

УДК 004.891

Ю.Л. Костюк, И.С. Левин, А.Л. Фукс, И.Л. Фукс, А.Е. Янковская**МАССОВЫЕ ОТКРЫТЫЕ ОНЛАЙН КУРСЫ – СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ
В ОБРАЗОВАНИИ И ОБУЧЕНИИ**

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-07-98037) и частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты № 13-07-00373, 14-07-00673) и РГНФ (проект № 13-06-00709).

Рассматриваются эволюция и текущее состояние организации обучения на основе использования современных электронных ресурсов и интерфейсов: открытые электронные ресурсы в дистанционном образовании – смешанное образование и обучение – массовые открытые онлайн курсы. Приводятся сведения об особенностях наиболее распространенных массовых открытых онлайн курсов. Подробно описывается система COURSERA как наиболее востребованный пользователями пример массовых открытых онлайн курсов. Рассматриваются технологии проверки и оценивания деятельности учащихся, реализованные в COURSERA, предлагаются новые решения на основе применения смешанных диагностических тестов.

Ключевые слова: компьютерное тестирование; массовые открытые онлайн курсы; смешанные диагностические тесты; электронное образование.

Постоянное совершенствование цифрового представления информации и организации доступа к ней с применением компьютерных сетей вызывает неослабевающий интерес к разнообразным информационным технологиям в образовании и обучении. История этого вопроса насчитывает уже более полувека. Эволюционные процессы в области разработки и использования электронных материалов для высшего образования за последние два десятилетия привели к формированию концепции публикации учебных материалов для удаленного доступа в виде массовых открытых онлайн курсов (Massive Open Online Course, MOOC) [1, 2].

Термин MOOC был использован в 2010 г. Дэйвом Кормье ((Dave Cormier), университет Острова Принца Эдварда, Канада) [3]. В том же году MOOC оказался в центре всеобщего внимания, когда Себастьян Тран (Sebastian Thrun), профессор Стэнфорда, предложил бесплатный курс по искусственному интеллекту, привлечший 160 000 студентов из 190 стран [4].

Наборы MOOC являются богатейшими коллекциями лекций, учебных и контрольных заданий, превосходных компьютерных демонстраций природных явлений и лабораторных опытов, созданных выдающимися учеными ведущих университетов мира. В рамках MOOC появляется возможность установления виртуальных контактов с разработчиками курсов и людьми, которые изучают эти материалы. Помимо своей главной функции – предоставления доступа к учебным материалам, MOOC выполняет и функцию своеобразной рекламы учебного заведения [5]. Будущие студенты могут составить впечатление об уровне и широте преподавания в университете. Университет действительно открывает себя миру, давая возможность каждому человеку приобрести новые знания.

Приведём несколько примеров современных наборов MOOC: Coursera [6], edX [7], FutureLearn [8], Udacity [9], Академия Хана [10].

В России многие университеты предоставляют электронные учебные материалы для дистанционного обучения. Примером российского университета, организующего весь учебный процесс только в дистанционной форме, является Современная гуманитарная академия [11]. Большое количество электронных материалов предлагает интернет-университет информационных технологий – Национальный открытый университет ИНТУИТ [12]. Для школьного образования в НИИ «Информика» создано Федеральное хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов практически по всем предметам [13].

МООС содержит открытые учебные материалы для работы в режиме онлайн. Безусловно, эту информацию можно использовать и для аудиторных занятий. Лекционная составляющая чаще всего представлена в формате видео, реже аудио или текстовом. В большей части курсов в качестве рабочего языка используется английский, в некоторых курсах поддерживается многоязычность или субтитры. Для текущей работы учащихся применяются разнообразные интерактивные средства обучения: групповые онлайн обсуждения, совместная работа на основе Wiki, ведение блогов, онлайн лаборатории, тестовое оценивание уровня освоения материала.

МООС как основа новой формы обучения требует разностороннего анализа. Например, создатели МООС отмечают [14], что из всех записавшихся на курсы более половины действительно обучаются, но далеко не все полностью проходят весь курс. Количество слушателей, которым можно дать сертификаты об окончании курса, составляет 5–10% от количества записавшихся на курс. В чем причина такой ситуации? Понятно, что некоторые люди записываются на курс из любопытства, из желания посмотреть содержание лекций и оценить формы преподнесения учебного материала. Эта часть аудитории заранее не планирует завершение курса. Логично предположить, что слушатели, действительно заинтересованные в получении новых знаний, сталкиваются с непреодолимыми проблемами во время учебы.

Одна из таких проблем, которая наблюдается и в традиционно организованном обучении, связана со сложностью или даже невозможностью самостоятельного овладения основами теории или самостоятельного применения положений теории для решения практических задач. Это ситуации, в которых требуется помощь преподавателя. Концепция смешанного обучения и образования [15–17] предлагает решать данную проблему, органично сочетая в ходе обучения электронные и человеческие ресурсы. Но когда речь идет о тысячах учащихся, никакого человеческого ресурса не хватит. Идея автоматизации учебного процесса в этих условиях представляется разумной. Следует отметить, что автоматизированные системы обучения существовали и ранее. Российское образование имеет богатый теоретический и практический опыт в этом направлении. Достаточно вспомнить системы АОС-ВУЗ, популярные в 70–80-е гг. прошлого века. В этой связи отечественные исследования МООС, по сути современных АОС-ВУЗ, представляются очень перспективными.

