета Земля» знакомит младших школьников с формой нашей планеты, ее ближайшим окружением, подобранные видеоматериалы позволяют совершить виртуальное путешествие вокруг Земли. Дети знакомятся и с представлениями древних жителей Египта и Индии о форме планеты и строении Солнечной системы. Далее ребятам предлагается поразмышлять, почему древние люди так представляли себе устройство мира, пофантазировать, что могли думать об этом, например, жители Севера. Проверить свои догадки можно, прочитав сказки народов Севера.

Маршрут «Путешествие по Вселенной» дает детям первоначальные сведения об астрономии, Вселенной, строении Солнечной системы, изучении и освоении космоса. Знакомясь с картой звездного

неба, младшие школьники рассматривают звезды, созвездия, узнают названия некоторых из них. Здесь детям предлагается создать летопись изучения и освоения космоса, сделать макет Солнечной системы. Родителям вместе с детьми предлагается выйти вечером на прогулку и попробовать найти на небе Венеру, Полярную звезду, некоторые созвездия. После прогулки можно изготовить фрагмент карты звездного неба, видимого в своем регионе. По возможности предлагается посетить планетарий, обсерваторию, посмотреть на звезды в телескоп.

Знакомству с основами изобразительного и декоративного искусства посвящены образовательные маршруты «Я рисую натюр-морт», «Пластилинография», «Волшебный мир оригами», «Карандашик», «Квиллинг». Здесь авторами подобран материал об истории искусства, материалах и приспособлениях, необходимых для каждого из перечисленных видов, даны ссылки на мастер-классы по освоению основных приемов, техник с комментариями для родителей, представлены виртуальные выставки работ, выполненных как профессионалами, так и любителями — взрослыми и детьми. Семейный досуг при прохождении маршрутов посвящается освоению предложенных техник и изготовлению изделий, которыми можно украсить интерьер квартиры, дачи, класса, подарить друзьям.

Завершая краткий обзор разработанных студентами образовательных маршрутов, сделаем некоторые выводы. Наблюдения и отзывы самих студентов показывают, что

- при разработке проекта у студентов совершенствуются умения информационного поиска в сети Интернет;
- поиск ресурсов для каждого шага, знакомство с их содержанием расширяет представления будущих учителей о культурно-образовательных возможностях Сети;
- отбор ресурсов для включения в маршрут способствует формированию критичности мышления, так как их необходимо оценить с точки зрения точности представления информации, корректности изложения, доступности младшему школьнику с позиции как содержания, так и дизайна (шрифт, иллюстрации, отсутствие рекламы и проч.);
- знакомство с содержанием размещенных в Сети ресурсов способствует расширению кругозора и повышению культурного уровня будущих учителей;
- описание каждого шага образовательного маршрута оказывается для студентов способом присвоения в процессе собственной

методической деятельности приемов включения интернет-ресурсов в образовательный процесс;

- формулирование заданий для осуществления совместной продуктивной деятельности родителей с детьми, разработка методических рекомендаций для взрослых способствуют совершенствованию методической компетентности будущих учителей начальных классов;
- необходимость включения в маршрут заданий на проверку приобретенных детьми знаний мотивирует студентов к знакомству с различными сервисами для создания тестов, викторин, пазлов, лент времени и проч. (например LearningApps);
- оформление образовательных маршрутов в виде текстового документа и мультимедийной презентации способствует совершенствованию умения работать с цифровыми документами.

Таким образом, важным результатом выполнения проекта является повышение методической и ИКТ-компетентности студентов.

BUILDING ELEARNING CAPABILITIES AMONG RUSSIAN UNIVERSITIES' ACADEMIC STAFF: CASE OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES

A.O. Popova

PhD student (1st year), Institute of Education,
National Research University Higher School of Economics,
Moscow, Russia

In the context of today's dynamic digitalization and general direction towards the improvement of the competitive advantage of the Russian higher education institutions among the world-known research and education centers, the issue of the eLearning capabilities of the academic staff is becoming more and more urgent. The theoretical model is based on the comprehensive analysis of the key normative legal acts of the Russian Federation and the publications related to the topic. The research included both exploratory and explanatory parts and was carried out among the teachers, who are the authors and co-authors of MOOCs on Coursera and/or national platform "Open Education" from 11 Russian universities. The primary empirical data was gathered via online survey with 44% of the response rate and interview sessions. The quantitative factor analysis with SPSS Statistics software showed that Russian universities teachers' decision to create and moderate online courses (one of the modern forms of learning where the teachers can apply their eLearning capabilities) is forced both by the push from the administration of the universities and by the requirements of the modern information society and globalization processes with the decisive influence of the latter force. The results perform as a challenge for those teachers who have not understood yet the necessity of keeping up with the modern trends in the field of their professional activity. The results also reveals the potential directions for the further motivation of teachers to develop their eLearning capabilities and provide the scientific basis for the further development of the policy measures in the field of education taking into account the Russian government's plans for the wider expansion of the Russian higher education worldwide.

Key words: eLearning, eLearning capabilities, technological literacy, online learning, distant learning, massive open online courses, MOOCs, Coursera, national platform "Open Education", academic staff, higher education.

Introduction.

Problem Statement and Research Question

Nowadays the information technologies are being actively implemented into the education process in different forms such as, for example, learning management systems, distant learning or online lectures. The usage of information technologies during the lectures is not considered as

something totally novel any more but is perceived as an innovative but quite a common approach for teaching.

The topic of eLearning is widely discussed both in the context of corporate learning techniques and from the point of view of the courses for the mass listeners. However, there is still little evidence in this field based on the real empirical research, especially from the point of view of University teachers in the Russian Federation.

The research question was formulated as follows: what forces Russian Universities' academic staff to develop eLearning capabilities and implement them into teaching activity?

Today teachers at Universities are operating within a very dynamic environment and should be able to keep the interest and attention of the modern students — digital natives [16] — and be ready to improve the ways of teaching the new generations. In the field of education policy in the Russian Federation this topic is especially urgent in the context of the so-called “5-100” project aimed at the improvement of the competitive advantage of the Russian higher education institutions among the world-known research and education centers according to the world universities rankings that predispose the assessment of the online and eLearning activities of the universities.

Scientists tend to discuss eLearning and ICT technologies in the context of the importance of these technologies for students. However, there is a lack of research on the behavior of the academic staff in the context of the modern technological transformations in education. The intention to fill this gap and to get the domestic empirical results and insights motivated the research and determined its key theoretical contribution.

On the one hand, the administration of the Russian universities follows the requirements declared by the government policy. Hence, there are several factors for the development of the eLearning capabilities among the university teachers that would not have existed without such a policy push. However, both the government and the universities are operating in the age of globalization. In the context of the modern digitalization processes the eLearning capabilities are becoming an inevitable part of the professional development of the university teachers. So, *the development of eLearning capabilities among the Russian universities' academic staff is forced both by the university administration and by the requirements of the informatization processes with the decisive role of the latter force*. This hypothesis is visualized on the Fig. 1 below.

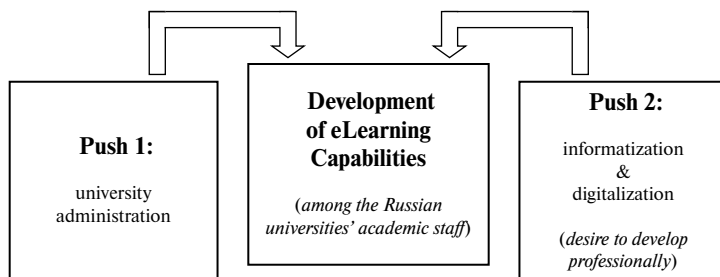


Fig. 1. Hypothesis visualized

The key assumption in the research was that creation and moderation of massive open online courses (MOOCs) adequately mirror teachers' ability to imply modern eLearning technologies into their pedagogical practice. Initially this statement was formulated as an assumption but it found a proof during going through several steps of the empirical research (mainly, during the interview sessions).

Theoretical Overview

The literature analysis showed that the background of eLearning lies in several dimensions: technological (ICT development), economic (universities have started "to sell" their brands, to some extent), mental (changing people behavior and way of thinking and the necessity to go along with the time) and other spheres. Administrative measures follow the trend. Hence, the actors involved into the higher education system follow this trend as well. The universities are gradually integrating online components into their traditional face-to-face approaches as "add-ons" or in a blended format.

The term "eLearning" has been implemented into the legal regulatory framework of the Russian Federation. According to the paragraph 22 article 13 of the Federal Law from the 29th of December 2012 No. 273-FZ "On Education in the Russian Federation", the implementation of the education programs includes the utilization of several education techniques, namely, distant education technologies, electronic learning. Besides, this Federal Law No. 273 also contains the special article (No. 16) "Implementation of the Education Programs with Electronic Learning and Distant Educational Techniques". In other words, the Federal Law No. 273 distinguishes

between the realization of the educational programs with the utilization of 1) electronic learning [*eLearning*] and 2) distant educational technologies. According to the Federal Law No. 273, “eLearning” is understood as the organization of the education activity with the utilization of a set of information that is contained in data bases and is for the educational programs implementation; information technologies, technical tools that enable the processing of this information and information-telecommunication networks that enable the transfer of this information and the communication between learners and pedagogical staff.

It should be also mentioned that the distant learning techniques have quite a long history in modern Russia. The experiment on distant learning was set up for the first time by the Order of the Ministry of Secondary and Tertiary (Professional) Education of the Russian Federation from the 30th of May 1997 No. 1050 “On the Experiment in the Distant Learning”. The review of the Regulations of the experiment in the distant learning approved by this order makes evident a highly progressive and innovative nature of this experiment with the understanding of the flexibility, modularity, economic efficiency, new role of a teacher (the term *tutor* is mentioned in the Regulations), special means of control of the knowledge quality and the application of the special technologies and tools of teaching as the key features of the distant learning. The list of technologies referred to the distant learning was specified in the Regulations mentioned above and included electronic libraries, voice mail, emails, video conferences, electronic textbooks, video cassettes, television, multimedia courses with feedback options (“super-tutors”), classes via the Internet, lectures in virtual educational environment, etc. Evidently, some of the technologies (like video cassettes) have lost their popularity and are not used widely nowadays. However, it can be claimed that the majority of the technologies still refers to eLearning and are admitted as modern technologies.

Although, there is a List of the professions and specializations (approved by the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation from the 20th of January 2014 No. 22) that cannot be taught with eLearning or distant learning only, it refers only to the professions of the secondary vocational education, but not to the levels of the higher education.

Based on the results of the analysis of the official documents and policy objectives both in the field of education and information society building, one may consider that these spheres are “over-regulated” by the government of the Russian Federation and that all the changes are hap-

pening only by the initiative of the Russian authorities. However, in 2004 the Organization for Economic Cooperation and Development and the Observatory on Borderless Higher Education conducted a research on online learning among 19 tertiary education institutions in 13 countries and in Commonwealth universities respectively [12]. The results showed that even in those countries where such institutions seem to exist mostly independently from the government, the government still has some form of a central strategy for eLearning development and related government funding.

Today's reforms in the Russian education system and the implementation of any novelties into education process should be, first of all, aimed at the improvement of the quality of the Russian education and making the Russian universities stay in one line with the best world universities. Quite a huge amount of reforms in several directions of the government policy of the Russian Federation for the short, medium and long terms was declared in the so-called "May decrees" of the President of the Russian Federation in 2012.

The special excellence program known as "5-100" project was introduced after the setting up the policy objective to maximize the competitive advantages of the leading Russian universities on the international level. The start for this project was given by the Presidential Decree No. 599. Nowadays there are 21 universities-members of this project. There are three international global rankings "accepted" in the excellence program in the Russian Federation:

- Academic ranking of world universities (*ARWU ranking*);
- Times higher education world university rankings (*THE ranking*);
- QS World university rankings (*QS ranking*).

One of the requirements for the program performance (approved at the 24th of February 2014) that should be provided by each Russian university-winner of the competition for the government support is to announce the position in these rankings. On-campus facilities and options of online and distant learning as the indicators of the learning environment provided by the universities are taken into account within QS stars university rating system assessment. This group of indicators includes such indicators as "student services and technology, track record, student faculty engagement, student interaction, commitment to online and reputation of the university". "Track record" points are given to the universities depending on the length of time that the universities have been providing online programs. As for the "student-faculty engagement", this category includes several indi-

cators for the assessment of the teaching support for the students enrolled in online and distance learning programs. Such support predisposes the electronically organized forms as the scheduled conversations via phone or video conferences live streaming course video, pre-recorded course video and 24/7 support.

Evidently, the provision of all these means of support by the universities teachers requires their ability to use modern communication and electronic technologies. On the one hand, such platforms as Coursera and edX have become popular and respectable due to the cooperation with the world-known prestigious universities like MIT, Harvard and Oxford. On the other hand, as more and more people from all over the world study massive open online courses nowadays, the online learning environment on these platforms represents quite a perfect basis for the universities-partners of these popular platforms to become recognizable.

Methodology

The research contains both exploratory and explanatory parts with an emphasis on the exploratory one due to the lack of research on the subject.

With the goal to make the research boundaries as clear as possible, the population of MOOCs instructors was narrowed down to those from the Russian universities and the amount of platforms that offer MOOCs was shortened to two of them: Coursera as the most popular international platform and one Russian platform — national platform “Open Education”.

The online survey was chosen in order to avoid high costs required for the survey and to get fast responses. Besides, online questionnaire allows to have geographically unrestricted sample which is quite important in this research conducted among the teachers from 11 Russian universities from different parts of the Russian Federation.

The authors of the majority of the articles observed during the literature review were geographically limited to one particular country research and were conducted with both quantitative (online questionnaires) and qualitative (semi-structured interviews, focus groups and content analysis) methods. According to the literature analysis, authors tend to set up the questionnaires online — on Survey Monkey or Google Form — and distribute the links to the survey by email. For example, Albo et al. [1] conducted their research during the thematic workshop on the topic about creating MOOC in Open edX platform. Ulrich and Nedelcu [18], Biskupic et al. [4]

and Liaw et al. [8] included in their sample both students and faculty members.

