

УДК 378.4

## СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Вишняков В.А.<sup>a</sup>, Ковалев А.П.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Минский инновационный университет, доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры информационных технологий, vish2002@list.ru

<sup>b</sup> Минский инновационный университет, магистр экономики и управления,  
соискатель кафедры информационных технологий

### **Аннотация**

Сформирована система управления обучением, позволяющая модернизировать в Интернете электронный учебный центр, реализующий цикл дистанционного обучения с использованием облачных технологий. Проведена оценка экономической эффективности проекта. Рассчитаны капитальные и эксплуатационные затраты на проект для различных вариантов развертывания (модернизация сайта, создание баннера), чистый дисконтированный доход (ЧДД) и срок окупаемости с использованием дисконтирования.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, система управления, эффективность проекта.

**Веб:** <http://library.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.6/article.2.html>

**Поступила в редакцию:** 01.11.2017

## ELECTRONIC LEARNING SYSTEM WITH CLOUD COMPUTING USE

Vishniakou U.<sup>a</sup>, Kovalev A.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Minsk Innovation University, Doctor of Engineering sciences, Professor,  
professor of the Department of information technologies, vish2002@list.ru

<sup>b</sup> Minsk Innovation University, Master of Economic and Management,  
PhD applicant of the Department of information technologies

### **Abstract**

The learning management system is formed which allows to update electronic study centre in Internet realizing full cycle of distance learning with the use of cloud computing. The assessment of project economic efficiency is carried out. Capital and currently costs of the project with various development scenarios (site modernization, banner creation), net present value (NPV), and discounted payback period (DPP) are calculated.

**Keywords:** electronic leaning, management system, economic efficiency of project.

**Web:** <http://library.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.6/article.2.html>

**Received:** 01.11.2017

### Введение

Тенденция роста рынка электронных образовательных услуг обусловлена унификацией технологической платформы электронного обучения, расширением базы электронных образовательных ресурсов, использованием облачных вычислений, стандартизацией подходов к управлению услугами в области электронного обучения [1].

### Проект по совершенствованию дистанционного образования

Все операции по совершенствованию сайта и базы данных дистанционной среды Минского инновационного университета (МИУ) направлены на увеличение его значимости как в маркетинговой деятельности учреждения образования, так и в повышении качества дистанционного образования в целом. Это позволит увеличить уровень качества образовательной услуги, повысить узнаваемость учреждения образования на рынке образовательных услуг и его выпускников. Корпоративный сайт сам представляет собой гибридное облако. Однако для современных образовательных технологий открытого образования есть широкие возможности совершенствования имеющейся системы и внедрения технологий личных мобильных устройств (Bring Your Own Device – BYOD) для внешних ссылок на «облака» от профессорско-преподавательского состава. За счет реализации проекта предлагается:

1. Повышение творческого подхода преподавателей-тьюторов университета к использованию технологий дистанционного обучения.
2. Размещение учебных видеолекций в хранилище YouTube, т.к. оно имеет ряд принципов сообщества, направленных на сокращение злоупотребления возможностями сайта.
3. Организация обсуждения актуальных вопросов на форуме учебного портала.
4. Использование ППС в своей профессиональной деятельности социальных сетей.
5. Применение образовательной технологии смешанного обучения Flipped classroom («перевернутый класс»), применяемой в БГУ.
6. Внедрение версии Instant Messenger Lotus Sametime 8.5 (система интернет-видеоконференций), создание и разработка учебных курсов для ДО (с учетом нового стандарта SCORM 2004), а также ведение (запись) библиотеки видеолекций, учебного материала.
7. Внедрение технологии BYOD, когда личные мобильные устройства студентов и ППС используются в ходе лекций и практических занятий для быстрого поиска информации и просмотра материалов, размещенных в курсе на учебном портале [2]. В этой системе заложена входная «фильтрация» и проверка аутентификации.