В аналитических материалах, представленных в публикации [2], отмечено, что в МООС слаба система оценки самостоятельной работы студента. Авторы большинства МООС предлагают студентам тесты, оценивающие автоматически только конечный результат, и проекты (от эссе до анализа стратегии фирмы), оцениваемые другими студентами. Заметим, что этот способ проверки был предложен в 70-х гг. XX в. российским учителем математики В.Ф. Шаталовым [18, 19]. В организационно-методической системе Шаталова этот способ называется взаимоконтролем. Именно использование взаимоконтроля позволяет в настоящее время разрешить проблему проверки развернутых ответов очень большого количества обучающихся.

Обсуждению, анализу, опыту использования МООС посвящено большое количество исследований. В статье [20] приведен обзор публикаций на эту тему за период с 2008 по 2012 г.

Что бы ни говорилось о МООС, они представляют собой определенный вызов традиционным формам обучения. Каждый университет вынужден думать о том, насколько широко он будет использовать Интернет в своей деятельности.

1. Общая информация о МООС

На сайте [21] приведена каталогизированная информация обо всех современных МООС. В формировании МООС-сообществ участвуют различные образовательные учреждения мира, в том числе крупнейшие университеты. Из российских университетов пока только три (ВШЭ, МФТИ, СПбГУ) приобщились к этой деятельности. Всего задействованы учебные организации из 33 стран. Категории курсов, представленных в различных наборах МООС, охватывают очень большое количество направлений обучения: гуманитарные, физико-математические, естественнонаучные, социальные, медицинские, художественные.

Продолжительность курсов может быть самой разной, от недели (курс «Free MOOC on entrepreneurship: creation, openness and recovery» на французском языке) до года (курс «Certified Financial Planner – Challenge Status» на английском языке).

Для каждого курса указывается планируемая недельная нагрузка от 1 часа в неделю (курс «Constructive Classroom Conversations: Mastering Language for the Common Core State Standards») до 20 часов в неделю (курсы «Startup Engineering», «Medical Neuroscience», «Probabilistic Graphical Models», «Machine Learning Foundations»; последний курс – на китайском языке).

Организационные платформы представляют собой отдельные организации или сообщества образовательных учреждений, разрабатывающие и публикующие материалы, относящиеся к MOOC. В настоящее время известно о 36 таких сообществах, в частности Canvas.net, edX, FutureLearn, iversity, KhanAcademy, Miriada X, Open2Study, Saylor.org, Coursera, Udacity.

2. История электронного обучения

Электронное обучение, т.е. использование вычислительных устройств для представления учебного материала и автоматизированной проверки знаний, начало развиваться после появления персональных компьютеров (начало 80-х гг. XX в.). Первые обучающие системы были предназначены для тестирования в текстовой форме. Затем появились системы, которые позволяли оформить учебные материалы в наглядной графической форме. Важнейшую роль в становлении электронного обучения сыграли компьютерные сети, особенно Интернет.

Первые опыты применения электронных средств в обучении создали в определенной степени эйфорическое представление о возможности частичного или даже полного исключения преподавателя из учебного процесса. Постепенно стало понятно, что это не совсем так, в связи с чем появилась концепция смешанного образования и обучения (blended education and learning). Предполагается, что учебная деятельность подразделяется на две чередующиеся стадии: самостоятельное изучение с использованием электронных материалов и периодические контакты с преподавателем.

Одним из примеров специализированной обучающей системы является Сетевая академия Cisco (Cisco Networking Academy) [22]. В ней предусмотрены самостоятельное изучение учебного материала на основе использования многочисленных ресурсов и дистанционное тестирование в специализированных центрах для получения сертификатов определенного уровня. Однако поскольку это обучение невозможно без специального оборудования, организованы региональные центры Академии Cisco по всему миру, в которых ведут занятия сертифицированные преподаватели.