The research conducted in Romania [11] with 90% of the respondents teaching in universities seems to be thematically close to this one. The authors try to understand how online educational resources including MOOCs as a trending modern technology can be integrated into existing curricula and teaching methods. However, the authors do not specify whether the respondents are MOOC leaders themselves or not.

Overall, the idea to combine both exploratory and explanatory types of research with quantitative and qualitative data analysis respectively correspond with the today's research trends in this field.

The research started in autumn 2016 with an initial literature review and pilot survey (among the teachers of the National Research University Higher School of Economics). The population included 363 teachers that have one or more online courses on Coursera and/or the national platform "Open Education". These 363 teachers were from 11 Russian universities-partners of these two platforms that offer online courses. This amount (population) of teachers was still valid by the end of the online survey period. Since that time, the numbers have changed due to the increase in the amount of MOOCs instructed by the teachers from the Russian universities. The sample (72% from the population) accounted for those MOOCs instructors whose emails were found in open sources, namely preliminary personal pages of the teachers on the official websites of the universities and contact information in the articles published online.

The link to the questionnaire was opened for three weeks. The emails with a reminder were sent to the sample members one week before the end of the survey period. The response rate achieved was 44% from the sample. Survey responses were anonymous but respondents were invited to volunteer for an interview.

The explanatory part was based on the analysis of nine semi-structured interviews and was devoted to going into more details about the reasons why teachers would prefer or not to continue their MOOCs activity. The key idea of the theory of the continuous intention to use technologies [3, 17] is that "long-term viability of an IS [information system] and its eventual success depend on its continued use rather than first-time use" [3, p. 352]. In other words, it was important to understand the teachers' intention to create more MOOCs in the context of the theory of continuous intention to use information technologies.

Results

The data collected was subjected to the principal components analysis with orthogonal rotation. There were no strong or perfect correlation between the variables with the values above 0.8 or below -0.8 . The lowest amount of complex variables and, thus, the simplest structure was achieved with the Equamax rotation. The KMO (Tab. 1) was 0.75 indicating that the data were sufficient for the analysis. The Bartlett's test of sphericity with $p < 0.001$ showed that there were patterned relationships between the items. In other words, the items (variables) were inter-correlated but at the same time they were not correlated too highly as the determinant was above 0.00001.

Using an Eigenvalue cut-off of 1.0, there were three factors that explain a cumulative variance of 56.5% (Tab. 2).

The table below (Tab. 3) contains the factor loadings after rotation using a significance factor criterion of 0.45 meaning that the factors them the loadings below 0.45 were not extracted into the table. There were no variables removed from the final analysis as non-significant for the model. Each item's loading indicate the strength of the association between the variable and the factors. The items in each factor were sorted by the loadings.

Accordingly, "task" and "own image" are complex variables. Quite an interesting situation can be seen with the item "task": it fits both for the first and the third factors but with approximately the same and quite strong positive (0.476) and negative (-0.505) values simultaneously. It can be explained in the following way. Evidently, the items "attract students", "partial transfer", "full transfer", "popularization of own research" and "own image" are all related to the so-called self-promotion of the teacher. The actions aimed at the achievement of all the goals logically implemented into the factors enumerated above tend to be made voluntarily. But the

Table 1

Factor analysis. KMO and Bartlett's test

Kaiser — Meyer — Olkin Measure of Sampling Adequacy		,755
Bartlett's test of sphericity	Approx. Chi-Square	431,502
	df	78
	Sig.	,000

Table 2

Factor Analysis. Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,347	33,435	33,435	4,347	33,435	33,435	3,057	23,513	23,513
2	1,644	12,643	46,078	1,644	12,643	46,078	2,277	17,513	41,026
3	1,359	10,454	56,532	1,359	10,454	56,532	2,016	15,506	56,532
4	,937	7,207	63,739						
5	,885	6,811	70,549						
6	,821	6,312	76,862						
7	,666	5,120	81,982						
8	,560	4,308	86,291						
9	,489	3,758	90,049						
10	,397	3,055	93,104						
11	,353	2,713	95,817						
12	,343	2,640	98,457						
13	,201	1,543	100,000						

Note. Extraction method: principal components analysis.

Table 3

Factor Analysis. Rotated Component Matrix

	Factor		
	1	2	3
<i>Attract students</i>	,694		
<i>Partial transfer</i>	,694		
<i>Full transfer</i>	,660		
Popularization of own research	,607		,467
Own image	,542	,499	
Task	-,505		,476
<i>Innovation required to stay demanded in profession</i>		,709	
<i>Example of colleagues</i>		,686	
Reward		,664	
Integration into global		,549	
Innovator status		,516	
<i>Impact Chair</i>			,796
<i>Impact University</i>			,776

Note. Extraction method: principal components analysis; rotation method: equamax with Kaiser normalization; rotation converged in 5 iterations.

task is something done under the pressure. It can be one of the explanations why “task” value is negative in the list of the rest items from the first factor.

One of the methods recommended in such situations is to replace the item with the negative value with one with an opposite meaning. In this case, the antonym for the title “task” could be “volunteer action”.

At the same time the factor “task” has quite a strong positive value (0.476) for the third component with another two items that fairly tightly go together: “impact chair” (0.796) and “impact university” (0.776). All these three factors being together in one group fit the initial thoughts and the theoretically proposed distribution of items within the model. Considering the item “task” with a negative value as a “volunteer action” with the positive value, it turns out that the loading of this item is slightly more (0.505)

compared to 0.476. It means that this item tends to have a stronger association with the factor one than with the factor three.

The existence of such a factor that fits simultaneously two components but with opposite values can be considered as a proof of the idea of a two-sided influence. However, the difference in values may mean that the informatization processes seem to have a slightly stronger influence on the teachers' decision to start an online course than the obligation from the university administration.

It should be mentioned that after the amount of the components was fixed on 2 (instead of the automatic variant without programming the amount of the components), the item "task" continued to be a complex variable that fits the factor "professional development" with a negative value but simultaneously fits the factor "administrative influence" with a positive value.

Conclusion

To sum up, the results of the research showed that teachers create MOOCs because this activity contributes their professional development but not because of the single top-down policy push. So, the objectives of the universities and universities' academic staff correspond with each other and, thus, with appropriate conditions at the universities the academic staff can become more encouraged for being involved into the eLearning activity. The inclusion of the amount of hours spent on eLearning activity into the official workloads, provision with up-to-date equipment and IT training are among such conditions.

Moreover, the information received from the interview sessions showed that in the majority of the cases the teachers moderate their courses personally: they answer the questions on the course forums, systematically renew the materials presented online.

The research contributes the Russian scientific literature in the field of eLearning as it contains the results based on the primary empirical data. Besides, the research has made a step towards filling the gap in Russian and foreign research literature with a university teacher as a unit of analysis.

The results of the research are valuable for different actors of the education process such as teachers of the universities, administration of the universities and policy makers. The results demonstrate to the teachers of the universities the development of eLearning trend in the higher education of the Russian Federation. It was found that nowadays teachers at the Russian universities understand the importance of building eLearning

capabilities for their professional development. This is, in some respects, a challenge for those teachers who have not understood the necessity of keeping up with the modern trends in the field of their professional activity.

As for the practical contribution of the research for the administration of the universities, the results revealed clearly the potential directions for the further motivation of teachers to develop their eLearning capabilities and continue their MOOCs activity, in particular. Among these directions are the formal “design” of this activity on the level of the normative legal basis of the universities as well as the popularization of eLearning and providing the teachers with the better access to the up-to-date technologies.

Taking into account the fact that one of the key activities of the government is the legislative activity and implementation of its regulatory function, the results of the research provide the scientific basis for the further development of the policy measures in the field of education with the consideration of the international specifics and plans for the wider expansion of the Russian higher education worldwide.

References

1. *Albó L., Hernández-Leo D., Oliver M.* Blended MOOCs: University Teachers' Perspective // *Trends in Digital Education: sel. papers from EC-TEL 2015 Workshops CHANGE, WAPLA, a. HybridEd*, 2015. P. 11–15.
2. *Annabi C.A., Wilkins S.* The Use of MOOCs in Transnational Higher Education for Accreditation of Prior Learning, Programme Delivery, and Professional Development // *Intern. J. of Education Management*. 2015. Vol. 30. No. 6. P. 959–975.
3. *Bhattacharjee A.* Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model // *MIS Quart.* 2001. Vol. 25. No. 3. P. 351–370.
4. *Ogrizek Biškupić I., Lacković S., Jurina K.* Successful and Proactive eLearning Environment Fostered by Teachers' Motivation in Technology Use // *Procedia — Social a. Behavioral Sciences*. 2015. Vol. 174. P. 3656–3662.
5. Federal Law from the 29th of December 2012 No. 273-FZ “On Education in the Russian Federation”.
6. Decree of the President of the Russian Federation from 7th of May No. 599 “On the Measures on the Realization of the Government Policy in Education and Science”.

7. Directive of the Government of the Russian Federation from the 29th of October 2012 No. 2006-R “On the Approval of the Plan for the Promotion and Improvement of the Competitive Advantage of the Leading Russian Universities among World-Known Research and Education Centers”.
8. Liaw S.-S., Huang H.-M., Chen G.-D. Surveying Instructor and Learner Attitudes toward eLearning // *Computers & Education*. 2007. Vol. 49. Iss. 4. P. 1066–1080.
9. Mahdizadeh H., Biemans, H., Mulder M. Determining Factors of the Use of eLearning Environments by University Teachers // *Computers & Education*. 2008. Vol. 51. No. 1. P. 142–154.
10. Mansvelt J. Professional Development: Assuring Quality in eLearning Policy and Practice / Mansvelt J., Suddaby G., O’Hara D., Gilbert A. // *Quality Assurance in Education*. 2009. Vol. 17. No. 3. P. 233–249.
11. Mihaescu V., Vasiiu R. Teachers’ Perspective into Higher Education and MOOCs in Romania // 10th Intern. Conf. on Virtual Learning, ICVL 2015, at Timisoara, Romania, 2015.
12. eLearning in Tertiary Education [Electronic resource] // OECD Policy Brief. 2005. URL: http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0ahUKEwi3v5rNrr7QAhWB6CwKHVUzDqMQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.oecd.org%2Fedu%2Fceri%2F35991871.pdf&usg=AFQjCNHcPrtz4aXR3c9yohs0CaMFDW5_OA&bvm=bv.139782543,d.bGg&cad=rjt (date of access: 04.02.2016).
13. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation from the 9th of January 2014 No. 2 “On the Approval of the Application of the Electronic Learning and Distant Educational Technologies in Implementing the Educational Programs by the Educational Institutions”.
14. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation from the 20th of January 2014 No. 22 “On the Approval of the List of the Professions and Specializations of the Secondary Vocational Education that Are not Allowed to be Taught with eLearning and Distant Educational Technologies Only”.
15. Order of the Ministry of Secondary and Tertiary (Professional) Education of the Russian Federation from the 30th of May 1997 No. 1050 “On the Experiments in the Distant Learning”.
16. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants [Electronic resource]. MCB Univ. Press, 2001. Vol. 9. No. 5. URL: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> (date of access: 14.02.2017).

17. Sørebo Ø. The Role of Self-Determination Theory in Explaining Teachers' Motivation to Continue to Use eLearning Technologies / Sørebo Ø., Halvari H., Flaata Gulli V., Kristiansen R. // *Computers & Education*. 2009. Vol. 53. No. 4. P. 1177–1187.
18. Ulrich C., Nedelcu A. MOOCs in Our University: Hopes and Worries // *Procedia — Social a. Behavioral Sciences*. 2015. Vol. 180. P. 1541–1547.
19. Wu B., Chen X. Continuance Intention to Use MOOCs: Integrating the Technology Acceptance Model (TAM) and Task Technology Fit (TTF) Model // *Computers in Human Behavior*. 2017. Vol. 67. P. 221–232.

**СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ**

**SOCIAL AND HUMANITARIAN ISSUES
OF ONLINE LEARNING**

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА МООК В ДОСТИЖЕНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ И УДОВЛЕТВОРЕНИИ БАЗОВЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Е.О. Акчелов

ассистент кафедры инженерного предпринимательства
Национального исследовательского
Томского политехнического университета, Томск, Россия

Е.В. Галанина

канд. филос. наук, доцент кафедры
инженерного предпринимательства Национального
исследовательского Томского политехнического университета,
Томск, Россия

К.С. Никитина

магистрант Национального исследовательского
Томского политехнического университета, Томск, Россия

В работе представлена оценка потенциала МООК в достижении педагогических целей и удовлетворении базовых психологических потребностей. Соотнесены базовые потребности человека и педагогические цели из таксономий Б. Блума и Э. Симпсон по когнитивному, аффективному и психомоторному базисам. Декомпозирован когнитивный, аффективный базис таксономии Блума и психомоторный базис таксономии Симпсон на элементарные составляющие, детально описывающие педагогические цели. С помощью декомпозиции базисов оценен потенциал МООК на основных платформах Coursera.org, Codecademy.com, Lingualeo.com, а также МООК «Инженерия будущего» на платформе Stepic.org в отношении достижения педагогических целей. Установлено, что этот потенциал смещен в сторону когнитивных процессов, в то же время аффективному и психомоторному базисам уделено мало внимания.

Ключевые слова: МООК, мотивация онлайн-обучения, таксономия Блума, таксономия Симпсон, теория самодетерминации, геймификация в образовании.

Введение

Актуальность

Массовые открытые онлайн-курсы (МООК) — бесплатные образовательные интернет-курсы со множеством участников, которые являются одной из наиболее перспективных тенденций в развитии образования до 2028 г. [15]. Представляя собой практическое вопло-

щение коннективизма как «теории обучения в цифровом веке» [15] и один из феноменов цифровой революции в сфере образования [16], MOOK доводят процесс трансляции знаний от учителя к ученику до технического совершенства [16], повышают самостоятельность студентов и удовлетворяют их потребность в приобретении навыков, актуальных для «современного цифрового мира» [13].

Постановка проблемы

Исследователи глобального образования выделяют следующие проблемы при реализации MOOK [15–18, 23]:

- ограничения возможностей обратной связи;
- трудности оценки достижения педагогических целей в гуманитарных дисциплинах;
- избыточное количество информации и необходимость глубокого погружения в тему;
- невозможность объективно оценить достижения каждого участника;
- низкая концентрация участника на активной деятельности;
- высокие требования к владению инструментами Web 2.0 (высокая цифровая и информационная компетентность);
- высокие требования к уровню самоорганизации обучающихся;
- затруднено обучение немотивированных участников;
- «нежелательное разнообразие» уровня знаний и опыта обучающихся.

