

Пути создания рынка облачных образовательных ресурсов в Беларуси

Creation of market of cloud-based educational resources in Belarus

Рогальский Евгений Сергеевич¹

Rohalsky Yaueny

1. Старший преподаватель кафедры компьютерных технологий и систем БГУ

Senior lecturer of the Department of Computer Applications and Systems of Belarusian State University

e-mail: bastion-res@tut.by

Аннотация

Создание рынка образовательных ресурсов в Беларуси является проблематичным, в том числе из-за роли государства в области электронного образования. Как ни парадоксально, эта роль способствует появлению иностранных образовательных сервисов (новейшие Интернет-технологии, гаджеты, возможность получения дистанционного образования в ведущих университетах мира, конвертируемость документов об образовании иностранных образцов и т.д.). Развитие отечественного рынка сервисов электронного обучения блокируется целым рядом правовых документов (а также отсутствием необходимых). Статья представляет собой попытку решить эту проблему для участников образовательного процесса.

Ключевые слова: рынок образовательных ресурсов, облако, электронное обучение (e-learning), протокол, облачные технологии, веб-семинар, рынок образовательных услуг, многоуровневая модель электронного обучения.

Abstract

The creation of a market of educational resources in Belarus is problematic, due to the role of the State in the field of e-learning as well. Paradoxically, this fact contributes to the arrival of foreign educational services (a variety of the latest Internet technology, gadgets, remote education in world leading universities, convertibility of foreign educational documents, etc.). The development of the domestic market of e-learning services is blocked by a number of legal instruments (as well as the lack of them). The article is an attempt to solve this problem, reasonable for participants in the educational process.

Keywords: market of educational resources, cloud, e-learning, protocol, cloud technologies, webinar, market of educational services, multi-tiered e-learning model.

Поступила в редакцию / Received: 8.12.15

Web: <http://elibrary.miu.by/journals/item.iot/issue.44/article.4.html>

Создание рынка подразумевает наличие со стороны поставщика услуг и товаров таких факторов, как их доступность, широкий спектр предлагаемых услуг (в нашем случае образовательных), обеспечение качества предлагаемой продукции, присутствие доступной и эффективной рекламы представляемых на рынке продуктов, а также взвешенная ценовая политика. Безусловно, определяющим (положительным) фактором существования рынка является наличие спроса со стороны потребителей товаров и услуг, а препятствующим – несовершенство законов / законодательных актов, регулирующих этот спрос (в нашем случае это госзаказ, не всегда учитывающий тенденции времени и потребности работодателей). Ситуация осложняется корреляцией между рынком образовательных услуг и рынком труда, а также влиянием зарубежных образовательных ресурсов.

Если подходить к нашему образованию с таких позиций, то очевидно, что говорить о создании рынка облачных образовательных ресурсов (ООР) в современном понимании пока преждевременно ввиду отсутствия многих из перечисленных факторов: доступности, обеспечения качества, эффективной рекламы, взвешенной ценовой политики, потребности работодателей и так далее. Но главное в обозначении метода достижения поставленной цели, если попытаться выразить самую суть проблемы через ключевое слово, – внедрение. И не просто внедрение, а уровень тьюторства (дистанционности), характеризуемый «цифровым барьером» [1], который следует понимать как доступность дистанционных цифровых сервисов образования. Речь идет о внедрении тех или иных предложений (инноваций) или доработанных продуктов, которые занимают свое место на принципах состязательности (конкуренции), а не директивно или потому что так в данный момент модно.

В XXI веке с точки зрения организации образовательного процесса мы подошли к формированию третьего этапа, на что указал в [2] заместитель председателя Комитета Государственной Думы Российской Федерации по образованию О.Н.Смолин. Это образовательная система, во многом базирующаяся на электронном обучении и информационных образовательных технологиях [2]. Она предназначена для обеспечения требуемого количества специалистов по соответствующим отраслям при условии соответствия их квалификации критериям качества (квалификационным образовательным стандартам). Метод решения проблемы – внедрение электронного обучения и многогранное использование цифровых технологий в учебном процессе.