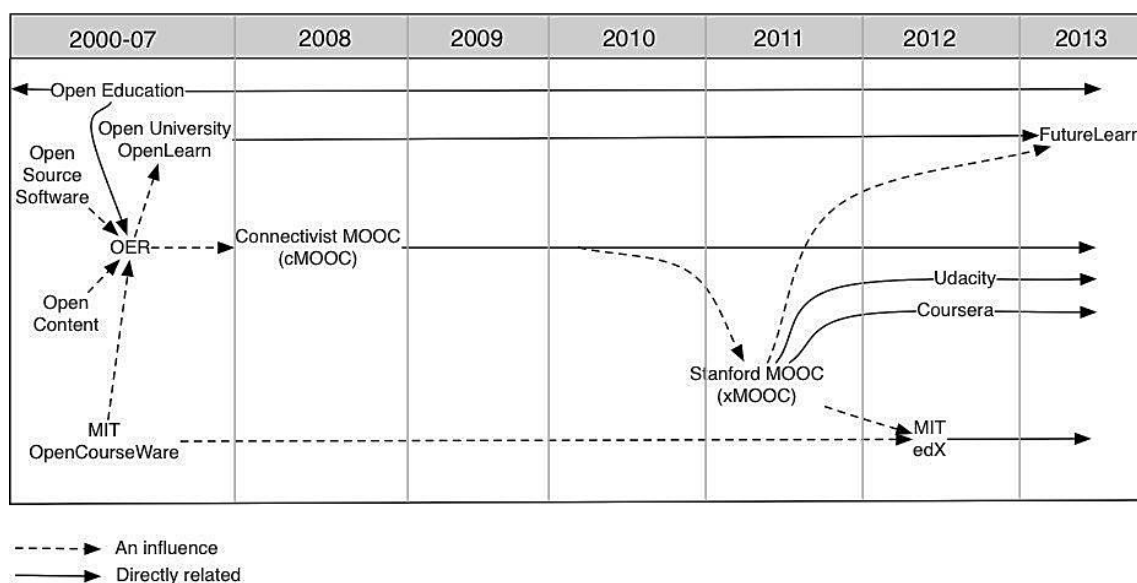


Рис. 1. Эволюция обучающих систем

На рис. 1 приведена эволюция обучающих систем с начала XXI в.

Открытые образовательные ресурсы (OER) – это учебные материалы для открытого доступа и программные системы с открытым кодом для организации работы пользователей всех уровней.

Открытое образование вышло на новый уровень благодаря применению идей теории коннективизма [23], разработанной в середине XX в. Одним из основных положений коннективизма является тезис об успешности учебной деятельности в рамках междисциплинарной среды при взаимодействии обучающихся. Современные коммуникативные средства позволяют организовать разнообразные учебные сообщества для обсуждения текущих вопросов в процессе обучения [24, 25].

В последние годы развитие МООС идет в направлении более детальной организации учебной деятельности и существенного увеличения количества предлагаемых курсов. Для различения типов МООС применяются специальные обозначения: сМООС – для курсов, базирующихся на идее коннективизма, и хМООС – для отдельных курсов, рассчитанных на обширную аудиторию.

Таким образом, можно рассматривать МООС как одну из возможных современных форм дистанционного образования, ориентированного на приобретение определенных частных компетенций.

3. Программные платформы МООС

Для реализации проектов открытого образования разработано большое количество программных платформ, на сайте [26] приведены характеристики 155 систем. Наиболее востребованными, исходя из количества организаций и стран, которые их используют, можно считать Moodle, WebCT, Docebo, Claroline, Desire2Learn.

Полнофункциональная программная платформа обычно предоставляет разработчикам МООС следующие средства:

1. Поддержка SCORM – стандарта для дистанционного обучения.
2. Механизмы управления контентом, фильтры контента.
3. Интерфейс для преподавателей и учащихся.
4. Создание тестов с разными типами тестовых заданий.
5. Возможность экспертного оценивания.
6. Поддержка разнообразных ресурсов.
7. Использование заданий разных типов.
8. Использование баз данных, набор типов полей баз данных.
9. Средства организации опросов.
10. Использование графических средств.
11. Глоссарии.
12. Форумы, блоги, чаты.
13. Вики – web-сайт, создаваемый пользователями совместно.
14. Поддержка разных языков.
15. Методы регистрации и авторизации.

Отличительной характеристикой большинства подобных платформ является наличие открытого исходного кода, что позволяет разработчикам самостоятельно добавлять новые элементы функциональности в эти программные системы. Таким образом, результаты новых исследований, направленных на совершенствование процесса обучения, могут быть воплощены в виде программной реализации в рамках функционирующих систем.

4. Обзор Coursera

Coursera [6] наиболее широко представлена в спектре МООС. Она позиционирует себя как образовательная компания, предлагающая бесплатные онлайн курсы для каждого [27]. Партнёрами Coursera являются более 100 ведущих университетов и организаций мира, которые, благодаря специальной технологии, получили возможность учить не сотни, а миллионы студентов.

Coursera как стартап была основана в 2012 г. двумя сотрудниками Стэнфордского университета:

- Дафна Коллер (Daphne Koller) – профессор кафедры компьютерных наук;
- Андрию Нг (Andrew Ng) – адъюнкт-профессор кафедры компьютерных наук и кафедры электротехники, директор лаборатории искусственного интеллекта.

Команда Coursera – это 55 сотрудников. Их функции распределяются следующим образом:

- основатели Coursera, генеральные директора – 2;
- президент – 1;
- разработка программного обеспечения – 25 человек;
- дизайнеры – 2;
- организация работы курсов – 15;
- развитие бизнеса – 5;
- офисные служащие – 2;
- подбор кадров – 1;
- партнеры команды – 2.

В качестве программной платформы Coursera использует собственную разработку. В частности, это позволяет сохранять в единой базе всю статистическую информацию об учащихся и их деятельности и затем использовать ее для анализа и совершенствования учебного процесса [28].