Предложенные рекомендации помогут ИТ-специалистам внедрить новую технологию облачных вы-

числений, преподавателям-тьюторам – реализовать новые подходы и методы обучения, руководителям учебного процесса – проанализировать целесообразность принятого решения о переходе на новую платформу облачных технологий, студентам – получить возможность доступного, мобильного и успешного прохождения учебного курса, разработчикам и программистам – создание собственных приложений в облачной среде.

### Технико-экономические расчеты для обоснования внедрения проекта

По мере накопления данных координатор проекта организует обсуждение проблемы, для этих целей открывается телеконференция, проводится дискуссия или круглый стол. При организации работы в дистанционной форме для каждого обучаемого предусматривается его веб-страничка, которая будет «портфелем». Обучаемый записывает выполненные им работы по дисциплине. Сетевой преподаватель и педагог-куратор имеют возможность предоставлять обучаемым разные задания (в зависимости от результатов предыдущего обучения, скорости выполнения заданий, личных пожеланий и др.). Подходы к созданию портфеля могут быть разными, важно, что обучаемые могут анализировать собственную работу, свои успехи, оценивать свои возможности и планировать преодоление трудностей.

Пополнение «портфеля обучаемого» происходит по мере выполнения им заданий, творческих работ или проектов, написания рефератов, появления текущих проверенных контрольных работ. В конце курса обучаемый представляет преподавателю или независимым экспертам свой «портфель» с целью итогового контроля знаний, умений, навыков, сформированных в результате работы. Желательно, чтобы уровень заданий варьировался. В этом случае сетевой преподаватель и педагог-куратор имеют возможность предоставлять обучаемым разные задания (в зависимости от результатов предыдущего обучения, скорости выполнения заданий, личных пожеланий и интересов обучаемых). В Интернет-курсах изучения иностранных языков имеются задания на аудирование, отработку лексики, грамматики, для чего используются аудиофайлы, видеофрагменты, интерактивные карты, форумы, системы голосовой и видеосвязи.

Рассмотрим основные технологии ДО (рисунок 1).

Чтобы экономически оценить предложения, необходимо оценить уровень внедренности системы. Для нахождения нужных параметров необходимо проделать следующие шаги. Составим структуру архитектуры системы в виде (рисунок 2).

Преобразуем ее в логическую структуру и представим в виде алгоритма (рисунок 3).