Все это приводит к тому, что небольшое количество участников завершают MOOK (в среднем, по разным оценкам, конверсия составляет 10% [5], 7% [23], 5–13% [14]). Другими словами, главной проблемой MOOK и онлайн-обучения является низкая мотивация обучающихся к изучению и завершению курса [2, 14, 20].

Цель исследования — опираясь на результаты передового теоретического и эмпирического опыта в сфере разработки MOOK, оценить потенциал MOOK в достижении педагогических целей, в том числе в сохранении мотивации обучающихся.

Литературный обзор

В области образования мотивация является критическим фактором [9]. Исследования показывают, что мотивация должна быть серьезно рассмотрена и в онлайн-среде обучения [2]. Однако несмотря

на это в онлайн-обучении мотивации не уделяют соответствующего внимания [4, 10]. По мнению К.-Ч. Чена и С.-Дж. Жанга, теория мотивации, которая подлежит тщательному изучению в контексте онлайн-образования, — это теория самодетерминации [2]. Являясь одной из самых полноценных и эмпирически проверенных теорий современности [11] (теория эмпирически проверена в физическом воспитании, политике, здравоохранении, религии, общем образовании [2]), теория самодетерминации ставит перед собой задачу систематично изложить динамику человеческих потребностей, мотивации и благополучия в рамках ближайшего социального контекста [3]. Но несмотря на это применение данной теории в онлайн-обучении и создании МООК представлено слабо [2].

Наиболее распространенным способом описания педагогических целей является таксономия Блума [1], которая определяет когнитивную область мыслительных процессов человека, связанную с вытекающими из них задачами обучения (в иерархии): запоминание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка [24]. Однако современный компетентностный подход к образованию предполагает использование не только когнитивного компонента, но и деятельностного, мотивационного, а также компонента опыта [22]. В связи с этим таксономия Блума была расширена: к когнитивному базису был добавлен еще и аффективный [6, 12], в рамках которого в основном и происходит работа с мотивацией. Использование коннективистских решений (т.е. МООК) в рамках компетентностного подхода позволяет говорить о зарождении новой концепции обучения [21]. В то же время использование таксономии Блума (особенно аффективного и психомоторного базисов) в онлайн-обучении и создании МООК рассмотрено слабо [19].

Гипотеза

Для МООК характерен односторонний подход в описании педагогических целей: акцент смещен в сторону когнитивных процессов, а вопросам мотивации (аффективному базису) при разработке и поддержке МООК уделено мало внимания.

Задачи исследования

1. Соотнести базовые потребности человека (в автономности, компетентности и связанности с другими людьми) и педагогические цели из таксономий Блума и Симпсон по когнитивному, аффектив-

ному и психомоторному базисам для того, чтобы ответить на вопрос, какие педагогические цели на удовлетворение каких базовых потребностей направлены и существует ли такая связь.

2. Декомпозировать когнитивный, аффективный базисы таксономии Блума и психомоторный базис таксономии Симпсон на элементарные составляющие, детально описывающие педагогические цели (совокупность знаний, способностей и навыков обучающегося).

3. С помощью декомпозиции базисов оценить потенциал MOOK на основных платформах Coursera.org, Codeacademy.com, Lingualeo.com, а также MOOK «Инженерия будущего» на платформе Stepic.org в отношении достижения педагогических целей.

Методология

Задача 1. Теория самодетерминации предполагает, что человек имеет три универсальных и базовых психологических потребности: в автономности, компетентности и во взаимосвязях с другими людьми (связанность) [2]. Вне зависимости от области человеческой деятельности эти три базовые потребности являются ключевыми факторами мотивации. MOOK не исключение, в связи с этим было бы важно учитывать степень удовлетворения базовых потребностей в обучении на MOOK. В рамках исследования предлагается проанализировать существующий опыт разработки MOOK в цепочке «педагогические цели — базовые потребности человека». И, если связь между базовыми потребностями человека и педагогическими целями существует, то на данном этапе ее можно оценить только качественно (т.е. оценить, направлена ли педагогическая цель на удовлетворение базовых потребностей или нет), а количественная оценка будет лежать вне настоящего исследования. Для описания педагогических целей предлагается использовать расширенную таксономию Блума [7], которая включает когнитивный и аффективный базисы, и таксономию Симпсон [8], которая включает психомоторный базис.

Задача 2. Детальное описание педагогических целей когнитивного, аффективного базисов таксономии Блума и психомоторного базиса таксономии Симпсон планируется с помощью ключевых слов-глаголов [8]. Такое детальное описание педагогических целей необходимо для оценки потенциала (разнообразия возможностей соответствующего базиса по удовлетворению соответствующих базовых потребностей человека) MOOK.

Задача 3. Потенциал определенного МООК в отношении достижения педагогических целей планируется провести по следующему алгоритму:

1) посчитать количество ключевых слов-глаголов для соответствующего базиса;

2) нормировать это количество, учитывая, что каждый последующий уровень декомпозиции сложнее предыдущего (для проведения качественной оценки возьмем повышающий коэффициент, равный уровню декомпозиции). Соответственно каждая оценка будет принадлежать интервалу [0; 1];

3) графически отобразить полученные нормированные значения с помощью лепестковой диаграммы, оси которой будут соответствовать когнитивному, аффективному и психомоторному базисам.

Результаты

1. Составлено соответствие между базовыми потребностями человека и педагогическими целями таксономий Блума и Симпсон, соответствие отражено в табл. 1 (жирным начертанием выделена более сильная связь).

Основные выводы, которые можно сделать из табл. 1:

а) как правило, для начальных уровней базисов таксономий Блума и Симпсон (для когнитивного — 1–4, для аффективного — 1, для психомоторного — 1–3) представлена только одна базовая потребность. Это позволяет сделать вывод, что с увеличением сложности педагогических целей возрастает и их возможность по удовлетворению базовых потребностей;

б) педагогические цели когнитивного базиса таксономии Блума направлены в большей степени на удовлетворение базовой потреб-

Таблица 1

Соответствие между базовыми потребностями человека и педагогическими целями из таксономий Б. Блума и Э. Симпсон

Базис	Базовая потребность		
	Автономность	Компетентность	Связанность
Когнитивный	+	+	
Аффективный	+		+
Психомоторный	+	+	

ности в компетентности, в меньшей — на удовлетворение базовой потребности в автономности;

в) педагогические цели аффективного базиса таксономии Блума направлены в большей степени на удовлетворение базовой потребности во взаимосвязях с другими людьми, в меньшей — на удовлетворение базовой потребности в автономности;

д) педагогические цели психомоторного базиса таксономии Симпсон направлены в большей степени на удовлетворение базовой потребности в автономности, в меньшей — на удовлетворение базовой потребности в компетентности;

е) каждая из педагогических целей таксономий Блума и Симпсон имеет потенциал для удовлетворения соответствующей базовой потребности человека.

2. Проведена декомпозиция когнитивного, аффективного базисов таксономии Блума и психомоторного базиса таксономии Симпсон на элементарные составляющие (ключевые слова-глаголы), детально описывающие педагогические цели (совокупность знаний, способностей и навыков обучающегося). Соответствие уровней сложности декомпозиции таксономий Блума и Симпсон можно представить в табл. 2.

Таблица 2

Соответствие уровней декомпозиции педагогических целей друг другу по таксономиям Б. Блума и Э. Симпсон

Уровень декомпозиции педагогических целей	Когнитивный базис таксономии Б. Блума	Аффективный базис таксономии Б. Блума	Психомоторный базис таксономии Э. Симпсон
1	Запоминание	Восприятие	Восприятие
2	Понимание	Реагирование	Установка
3	Применение	Усвоение ценностей	Управляемая реакция
4	Анализ	Организация ценностей	Простая реакция
			Комплексная реакция
5	Оценивание	Диффузия ценностей	Адаптация
6	Создание		Порождение

Представленные уровни декомпозиции таксономий Блума и Симпсон, расположенные в порядке возрастания сложности, соответствуют друг другу (кроме простой и комплексной реакции в психомоторном базисе Симпсон, которые были изначально разъединены).

3. Проведены оценки потенциала МООК в отношении достижения педагогических целей для МООК «Геймификация» (Coursera.org) (рис. 1), платформы Codecademy.com (рис. 2), платформы LinguaLeo.com (рис. 3), а также МООК «Инженерия будущего» (Stepik.org) (рис. 4).

Основной вывод: во всех проанализированных примерах, действительно, потенциал в отношении достижения педагогических целей смещен в сторону когнитивных процессов, в то же время аффективному и психомоторному базисам уделено мало внимания. Таким образом, гипотеза, поставленная в исследовании, подтверждается. Кроме того, во всех примерах наблюдается низкий уровень работы

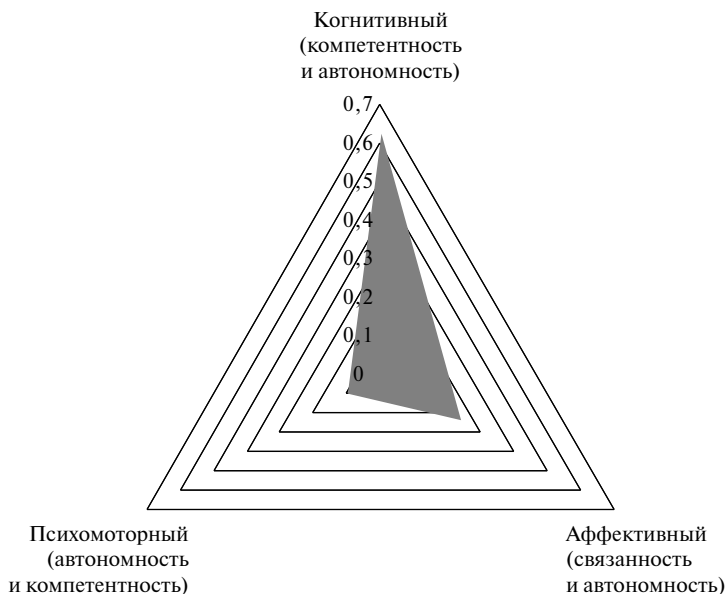


Рис. 1. Оценка потенциала МООК «Геймификация» (Coursera.org) в отношении достижения педагогических целей

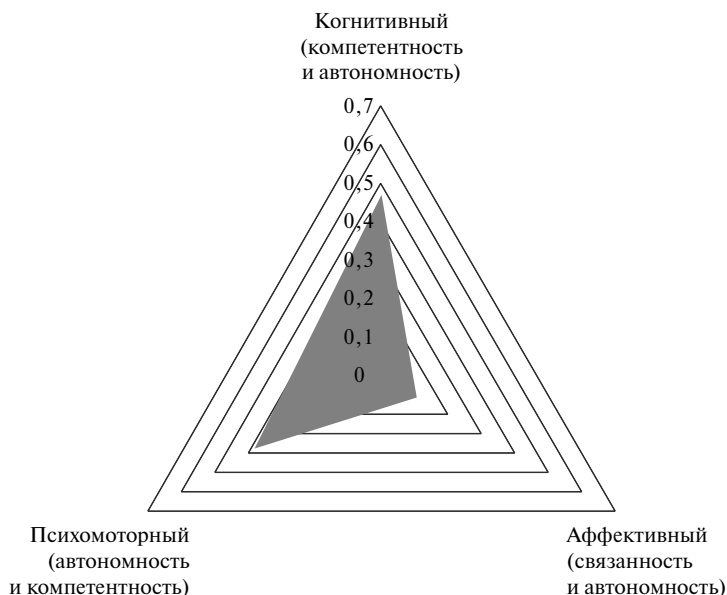


Рис. 2. Оценка потенциала платформы Codecademy.com
в отношении достижения педагогических целей

с аффективным базисом таксономии Блума, что в свою очередь может стать основной причиной низкой мотивации обучающихся и, как следствие, низкой конверсии.

Обсуждение и перспективы исследования

Проведенное исследование является важным шагом в создании метода повышения конверсии обучающихся в MOOK: было установлено, что акцент в педагогических целях смещен в сторону когнитивных процессов, но для повышения мотивации обучающихся по MOOK необходимо комплексно работать и с аффектами, и с психомоторными функциями.

В связи с этим представляются следующие перспективы исследования:

- 1) нахождение эмпирической связи между педагогическими целями, их декомпозицией на ключевые слова-глаголы и базовыми потребностями человека;

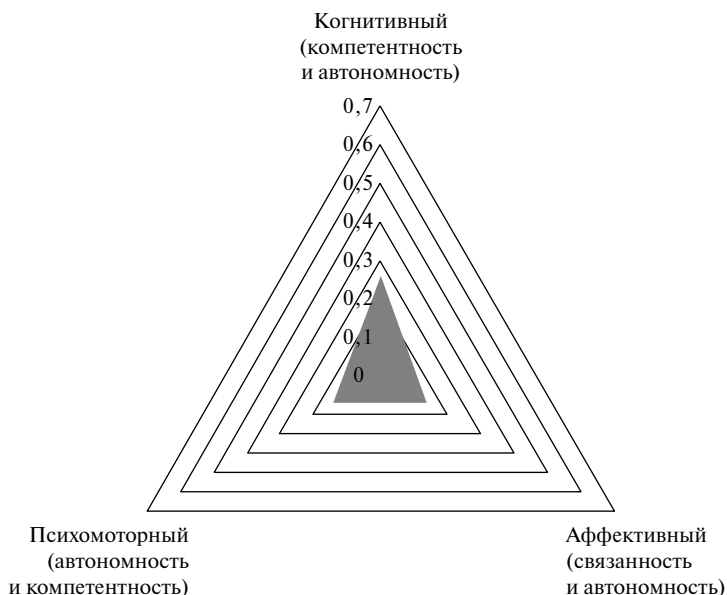


Рис. 3. Оценка потенциала платформы Lingualeo.com
в отношении достижения педагогических целей

2) проверка гипотезы о том, что сбалансированная системная работа с когнитивными процессами, аффектами и психомоторными функциями в обучении может привести к повышению мотивации обучающихся;

3) оценка возможности применения геймификации, т.е. использования игровых механик для работы с аффективным и психомоторным базисами в виде «геймплея MOOK», который эффективно удовлетворяет базовые психологические потребности человека (повышает мотивацию).