Рабочее место учащегося – любой компьютер с web-браузером. В декабре 2013 г. Coursera представила свое мобильное приложение для iPhone [29]. В целях максимального расширения аудитории компания организует оснащенные оборудованием образовательные центры в тех странах, где испытывается определенный дефицит средств [30].

В основу педагогического подхода Coursera положены несколько принципов [31]:

1. Онлайн образование является таким же эффективным, как очное образование. Смешанное обучение, включающее оба указанных подхода, эффективнее каждого из них по отдельности.
2. Повсеместное использование интерактивных упражнений способствует поддержанию интереса обучающихся и обеспечивает возможность постоянного повторения и тестирования получаемых знаний.
3. Возможность многократного выполнения заданий до достижения достаточного уровня овладения отдельной частью учебного материала позволяет переходить к изучению следующих частей курса после усвоения предыдущих частей.
4. Взаимопроверка отчетов учащихся при предварительном ознакомлении с методами оценивания самостоятельной работы способствует более глубокому пониманию учебного материала.

Coursera предлагает полноценные курсы, которые включают видеолекции с субтитрами, текстовые конспекты лекций, домашние задания, тесты и итоговые экзамены. Особенностью подачи лекционного материала является разделение его на небольшие части длительностью не более 20 минут. После каждой такой части обязательно следует проверка усвоения в разнообразных формах. Доступ к курсам ограничен по времени; каждое домашнее задание или тест должны быть выполнены только в определенный временной промежуток с точностью до недели. Это позволяет планировать взаимодействие между слушателями на форумах и в социальных сетях во время прохождения курса. По окончании курса при условии успешной сдачи заданий и итогового экзамена слушателю может высылаться платный сертификат об окончании обучения.

Стоимость разработки цифровых материалов для одного курса оценивается в \$15–30 тысяч. Платформа способна обеспечивать одновременное обучение до 50 тысяч человек на каждом курсе. На момент написания обзора общее количество зарегистрированных слушателей достигло 6 266 870 человек.

В табл. 1 показано представительство разных стран в МООС в целом и в Coursera в частности. В табл. 2 приведены категории курсов Coursera, сформированные на основе научных направлений.

Языки, на которых представлены курсы в Coursera: английский, испанский, итальянский, китайский, немецкий, португальский, русский, турецкий, украинский, французский.

Т а б л и ц а 1

Страна	Общее количество курсов	Количество курсов в Coursera
Аргентина	1	
Австралия	64	7
Бельгия	3	
Канада	20	11
Чили	1	
Китай	49	44
Колумбия	2	
Дания	6	6
Доминиканская Республика	1	
Франция	24	20
Германия	53	5
Исландия	1	
Индия	5	1
Ирландия	2	
Израиль	6	6
Италия	5	2
Япония	1	1
Иордания	1	
Мексика	10	10
Нидерланды	5	3
Новая Зеландия	1	
Перу	2	
Пуэрто Рико	1	
Катар	2	
Россия (ВШЭ, МФТИ, СПбГУ)	13	13
Сингапур	3	3
Испания	54	7
Швейцария	20	16
Тайвань	4	4
Объединенные Арабские Эмираты	1	
Великобритания	46	13
США	904	423

Т а б л и ц а 2

Название категории	Количество курсов
Искусство	26
Биология и науки о жизни	72
Бизнес и менеджмент	64
Химия	19
Компьютерные технологии: искусственный интеллект	29
Компьютерные науки: разработка программного обеспечения	31
Компьютерные технологии: системы и безопасность	22
Компьютерные науки: теория	29
Экономика и финансы	63
Образование	66
Энергетика и науки о земле	21
Проектирование и разработка	41
Продукты и питание	15
Здоровье и общество	71
Гуманитарные науки	108
Информация, техника и дизайн	52
Юриспруденция	12
Математика	43
Медицина	62
Музыка, кинематография и звукозапись	24
Естественные науки и науки о Земле	21
Физика	31
Общественные науки	80
Статистика и анализ информации	33
Повышение квалификации учителей	42
ВСЕ КАТЕГОРИИ	595

На первой странице каждого курса приводится общая описательная информация, позволяющая составить представление о содержании этого курса и об условиях его изучения.

5. Смешанные диагностические тесты – новая парадигма в сфере смешанного образования и обучения

Появление МООС предоставляет обширное поле для анализа и научных исследований, связанных с онлайн обучением. Наиболее дискутируемыми представляются вопросы, связанные с самостоятельной работой и оцениванием результатов учебной деятельности. Это типы и форматы домашних заданий, способы тестирования, оценивание ответов в свободной форме (эссе, рефераты). Вопросам оценивания результатов учебной деятельности в МООС посвящен сборник статей [32].

Однако даже на современном этапе развития сферы обучения с применением МООС технологий имеет место ряд проблем. Одна из таких проблем – тот факт, что студенты с различными способностями имеют разные предпочтения в обучении и достижении поставленных целей, что не учитывается в представляемых респондентам (учащимся) системах. Другая проблема заключается в том, что один набор предлагаемых заданий, ориентированный на средний уровень респондентов, может создать сложности в прохождении учебного курса для более слабых респондентов и не позволить рас-

крыться всем способностям более сильных респондентов, особенно творчески мыслящих. Кроме того, проверка решения по конечному результату (ответу), тем более по тестированию на основе меню и с использованием безусловных тестов (традиционного тестирования), не всегда возможна, но всегда примитивна.