Рисунок 1 – Основные технологии ДО



Рисунок 2 – Архитектура системы процесса ЦДО

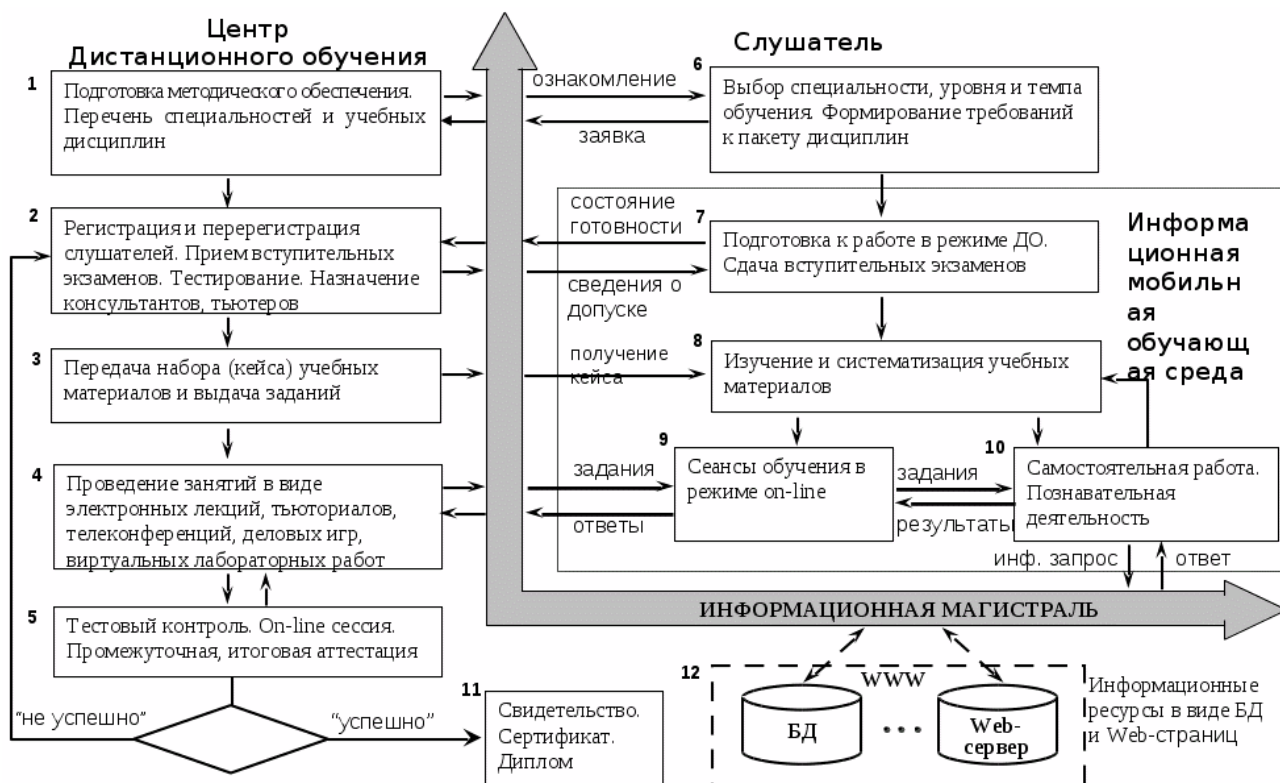


Рисунок 3 – Укрупненная блок-схема типового алгоритма ЦДО

Дополним алгоритм внешними облачными хранилищами видеоконтента лекций и виртуальных лабораторных работ. Для этого на четвертом этапе необходимо добавить в алгоритм систему ссылок на внешние облачные ресурсы, используемые тьюторами по назначению. Разбиваем на модули с последовательным/параллельным соединением компонентов (рисунок 4).