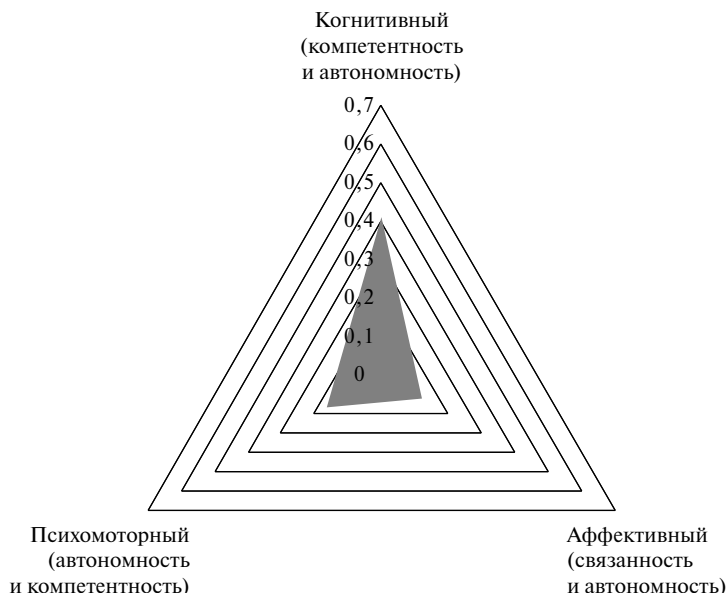


Рис. 4. Оценка потенциала MOOC «Инженерия будущего» (Stepic.org) в отношении достижения педагогических целей

ИСТОЧНИКИ

1. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives // Educational a. Psychological Measurement. 1956. Vol. 16. P. 401–405.
2. Chen K.C., Jang S.J. Motivation in Online Learning: Testing a Model of Self-Determination Theory // Computers in Human Behavior. 2010. Vol. 26. No. 4. P. 741–752.
3. Deci E.L., Ryan R.M. Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior. N.Y.: Plenum Publ. Co, 1985.
4. Jones A., Issroff K. Learning Technologies: Affective and Social Issues in Computer-Supported Collaborative Learning // Computers a. Education. 2005. Vol. 44. No. 4. P. 395–408.
5. Koller D. MOOCs on the Move: How Coursera Is Disrupting the Traditional Classroom [Electronic resource] // Knowledge@Wharton. 2012. Nov. 7. URL: <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/moocs-on-the-move-how-coursera-is-disrupting-the-traditional-classroom/>.

6. *Krathwohl D., Bloom B., Masia B.* Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook II: Affective Domain. David McKay Co., 1964.
7. *Krathwohl D.R.* A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / *Krathwohl D.R., Anderson L.W., Airasian P.W., Cruikshank K.A., Mayer R.E., Pintrich P.R., Rath J., Wittrock M.C.* // New York Longman. 2002. Vol. 4. No. 4. P. 302.
8. *Kumar A.* Bloom's Taxonomy [Electronic resource] // MaxVibrant: site. URL: <http://www.maxvibrant.com/bloom-s-taxonomy/bloom-s-taxonomy> (date of access: 08.08.2017).
9. *Lim D.H.* Cross Cultural Differences in Online Learning Motivation // *Educational Media Intern.* 2004. Vol. 41. No. 2. P. 163–175.
10. *Miltiadou M., Savenye W.* Applying Social Cognitive Constructs of Motivation to Enhance Student Success in Online Distance Education // *AACE J.* 2003. Vol. 11. No. 1. P. 78–95.
11. *Pintrich P.R., Schunk D.H.* Motivation and Education: Theory, Research and Applications. 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Merrill Prentice Hall, 2002.
12. *Ugur H., Constantinescu P.-M., Stevens M.J.* Self-Awareness and Personal Growth: Theory and Application of Bloom's Taxonomy // *Eurasian J. of Educational Research.* 2015. Iss. 60. P. 89–110.
13. *Бадарч Д., Токарева Н.Г., Цветкова М.С.* МООК: реконструкция высшего образования // *Высш. образование в России.* 2014. № 10. С. 135–146.
14. *Базанова Е.М., Соколова Е.Е.* Массовые онлайн-курсы по академическому письму: управление мотивацией обучения студентов // *Высш. образование в России.* 2017. № 2. С. 99–109.
15. *Бугайчук К.Л.* Массовые открытые дистанционные курсы: история, типология, перспективы // *Высш. образование в России.* 2013. № 3. С. 148–155.
16. *Конанчук Д.С., Волков А.Е.* Эпоха «Гринфилда» в образовании. М.: Центр образоват. разработок Моск. школы управления «Сколково» (SEDeC), 2013.
17. *Кузьмина О.В.* Массовые открытые онлайн-курсы (MOOCs): проблемы и перспективы // *Инф. о-во: образование, наука, культура и технологии будущего: сб. науч. ст. СПб.: Ун-т ИТМО, 2016. С. 88–95.*
18. *Лебедева М.Б.* Массовые открытые онлайн-курсы как тенденция развития образования // *Человек и образование.* 2015. № 1 (42). С. 105–108.

19. *Макеева Е.Ю.* Таксономия оценивания в онлайн-классе // Поволж. пед. вестн. 2016. № 3 (12). С. 60–65.
20. *Можаяева Г.В.* МООК — новые возможности для развития дополнительного профессионального образования // Доп. проф. образование в стране и мире. 2015. № 1 (15). С. 5–9.
21. *Наумов В.* Коннективизм: сетевое обучение vs приобретение знаний [Электронный ресурс] // E-learning.by: портал электрон. обучения. 2013. 6 мая. URL: <http://www.e-learning.by/Article/Konnektivizm-setevoe-obuchenie-vs-priobretenie-znanij/ELearning.html> (дата обновления: 11.08.2017).
22. *Разуваева Т.А.* Компетентностная модель образования: краткий анализ ключевых понятий и проблем реализации // Изв. ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2012. № 28. С. 986–989.
23. *Тулина Е.* Могут ли массовые онлайн-курсы быть слишком открытыми? [Электронный ресурс] // NEWTONNEW: сайт. 2014а. 24 июля. URL: <https://newtonnew.com/opinion/mogut-li-massovye-onlajn-kursy-byt-slishkom-otkrytymi> (дата обновления: 09.08.2017).
24. *Тулина Е.* Таксономия Блума [Электронный ресурс] // NEWTONNEW: сайт. 2014б. 1 июля. URL: <https://newtonnew.com/lifehack/taksonomija-bluma> (дата обновления: 10.08.2017).

МЕТОДИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА В ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ КОММУНИКАЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ)

М. Е. Вайндорф-Сысоева

канд. пед. наук, профессор кафедры технологии
и профессионального обучения Института физики, технологии
и информационных систем Московского педагогического
государственного университета, Москва, Россия

В тезисах представлены некоторые результаты исследования формирования методической грамотности современного преподавателя как профессиональной компетенции; особенности организации коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении; направления развития концепции подготовки преподавателя к организации эффективной коммуникации; основные компоненты модели организации виртуальной образовательной среды для подготовки преподавателя к организации коммуникации с учетом профессиональной поддержки преподавателя и др.

Ключевые слова: методическая грамотность преподавателя, онлайн-обучение, коммуникация, «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель».

Методология исследования. В основе исследования — анализ влияния методической грамотности преподавателя на организацию учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее — ЭО и ДОТ) в области организации коммуникации разного типа; обобщение опыта организации коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении с объяснением фактов; раскрытие принципов и закономерностей, влияющих на процессе организации коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении.

Важнейшим компонентом исследования является изучение влияния методической грамотности педагога на профессиональную организацию взаимодействия «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении.

Закономерности, которые отражают внутреннее содержание понятий, раскрывают существенные, устойчивые, повторяющиеся и необходимые свойства, отношения и связи между явлениями. А именно: взаимозависимость выбранной формы обучения и ее последующего применения в профессиональной деятельности; обучение с опорой на наличие опыта в области технологий информации и коммуникации; комплексное использование различных источников информации, методик их реализации, технологий использования и интеграции обратных связей, проектирования новых систем обучения.

В основе исследования лежат принципы, выступающие как средства объединения элементов теории: активности и сознательности обучающихся, практикоориентированности, интерактивности, непрерывности, опоры на опыт обучающихся и обучающихся и др.

В исследовании также определено и уточнено понятие «методическая грамотность» — как система сформированных теоретических знаний в области методики преподавания конкретного предмета и владение методическими приемами, направленными на организацию процесса обучения в целом и управление им.

Результаты исследования (продолжительность исследования — 5 лет, количество слушателей — более 500):

1) выявлены уровни подготовленности преподавателей к использованию ЭО и ДОТ (использует, готов использовать, переосмыслен традиционный учебный процесс, непринятие технологий);

2) выявлена зависимость использования коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении от методической грамотности преподавателя в зависимости от стажа педагогической деятельности;

3) определена зависимость уровня готовности преподавателя к профессиональной деятельности с использованием ЭО и ДОТ от опыта работы и стажа профессиональной деятельности;

4) выявлена зависимость использования ЭО и ДОТ преподавателями от организации профессиональной педагогической поддержки в послекурсовой период.

Практические результаты: изменение у преподавателя философии организации учебного процесса в вузе; способность разрабатывать и реализовывать обучение с использованием ЭО и ДОТ, организовывать коммуникации «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении; переосмысление организации учебного процесса в школе/вузе.

Теоретическая значимость

1. Разработана концепция организации виртуальной образовательной среды в подготовке педагогических кадров к инновационной деятельности с учетом формирования методической грамотности преподавателя вуза:

- ориентация на реализацию императива инновационности (сочетание применения различных источников информации, методик их реализации, технологий использования и интеграции, обратных связей; проектирование новых систем обучения, средств доставки, точек доступа; массовая подготовка; тиражирование инновационного опыта использования виртуальной образовательной среды в учебном процессе);
- построение системы на принципах андрагогики (подготовка личности, готовой к нахождению путей решения проблемы);
- обеспечение индивидуальной траектории обучения с приоритетным погружением в среду будущей профессиональной деятельности (взаимозависимость выбранной формы обучения и ее последующего применения в профессиональной деятельности);
- реализация обучения в сотрудничестве преподавателя и учителя на основе равнопартнерских отношений средствами виртуальной образовательной среды;
- ориентация на формирование умений организации коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении (обучение умению решать традиционные и вновь возникающие задачи);
- реализация постоянной психолого-педагогической поддержки, осмысленного и мотивированного движения обучающегося к образовательным целям, поставленным им самим (дистанционное консультирование, просвещение на разных уровнях и в различных средах, организация конкурсов, семинаров, мастер-классов, дискретные лекции, публикации научных статей);
- формирование потребности в непрерывном обучении;
- использование многоканальной широкополосной многосторонней встречной передачи информации (в режиме онлайн) по каналам видео- и аудиосвязи;
- возможность переноса эффекта очного обучения в виртуальную образовательную среду (организация коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении).

2. Разработана и обоснована модель формирования методической грамотности преподавателя. Выявлены ценности методической грамотности преподавателя: доверие обучающихся, самостоятельность в принятии решений, ответ на вызовы времени, повышение уровня профессионализма; технологии организации общения в онлайн-обучении.

3. Разработана, апробирована и внедрена модель организации виртуальной образовательной среды в подготовке преподавателя (без опыта / с опытом работы) к инновационной деятельности.

4. Обоснована и экспериментально проверена эффективность разработанной модели, которая обеспечивается совокупностью условий (комплексное моделирование структуры на основе системного антропоцентрического подхода и соответствующих образовательных технологий, органическая взаимосвязь вариативных составляющих и инвариантов; императивы непрерывности повышения квалификации и психолого-педагогической поддержки учителя; мониторинг системы непрерывного повышения квалификации) и технологий (проектной, модульной, обучения средствами виртуальной образовательной среды, профессиональной педагогической поддержки учителя и др.), разработанных в концепции организации виртуальной образовательной среды для подготовки педагогических кадров к инновационной деятельности. Уровень профессиональной готовности к инновационной деятельности (в том числе к организации коммуникаций «преподаватель — студент», «студент — студент», «преподаватель — преподаватель» в онлайн-обучении) возрос в среднем у преподавателей без опыта работы с 4 до 54%, у преподавателей с опытом работы — с 8 до 50%.

5. Теоретико-методологически обоснована, разработана и экспериментально проверена концепция организации виртуальной образовательной среды, базирующаяся на императивах, новой сущности и педагогической эффективности подготовки педагогических кадров к инновационной деятельности, в том числе в части формирования методической грамотности преподавателя вуза.

Источники

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Двухпараметрическая педагогическая модель прогнозирования успешности результатов дистанционного обучения / Вайндорф-Сысоева М.Е., Грязнова Т.С., Фаткуллин Н.Ю., Шамшovich В.Ф. // Вестн. МГОУ. Сер.: Педагогика. 2015. № 4. С. 124–130.

2. Вайндорф-Сысоева М.Е. Модель концепции организации виртуальной образовательной среды для подготовки педагогических кадров к инновационной деятельности // Педагогика и психология: науч.-метод. журн. 2010. № 3 (4).
3. Вайндорф-Сысоева М.Е. Подготовка педагогических кадров в виртуальной образовательной среде // Высш. образование в России. 2009. № 10. С. 24–28.
4. Vajndorf-Sysoeva M., Grjaznova T. Explore the Possibility of Recourses and Elements of Online Teachers Training Program // Handb. of Research on Estimation a. Control Techniques in e-Learning Systems / V. Mkrtchian, A. Bershadsky, A. Bozhday, M. Kataev, S. Kataev (eds). Hershey, PA: IGI Global, 2016. P. 111–216.
5. Vajndorf-Sysoeva M., Grjaznova T. Estimation and Control of the Development of Electronic Educational Resources in Russia // Handb. of Research on Estimation a. Control Techniques in e-Learning Systems / V. Mkrtchian, A. Bershadsky, A. Bozhday, M. Kataev, S. Kataev (eds). Hershey, PA: IGI Global, 2016. P. 389–402.