В организации образовательного процесса можно выделить разные примеры использования цифровых технологий: электронный документооборот, работа с кадрами, различные базы данных, системы отчетности и т.д. Сюда можно отнести также электронные версии учебных пособий и попытки создать единое информационное пространство учреждений образования. Не будем выяснять, какие из информационных технологий более значимы для учебного процесса. Каждое из указанных направлений играет свою роль в продвижении цифровых технологий в нашу образовательную индустрию. В результате мы подошли к разработке и внедрению автоматизированных обучающих систем (АОС) в учебный процесс.

Первые АОС, ориентированные на использование персональных компьютеров, были спроектированы и использовались в учебном процессе в республике Беларусь в 2002 году и претерпели за прошедшие годы существенные эволюционные изменения [3]. Можно привести в качестве примера проект реализации АОС в гимназии № 23 г. Минска, «Умная школа», отмеченный грантом Мингорисполкома в 2006 году. Развитие этого направления было продолжено в проекте «Опыт использования ЭСО при изучении информатики» Управления образования администрации Фрунзенского района г. Минска, также отмеченного грантом Мингорисполкома в 2008 году.

Внедрение информационных технологий образования в Республике Беларусь и образовательном пространстве СНГ интенсивно развивается и сегодня приобретает уже массовый характер [4]. Этот процесс меняет организационную структуру учреждений образования. Эволюционируя, АОС [4] приводят к тому, что одни структурные элементы упраздняются, поскольку становятся невостребованными, другие необходимо специально организовывать или прибегать к аутсорсингу (дистанционному поддержанию работоспособности с использованием облачных технологий), что делает эти

решения дешевле. В целом относительная стоимость АОС организации и обслуживания учреждения образования имеет тенденцию к постоянному снижению вследствие внедрения и удешевления облачных структурных решений [5]. Методические аспекты также претерпевают существенные изменения. Становятся возможными различные типы и виды занятий, существующие только в электронном варианте проведения. Это вебинары, коллективная и удаленная работа над одним электронным документом в реальном масштабе времени, создание групповых проектов с разделением функций, работа с адаптивными, в том числе и с многоуровневыми последовательно-фреймовыми тьюторами (МПФТ) [5, 6], тренажерами, имитирующими внешнюю среду, и прочими, что существенно расширяет методические рамки учебного процесса.

Аппаратная организация АОС также разнообразна. Это учебные компьютерные классы, оснащенные сетевым, медиа- и проекционным оборудованием, тачскринами для лекторов (рисунок 1), суперкомпьютер СКИФ в Белорусском государственном университете, электронные, в том числе облачные библиотеки, сетевое и серверное оборудование, терминальные сети доступа к базам данных учреждения образования, центры обработки данных (ЦОД).

Программные компоненты представляют собой наиболее бурно развивающийся в настоящее время сегмент АОС. Этому развитию способствует ряд факторов, среди которых можно выделить:

- относительно малые капитальные затраты при высокой стоимости готового продукта, как следствие – быстрая окупаемость финансовых вложений;
- универсальность при использовании на аудиторных занятиях и для системы дистанционного (заочного) обучения (СДО) [6];
- возможность тиражирования (клонирования);
- возможность использования файлов на различных устройствах, представленных в различных форматах [5]: на компьютере, смартфоне или планшете. Возможно их использование в том числе и без компьютерных устройств (как аудиофайл-приложение);
- возможность использования тьюторов, в частности МПФТ, в учебном процессе.

Все вышеизложенное можно представить как совокупность задач, решение которых предоставляет возможность выхода на реализацию типового проекта и, как следствие, предлагает обобщенную структурную



Рисунок 1 – Оборудование рабочего места лектора тачскрином

схему электронного обучения учреждения образования (рисунок 2). Некоторые элементы данной структуры частично описаны в [5, 7] как знаниепроводящая сеть учреждения образования.

