ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ НА ПЛАТФОРМЕ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

FEATURES OF THE MOBILE EDUCATIONAL SERVICES ON THE PLATFORM FOR MANAGING MOBILE DEVICES OF GENERAL EDUCATION

БАБЕШКО В.Н.
ВОЯКИН Е.А.

BABESHKO V.N.
VOYAKIN E.A.

IBS

IBS

VBabeshko@IBS.RU

VBabeshko@IBS.RU

doi: 10.18411/pivsn-27

idsp: pivsn-27

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена анализу перспектив переноса успешно апробированных подходов к применению мобильных технологий в высшем образовании на контекст общего образования.

Ключевые слова: Мобильные технологии в образовании, BYOD, MDM, мобильный университет, мобильная школа

ABSTRACT

The article is devoted to the analysis of the prospects for transferring successfully approached approaches to the application of mobile technologies in higher education into the general education.

Keywords: mobile technologies in education, BYOD, MDM, mobile university, mobile school

ВВЕДЕНИЕ

В декабре 2015 года была завершена разработка решения «Мобильный университет» на базе платформы для управления мобильными сервисами и устройствами СмартГейт в рамках трехлетнего проекта IBS и Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Работы велись специалистами университета и компании в рамках реализации комплексного проекта «Создание российского аналога системного программного обеспечения для централизованного управления персональными мобильными устройствами и платформами в корпоративных сетях» в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 № 218 при финансовой поддержке Минобрнауки России.

«Мобильный университет» – это концепция и ИТ-решение для формирования единой экосистемы образовательных сервисов вуза, которая позволяет существенно повысить эффективность учебных процессов с помощью мобильных технологий. Созданное решение дает возможность управлять мобильными устройствами, интегрировать все существующие в вузе электронные системы и сервисы, а также доставлять необходимую информацию на устройства пользователей в удобном формате в виде персонифицированных сервисов.

В период с 2015 по 2017 годы разработанное решение постоянно развивалось, было апробировано и внедрено в Северном (Арктическом) федеральном университете, Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого и в Белгородском государственном техническом университете им. В.Г. Шухова.

В связи с успешной апробацией применения мобильных технологий в высшей школе [1], резонно было задуматься об их применении в общем образовании. Особенно

актуальным этот вопрос стал после «майских указов» 2018 года. В частности, в указе «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года в качестве целей обозначены в числе прочего:

- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в социальной сфере;
- внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений, повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс;
- создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью проведенного нами исследования являлся анализ перспектив переноса успешно апробированных подходов к применению мобильных технологий в высшем образовании на контекст общего образования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Исследование лаборатории «Касперского», проведенное летом 2016 года, показало, что 77 % молодых людей в возрасте 14–16 лет не могут представить свою жизнь без смартфона, а 63 % не могут обойтись без социальных сетей. При этом родителей такая привязанность подростков к мобильным устройствам не радует. В частности, больше половины взрослых (59 %) рассказали, что их дети не расстаются с устройством во время еды, а 70 % пожаловались, что подростки берут гаджет с собой в постель [2].

Выяснилось также, что многие обычные активности старшеклассники стараются перенести в цифровой мир: 63 % подростков предпочитают искать развлечения в интернете, и только 9 % склонны находить традиционные варианты проведения досуга. Более половины склонны играть в онлайн-игры и слушать музыку в Сети. И только 14 % выберут, скорее, обычные игры и предпочтут наслаждаться музыкой вживую или на традиционных носителях.

Эта очевидная тенденция наметилась давно, и вместо неэффективных попыток борьбы с нею, таких, например, как, запреты использования мобильных устройств на территории образовательных организаций или во время учебных занятий [3], давно стоило задуматься об эффективном использовании мобильных технологий в интересах повышения эффективности учебного процесса. В этой связи Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) еще в 2013 году были подготовлены Рекомендации по политике в области мобильного обучения [4], в соответствии с которыми формулируются следующие преимущества применения мобильных технологий в обучении:

- доступность образования – географическая распределенность и отсутствие образовательной инфраструктуры не являются препятствием для мобильной связи;
- персонализация обучения – этот тренд берет начало в применении ИКТ в образовании, но в мобильных технологиях является естественно доминирующим за счет высокой персонализации мобильных устройств;
- мгновенная обратная связь – мобильные коммуникации подразумевают взаимодействие как людей, так и приложений и информационных систем преимущественно в реальном режиме времени;
- обучение в любое время и в любом месте – ведь мобильные устройства постоянно с нами;
- эффективное использование времени на занятиях – лекционный материал может быть усвоен с помощью мобильного устройства, в то время как