**АНАЛИТИКА И ПСИХОМЕТРИКА
В ОНЛАЙН-КУРСАХ**

**ANALYTICS AND PSYCHOMETRICS
IN ONLINE COURSES**

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ОСНОВЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

А.Н. Рассказова

Канд. техн. наук, доцент, доцент Департамента финансов
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», Санкт-Петербург, Россия

Единым для всех работ по оценке эффективности традиционного офлайн-обучения является описание методов оценки эффективности, а в вопросе эффективности электронного обучения — изучение качества полученных компетенций. Для возможности сравнения экономической эффективности этих двух подходов требуется создание инструмента, позволяющего дать количественную оценку искомой эффективности. Предметом анализа в данной работе является индивидуальная оценка эффективности повышения компетенций одного сотрудника компании.

Цель работы — предложение методологии разработки модели для измерения эффективности повышения индивидуальных компетенций сотрудника условной компании для формализации процесса принятия решения о достижении обучающих целей индивидуального корпоративного обучения. Критерием принятия решения служит показатель доходности инвестиций (ROI), который позволяет оценить и сравнить эффективность традиционного офлайн- и электронного форматов обучения одного сотрудника.

Пятиэтапная методология оценки предполагает расчет абсолютного и относительного значения ROI совокупной отдачи от инвестиций в офлайн-обучение сотрудника компании с корректировкой на отличающиеся от издержек традиционного формата издержки, чтобы продемонстрировать возможность измерения финансовой эффективности онлайн-обучения.

По итогам сравнительного анализа результатов, полученных на основе созданной модели, предложено ее использование не только как средства сравнения эффективности повышения индивидуальных компетенций в форматах онлайн- и офлайн-обучения, но как инструмента измерения человеческого фактора и его влияния на бизнес-результат компании.

Ключевые слова: корпоративное обучение, онлайн-обучение, офлайн-обучение, эффективность обучения, корпоративные компетенции.

Введение и литературный анализ

В настоящее время в российских вузах активно внедряется онлайн-образование с использованием различных известных массовых открытых онлайн-платформ, например, таких как Coursera, MOOC на Национальной платформе открытого образования и др. Важным

и единым в онлайн-обучении является описание новых тенденций и трендов [3], изложение особенностей функционирования той или иной платформы [4], определение важности электронного обучения с точки зрения педагогики, технологии и организации процесса обучения [10], а также методологии обучения и способов измерительного контроля [16] и всего того, что оказывает непосредственное влияние на развитие компетентности обучаемых в тех или иных вопросах изучаемых областей в системе онлайн-образования.

Ф. Камиллери в своей работе [8] обозначил три главные и ждущие решения проблемы массовых открытых онлайн-курсов (МООС, от *англ.* Massive Open Online Courses) — это проблемы качества, эффективности издержек и процента отсеивания. Наиболее часто встречаются работы, направленные на изучение проблемы качества полученных компетенций по какому-либо курсу студентами вузов. Ярким примером такого исследования можно назвать отечественную работу А.Н. Назарова и О.В. Сергеевой [5], в которой утверждается, что исследование МООС-образования оценивается в большей степени качеством обучения, измеряемого тремя разными способами. Первый способ измерения в этой работе заключался в определении степени достижения образовательного эффекта, полученного на основе балльно-рейтинговой системы оценивания по каждому освоенному слушателем курсу в разрезе видов учебной деятельности (например, выполнения индивидуальных заданий, сетевого взаимодействия, итогового тестирования и др.). Основой другого способа исследования стала мотивационная составляющая и ее влияние на процент успеваемости слушателей. Третий способ в оценке эффективности МООС-обучения — метод анкетирования по итогам окончания курса. В качестве примера проанализирован опыт внедрения МООС «Механика и молекулярная физика», спроектированного на платформе Blackboard. Подобные исследования, но в приложении к другим предметам изучения, например к программированию, выполнены в работе С. Алуму и П. Тиагараджан [7], в приложении к предмету английского языка — в работе Р. Гемуура и Х. Сарну [11] и к обучению МСФО — в исследовании Дж. Оспина-Дельгадо, М.А. Гарсия-Бенау и А. Зорио-Грима [17].

Однако в силу недостаточного опыта в МООС-образовании раскрытию и анализу проблем эффективности издержек и отсеивания уделено пока слишком мало внимания, чтобы можно было интерпретировать результаты. Тем не менее нельзя не отметить направления

исследований, особенно зарубежных авторов, связанных с раскрытием значения МООС-образования для студентов и преподавателей университетов. Так, в работе [11] приводятся результаты исследования с акцентом на то, что появление МООС способствует как распространению новых знаний, так и повышению качества образования и сосредоточено на изучении эффекта от интеграции МООС в процесс традиционного офлайн-обучения на примере английского языка в Алжирском университете. Анализ результатов исследования показал, что студенты считают МООС мотивационным инструментом для себя, и 68,3% из них поддерживают интеграцию МООС в традиционную офлайн-систему образования. Одновременно 80% преподавателей относятся к интеграции МООС положительно, а 20% — нейтрально. Результаты исследования С. Харанди [12] также подтверждают тезис, что дистанционное обучение положительно влияет на мотивацию студента. Оценка результатов электронного обучения студентов, приведенная в работе [15], позволяет сделать вывод о более качественно выполненных этими студентами заданиях по сравнению с заданиями тех, кто был ограничен традиционным офлайн-обучением. Все эти работы объединяет общий вывод, что МООС делают студентов более продуктивными, а преподавателей — менее «напряженными», с рекомендацией для наибольшего вовлечения последних в МООС-среду. Вместе с тем многие студенты и преподаватели в большей степени поддерживают интеграцию формата МООС в традиционную систему офлайн-обучения, аргументируя это тем, что смешанное обучение способствует развитию навыков студентов и расширяет педагогические горизонты распространения знаний преподавателей.

Сместим акцент с решения проблемы важности электронного образования для студентов на решение критической для инновационного развития экономики проблемы корпоративного онлайн-обучения. Сегодня можно выделить следующие два ключевых акцента в исследованиях вопроса корпоративного обучения на основе МООС. Во-первых, это изучение готовности компаний внедрять электронное обучение. Например, в приложении к тексту о турецких компаниях в работе [14] выясняется, что большинство компаний позитивно воспринимают электронное обучение и в настоящий период склонны к интеграции методов МООС в традиционное корпоративное обучение. Во-вторых, это подтверждение позитивного влияния полученных с помощью МООС новых компетенций сотрудников компаний

на развитие инноваций в этих компаниях (см., например, работу С. Карноускоса [13]).

Показательно, что публикаций о решении проблемы оценки финансовой эффективности онлайн-образования не так-то и много. В качестве примера одной из отечественных работ можно назвать опубликованное в 2015 г. исследование И.А. Кима [2] по сравнению статистики успеваемости учащихся, которые получили онлайн- и офлайн-образование. Среди зарубежных работ в этом аспекте выделяется исследование П. Пинеда-Херреро, К. Ксэда и А. Стоиэна [19] об изучении факторов влияния на эффективность электронного обучения в испанских компаниях, где под эффективностью понимается положительный результат для компании, правда не конкретизируется, какой именно результат имеется в виду.

Однако внедрение МООС в России требует, в том числе, понимания того, насколько это внедрение с финансовой точки зрения выгодно по сравнению с традиционной системой образования. Оценка эффективности повышения индивидуальных компетенций на основе онлайн-обучения не является сегодня частой практикой, поскольку в соответствии с отчетом ASTD [18] 67% организаций не оценивают эффективность онлайн-обучения. Поэтому описание формального подхода к отражению экономически эффективного онлайн-обучения в целом обуславливает тему данной работы, цель которой состоит в предложении методологии создания модели оценки эффективности инвестиций для формализации процесса оценки доходности инвестиций в индивидуальное онлайн-образование сотрудника компании с целью приобретения им новых компетенций и улучшения имеющихся.

Компетентные люди являются ключом к будущему успеху и обеспечивают организациям стабильное конкурентное преимущество. Непрерывное обучение на основе открытых онлайн-курсов могут позволить себе сотрудники современных предприятий, ориентированных на инновационное развитие и требующих в связи с этим повышения квалификации своих сотрудников с целью приобретения ими новых и улучшения имеющихся компетенций. Тем самым предполагается, что непрерывное развитие компетентности персонала будет способствовать позитивному влиянию на инновационные усилия компании. Поэтому прежде всего выделим те компетенции, которые способствуют развитию компетентности сотрудников компании и играют важную роль в улучшении ее бизнес-результатов.

Индивидуальные корпоративные компетенции

Под термином «компетенции» (от лат. «добиваюсь», «соответствую») применительно к оценке персонала будем понимать индивидуальную способность сотрудника выполнять определенный класс профессиональных задач с учетом конкретных требований к разного рода качествам (личностным, профессиональным и др.) сотрудника компании. Совокупность компетенций, необходимых для эффективной реализации в заданной сфере деятельности, называют компетентностью. Выделим ряд способствующих развитию компетентности сотрудников компании и играющих важную роль в формировании бизнес-результата компании корпоративных компетенций вкупе с возможностями применения МООС для их приобретения и совершенствования.

В соответствии с работой [13] и в приложении к функции получения результата в компании сделаем акценты на следующих восьми важных корпоративных компетенциях. *Первая* — это формирование организационной культуры, которая представляет собой «ценностное единство в восприятии целей организации» [1]. Приобретение этой компетенции каждым из сотрудников компании способствует созданию единого представления о целях деятельности организации и средствах ее достижения.

Вторая — компетенция на получение какого-либо знания, которая способствует развитию компании в любом из следующих аспектов: технологическом, организационном, управленческом и т.д. и т.п. Причем улучшение этой компетенции может производиться как по вертикали, так и по горизонтали.

Важную роль в обогащении индивидуальной компетентности играет *третья* компетенция, которая проявляется в мотивации сотрудника к действиям, стимулирующим развитие собственных способностей к достижению и (или) не отставанию от трендов в той или иной области.

Взаимодействие с людьми — *четвертая* компетенция, достаточно многогранная с точки зрения поддержания хороших отношений в корпоративном социуме, способности становления новых сетевых контактов и др. Владея этой компетенцией, сотрудник наилучшим образом, с точки зрения полезности для достижения корпоративной цели компании, взаимодействует с коллегами, что также способствует пониманию того, какие преимущества он может получить в профессиональной жизни.

Пятая компетенция является ключевой для любой компании — это развитие стратегического мышления у персонала. С приобретением этой компетенции сотрудники учатся работать методологически и фокусироваться на важных аспектах деятельности, приводящих к наилучшему для компании результату. Как правило, формирование этой компетенции обеспечивается доступностью немалого числа курсов МООС, которые через теорию и практические примеры содействуют в понимании корпоративных ценностей и стратегических способов их достижения.

Понимая, что реализация стратегических целей требует обеспечения баланса между такими категориями, как экономические затраты и интересы собственников компании, важным представляется изучение их взаимосвязи и развитие компетентности персонала в этом направлении. В такой интерпретации эффектом от корпоративного обучения будет дополнительный доход, представляющий собой разницу между доходом до и после обучения.

Освоение коммуникативных компетенций (*шестая* компетенция) в персональной речи, эффективном выражении аргументов, четком и уверенном обсуждении и т.д. позволяет сотрудникам быть более эффективными как при решении производственных задач, так и при подготовке управленческих решений, а также обеспечивает возможность их дальнейшего уполномочивания. Наилучший способ повышения этой компетенции — офлайн-обучение, которое делает возможным осуществление устных коммуникаций «вживую». Вместе с тем, несмотря на «клавиатурный» способ осуществления коммуникации при обсуждении горячих тем на различных форумах, такой подход призван помочь участникам форума эффективно выступать перед аудиторией. В свою очередь, курсы МООС, обладая искусством обучения коммуникации в различных сферах деятельности, способствуют развитию компетентности в коммуникациях вообще.

Повышению технологической грамотности (*седьмая* компетенция) в современных компаниях отводится первостепенная роль из-за необходимости понимания потенциала и ограничений той или иной технологии. Своевременное освоение и применение технических знаний и опыта на производстве являются обязательными компетенциями. Сегодня должно быть достаточное количество технически ориентированных курсов МООС, позволяющих «оснастить» знаниями различные аспекты современных технологий как с теоретической, так

и с практической точки зрения с целью эффективного воспроизводства на практике.

И, наконец, курсы по совершенствованию различных навыков (*восьмая* компетенция) — одни из самых востребованных для повышения уровня тех или иных корпоративных компетенций, направленных, как правило, на повышение производительности труда. В этом случае экономический эффект оценивается путем вычитания финансовых затрат на искомое повышение производительности из произведения прироста количества операций в единицу времени и стоимости единицы операции.

В одной из работ автора [6] предложен инструмент оценки эффективности корпоративного обучения в банке на основе общего моделирования реального эффекта от традиционного обучения. В продолжении этой работы и с учетом потребности в приобретении новых и совершенствовании имеющихся компетенций персонала предложим модель оценки повышения индивидуальных компетенций на основе онлайн-обучения. Чтобы понять, насколько экономически эффективно корпоративное онлайн-обучение, важно учитывать не только финансовую выгоду, но и временной аспект. Поэтому далее представим описание пятиэтапной методологии оценки, которая предполагает расчет абсолютного и относительного значения ROI совокупной отдачи от инвестиций в традиционное корпоративное обучение одного сотрудника с учетом в том числе временных затрат и с корректировкой на отличающиеся от издержек традиционного формата издержки, чтобы продемонстрировать возможность измерения финансовой эффективности онлайн-обучения.

Методология разработки модели оценки эффективности онлайн-обучения

Для создания искомой модели используем количественную методологию, которая считается общепризнанным подходом к пониманию причинно-следственных связей между факторами влияния на результат. Методология создания модели является пятиэтапной и предполагает расчет абсолютного и относительного значения ROI как совокупного экономического эффекта от онлайн-обучения одного сотрудника.