Решение вышеперечисленных проблем позволяет сформировать подход к созданию интеллектуальных обучающе-тестирующих подсистем в системе МООС. Предлагаются следующие меры.

1. Использование анкетирования для оценки у респондентов способностей к обучению, а также накопленных навыков, опыта и цели прохождения обучения, позволяющее на начальном этапе ориентировать процесс обучения на учет способностей и предпочтений респондента. Ориентация на конкретные способности и предпочтения респондента позволит сделать процесс обучения более эффективным и практическим.

2. Использование в целях обучения и тестирования оригинальной парадигмы смешанных диагностических тестов (СДТ) [33], представляющих собой оптимальное сочетание безусловной и условной составляющих. Отличительной особенностью СДТ является то, что они позволяют принимать решение одновременно при их построении. СДТ является одним из наиболее адекватных и полезных инструментов, который целесообразно применять в смешанном образовании и обучении.

3. В данной публикации, в отличие от исследований [34–39], предлагается использовать СДТ не только для определения качества обучения студента, но и для проектирования траектории образовательного процесса. Наличие вариативности в образовательном процессе (возможности выбора) особо ценится респондентами в контексте смешанного образования и обучения.

Для эффективного применения предлагаемого подхода необходимо решить следующие задачи: а) предложить студентам средство для разработки собственных траекторий обучения; б) обеспечить интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентом; в) повысить уровень доступности информации для всех заинтересованных сторон образовательного процесса. В соответствии с нашей гипотезой в результате применения предлагаемого подхода обучение станет более эффективным и практически применимым.

Заключение

Массовые открытые онлайн курсы, дающие возможность широкому кругу людей обучаться разнообразным предметам бесплатно и дистанционно, представляют собой мощную мировую тенденцию современного высшего образования. Они ориентированы на активное использование всех сервисов сетевого и мобильного взаимодействия, т.е. широчайшее использование технических и программных возможностей современных информационных технологий. В то же время они являются вызовом традиционному образованию, мотивируя его к инновационному развитию, одним из направлений которого является исследование и реализация смешанных диагностических тестов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sandeen C. Assessment's Place in the New MOOC World // Research & Practice in Assessment. 2013. V. 8. P. 5–12.
2. Ключкин А. Разум нас богато. URL: <http://lenta.ru/articles/2013/05/20/mooc/>
3. Cormier D. What is a MOOC? URL: <http://www.youtube.com/watch?v=eW3gMGqcZQc>
4. Hsu J. Professor leaving Stanford for online education startup. URL: http://www.nbcnews.com/id/46138856/ns/technology_and_science-innovation/#.UuNrmvsa2Uk
5. Caïm MIT OpenCourseWare. URL: <http://ocw.mit.edu/>
6. Caïm Coursera. URL: <https://www.coursera.org/>
7. Caïm edX. URL: <https://www.edx.org/>
8. Caïm FutureLearn. URL: <http://futurelearn.com/>
9. Caïm Udacity. URL: <https://www.udacity.com/>
10. Caïm Академии Хана. URL: <https://www.khanacademy.org/>
11. Caïm Современной гуманитарной академии. URL: <http://www.muh.ru/>
12. Caïm Национального открытого университета ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/>
13. Caïm Федерального хранилища Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/>