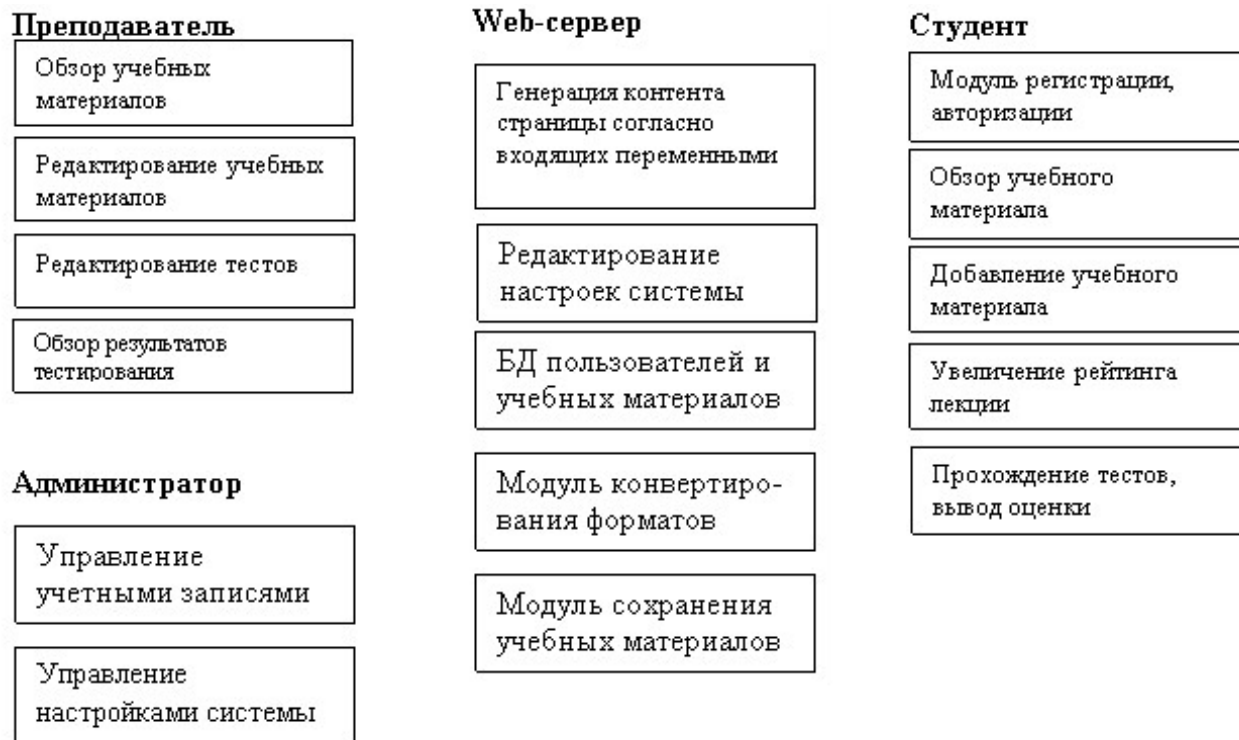


Рисунок 4 – Модульная система представления знаний в ЦДО

Получаем в результате использования внешних ресурсов в модуле «Студент» не внутренний рейтинг лекции, а внешний рейтинг, дающий ссылку на сайт МИУ как разработчика презентованного медийного контента. Как следствие – автоматическое продвижение образовательной услуги дистанционного обучения. Выполним расчет готовности по модулям.

Для внедрения предложений задействуем техническую базу МИУ, потребуются текущие расходы и затраты по разработке и реинжинирингу управленческой составляющей взаимодействия ЦДО и ППС. Такие расчеты могут предполагать два варианта затрат:

1. Оплата научно-прикладной темы НИР, где будут задействоваться заведующие кафедрами и тьюторы, участвующие в разработке и создании медийного контента будущего «облака».

2. Разработка системы тарифной почасовой оплаты тьютору за создание видеокурса и наполнения медийного контента.

В первом случае мотивацию и распределение денежного вознаграждения будет обосновывать руководитель проекта НИР, во втором случае вознаграждение будет по факту выполненных работ, но качество материалов уже будет оцениваться после внедрения. В целом система и на сегодняшний день в управленческом, а не техническом плане нуждается в доработке. Необходимо обучение большей части тьюторов принципам работы с системой. Во-первых, необходимо наглядное обучение через симулятор, что при необходимости и желании ППС может получить в ЦДО, затем следует разместить более подробный алгоритм действий с системой прямо на сайте. То же необходимо и для слушателей курсов. Во-вторых, нужно сделать обязательным систему обучения для вновь добавляемых тьюторов.

Это требует дополнительных управленческих и экономических затрат, даже если обучение проводится своими силами. Занятия ведет преподаватель за почасовую оплату. Курсы необходимо проводить в конце семестра, перед подготовкой к новому учебному семестру (году). 10 часов, из них 6 лекционных

и 4 практических. Если час стоит 5,6 руб. с учетом отчислений, а курсы проводятся 2 раза в год, всего к оплате преподавателю, проводящему курсы:

$$З_{пр} = (5,60 + 5,60 \times 0,34 + 5,60 \times 0,06) \times 10 \times 2 = 156,80 \text{ руб.}$$

Если рассчитывать, что на один курс будет не менее двух медийных занятий с внешней ссылкой на облако, получим текущих затрат (так как предполагается постепенное наполнение базы облаков и их постоянное обновление):

$$З_{т} = (5,60 + 5,60 \times 0,34 + 5,60 \times 0,06) \times 100 = 784,00 \text{ руб.}$$

Необходимость в технико-экономических расчетах, включающих в качестве одного из вариантов развертывание ИТ-инфраструктуры в облаке, возникает в двух типичных ситуациях:

- масштабная модернизация имеющегося вычислительного оборудования, площадки размещения и внедрение виртуализации;
- создание новой ИТ-инфраструктуры (для нового предприятия/проекта).