Анализируя обобщенную структурную схему, представленную на рисунке 2, отметим, что в ее состав входят модули «Электронная библиотека», база «Виртуальных образовательных модулей» (ВОМ), база «Виртуального образовательного конвейера» (ВОК), база «Электронных ведомостей учебного процесса», база данных «Документация», которые являются ООР – блок 1. Блок 2 используется для обеспечения работы АОС. Для функционирования СДО – блок 3. Последние, блок 2 и блок 3, с дополнениями и расширениями, а также системой регистрации и доступа к ресурсам посредством персонализированного документа – электронной зачетной книжки (ЭЗК), то есть с блоком 5 и блоком 1, – образуют знаниепроводящую сеть, доступную для студентов различных (дневной и заочной) форм обучения, использующих электронное обучение (блок 4). Следует обратить внимание, что данная структура проектируется по архитектуре экосистемы. Она способна обслуживать самые разнообразные запросы, предъявляемые к учреждениям образования. Так, например, при отсутствии блока 3 (СДО) данная структура обладает всеми возможностями для обеспечения учебного процесса стационара университета с использованием ООР. При отсутствии блока 2 структура соответствует заочному отделению (выполняет все функции дистанционного обучения). Полная структура обеспечивает возможность самостоятельного прохождения ряда спецкурсов для студентов стационара и использования учебных тренажеров и тьюторов (в частности МПФТ) – виртуальных агентов – программ для подготовки студентов, обучающихся дистанционно. Если подходить к приведенной схеме с точки зрения облачных технологий, то ее можно воспринимать как

типовую облачную архитектуру, в которой реализованы следующие характерные требования:

- создание эластичного пула виртуальных ресурсов (электронная библиотека);
- обеспечение эластичного масштабирования (число студентов, одновременно пользующихся услугами, не лимитируется) и непрерывности функционирования (процесс подготовки специалистов непрерывен);
- механизм доставки сервисом on-demand (по запросу);
- безопасность систем и процессов (все базы данных защищены, процедура доступа использует шифрование);
- автоматизация процессов управления ИТ (аутсорсинг, дистанционное обслуживание ИТ-специалистами, система экспресс-диагностики и т.д.);
- тесная интеграция продуктов и обеспечение интероперабельности (взаимовлияния) решений (создание рынка образовательных услуг, типовые учебные программы в электронном виде, соответствие образовательным стандартам, вхождение в Болонский процесс, разработка Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года [1]).

Конечно, это положительные факторы, но тогда почему внедрение электронного образования продвигается у нас так медленно и с такой пробуксовкой? Еще в 2003 году на семинаре в гимназии № 23 г. Минска мне был задан вопрос по поводу внедрения Wi-Fi в учебный процесс. Суть вопроса была весьма проста: «Сколько

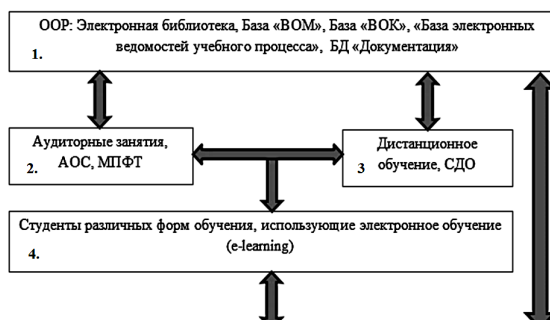


Рисунок 2 – Обобщенная структурная схема электронного обучения в учреждениях образования

преподавателей г. Минска умеют работать с АОС, используя Wi-Fi?» Поиск ответа на этот вопрос потребовал почти 10 лет разработок, и в результате возник вывод: нет смысла требовать от всех без исключения преподавателей таких навыков. Необходимо разработать АОС, где будет использовано дистанционное обслуживание учебного процесса – аутсорсинг.