На *первом* этапе выполняется оценка текущей стоимости трудового вклада сотрудника в результат деятельности компании в целом. Согласно выражению (1) трудовой вклад сотрудника в результат

компании измеряется текущей справедливой стоимостью ($Labor_{contr}$), рассчитанной с учетом оклада сотрудника ($Salary$), премиального вознаграждения ($Bonus$), рабочего времени, выделенного на реализацию компетенций, выраженного в долях от 100% ($dTime$), и уровня сложности производственных заданий, выраженного коэффициентом сложности ($Compl$, где рекомендуемый диапазон — 0,1–2):

$$Labor_{contr} = Salary \cdot (1 + Bonus) \cdot dTime \cdot Compl. \quad (1)$$

На *втором* этапе по формуле (2) рассчитывается относительный показатель, позволяющий с учетом характеристики текущего ($Level_{cur}$) и требуемого после обучения ($Level_{req}$) уровней компетенции, а также корректировки $Level_{cur}$ на фактор переоценки имеющихся знаний (в нашем случае — на -5%) определить требуемый прирост уровня компетенции обучаемого сотрудника ($\Delta Level_{req}$):

$$\Delta Level_{req} = \frac{Level_{req} - (Level_{cur} - 5\%)}{(Level_{cur} - 5\%)}. \quad (2)$$

Тем самым требуемый прирост $\Delta Level_{req}$ будет характеризовать, насколько могут быть улучшены компетенции сотрудника в результате онлайн-обучения. При этом текущий и требуемый после обучения уровни компетенции оцениваются в процентном отношении (до 100%).

На *третьем* этапе по формуле (3) выполняется оценка требуемого в денежном выражении прироста стоимости (добавленной ценности) трудового вклада сотрудника по окончании онлайн-обучения ($\Delta Labor_{con}$) и по формуле (4) — оценка стоимости трудового вклада сотрудника в производственный результат компании в целом ($Labor_{con}$):

$$\Delta Labor_{con} = Labor_{contr} \cdot \Delta Level_{req}, \quad (3)$$

$$Labor_{con} = Labor_{contr} \cdot (1 + \Delta Level_{req}). \quad (4)$$

Четвертый этап — комплексная оценка стоимости затрат на онлайн-обучение, предусматривает расчет совокупной стоимости затрат на обучение. Офлайн-обучение требует учета общих затрат на обучение, которые включают зарплату привлекаемых тренеров, сотрудников учебного центра, формирование учебных материалов,

подготовку помещения, разработку методологии обучения и т.д. и т.п. (см. [6]), а также представленный ниже сравнительный пример). В отличие от затрат на офлайн-обучение затраты на онлайн-обучение ограничены стоимостью регистрации и (или) сдачи экзамена по пройденному материалу, предназначенному для повышения компетенций сотрудника в той или иной области.

В работе Я. Фитц-енца [9] выделено, что инвестиции развития персонала являются стоимостью всех форм образования, подготовки кадров и программ развития как процент от фонда заработной платы. Поэтому в представленной модели инвестиции в офлайн-корпоративное обучение рассчитаны на основе показателя суточной стоимости обучения (*Day_Cost*), выраженного в процентах от текущего базового оклада сотрудника (*SAL*). Простые расчеты показывают, что при диапазоне среднего оклада сотрудника 30–90 тыс. руб., количестве обучаемых 15 человек, двухдневном обучении и средней заработной плате тренера 1200–2000 руб. в час значение суточной стоимости обучения находится в диапазоне 1,5–2,9% от базового оклада сотрудника, и значение, равное 2,2%, является средней величиной. При этом, если обучение проводится в выходные дни, то данное число может быть больше. Таким образом, совокупную стоимость обучения (*Total_Cost*) можно представить следующим образом:

$$Total_Cost = Salary \cdot Day_Cost \cdot N_day, \quad (5)$$

где *Total_Cost* — совокупная стоимость затрат на обучение; *Salary* — текущий базовый оклад сотрудника; *Day_Cost* — стоимость затрат на обучение в сутки, выраженная в процентах от базового оклада (рекомендуемый диапазон — 1,5–2,9%); *N_day* — количество дней обучения.

Что касается затрат на онлайн-обучение, то сама платформа МООС имеет стоимость, контент и услуги сотрудников по поддержанию контента тоже не бесплатны. Однако для компаний, если они сами не являются авторами онлайн-курсов, затраты на корпоративное обучение могут восприниматься с точки зрения финансового и временного аспектов. Между тем, если офлайн-обучение требует обязательного учета количества дней обучения, то онлайн-курсы растянуты по времени и не оказывают прямого влияния на производственный процесс во время обучения. Как правило, стоимость курсов МООС ограничивается, по разным оценкам, 30 ÷ 150 долл., которые

требуется заплатить, чтобы получить сертификат об успешном окончании курса. Поэтому на четвертом этапе в оценку стоимости затрат на обучение достаточно включить только эти затраты.

В результате на *пятом*, заключительном этапе производится расчет абсолютного значения совокупного экономического эффекта от обучения одного сотрудника по формуле (6) и индивидуальной рентабельности инвестиций в обучение (ROI) по формуле (7).

$$TVL = DV_{req} - Total_Cost, \quad (6)$$

$$ROI = \frac{TVL}{Total_Cost}. \quad (7)$$

При этом критерием принятия управленческого решения является один из трех: при $ROI > 100\%$ обучение рентабельно, при $ROI = 100\%$ обучение безубыточно, при $ROI < 100\%$ обучение нерентабельно. Таким образом, использование ROI-модели позволит получить потенциальную оценку экономической эффективности от обучения одного сотрудника и того, насколько экономический эффект от планируемого обучения соотносится с понесенными затратами на его организацию и проведение.

Для сравнения эффективности повышения индивидуальных компетенций в форматах онлайн- и офлайн-обучения в следующем разделе обсудим числовой пример, позволяющий при одинаковых стоимостных входных данных, но разных финансовых затратах сравнить эффективность обоих форматов обучения.

Обсуждение результатов

В качестве примера сформулируем задачу с использованием соответствующих исходных данных для офлайн- и онлайн-обучения. Модель оценки экономической эффективности обучения реализована на основе приложения Microsoft Excel (табл. 1). Здесь для моделирования доходности инвестиций от офлайн- и онлайн-обучения одного сотрудника необходимо ввести исходные данные. Выделенные курсивом расчетные ячейки произведут необходимый расчет в соответствии с приведенной методологией.

Пусть текущий базовый оклад сотрудника банка принят равным 30 тыс. руб., а коэффициент премиального вознаграждения равен 100%. Рабочее время, которое затрачивает сотрудник на реали-

зацию своих компетенций, соответствует 8-часовому рабочему дню, т.е. 100%. При этом уровень сложности выполняемых заданий сотрудником оценивается как средний и равный коэффициенту 1. Текущая эффективность сотрудника в рамках имеющихся компетенций оценивается самим сотрудником и составляет 85%. Индивидуальное корпоративное обучение необходимо, чтобы поднять этот уровень эффективности до 100%. Стоимость суточных затрат на обучение принимается равным 2,2% от базового оклада при 10-дневном сроке обучения. Необходимо определить рентабельность инвестиций в обучение данного сотрудника.

Инструментом решения сформулированной задачи будет разработанная модель, которая позволит оценить эффективность инвестиций в корпоративное обучение одного сотрудника при заявленных исходных данных при офлайн- и онлайн-обучении с некоторыми корректировками на этапе расчета затрат. В нашем случае решением задачи эффективности офлайн-обучения будет абсолютное значение совокупного экономического эффекта от обучения, которое составило 8400 руб., т.е. $TVL = 8400$ руб., а рентабельность инвестиций $ROI = 127\%$, что свидетельствует об эффективности инвестиций в данного сотрудника. При этом следует отметить, что при прочих равных условиях непосредственно от зарплаты сотрудника будет зависеть только абсолютное значение экономического эффекта TVL .

При онлайн-обучении, когда стоимость сертификата варьируется от 30 до 110 долл., искомая эффективность повышения индивидуальных компетенций сотрудника нашей условной компании будет превышать результат ROI от офлайн-обучения. В сравнительном примере показан результат ROI при введенных исходных данных по затратам на онлайн-обучение, равных 90 долл. при курсе 60 руб./долл.

Таким образом, с учетом того, что курсы МООС принимают массовый характер на рынке приобретения и совершенствования, в том числе корпоративных, компетенций, а также того, что согласно имеющимся исследованиям, качество онлайн-образования устраивает слушателей и преподавателей, можно говорить об эффективности онлайн-обучения с точки зрения применения его как самостоятельного компонента и в системе традиционного образования, и в смешанном обучении.

Таблица 1
Сравнительный пример оценки повышения индивидуальных компетенций сотрудника
на основе офлайн- и онлайн-корпоративного обучения

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Результат офлайн-обучения	Результат онлайн-обучения	Диапазон вводимых значений (офлайн-обучение)
<i>Этап 1. Оценка текущей стоимости трудового вклада сотрудника в результат деятельности компании</i>					
1	Salary	руб.	30 000	30 000	
2	Bonus	%	100	100	50–200 (реальное значение)
3	Премия	руб.	30 000	30 000	
4	Зарплата	руб.	60 000	60 000	
5	dTime	%	100	100	До 100 и выше
6	Compl	—	1	1	0,1–2,0, где 1 — среднее значение
7	Labor _{curr}	руб.	60 000	60 000	
<i>Этап 2. Расчет требуемого прироста уровня компетенции обучаемого сотрудника</i>					
8	Level _{curr}	%	85	85	до 100
8а	Скорректированная величина Level _{curr} на фактор переоценки	%	80	80	Рекомендуется корректировка на –5%

9	Level _{req}		%	100	100	До 100
10	Level _{req}		%	25	25	
Этап 3. Оценка требуемого в денежном выражении прироста стоимости (добавленной ценности) трудового вклада сотрудника по окончании обучения						
11	Labor _{con}		руб.	15 000	15 000	
12	Labor _{con}		руб.	75 000	75 000	
Этап 4. Оценка стоимости затрат на обучение						
13	Day_Cost		%	2,2	—	1,5–2,9*, где 2,2 — среднее значение
14	Стоимость в сутки		руб.	660	—	
15	N_day		ед.	10	—	
16	Total_Cost		руб.	6600	5400	При 90 долл. за онлайн-обучение**
Этап 5. Оценка потенциального значения эффективности обучения						
17	TVL		руб.	8400	9600	
18	ROI		%	127	178	

* Только для офлайн-обучения.

** При курсе 60 руб./долл.

Заключение

Практическая значимость работы заключается в предложении аналитической модели в качестве средства измерения эффективности повышения уровня индивидуальных компетенций на основе офлайн- и онлайн-обучения. Данная модель нацелена на решение профессиональных задач слушателей курсов — сотрудников компании и позволяет оценить эффективность повышения индивидуальных компетенций сотрудника компании, т.е. реальный эффект от обучения с точки зрения приобретения новых и совершенствования имеющихся индивидуальных компетенций персонала. Поэтому предложенная модель оценки не только дает возможность понять, получение каких компетенций сотрудников компании наиболее востребовано, но и может быть применена в практике составления планового бюджета и оценки потенциально возможного бизнес-результата компании.

Следовательно, модель позволяет не только оценить финансовую эффективность инвестиций в обучение сотрудников компании, получить четкий и надежный инструмент определения эффективности обучения персонала, сделать измеримым человеческий фактор и его влияние на бизнес-результат компании, оценить эффективность учебных действий в денежном выражении, но и делает возможным сравнить эффективность повышения индивидуальных компетенций сотрудника компании на основе офлайн- и онлайн-обучения.

Источники

1. *Дерюгин П.П.* Ценностно-целевая рефлексия как основание диагностики организационной культуры в стратегии сетевого подхода / Дерюгин П.П., Шилиева А.С., Сивоконь М.В., Рассказов С.В. // Дискурс. 2016. № 3. С. 99–110.
2. *Ким И.А.* Традиционное образование и МООС: сравнение результатов обучения // Экономика. Вопр. школ. экон. образования. 2015. № 4. С. 41–47.
3. *Клячко Т.Л.* Новые тенденции в развитии образования // Унив. упр.: практика и анализ. 2016. № 5 (105). С. 28–35.
4. *Конанчук Д.С.* EDTECH: новая технологическая платформа в образовании // Унив. упр.: практика и анализ. 2013. № 5 (87). С. 65–73.

5. Назаров А.Н., Сергеева О.В. Анализ эффективности использования дистанционных технологий в бакалавриате // Непрерыв. образование: XXI век. 2014. № 3 (7). С. 38–61.
6. Рассказова А.Н. Оценка эффективности корпоративного обучения в банке // Экономика. Бизнес. Банки. 2017. № 1. С. 94–111.
7. Alumu S., Thiagarajan P. Massive Open Online Courses and e-Learning in Higher Education // Indian J. of Sci. a. Technology. 2016. Vol. 9. No. 6. P. 1–10.
8. Camilleri F. Towards the Study of Actor Training in an Age of Globalized Digital Technology // Theatre, Dance a. Performance Training. 2015. Vol. 6. No. 1. P. 16–29.
9. Fitz-Enz J. *The ROI of Human Capital: Measuring the Economic Value of Employee Performance*. AMACOM, 2009.
10. Garrison D.R. *E-learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. 2nd ed. L.: Routledge: Taylor & Francis, 2011.
11. Ghemmour R., Sarnou H. Unveiling the Effectiveness of Massive Open Online Courses at Abdelhamid Ibn Badis University, Algeria // Arab World English J. (AWEJ). Spec. Iss. on CALL. 2016. July. No. 3. P. 246–257.
12. Harandi S.R. Effects of e-Learning on Students' Motivation // Procedia — Social a. Behavioral Sciences: 3rd Intern. Conf. on Leadership, Technology a. Innovation Management. 2015. Vol. 181. P. 423–430.
13. Karnouskos S. Massive Open Online Courses (MOOCs) As an Enabler for Competent Employees and Innovation in Industry // Computers in Industry. 2017. Oct. Vol. 91. P. 1–10.
14. Kimiloglu H., Ozturan M., Kutlu B. Perceptions about and Attitude toward the Usage of e-Learning in Corporate Training // Computers in Human Behavior. 2017. July. Vol. 72. P. 339–349.
15. Latifah A.L., Baharom R., Mohamad J. Academic Counseling As a Pro-Active Retention Initiative at Open University Malaysi: paper pres. at 6th SEAIR Annu. Conf. Langkawi, 2006.
16. Lim D.H., Ripley D., O'Steen B. E-Learning Methodologies in Practice: Similarities and Differences between North American Countries and New Zealand // Human Resource Development Intern. 2009. Vol. 12. No. 2. P. 209–240.
17. Ospina-Delgado J., García-Benau M., Zorio-Grima A. Massive Open Online Courses for IFRS education: A Point of View of Spanish Accounting Educators // Procedia — Social a. Behavioral Sciences: 2nd Intern. Conf. on High-

er Education Advances. HEAd'16, 21–23 June 2016, València, Spain. 2016. Vol. 228. P. 356–361.