Укрупненно ИТ-инфраструктуру можно поделить на три части: площадка размещения, оборудование и среда виртуализации (таблица 1). Каждую из этих частей можно отдать на аутсорсинг вместе с задачами более низкого уровня. В таком случае основными вариантами для сравнения в контексте возможности использования облака (или аутсорсинга) могут выступать:

- закупка оборудования и размещение его в собственной серверной;
- закупка оборудования и размещение его в дата-центре;
- аренда оборудования в дата-центре;
- аренда виртуальных мощностей в дата-центре (собственно облако в модели IaaS).

Выбрано последнее: аренда виртуальных мощностей в дата-центре (собственно облако в модели IaaS). Эффективность нескольких вариантов с различным коэффициентом готовности можно сравнить по показателю годового экономического эффекта (ГЭЭ) (таблица 2).

Таблица 1 – Уровни передачи ИТ-ландшафта на аутсорсинг

	Площадка	Оборудование	Виртуализация
Реализация собственными силами	Серверная	СХД, серверы, сетевое оборудование	Гипервизор
Аутсорсинг/Аренда	Аренда стойки (Colocation)		
	Аренда оборудования (Dedicated + Storage as a Service)		
	Аренда вычислительных ресурсов облака (IaaS) 231,82 руб./мес. [3].		

Таблица 2 – Сценарии выбора варианта реализации ИТ-инфраструктуры

Ситуация	Сценарий выбора	Показатели для сравнения вариантов
Модернизация	1. Снижение убытков за счет повышения надежности. 2. Улучшение показателей основной деятельности.	Годовой экономический эффект (ГЭЭ)
	3. Снижение затрат при сохранении существующей надежности и функциональности.	Стоимость владения
Новый проект	4. Выбор наиболее экономически целесообразного варианта из удовлетворяющих требованиям по надежности и функциональности.	

Затраты по проекту сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Затраты на проект

Статья расходов	Сумма оплаты, руб.
Курсы для ППС	784,00
Оплата ППС по созданию контента	156,80
Сумма оплаты труда	940,80
Стоимость облака	2781,79
Сумма всего	3722,59

Теперь нужно рассчитать выгоды от внедрения облачного сервиса для медийного внешнего контента, исходя из данных на сайте МИУ Оплата за обучение [4]. В соответствии с приказом от 24.03.2016 № 65-о, п.2 договора на оказание образовательных услуг, ч.2 п.1 ст.298 Гражданского кодекса Республики Беларусь установлены размеры оплаты за обучение в Минском инновационном университете для граждан Республики Беларусь и иностранных граждан, получивших в порядке, установленном законодательными актами Республики Беларусь, вид на жительство: получение высшего образования на первой ступени в 2017–2018 учебном году:

– очная форма получения образования – сумма белорусских рублей, эквивалентная 1280 долларам США;

– заочная форма получения образования – сумма белорусских рублей, эквивалентная 600 долларам США.

Получение высшего образования на второй ступени за весь срок получения образования:

– очная, заочная форма получения образования – сумма белорусских рублей, эквивалентная 1280 долларам США.

Переподготовка руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование за весь срок получения образования:

– заочная форма получения образования – сумма белорусских рублей, эквивалентная 720 долларам США.

Оплата за обучение производится в белорусских рублях по официальному курсу Национального банка Республики Беларусь на день внесения платежа.

На 14.06.2017 курс составил 1,88 руб. за доллар по данным ресурса [5].

Таким образом, риски проекта примем в районе высокорисковых значений 32,5 %, поскольку в настоящее время наблюдается кризисная демографическая ситуация в образовательной среде. Ставка рефинансирования банка республики Беларусь с 16.10.2017 составляет 11 процентных пунктов [6]. Следовательно, годовая норма дисконта будет равна:

$$E = 0,11 + 0,325 + 0,11 \times 0,3 = 0,468.$$

Квартальная норма дисконта равна:

$$E_k = 0,468 / 4 = 0,117.$$

Оценим внедрение при помощи методики дисконтирования денежных потоков с разбивкой по кварталам. Для оценки эффективности внедрения предложенных мероприятий рассчитываются следующие показатели: ЧДД, валовой национальный доход (ВНД), срок окупаемости [1].