14. Lewin T. College of Future Could Be Come One, Come All. URL: http://www.nytimes.com/2012/11/20/education/colleges-turn-to-crowd-sourcing-courses.html?pagewanted=all&_r=2&
15. Garrison D.R., Vaughan N. Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. San Francisco : Jossey-Bass, 2008. 246 p.
16. Singh H. Building Effective Blended Learning Programs // Issue of Educational Technology. 2003. V. 43, No. 6. P. 51–54.
17. Allen E., Seaman J., Garrett R. Blending In. The Extent and Promise of Blended Education in the United States. Sloan-C. 2007. 37 p.
18. Шаталов В.Ф. Куда и как исчезли тройки. М. : Педагогика, 1979. 134 с.
19. Шаталов В.Ф. Точка опоры. М. : Педагогика, 1987. 158 с.
20. Liyanagunawardena T.R., Adams A.A., Williams S.A. MOOCs: A Systematic Study of the Published Literature 2008–2012 // The International Review of Research in Open and Distance Learning. 2013. V. 14, No. 3. P. 202–227.
21. Каталог MOOC. URL: <http://www.mooc-list.com/#sthash.3FApE4FG.dpuf>
22. Сайт Академии Cisco. URL: <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html?academyID=6345>
23. Siemens G. Knowing Knowledge. URL: http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf. 163 p.
24. Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning // The International Review of Research in Open and Distance Learning. 2011. V. 12, No. 3.
25. Mackness J., Waite M., Roberts G., Lovegrove E. Learning in a Small, Task-Oriented, Connectivist MOOC: Pedagogical Issues and Implications for Higher Education // The International Review of Research in Open and Distance Learning. 2013. V. 14, No. 4. P. 145–159.
26. Каталог программных платформ для открытого образования. URL: <http://elearning-india.com/Learning-Management-System/>
27. Koller D. What we're learning from online education // TED-talks, august 2012. URL: http://www.ted.com/talks/daphne_koller_what_we_re_learning_from_online_education.html
28. Nihalani R. Video Is Great, But Unlocking MOOC Data Is The Game Changer. URL: <http://www.skilledup.com/blog/mooc-data/>
29. Блог Coursera. URL: <http://blog.coursera.org/post/69518555384/this-holiday-season-learn-on-the-go-with-the-new>
30. Образовательные программы Coursera. URL: <https://www.coursera.org/about/programs>
31. Педагогические подходы Coursera. URL: <https://www.coursera.org/about/pedagogy>
32. MOOCs & Technology // Research & Practice in Assessment. V. 8.
33. Yankovskaya A. Design of Optimal Mixed Diagnostic Test With Reference to the Problems of Evolutionary Computation // Proc. of the First International Conference on Evolutionary Computation and Its Applications. Moscow : EVCA'96, 1996. P. 292–297.
34. Янковская А.Е. Смешанные диагностические тесты – новая парадигма создания интеллектуальных обучающих и контролирующих систем // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Новое качество образования в новых условиях». Томск : ТОИПКРО, 2011. Т. 1. С. 195–203.
35. Yankovskaya A.E., Semenov M.E. Application 34. Mixed Diagnostic Tests in Blended Education and Training // Proceedings of the IASTED International Conference Web-based Education (WBE 2013), Innsbruck, Austria, February 13–15, 2013. P. 935–939.
36. Yankovskaya A.E., Semenov M.E. Intelligent System for Knowledge Estimation on the Base of Mixed Diagnostic Tests and Elements of Fuzzy Logic // Proc. IASTED International Conference on Technology for Education (TE 2011), Dallas, USA, December 14–16, 2011. P. 108–113.
37. Yankovskaya A.E., Semenov M.E. Foundation of the Construction of Mixed Diagnostic Tests in Systems for Quality Control of Education // Proc. 13th IASTED International Conference Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2010), Maui, Hawaii, USA, August 23–25, 2010. P. 142–145.
38. Yankovskaya A.E., Fuks I.L., Dementyev Y.N. Mixed Diagnostic Tests in Construction Technology of the Training and Testing Systems // IJEIT. 2013. V. 3, is. 5. P. 169–174.
39. Yankovskaya A., Krivdyuk N. Cognitive Graphics Tool Based on 3-Simplex for Decision-Making and Substantiation of Decisions in Intelligent System // Proceedings of the IASTED International Conference Technology for Education and Learning (TEL 2013), Marina del Rey, USA, November 11–13, 2013. P. 463–469.

Костюк Юрий Леонидович. E-mail: kostyuk_y_l@sibmail.com

Томский государственный университет

Левин Илья Семенович. E-mail: ilia1@post.tau.ac.il

Тель-Авивский университет (Израиль)

Фукс Александр Львович. E-mail: al.fuks@sibmail.com

Фукс Ирина Львовна. E-mail: fooxil@sibmail.com

Томский государственный университет

Янковская Анна Ефимовна. E-mail: ayyankov@gmail.com

Томский государственный архитектурно-строительный университет

Томский государственный университет

Томский государственный университет

систем управления и радиоэлектроники

Поступила в редакцию 3 ноября 2013 г.

Kostyuk Yury L., Levin Ilya S., Fuks Alexander L., Fuks Irina L., Yankovskaya Anna E. (Tomsk State University, Russian Federation, Tel Aviv University, Israel).

Massive open online courses – the modern concept in education and learning.

Keywords: testing by the computer; massive open online course; mixed diagnostic tests; E-learning.

The history of implementing various informational technologies in education began more than 50 years ago. This area started developing intensively with appearance of first personal computers in the beginning of 80-ies of the XX century. The first teaching systems were intended for testing, and were presented in a textual form and later – in a more illustrative graphical form. Computer networks, especially Internet has played the important role in development of the electronic education.

A new concept of presenting tutorials accessible to remote students was developed and formulated during the last two decades; it is called Massive Open Online Course (MOOC). The plurality of existing MOOCs not only form a reach collection of lectures, practical lessons, tests, computer records of various natural phenomena as well as demonstrations of processes held in a laboratory; MOOCs also open a plenty of new options to organize the educational process in the ways which were impossible in comparison with regular educational materials. Some of the MOOCs implement ideas of "connectivism", i.e. the ideas of organizing the educational activity in the frame of a multidisciplinary environment, with interaction between the students. Examples of modern MOOCs, among others, are: Coursera, edX, FutureLearn, Udacity, KhanAcademy.

Presently, MOOCs are created and used in universities and other educational institutions of 33 countries. Categories of courses presented in various sets of MOOCs, include a great number educational directions such as: humanities, physics, mathematics, natural sciences and various technology, social sciences, medicine, art, etc. The duration of courses varies; it may be from one week to one year. For each course, the planned working schedule is indicated, for example from 1 to 20 hours a week.