- классное время можно посвятить практическому закреплению полученных знаний;
- выработка навыков распределенной совместной работы происходит путем естественных для мобильных устройств способов коммуникаций, при этом могут формироваться новые сообщества учащихся, что обеспечивает социальное взаимодействие и способствует учебно-воспитательному процессу;
 - поддержка ситуационного обучения – мобильные устройства позволяют переместить учебный процесс в предметную среду, что особенно важно для профессионального обучения в целом и развития практических навыков в частности (например, возможность геопозиционирования или мобильные технологии дополненной реальности способны сделать мобильное устройство уникальным инструментом для освоения таких навыков);
 - развитие «бесшовного» обучения – за счет облачных вычислений и средств синхронизации доступ к ресурсам не зависит от используемого оборудования;
 - мобильные устройства стирают границы между формальным и неформальным обучением, способствуя получению новых знаний – посредством мобильных технологий образовательные процессы в учебной аудитории и за ее пределами дополняют друг друга;
 - помощь учащимся с ограниченными возможностями – благодаря технологиям масштабирования текста, голосовой транскрипции, геолокации и преобразования текста в речь, мобильные устройства кардинально повышают качество обучения людей с ограниченными возможностями;
 - повышение качества коммуникации и управления – по сравнению с обычными каналами связи, сообщения с мобильных устройств отправляются быстрее, надежнее, эффективнее и с меньшими затратами;
 - повышение эффективности затрат – затраты на мобильные технологии выглядят весьма конкурентоспособными в сравнении с затратами на сопоставимые ресурсы;
 - повышение эффективности работы педагогов благодаря автоматизации процессов распределения, сбора, анализа и документирования данных об оценках.

Проведенный анализ рекомендаций ЮНЕСКО по использованию мобильных технологий приведен в Таблице 1. При этом мы постарались подчеркнуть сходства и различия в подходах к «мобилизации» высшего и общего образования.

Таблица 1

Анализ рекомендаций ЮНЕСКО по использованию мобильных технологий

Рекомендация ЮНЕСКО	Высшее образование	Общее образование
Создание или обновление политики мобильного обучения	Мобильные технологии – неотъемлемый элемент ИКТ в высшем образовании.	Мобильные технологии могут эффективно внедряться на уровне среднего общего образования (10 – 11 класс) и эпизодически использоваться на уровне основного общего образования (5 – 9 класс).
Подготовка педагогов к использованию мобильных технологий в повседневной практике	Профпереподготовка и повышение квалификации (в т. ч. с применением мобильных технологий). Обмен стратегическими наработками по эффективной интеграции мобильных технологий в образовательных организациях.	

Поддержка и подготовка педагогов с использованием мобильных технологий	Профессорско-педагогический состав должен иметь мобильный доступ к персонифицированным административным и учебным сервисам и ресурсам.	Учителя должны иметь мобильный доступ к персонифицированным административным и учебным сервисам и ресурсам. Применение в отдаленных районах с ограниченными ресурсами.
Создание и оптимизация образовательных ресурсов для использования на мобильных устройствах	<p>Оптимизация существующих электронных образовательных ресурсов (ЭОР) для мобильного доступа.</p> <p>Возможность мобильного использования – обязательное требование при разработке новых ЭОР.</p> <p>Стимулирование открытого лицензирования мобильного контента.</p> <p>Развитие инструментов создания и доработки мобильного контента для пользователей (педагогов).</p> <p>Внедрение стандартов, обеспечивающих доступность мобильных устройств, программного обеспечения и контента для различных групп учащихся, включая лиц с ограниченными возможностями.</p>	
Расширение и улучшение вариантов мобильных подключений, гарантирующих равный доступ к сетевым ресурсам и услугам	Развитие ИКТ-инфраструктуры вуза (кампуса).	<p>Развитие школьной ИКТ-инфраструктуры.</p> <p>Субсидирование доступа к мобильным данным.</p> <p>Создание локальных и децентрализованных сетей для мобильного обучения, особенно в тех местах, где нет доступа к более крупным сетям.</p>
Разработка стратегий, обеспечивающих равный доступ к сетевым ресурсам и услугам для всех	<p>Модель Bring Your Own Device, BYOD – «Принеси свое собственное устройство».</p> <p>Признание права учащихся на пользование мобильными устройствами везде, где это возможно.</p> <p>Предоставление устройств учащимся.</p> <p>Поддержка (субсидирование, договоренности с поставщиками) в приобретении мобильных устройств учащимися и педагогами.</p>	
Содействие безопасному, ответственному и разумному использованию мобильных технологий	<p>Применение политики ответственного использования вместо политики приемлемого использования позволит улучшить полезные навыки работы с мобильными устройствами, а также освободит преподавателей от наблюдения за их использованием.</p> <p>Создание стратегии сбалансированного взаимодействия в режимах онлайн и офлайн.</p>	<p>Содействие ответственному использованию мобильных устройств, обучение этому учащихся и их родителей.</p> <p>Необходимо разграничивать времяпровождение с устройством по таким показателям, как эффективное или неэффективное, разумное или вредное.</p> <p>Мониторинг и учет результатов исследований в сфере потенциальных рисков для здоровья в связи с использованием мобильных технологий.</p>
Использование мобильных технологий для повышения качества управления коммуникациями и образовательным процессом	<p>Способствовать такому использованию мобильных технологий, которое укрепляет существующую систему.</p> <p>Интеграция мобильных технологий с управленческими сервисами.</p>	<p>Поощрение взаимодействия школы с учащимися и их родителями с помощью мобильных устройств.</p> <p>Интеграция мобильных технологий с управленческими сервисами.</p>
Повышение осведомленности в вопросах мобильного обучения посредством информационно-разъяснительной работы, лидерства и диалога	<p>Демонстрация сценариев использования мобильных технологий в обучении и управлении учебным процессом.</p> <p>Прозрачность результатов мониторинга использования мобильных технологий.</p> <p>Публичный диалог между главными заинтересованными сторонами по вопросам использования мобильных технологий</p> <p>Демонстрация связи с целями обучения.</p>	