Сложность разработки состояла еще и в стандартном наборе сдерживающих факторов: отсутствие финансирования; отсутствие проектировщиков, имеющих опыт проектирования систем для нужд образования; непонимание степени важности данных задач со стороны чиновников от образования и т.д. Реализация требовала всего двух вещей: четко поставленной цели и нахождения аналога, позволяющего перенести решение из одной области техники в другую, что существенно снижает стоимость и сроки проектирования. То есть необходимо было применить теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ) Альтшуллера Г.С. [8]. Целью проектирования стала разработка АОС, в которой было бы организовано дистанционное обслуживание учебного процесса – аутсорсинг за счет использования облачных информационных технологий. Поиск аналога потребовал серьезного анализа, результаты которого приведены в [9]. Идея предложенного решения состояла в том, что облачные образовательные технологии по своей сути – это сетевые решения, поэтому было интересно проанализировать развитие сетевых технологий за последние годы. Результаты такого анализа фрагментарно (более полный вариант таблицы приведен в [9]) отражены в таблице 1. Даже беглый взгляд показывает, что для одних проблем электронного обучения решения уже найдены и они аналогичны решениям для компьютерных сетей, для других решения пока проблематичны. Интуиция подсказывает, что, скорее всего, они также будут найдены по аналогии решений, найденных для сетей. Анализ наглядно демонстрирует, где именно необходимо сосредоточить усилия и предложить путь решения существующей проблемы. Таким образом, мы

имеем возможность вычислить направления приоритетных исследований, которые позволят существенно приблизиться к практическому результату – созданию ООР.

Обозначим полученные конкретные результаты и рекомендации, упрощающие проектирование ООР [9]:

- итоговая архитектура очень похожа на типовую облачную архитектуру;
- компоненты этой архитектуры определяются через функциональное соответствие требований (например: эластичный пул виртуальных ресурсов – электронная библиотека);
- процесс взаимодействия разделяется на ряд концептуальных уровней (модулей);
- определяем функции для каждого модуля и порядок их взаимодействия, а также количество уровней для реализации необходимого набора функций;
- работоспособность обеспечивается многоуровневым представлением взаимодействующих средств и оборудования.

Для дальнейшего проектирования как следствие анализа мы можем предложить многоуровневую модель электронного обучения (ЭО) [9]. Уровни данной модели можно определить функционально следующим образом:

1. Уровень электронных учебных курсов (ЭУК).
2. Уровень тьюторов, выполняющих собственно роль обучающей среды.
3. Уровень ВОМ, описывающий и хранящий необходимую информацию об ученике (регистрация клиента), изучающем образовательные модули, последовательно переходя с одной ступени (уровня) на другую. Вся подобная информация о субъекте образовательного процесса представляет своеобразный «виртуальный образовательный модуль».

Таблица 1 – Поиск аналогов сетевых решений и цифрового обучения

Признаки общей структуры (область анализа сходных параметров)	Компьютерные сети	Системы дистанционного обучения (e-learning)	ОБЛАСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ: * – для сетевых решений ** – для электронного обучения
Параллельная, одновременная обработка нескольких задач и запросов от различных пользователей (многозадачность)	Да	Да	* – работа бирж, электронной почты, бронирование билетов и гостиниц и т.д. ** – дистанционное обучение, функционирование тьюторов, автоматизированных обучающих систем и т.д.
Состоят из различного оборудования	Да	Да	*, ** – различные компьютеры, реализации моноканала (толстый / тонкий коаксиал, витая пара, оптоволоконно, радиосвязь (Wi-Fi), модемы, коммутаторы и прочее сетевое и цифровое оборудование.

4. Уровень организации ВОК. На этом уровне производится обслуживание транзакций (запросов со стороны ВОМ обучаемых), дальнейшая рассылка сформированных пакетов ВОМ по адресам (организация сеансов связи с субъектом образовательного процесса) с обязательной регистрацией. Следует отметить, что в состав этого уровня включен подуровень аутсорсинга. Он обеспечивает качество информации за счет нейтрализации всех сбоев и отказов, происходящих во время сеансов связи, а также при формировании и хранении ВОМ и работе с базой данных.