18. *Paradise A., Patel L.* State of the Industry Report. Alexandria: ASTD, 2009.

19. *Pineda-Herrero P., Quesada C., Stoian A.* Evaluating the Efficacy of e-Learning in Spain: A Diagnosis of Learning Transfer Factors Affecting e-Learning // *Procedia — Social a. Behavioral Sciences*. 2011. Vol. 30. P. 2199–2203.

СИСТЕМА ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ ВИДЕОДАННЫХ

А.С. Шека

Канд. физ.-мат. наук, директор по исследованиям,
Examus, Екатеринбург, Россия

В последнее время онлайн-образование находит применение в рамках высшего образования, что подтверждается появлением Национальной платформы открытого образования. В рамках высшего образования слушатель обязан подтвердить свою квалификацию посредством сдачи теста. Честность сдачи экзамена проверяют прокторы, которые следят за испытуемым через веб-камеру во время экзамена. Проверка проводится вручную, что позволяет проктору работать только с небольшим количеством студентов. Для автоматизации данного процесса была разработана система поведенческого анализа, которая осуществляет наблюдение за испытуемым во время экзамена. Система выделяет четыре вида нарушений: подмена, подглядывание, посторонняя помощь, отсутствие испытуемого. Кроме того, система может применяться для наблюдения за студентом во время просмотра видеолекций, она измеряет внимание и вовлеченность студента. На основе этих данных преподаватель может усовершенствовать свой курс.

Ключевые слова: прокторинг, поведенческий анализ, онлайн-обучение, электронное обучение, MOOK, WebAssembly.

Введение

Онлайн-образование становится все более распространенным и начинает применяться в рамках высшего образования, что подтверждается развитием таких проектов, как Национальная платформа открытого образования, Coursera и edX. Для учета результатов обучения на онлайн-платформе необходимо в основной университетской программе обеспечить доверие к полученным результатам. Помимо доверия к результатам, возникают вопросы учета индивидуальных особенностей студентов и усовершенствования видеолекций.

Для решения проблемы доверия к результатам используется механизм удаленного наблюдения за сдающим. Подобная практика широко распространена во всем мире. Например, данный подход используют Coursera, Udacity, edX. В рамках данного механизма за студентом смотрят через веб-камеру и следят за его рабочим столом. Обнаружив нарушения, проктор может сделать замечание или прервать экзамен.

Но в данном случае наблюдатель может эффективно работать только с небольшим количеством студентов. Ручная обработка не позволяет в полной мере использовать плюсы переноса образовательного процесса на онлайн-площадку. Это ограничивает возможность быстрого расширения онлайн-обучения как с географической точки зрения, так и по количеству курсов.

В очном формате проблемы учета индивидуальных особенностей студентов и улучшения собственных лекций преподаватель решает путем отслеживания реакции студентов. Что касается видеолекций, преподавателю затруднительно подстроиться под студентов, так как у него отсутствует моментальная обратная связь. В ряде случаев преподавателям удастся получить обратную связь через специализированные форумы, но немногие студенты способны сформулировать свои затруднения.

Для обеспечения полного цикла обучения, начиная от просмотра лекций и заканчивая выполнением тестов, была разработана система поведенческого анализа. Данная система, используя видеоданные, автоматически анализирует поведение студента и предоставляет аналитическую информацию преподавателю.

Технические требования

Практическое применение системы поведенческого анализа накладывает ряд ограничений. Массовость учебных мероприятий требует выдерживать высокие нагрузки на серверы. Поэтому целесообразно реализовывать всю видеоаналитику непосредственно на компьютере студента. Другим важным требованием является максимальное упрощение использования системы, поэтому необходимо избегать установки дополнительного программного обеспечения.

Для выполнения заданных требований целесообразно использовать технологию WebAssembly, которая позволяет исполнять высокоэффективный код непосредственно в браузере, что не требует установки специализированного инструмента на компьютер студента.

Архитектура системы

Система состоит из нескольких модулей, которые представлены на рис. 1.

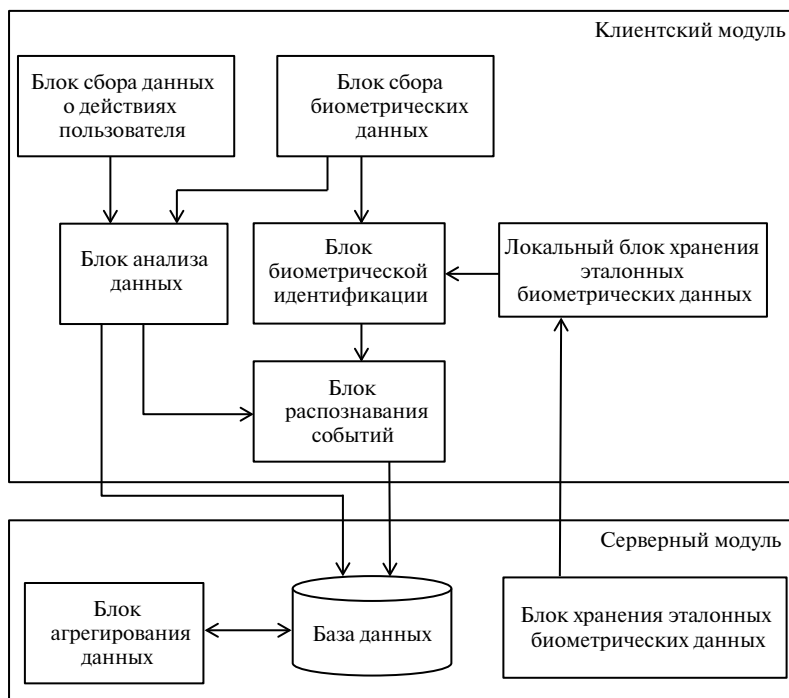


Рис. 1. Архитектура системы поведенческого анализа

Функциональные возможности системы

Система имеет два режима работы: прокторинг и тьюторинг.

В режиме прокторинга система выявляет четыре основных вида нарушений: подмена, подглядывание, посторонняя помощь, отсутствие испытуемого. Данный режим может использоваться в онлайн-или офлайн-формате. Онлайн-формат в основном используется для оперативной реакции на нарушения студентов в целях повышения качества работы проктора и профилактической работы со студентом. Формат офлайн используется для проведения массовых мероприятий с минимальными затратами.

В режиме тьюторинга система измеряет внимание и вовлеченность студента. Этот режим также может использоваться в онлайн-или офлайн-формате. Онлайн-формат актуален при проведении ве-

бинаров, когда преподавателю предоставляется обратная связь и ясно текущее состояние слушателей. Офлайн-формат хорошо применим для видеолекций: в этом случае накапливается статистика с привязкой ко времени видеолекции, предоставляя преподавателю информацию о наиболее проблемных местах.

Результаты

Система использовалась при проведении более чем 5 тыс. экзаменов. Ее применение позволило существенно увеличить нагрузку на прокторов и в ряде случаев организовать новый тип контрольных мероприятий. Сопровождение видеолекций и вебинаров находится на стадии пилотного тестирования.

ON MOOCS QUALITY ESTIMATION: A CASE OF MODERN NONPARAMETRIC SUPERIORITY AND NONINFERIORITY STATISTICAL TESTS

O.V. Maksimenkova

Senior lecturer, School of Software Engineering,
National Research University Higher School of Economics,
Moscow, Russia

A.A. Neznanov

Associate Professor, School of Data Analysis and Artificial Intelligence,
National Research University Higher School of Economics,
Moscow, Russia

M.A. Skryabin

Senior analyst of the data of the educational platform *Stepik*,
Saint Petersburg, Russia

Appearance and spreading of massive online open courses (MOOC) start the era of restructuration of the modern-day education. The questions of quality assurance and integration MOOCs with traditional educational processes are quite popular. Even though quality assurance is richly studied area now, a question of how to estimate a change of quality of a repeated course with modifications in its content is still open. The paper reports on the in progress investigation that introduces dynamic course quality (DCQ) concept and settles a matter of its evaluation by adoption statistical framework of randomized controlled trials to educational data gained from the Stepik MOOC platform. Nowadays, the framework has been adopted to the Introductory Statistics course. Limitations of a method have been reported, requirements for educational data sources have been elaborated.

Author key words: *quality of education, EDM, MOOC, non-inferiority, superiority, quality assurance.*

ACM Classification key words: *K.3.1. Computers uses in education; G.3. Probability and statistics.*

Introduction

The structure of modern education is changing rapidly now. eLearning and MOOCs development brought into life new challenges in quality estimation and assurance (QA) of educational content and learning procedures [7].

Because QA in education includes a wide range of questions, current researches in the field, consequently, cover different aspects of the topic.

Firstly, lots have been done on the way of instructional design approving. Even before the MOOC era has begun, well-documented methodologies and frameworks for courseware QA were appeared [6, 16]. Guidelines for MOOC outlining and planning were published by several educational organizations like Quality Assurance Agency for Higher Education (QAA), IGI Global which gave a systematic investigation on QA framework and their possible development for MOOCs [29].

Secondly, comparison of MOOCs with each other and their integration to traditional educational process are highly explored questions [16]. Researchers work on adoption and construction of new methods that support evaluation of quality of a MOOC and its variation; allow to compare courses and transform achievements gained during MOOC to the other scales [26]. Jansen and colleagues presented the circumnated systematic review on quality frameworks relevant to MOOCs last year [10].

Lastly, educational data mining (EDM) and learning analytics (LA) techniques are widely discussed and become foundations of powerful analytics dashboards and decision support systems [4, 21, 27].

Undoubtedly, nearly each MOOC that is built per modern formative designs is changing continuously. This means that its quality may change after transformation of educational content, support processes, or assessment procedures. How can we determine the possible fatal modification (e.g., not working assessment or weak video)?

The answer possibly lays in dynamic course quality (DCQ). We expect DCQ to show whether a course become more qualitative in time or not. Surely, we need methods to convert educational data to something more useful than descriptive statistics on students' scores or correlations between categorical variables.

On the first (basic) level, we deal with quantitative data about learning actions and statistical analysis. Some other application fields have mature standards and guidelines about statistical experiment design and results analysis. For example, medicine has methodology of randomized controlled trials [14, 23] and corresponding set of mathematical models and technologies. Similar sets are developed in risk management, queuing theory, etc.

Second level of DCQ estimation requires full analysis of course content in connection to learning outcomes. This means that suitable EDM frameworks and their combinations with traditional techniques in educational measurements should be adopted to MOOCs' needs.

Thus, the general purpose of our project is to set a solid foundation for practical EDM framework suitable for online education platforms (including MOOC platforms).

In this paper, we report on the in-progress investigation about the mature methodology of non-inferiority and superiority trials application to the quality evaluation of MOOCs.

Context of the Study

Although, the history of MOOCs is rather short and trends of studies are being developed today, presented study already continues and partly expands the branch of frameworks to the QA of MOOCs (including EDM frameworks) design and development. The conceptual level of QA frameworks is systematized by Jansen and the colleagues [10]. But they underline the complexity of quality concept in case of MOOCs. Moreover, this work clearly demonstrates a lack of methods which allow to evaluate content quality in time perspective. The papers which concern on EDM frameworks mostly deals with analytics dashboards design and integration [4, 21, 27]. They do not report on new methods development but adapt and customize exiting method to MOOCs' needs. So, our research partly follows the tradition and appends EDM toolset and adds useful indicators to an analyst's dashboards.

Data

Educational data for the research are gained from assessments of courses at Stepik (<http://stepik.org>) that is a popular MOOC platform developed and supported in Russia. Since 2013 more than 60 MOOCs have started at Stepik. Courses are given as in Russian as in English and primary focus on IT&STEM topics.

For the purposes of the present study, we took into consideration the data from courses which were started (“run”) twice or more. This explains by that our goal is to conduct a controlled educational statistical experiment/trial. But our review of qualitative [25] and quantitative [9, 13, 18, 19] methods in educational comparative studies has shown that there is no common background or standards for such studies. The exceptions are the standardized tests like USA SAT / ACT Aptitude Tests [1] and huge PISA-like investigations [24]. There are also some attempts to conduct randomized experiments in adjacent fields [2].

This paper introduces the intermediate results of the comparative study designed as a non-inferiority trial on the data gained from the two ses-

sions of the “Introductory Statistics” course (<https://stepik.org/course/76>). Dataset size may be appraised by the following parameters: the course data contains 10 626 students, 460 179 assignments, and 787 980 submissions.

Methodology

On the first level, there can be a simple comparative task statements based on inference statistics. Examples:

- 1) non-inferiority analysis of students’ progress;
- 2) non-inferiority analysis of course results;
- 3) superiority analysis of courses and audience.

In our case, for example, non-inferiority trial is carried out to show that a new course state is not worse than an old course state where outcome is student’s mark using the same evaluation criteria, so ideally, we need continuous outcome non-inferiority trial design.

Let us formulate the main limitations of direct transfer randomized trials methodology into the MOOC world.

Blinding. For the educational experiment, it is hardly possible to blind students and teachers in terms of classical double-blind testing (DBT) [12]. This problem is a quite popular one and we have the similar difficulties in many areas. For example, full blinding is not possible or practical for many clinical trials such as those testing medical devices. Moreover, in medicine and the other fields there is a long history of reflexing on such problems [11].

Randomization. Randomization is the allocation method where all subjects have equal chance of study group assignment. Although the centralized allocation concealment for an unblinded experiment seems to be the best variant, in fact we have situation with an additional trouble. In our case a teacher on a MOOC cannot impact on the completion of student groups.