Specific educational institutions or groups of such institutions may serve organizational platforms of MOOCs, by developing and publishing new MOOCs. Presently, we know about 36 such collectives, for example: Canvas.net, edX, FutureLearn, iversity, Miriada X, Open2Study, Saylor.org, Coursera, Udacity. The total number of MOOCs approaches to one thousand.

For implementing projects of open education, a great number (more than 150) of software platforms have been developed. Such systems as: Moodle, WebCT, Docebo, Claroline, Desire2Learn can be considered as the most popular and recognized among the customers. Such universal software platforms comprise tools enabling the designers to represent the tutorials in a user-friendly form, to conduct automatic assessment, to create and monitor students' databases, their educational activities and achievements, to develop a web-site for communication between the students, for example for mutual testing their home-works. One characteristic feature of most of the platforms is existence of an initial open-code, which allows adding some new functionality features to the software system by different designers. The workstation of any student is any computer with a Web browser and the Internet access.

Coursera platform is widely known in the MOOCs market. Coursera defines itself as an educational company suggesting free online courses to any customer. More than 100 leading universities and other well-known educational institutions have become partners of Coursera and have thereby obtained a possibility to teach millions of students. The software platform of Coursera is a proprietary product of Coursera's own research and development. Among other advantages, it allows preserving all statistical information about students and their activities in a common data base, and further using that information for analysis and refinement of the educational process.

At the end of the course, provided that the home-works, projects and the examinations are successfully completed, the student may ask, pay for, and obtain the graduation certificate. Coursera is capable of teaching up to 50 thousand people simultaneously on each of the courses. By the time of preparing this review, the total number of students registered for the Coursera courses reached 6 266 870. However, it is usual that only 5–10% of the registered students obtain their certificates.

During the last years, development of MOOCs goes in the direction of more and more detailed organization of the educational activity and essentially increases the number of new suggested courses. In order to classify different MOOCs, the following specific labels are proposed: cMOOC for courses based on the ideas of connectivism, and xMOOC for some specific courses intended for very wide circles of students. Appearance of MOOCs opened for scientists a broad field of analysis and scientific research related to online education. The topics related to the self-learning ability and process, and to assessment of the learning activity results are presently the most discussed ones. They discussions refer to types and formats of home works, to methods of testing, to assessment of answers given in the free format (such as essays, referred texts), etc.

The paper comprises an analysis of the technologies for testing and assessment of the learning activity of students, which are implemented in COURSERA. Based on the implementation of mixed diagnostic tests, new solutions of the assessment task are proposed.

REFERENCES

1. Sandeen C. Assessment's Place in the New MOOC World. *Research & Practice in Assessment*. V. 8. P. 5-12. (2013).
2. Klyuchkin A. Razum nas bagato. URL: <http://lenta.ru/articles/2013/05/20/mooc/> [Klyuchkin A. The Reason is that we are too clever. <http://lenta.ru/articles/2013/05/20/mooc/>]
3. Cormier D. What is a MOOC? <http://www.youtube.com/watch?v=eW3gMGqcZQc>
4. Hsu J. Professor leaving Stanford for online education startup. http://www.nbcnews.com/id/46138856/ns/technology_and_science-innovation/#.UuNrmvsa2Uk
5. Sayt MIT_OpenCourseWare. URL: <http://ocw.mit.edu/> [Website of MIT_OpenCourseWare. <http://ocw.mit.edu/>]
6. Sayt Coursera. URL: <https://www.coursera.org/> [Website of Coursera. <https://www.coursera.org/>]
7. Sayt edX. URL: <https://www.edx.org/> [Website of edX. <https://www.edx.org/>]
8. Sayt FutureLearn. URL: <http://futurelearn.com/> [Website of FutureLearn. <http://futurelearn.com/>]
9. Sayt Udacity. URL: <https://www.udacity.com/> [Website of Udacity. <https://www.udacity.com/>]