5. Функционал знаниепроводящей сети [7]. Он определяется обеспечением различных электронных учебных форм реализации учебного процесса аудиторно, при использовании современных интернет-технологий проведения занятий (вебинары, эрудит-аукционы, удаленное присутствие учеников, присутствие сразу нескольких преподавателей-консультантов на медицинских практикумах, семинарах по искусству и творческим профессиям и другие, продвинутые формы). Обеспечивает подключение электронных библиотек, вычислительных ресурсов, организует работу с «большими» данными. Как следует из приведенных функций, реализация данного уровня невозможна без широкого внедрения облачных вычислений.

6. Резервный уровень. Для него разработчики конкретной архитектуры могут сформулировать свои, специфические задачи, не рассмотренные на 1–5-м уровнях в данной статье.

7. Уровень предусматривает комплекс мероприятий по организации всех видов испытаний для абитуриентов, в том числе Единого государственного экзамена (ЕГЭ) или Централизованного тестирования (ЦТ), при необходимости проведения этих мероприятий в электронном виде в реальном времени.

8. Уровень планируется как своеобразный архив печатных трудов (студентов, магистрантов и соискателей различных ученых званий). Находится под непосредственным патронажем Высшей аттестационной комиссии. Его основная цель – обеспечить быстрый автоматизированный анализ опубликованных соискателями материалов и предотвращение случаев плагиата.

Каждый уровень, как правило, содержит подуровни, которые детально раскрывают назначение и функциональные возможности предлагаемых решений. Результаты некоторых разработок опубликованы [2, 3, 4, 5, 6, 7, 9]. По данному направлению ведется постоянная работа, в том числе и на уровне курсовых и дипломных проектов студентов факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, за счет чего элементы структуры (алгоритмы,

программы и т.д.) постоянно совершенствуются, что отражено в публикациях со студентами, например [10].

Заключение

Для создания рынка облачных образовательных услуг в Беларуси необходимо пройти по следующему пути:

- сформировать отечественный рынок образовательных услуг по достаточно широкому спектру предложений. Разработка образовательных продуктов предполагает движение не вслепую, а в результате вычисленных необходимых и первоочередных проблем.
- разработать АОС, где будет организовано дистанционное обслуживание учебного процесса – аутсорсинг за счет использования облачных информационных технологий.
- предусмотреть сведение отдельных секторальных компонентов регионального масштаба в единую электронную образовательную сеть (информационную среду) [9], позволяющую увеличить зоны охвата электронного образовательного пространства страны, посредством объединения частных ООР отдельных учреждений образования в гибридные (объединенные).
- учесть, что предлагаемая организация ЭО предоставит некоторые дополнительные возможности и эффективные инструменты. При этом она не исключает использования зарубежного опыта и образовательных ресурсов в нашей практике, но при появлении отечественных разработок позволяет вытеснять их продукты из нашего электронного образовательного пространства и сокращать цифровой барьер (англ: digital divide) [1, 11].
- понимать, что экономический эффект от разработки и внедрения ЭО появится не сразу, косвенно, через возросший уровень специалистов, получивших отечественное образование. Ряд стран – лидеров в области образовательных услуг (Норвегия, Южная Корея, Турция и др.) идут именно таким путем [2].