Expert (teachers) calibration. There are some significant factors which affects measurements result. The expert’s level is one of them [8]. In the present study, we did not implement experts’ calibration but then we will try to analyze MOOC authors and supporters.

Estimating reference level of students’ assessment (placebo counterpart). There are several difficulties in estimating reference mark, for example, as the result of self-education. Interesting case is a set of students from different countries, especially when peer assessment is implemented [28]. We also should mention ethical considerations that prevent us from conducting experiments without active control.

Determining non-inferiority margin. There are the special schemes of determining non-inferiority margins in different applications fields. The main aspect is “practical significance” in specific field, i.e. a kind of trade-off between high toleration level and indistinguishability. If the history of previous trials is known, then non-inferiority margin is traditionally chosen initially as the difference between the active comparator and placebo in a first superiority trial [22]. In the further trials, the margin is adapted to the development of next generations of test products. In education, it is common to use some assessment scheme that should be the source of consideration about the margin.

Prior distribution considerations. Students’ marks have normal distribution only in some theoretical dreams and several investigations confirm this for traditional form of education [5, 15, 17]. We do not have any assumptions about distributions of raw scores and success limits. In practice, we are ought to work with Fisher’s likelihood and nonparametric statistical tests. In our project, we use only modern nonparametric tests, for example [20].

Practical significance level. There is a trouble to formalize rules for practical sign significance level selection besides statistical significance. Only suitable solution is to use meta-analysis of repetitive statistical tests on wide range of MOOCs.

Data Gathering

On the current stage of the project we can formulate some requirements for data gathering.

1. A repetitive course with consistent endpoint. Ideal case is sessions of a course with known start time in terms of modern MOOC platforms.
2. Data about content change (update events with timestamps). We need to know the state of content for each student.
3. Data about the student’s life cycle (accesses to service with timestamps). We need to be able to link a student with the state of a course.
4. Data about students’ progress at the endpoint. We need at least an ordinal scale for a final student mark and knowledge about conversion from raw scores (for every assignment) into a final mark. Standard form of such knowledge is weighted summations with normalization.

Methods and Tools

For now, only quantitative data are used in DCQ model. Our approach supports different assessment types and measurement scales. Also,

we can consider multiple submission attempts for one assessment event from one student.

To preprocess the raw MOOC's data, we use Python scripts and several R packages, like *tidyr* [30]. Then we use Microsoft Office 365 *Access*, *Excel* (especially Get & Transform features), and *Power BI* dashboards for interactive data manipulating and visualization tasks.

We use several cross-tables (content accesses, submissions' results, etc.) for intermediate data representation with or without timestamps (see Fig. 1). Any kind of course's event is called "step". "Step_id" is a unique step identifier in the context of a course — so we need to align identifiers between sessions in case of content change and build mappings of "step_id" in each session to components of the DCQ model. For example, a course's author may add a step or change an existing step. Dedicated set of "step_id" with a predetermined weight function constitutes final course score (FCS) and forms the main component of the DCQ model. In the simplest case DCQ calculation based on FCS non-inferiority and superiority analysis.

On the first level, DCQ calculation is based on FCS non-inferiority and superiority analysis. On the second level, we calculate a probable contribution of each previous step in FCS based on factor analysis and then highlight differences between sessions.

user_id	step_id	LastSubmissionTime	Type	1	2	3	4	5
18	18085	14.02.2015 21:25:42	matching	correct				
18	18087	14.02.2015 21:33:51	matching	wrong	wrong	correct		
18	18088	14.02.2015 21:29:26	choice	correct				
18	18089	14.02.2015 21:35:32	choice	wrong	correct			
18	18090	14.02.2015 21:46:16	matching	wrong	correct			
18	18091	14.02.2015 21:43:43	choice	correct				
18	18095	14.02.2015 21:48:07	choice	correct				
18	18101	14.02.2015 21:50:45	choice	correct				
18	18119	14.02.2015 21:55:31	choice	wrong	wrong	correct		
18	18120	14.02.2015 22:11:26	choice	wrong	correct			
18	18121	14.02.2015 22:03:02	choice	correct				
18	18123	14.02.2015 22:12:19	choice	wrong	wrong	correct		
18	18124	14.02.2015 22:13:11	choice	correct				
18	18130	14.02.2015 22:03:23	choice	correct				
18	18145	14.02.2015 23:04:37	choice	correct				
18	18147	14.02.2015 23:15:09	number	wrong	wrong	wrong	correct	
18	18148	14.02.2015 23:15:32	choice	correct				
18	18149	15.02.2015 20:48:45	choice	wrong	wrong	wrong	wrong	correct
18	18174	15.02.2015 21:14:17	choice	wrong	wrong	wrong	wrong	wrong
18	18177	15.02.2015 21:19:54	choice	correct				
18	18181	15.02.2015 21:19:30	choice	correct				
18	18185	15.02.2015 21:11:31	choice	correct				
18	18192	15.02.2015 21:26:32	choice	wrong	wrong	wrong	wrong	wrong
18	18427	14.02.2015 22:48:07	choice	correct				

Fig. 1. Cross-table of anonymized submissions' results

Power analysis in our case is trivial because of big sample sizes. To compare the central tendencies of two samples we propose slightly modified implementation initially suggested by Andreas Schulz and improved by Markus Neuhauser [20]. All those implementations are based on ideas of the Brunner — Munzel test [3].

Discussion

Of course, the quality of assignments and supplementary materials may significantly impact on DCQ. Consequently, some well-known methods and models of quality and validity estimation and treatment can help practitioners in course management. For example, multiple choice and multiple response questions are very popular in MOOCs. Classical distractor analysis [31] answers the questions about distractors distribution and, therefore, about their effectiveness. It is important that we concentrate on relative quality of a course content during its evolution.

As far as we can conclude, DCQ estimation rises several questions. First relates to different understanding of DCQ by internal (e.g. analysts, course staff) and external (students, educational researchers) users. Second is about the data that are required to conduct reliable non-inferiority or superiority trials. Third is about scalability and reproducibility of our methods on other MOOC platforms.

Future Work and Conclusion

For now, our project is moving forward with analysis of different variants of measuring DCQ. What is needed for efficient DCQ analysis with real impact on MOOC advance? Probably, the answer is in implementing robust statistical models into a kernel of MOOC platform, rearranging some data structures, enriching metadata of course content, and adding specific data marts.

The results of our project seem to be a solid foundation for progression from statistical methods to next levels of DCQ analysis based on ontology modelling and natural text processing. This could be useful for explicit dependences analysis between formalization of learning outcomes and course content.

Acknowledgements

The project was prepared within the framework of the Basic Research Program at the National Research University Higher School of Economics

(HSE) and supported within the framework of a subsidy by the Russian Academic Excellence Project “5-100”.

References

1. ACT College and Career Readiness Standards [Electronic resource]. ACT Inc., 2015. URL: <http://www.act.org/standard/> (date of access: 11.11.2016).
2. Anderson A. Engaging with Massive Online Courses / Anderson A., Huttenlocher D., Kleinberg J., Leskovec J. // Proc. of the 23rd Intern. Conf. on World Wide Web (WWW 2014). 2014. P. 687–698.
3. Brunner E., Munzel U. The Nonparametric Behrens — Fisher Problem: Asymptotic Theory and a Small-Sample Approximation // Biometrical J. 2000. Vol. 42. Iss. 1. P. 17–25.
4. Cobos R. Open-DLAs: An Open Dashboard for Learning Analytics / Cobos R., Gil S., Lare A., Vargas F. // Proc. of the Third (2016) ACM Conf. on Learning @ Scale, April 25–26, 2016, Edinburgh, Scotland, UK. N.Y.: ACM, 2016. P. 265–268.
5. Cook D. A Replication of Lord's Study on Skewness and Kurtosis of Observed Test-Score Distributions // Educational a. Psychological Measurement. 1959. Vol. XIX. No. 1. P. 81–87.
6. Grutzner I., Weibelzahl S., Waterson P. Improving Courseware Quality through Life-Cycle Encompassing Quality Assurance // Proc. of Symp. on Applied Computing (SAC'04), March 14–17, 2004, Nicosia, Cyprus. 2004. P. 946–951.
7. Hayes S. MOOCs and Quality: A Review of the Recent Literature [Electronic resource]. Quality Assurance Agency (QAA), 2015. URL: <http://www.qaa.ac.uk/en/Publications/Documents/MOOCs-and-Quality-Literature-Review-15.pdf>.
8. Hubbard D. How to Measure Anything. Finding the Value of “Intangibles” in Business. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010.
9. Hundhausen C., Agrawal A., Agarwal P. Talking about Code: Integrating Pedagogical Code Reviews into Early Computing Courses // ACM Transactions on Computing Education. 2013. Vol. 13. No. 3. P. 14:1–14:28.
10. Jansen D., Rosewell J., Kear K. Quality Frameworks for MOOCs // Open Education: from OERs to MOOCs / M. Jemni, Kinshuk, M.K. Khribi (eds). Berlin: Springer, 2016. P. 261–281.
11. Kaptchuk T. Intentional Ignorance: A History of Blind Assessment and Placebo Controls in Medicine // Bull. of the History of Medicine. 1998. Vol. 72. No. 3. P. 389–433.

12. Karanicolas P.J., Farrokhyar F., Bhandari M. Blinding: Who, What, When, Why, How? // Canadian J. of Surgery. 2010. Vol. 53. No. 5. P. 345–348.
13. Koulouri T., Lauria S., Macredie R. Teaching Introductory Programming: A Quantitive Evaluation of Different Approaches // ACM Transactions on Computing Education. 2014. Vol. 14. No. 4. P. 26:1–26:28.
14. Levin K. Study Design VII. Randomised Controlled Trials // Evident-Based Dentistry. 2007. Vol. 8. No. 1. P. 22–23.
15. Lord F. An Empirical Study of the Normality and Independence of Errors of Measurement in Test Scores // Psychometrika. 1960. Vol. 25. No. 1. P. 91–104.
16. Lowenthal P., Hodges C. In Search of Quality: Using Quality Matters to Analyze the Quality of Massive, Open, Online Courses (MOOCs) // The Intern. Rev. of Research in Open a. Distributed Learning. 2015. Vol. 16. No. 5. P. 83–101.
17. Micceri T. The Unicorn, The Normal Curve, and Other Inprobable Creatures // Psychological Bull. 1989. Vol. 105. No. 1. P. 156–166.
18. Miller C., Settle A. When Practice Doesn't Make Perfect: Effects of Task Goals on Learning Computing Concepts // ACM Transactions on Computing Education. 2011. Vol. 11. No. 4. P. 22:1–22:16.
19. Mullaney T., Reich J. Staggered versus All-at-Once Content Release in Massive Open Online Courses: Evaluating a Natural Experiment. S. l.: s. n., 2015. P. 185–194.
20. Neuhauser M. Nonparametric Statistical Tests: A Computational Approach. Chapman a. Hall/CRC, 2011.
21. Pardos Z., Whyte A., Kao K. moocRP: Enabling Open Learning Analytics with an Open Source Platform for Data Distribution, Analysis, and Visualization // Technology, Knowledge a. Learning. 2016. Vol. 21. No. 1. P. 75–98.
22. Piaggio G. Reporting of Noninferiority and Equivalence Randomized Trials. Extension of the CONSORT 2010 Statement / Piaggio G., Elbourne D.R., Pocock S.J., Evans S.J., Altman D.G. // JAMA. 2012. Vol. 308. No. 24. P. 2594–2604.
23. Piantadosi S. Clinical Trials: A Methodologic Perspective. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2005. (Wiley Series in Probability a. Statistics).
24. Programme for International Student Assessment 2015. PISA 2015 Technical standards [Electronic resource]. URL: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2015-Technical-Standards.pdf> (date of access: 11.07.2017).
25. Reardon S., Tangney B. Smartphones, Studio-Based Learning, and Scaffolding: Helping Novices Lean to Program // ACM Transactions on Computing Education. 2014. Vol. 14. No. 4. P. 23:1–23:15.

26. Rosewell J., Jansen D. The OpenupEd Quality Label: Benchmarks for MOOCs // *The Intern. J. for Innovation a. Quality in Learning*. 2014. Vol. 2. No. 3. P. 88–100.
27. Santofimia Ruiz J. Towards the Development of a Learning Analytics Extension in Open edX / Santofimia Ruiz J., Pijera Díaz H.J., Ruipérez-Valiente J.A., Muñoz-Merino P.J., Delgado Kloos C. // *The 2nd Intern. Conf. on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2014)*, 1–3 Oct. 2014, Salamanca, Spain. N.Y: ACM, 2014. P. 299–306.
28. Thanh P. Implementing Cross-Culture Pedagogies: Cooperative Learning at Confucian Heritage Cultures. Springer, 2014.
29. Walls J. Quality Assurance for Massive Open Access Online Courses: Building on the Old to Create Something New / Walls J., Kelder J.-A., King C., Booth S., Sadler D. // *Macro-Level Learning through Massive Open Online Courses (MOOCs): Strategies and Predictions for the Future* / E. McKey, J. Lenarcic (eds). Hershey, PA: IGI Global, 2015. P. 25–47.
30. Wickham H. tidy: Easily Tidy Data with 'spread()' and 'gather()' Functions [Electronic resource]. 2017. URL: <http://cran.r-project.org/web/packages/tidy/> (date of access: 03.06.2017).
31. Wilcox R. Analyzing the Distractors of Multiple-Choice Test Items or Partitioning Multinomial Cell Probabilities with Respect to a Standard // *Educational a. Psychological Measurement*. 1981. Vol. 41. No. 4. P. 1051–1068.

Научное издание

**eLearning Stakeholders
and Researchers Summit 2017**

Материалы международной конференции
Proceedings of the International Conference
Москва, 10–11 октября 2017 г.

Зав. редакцией *Е.А. Бережнова*

Художник обложки *В.И. Кремлёв*

Компьютерная верстка и графика: *Л.В. Маликина*

Корректор *О.А. Каменкова*

Подписано в печать 03.10.2017. Формат 60×88/16
Гарнитура Minion Pro. Усл. печ. л. 10,67. Уч.-изд. л. 8,6
Тираж 150 экз. Изд. № 2142

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

101000, Москва, ул. Мясницкая, 20
Тел.: (495) 772-95-90, доб. 15285