Срок окупаемости – это период времени (2017–2018 гг.), после которого первоначальные вложения и другие затраты покрываются суммарными результатами его осуществления.

Стоимость единицы реализуемой продукции равна 1353,6 руб. Количество по годам приведено в таблице 4. Затраты на оборудование по проекту отсутствуют, и следовательно, амортизировать нечего. Расчеты производим в процессорном редакторе MS Excel 2010. Расчеты представим в таблице 4.

Таблица 4 – расчет эффективности внедрения мероприятий, руб.

Наименование показателя	2017/2	2017/3	2017/4	2018/1	2018/2
Инвестиции	3 722,59				
Год реализации проекта	0	1	2	3	4
Объем реализации продукции в штуках	-	14	16	18	20
Выручка или объем реализации продукции в рублях	-	18 950,40	21 657,60	24 364,80	27 072,00
НДС	-	3 158,40	3 609,60	4 060,80	4 512,00
Себестоимость годовая	-	13 265,28	15 160,32	17 055,36	18 950,40
Прибыль без налогов за текущий год	-3 722,59	2 526,72	2 887,68	3 248,64	3 609,60
Амортизация		-	-	-	-
Налоги с прибыли:		-	-	-	-
на недвижимость	-	-	-	-	-
на прибыль	-	454,81	519,78	584,76	649,73
Чистый финансовый поток	-3 722,59	2 071,91	2 367,90	2 663,88	2 959,87
Коэффициент дисконтирования (квартал)	1,00	0,90	0,80	0,72	0,64
ЧДФП	-3 722,59	1 854,47	1 896,98	1 910,14	1 899,64
ЧДФП нарастающим итогом	-3 722,59	-1 868,12	28,86	1 939,00	3 838,64
ВНД через функцию BDC	1%				
Индекс доходности, %	1,03				
Срок окупаемости проекта (квартал)	2,98				

Для наглядности динамики экономического эффекта с нарастающим итогом на основании данных таблицы 4 приводится рисунок 5 с финансовым профилем проекта, из которого видно, что проект окупаем через 3 квартала и эффективен.

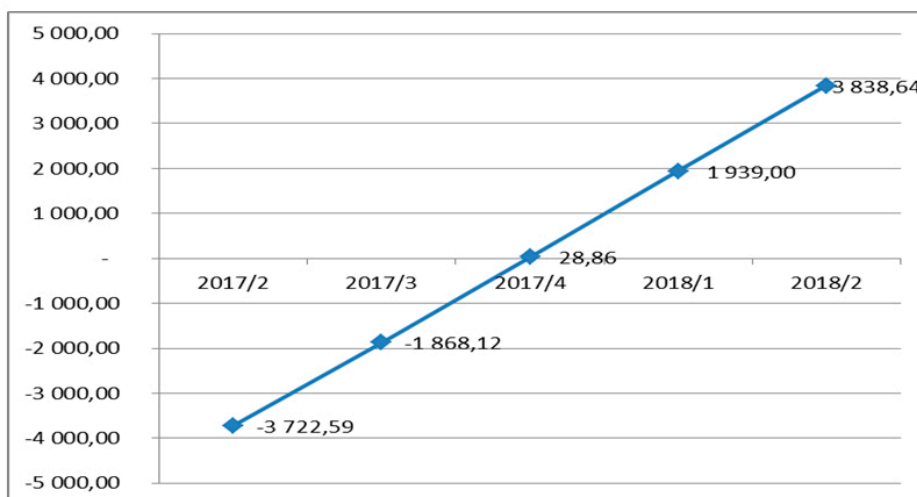


Рисунок 5 – Финансовый профиль проекта

### Заключение

1. С помощью облачных технологий сформирована система управления обучением, позволяющая организовать в Интернете электронный учебный центр, реализующий полный цикл дистанционного обучения, включая: регистрацию учебных курсов; создание и публикацию электронных учебно-методических комплексов, электронных образователь-