10. Sayt Akademii Khana. URL: <https://www.khanacademy.org/> [Website of Khan Academy. <https://www.khanacademy.org/>]
11. Sayt Sovremennoy gumanitarnoy akademii. URL: <http://www.muh.ru/> [Website of Modern Humanitarian Academy. <http://www.muh.ru/>]
12. Sayt Natsional'nogo otkrytogo universiteta INTUIT. URL: <http://www.intuit.ru/> [Website of the National Open University INTUIT. <http://www.intuit.ru/>]
13. Sayt Federal'nogo khranilishcha Edinoi kolleksii tsifrovyykh obrazovatel'nykh resursov. URL: <http://school-collection.edu.ru/> [Website of Federal Unified repository collections of digital educational resources. <http://school-collection.edu.ru/>]
14. Lewin T. College of Future Could Be Come One, Come All. http://www.nytimes.com/2012/11/20/education/colleges-turn-to-crowd-sourcing-courses.html?pagewanted=all&_r=2&
15. Garrison D.R., Vaughan N. Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. San Francisco: Jossey-Bass. (2008).
16. Singh H. Building Effective Blended Learning Programs. *Issue of Educational Technology*. V. 43. No.6. P. 51-54. (2003).
17. Allen E., Seaman J., Garrett R. Blending In. The Extent and Promise of Blended Education in the United States. Sloan-C. (2007).
18. Shatalov V.F. Kuda i kak ischezli troyki. M. : Pedagogika, 1979. 134 p. [Shatalov V.F. Where and how have satisfactory marks disappeared. M.: Pedagogy. (1979).]
19. Shatalov V.F. Tochka opory. M. : Pedagogika, 1987. 158 p. [Shatalov V.F. Pou sto. M.: Pedagogy, (1987).]
20. Liyanagunawardena T.R., Adams A.A., Williams S.A. MOOCs: A Systematic Study of the Published Literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. V. 14. No. 3. P. 202-227. (2013).
21. Katalog MOOS. URL: <http://www.mooc-list.com/#sthash.3FApE4FG.dpuf> [Directory of Massive Open Online Courses. <http://www.mooc-list.com/#sthash.3FApE4FG.dpuf>]
22. Sayt Akademii Cisco. URL: <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html?academyID=6345> [Website of Cisco Academy. <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html?academyID=6345>]
23. Siemens G. Knowing Knowledge. http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf. 163 p.
24. Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. V. 12, No. 3. (2011).
25. Mackness J., Waite M., Roberts G., Lovegrove E. Learning in a Small, Task-Oriented, Connectivist MOOC: Pedagogical Issues and Implications for Higher Education. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. V. 14. No. 4. P. 145-159. (2013).
26. Katalog programmnykh platform dlya otkrytogo obrazovaniya. URL: <http://elearning-india.com/Learning-Management-System/> [Learning Management Systems. <http://elearning-india.com/Learning-Management-System/>]
27. Koller D. What we're learning from online education. TED-talks. (August 2012). http://www.ted.com/talks/daphne_koller_what_we_re_learning_from_online_education.html
28. Nihalani R. Video Is Great, But Unlocking MOOC Data Is The Game Changer. <http://www.skilledup.com/blog/mooc-data/>
29. Blog Coursera. URL: <http://blog.coursera.org/post/69518555384/this-holiday-season-learn-on-the-go-with-the-new> [Blog of Coursera. <http://blog.coursera.org/post/69518555384/this-holiday-season-learn-on-the-go-with-the-new>]
30. Obrazovatel'nye programmy Coursera. URL: <https://www.coursera.org/about/programs> [Coursera Programs. <https://www.coursera.org/about/programs>]
31. Pedagogicheskie podkhody Coursera. URL: <https://www.coursera.org/about/pedagogy> [Pedagogical Approach of Coursera. <https://www.coursera.org/about/pedagogy>]
32. MOOCs & Technology. *Research & Practice in Assessment*. V. 8.
33. Yankovskaya A. Design of Optimal Mixed Diagnostic Test With Reference to the Problems of Evolutionary Computation. *Proc. of the First International Conference on Evolutionary Computation and Its Applications, Moscow, EVCA'96*. P. 292-297. (1996).
34. Yankovskaya A.E. Smeshannyye diagnosticheskie testy – novaya paradigma sozdaniya intellektual'nykh obuchayushchikh i kontroliruyushchikh system. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novoe kachestvo obrazovaniya v novykh usloviyakh». Tomsk : TOIPKRO, 2011. V. 1. P. 195-203. [Yankovskaya A.E. Mixed Diagnostic Tests are a New Paradigm of Construction of Intelligent Learning and Training Systems. *Proc. New quality of education in the new conditions*. Tomsk, TOIPKRO. V. 1. P. 195-203. (2011).]
35. Yankovskaya A.E., Semenov M.E. Application 34. Mixed Diagnostic Tests in Blended Education and Training. *Proceedings of the IASTED International Conference Web-based Education (WBE 2013)*. Innsbruck, Austria, February 13-15. P. 935-939. (2013).
36. Yankovskaya A.E., Semenov M.E. Intelligent System for Knowledge Estimation on the Base of Mixed Diagnostic Tests and Elements of Fuzzy Logic. *Proc. IASTED International Conference on Technology for Education (TE 2011)*, Dallas, USA, December 14-16. P. 108-113. (2011).
37. Yankovskaya A.E., Semenov M.E. Foundation of the Construction of Mixed Diagnostic Tests in Systems for Quality Control of Education. *Proc. 13th IASTED International Conference Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2010)*, Maui, Hawaii, USA, August 23-25. P. 142-145. (2010).
38. Yankovskaya A.E., Fuks I.L., Dementyev Y.N. Mixed Diagnostic Tests in Construction Technology of the Training and Testing Systems. *IJEIT*. V. 3. I. 5. P. 169-174. (2013).
39. Yankovskaya A., Krivdyuk N. Cognitive Graphics Tool Based on 3-Simplex for Decision-Making and Substantiation of Decisions in Intelligent System. *Proceedings of the IASTED International Conference Technology for Education and Learning (TEL 2013)*, Marina del Rey, USA, November 11-13. P. 463-469. (2013).