Литература / References

1. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года / Мин. образования. – Минск, 2013. – 20 с.
Kontseptsiya informatizatsii sistemy obrazovaniya Respubliki Belarus' na period do 2020 goda / Min. obrazovaniya. – Minsk, 2013. – 20 p.
2. Смолин, О.Н. Электронное обучение и стратегия образования для всех / О.Н. Смолин // Современные технологии обучения в компаниях и учебных учреждениях : материалы 9-й междунар. науч.-практ. конф., Москва, 5 июня 2012 г. / Экспоцентр. – М., 2012.
Smolin, O.N. Elektronnoye obucheniye i strategiya obrazovaniya dlya vseh / O.N. Smolin // Sovremennyye tekhnologii obucheniya v kompaniyakh i uchebnykh uchrezhdeniyakh: materialy 9-y mezhhdunar. nauch.-prakt. konf., Moskva, 5 iyunya 2012 g. / Ekspotsentr. – M., 2012.
3. Рогальский, Е.С. Аспекты использования систем управления учебным процессом при внедрении сетевых обучающих технологий / Е.С. Рогальский // Столичное образование сегодня. – 2010. – № 6. – С. 22–27.
Rogal'skiy, Ye.S. Aspekty ispol'zovaniya sistem upravleniya uchebnym protsessom pri vnedrenii setevykh obuchayushchikh tekhnologiy / Ye.S. Rogal'skiy // Stolichnoye obrazovaniye segodnya. – 2010. – No. 6. – P. 22–27.
4. Информатизация и компьютеризация образовательного процесса: монография / В.А. Касторнова [и др.]. – Красноярск: ООО «Центр информации», ЦНИ «Монография», 2014. – 236 с.
Informatizatsiya i komp'yuterizatsiya obrazovatel'nogo protsessa: monografiya / V.A. Kastornova [i dr.]. – Krasnoyarsk: ООО «Tsentr informatsii», TsNI «Monografiya», 2014. – 236 p.
5. Рогальский, Е.С. Облачные технологии и их роль в развитии электронного обучения / Е.С. Рогальский // Исследования наукограда. – 2014. – № 1(7). – С. 42–49.
Rogal'skiy, Ye.S. Oblachnyye tekhnologii i ikh rol' v razvitiye elektronnoye obucheniya / Ye.S. Rogal'skiy // Issledovaniya naukograda. – 2014. – No. 1(7). – P. 42–49.
6. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: монография / Е.С. Рогальский [и др.]; под общ. ред. Н.В. Лалетина. – Красноярск: Центр информации, 2012. – 220 с.
Sovremennyye informatsionno-kommunikatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: monografiya / Ye.S. Rogal'skiy [i dr.]; pod obshch. red. N.V. Laletina. – Krasnoyarsk: Tsentr informatsii, 2012. – 220 p.
7. Рогальский, Е.С. Внедрение электронного обучения через знаниепроводящие сети / Е.С. Рогальский // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 1(37). – С. 29–35.
Rogal'skiy, Ye.S. Vnedreniye elektronnoye obucheniya cherez znaniyeprovodyashchiye seti / Ye.S. Rogal'skiy // Innovatsionnyye obrazovatel'nyye tekhnologii. – 2014. – No 1(37). – P. 29–35.
8. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. – М.: Московский рабочий, 1969. – 272 с.
Al'tshuller, G.S. Algoritm izobreteniya / G.S. Al'tshuller. – M.: Moskovskiy rabochiy, 1969. – 272 p.
9. Рогальский, Е.С. Использование многоуровневой модели при реализации электронного обучения / Е.С. Рогальский // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 3(39). – С.31–40.

- Rogal'skiy, Ye.S. Ispol'zovaniye mnogourovnevoy modeli pri realizatsii elektronnoy obucheniya / Ye.S. Rogal'skiy // Innovatsionnyye obrazovatel'nyye tekhnologii. – 2014. – No. 3(39). – P.31–40.
10. Рогальский, Е.С. Электронная зачетная книжка студента инструмент для дистанционного обучения / Е.С. Рогальский, Д.В. Муха // Ежемесячный научный журнал Национальной ассоциации ученых. – 2015. – № 2(7). – С. 21–25.
Rogal'skiy, Ye.S. Electronnaya zachetnaya knizhka studenta instrument dlya distantsionnogo obucheniya / Ye.S. Rogal'skiy, D.V. Mukha // Yezhemesyachnyy nauchnyy zhurnal Natsional'noy assotsiatsii uchenykh. – 2015. – No. 2(7). – P. 21–25.
11. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН № А/RES/60/252 [Электронный ресурс] // МОО «Информация для всех». – Режим доступа: <http://www.ifap.ru/pr/2008/080513ac.pdf>. – Дата доступа: 20.12.2015.
Rezolyutsiya General'noy Assamblei OON No. A/RES/60/252 [Electronic resource] // MOO «Informatsiya dlya vsekh». – Mode of access: <http://www.ifap.ru/pr/2008/080513ac.pdf>. – Date of access: 20.12.2015.