ных ресурсов (ЭОР), упражнений и тренингов; регистрацию слушателей и преподавателей; настройку и распределение ролей пользователей; формирование и ведение расписания; учет успеваемости в электронной ведомости; подготовку отчетов; ведение вебинаров; внедрение через облачные вычисления и ссылки видеоматериалов лекций и мультимедийных презентаций лабораторных работ.

2. На основании предложений по совершенствованию сайта проведена система оценки экономической эффективности. Для этого рассчитаны капитальные и эксплуатационные затраты на проект для различных вариантов развертывания (модернизация сайта, создание баннера): они составили 3722,59 руб. ЧДД составил 28,86 руб. в конце 3-го квартала. Срок окупаемости проекта определен с использованием дисконтирования и составил 2,98 квартала.

3. В первом квартале поток денежных средств отрицательный, так как это период внедрения и обучения работы в системе облачных сервисов.

В дальнейшем поток будет только увеличиваться. Внутренняя норма доходности составила 1 %, а индекс доходности – 101,12 %. Проект окупился через 3 квартала эксплуатации и использования, и в дальнейшем будет приносить прибыль. Потребуется не менее года, пока внешними облачными технологиями смогут пользоваться абитуриенты, учащиеся и слушатели курсов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Вишняков, В.А. Информационный менеджмент: учеб. пособие / В.А. Вишняков. – Минск: Бестпринт, 2015. – 305 с.  
Vishnyakov, V.A. Informatsionnyy menedzhment : ucheb. posobiye / V.A. Vishnyakov. – Minsk: Bestprint, 2015. – 305 p.
2. Афзалова, А.Н. Использование мобильных технологий для организации самостоятельной работы студентов / А.Н. Афзалова // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество». – 2012. – Вып. 15, № 4. – С. 497–505.  
Afzalova, A.N. Ispol'zovaniye mobil'nykh tekhnologiy dlya organisatsii samostoyatel'noy raboty studentov / A.N. Afzalova // Mezhdunarodnyy elektronnyy zhurnal «Obrazovatel'nyye tekhnologii i obshchestvo». – 2012. – Vol. 15, iss. 4. – P. 497–505.
3. Сайт провайдера услуг ОВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://printscreens.ninja>. – Дата доступа: 10.05.2017.  
Sayt provaydera uslug OV [Electronic resource]. – Mode of access: <http://printscreens.ninja>. – Date of access: 10.05.2017.
4. Официальный сайт МИУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://miu.by>. – Дата доступа: 10.10.2017.  
Ofitsial'nyy sayt MIU [Electronic resource]. – Mode of access: <http://miu.by>. – Date of access: 10.10.2017.
5. Финансы.TUT.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://finance.tut.by>. – Дата доступа: 16.10.2017.  
Finansy.TUT.by [Electronic resource]. – Mode of access: <http://finance.tut.by>. – Date of access: 16.10.2017.
6. Ставка рефинансирования Национального банка Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Официальный сайт Беларусбанка. – Режим доступа: [http://belarusbank.by/ru/press/spravochno/stavka\\_refinansirovaniya\\_nbrb](http://belarusbank.by/ru/press/spravochno/stavka_refinansirovaniya_nbrb). – Дата доступа: 10.05.2017.  
Stavka refinansirovaniya Natsional'nogo banka Respubliki Belarus' [Electronic resource] // Ofitsial'nyy sayt Belarusbanka. – Mode of access: [http://belarusbank.by/ru/press/spravochno/stavka\\_refinansirovaniya\\_nbrb](http://belarusbank.by/ru/press/spravochno/stavka_refinansirovaniya_nbrb). – Date of access: 10.05.2017.