Технология m-learning (мобильное обучение) тесно связана с электронным обучением и дистанционными образовательными технологиями. Главное достоинство этой технологии в том, что пользователи не привязаны к конкретным рабочим местам. Смартфон и компьютерный планшет дают возможность подключиться к информационной среде практически в любом произвольном месте, что позволяет использовать их в местах, ранее неподготовленных к работе с ИКТ [5].

Одним из вариантов мобильного обучения, упомянутым в рекомендациях, является концепция «BYOD» – Bring Your Own Device (Принеси свое собственное устройство) – это мобильное обучение, основанное на использовании личных устройств пользователями. Концепция BYOD применительно к общему образованию предполагает, что учащимся и учителям разрешается приносить собственные мобильные устройства и подключаться с их помощью к школьной компьютерной сети. Такое решение экономически эффективно, поскольку снижает инфраструктурные издержки: использование личных устройств учащихся освобождает школы от необходимости покупки дорогостоящих пультов голосования, устройств для чтения электронных книг, электронных переводчиков и словарей, лингафонных кабинетов и т. д. Личные компьютерные планшеты и смартфоны могут использоваться для того чтобы учащийся могли работать с дистанционными курсами на очных занятиях, на уроках в классе, либо в другом удобном для ученика или учителя месте. Таким образом, появляется возможность создания универсальных информационных образовательных ресурсов, где исчезает технологический разрыв в организации очных и заочных занятий [5].

При этом значительные подвижки произошли в нормативной базе. Федеральный закон ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. существенно расширил возможности использования дистанционных образовательных технологий и цифровых средств обучения образовательными организациями Российской Федерации. Данное в законе определение электронного обучения фиксирует важность наличия при его реализации комплекса из используемой в образовательном процессе систематизированной и классифицированной информации и средств ее обработки и доставки – информационных технологий, оборудования и коммуникаций. В определении на второй план отошли программно-технические средства обеспечения доступа к цифровым образовательным ресурсам, а на первом оказалось электронное обучение – обучение основанное на использовании структурированной базы цифровых образовательных ресурсов.

Использованная при разработке концепции «Мобильного университета» (Рис. 1) Платформа СмартГейт обеспечивает централизованное управление мобильными устройствами студентов и сотрудников вуза и может быть адаптирована к применению в образовательных организациях общего образования.

Рисунок 1. Примеры мобильных интерфейсов «Мобильного университета»

По сути, она предоставляет следующие возможности:

- обеспечение единой точки доступа к информационным сервисам образовательной организации;
- уменьшение нагрузки на ИТ-службу и расходов на ИТ-инфраструктуру;
- реализация собственного магазина приложений образовательной организации.

При этом решаются такие задачи, как:

- создание современной единой экосистемы информационных персонализированных сервисов образовательной организации за счет применения универсальной интеграционной платформы;
- организация централизованного управления мобильными устройствами за счет технологии MDM (Mobile Device Management – управление мобильными устройствами) [6];
- повышение мотивации обучающихся [7];
- предоставление персонализированной информации для разных категорий пользователей.

Функционал решения «Мобильная школа» – это базовый набор сервисов, отчетов и современных средств коммуникаций. Это сервисы, направленные на совершенствование образовательного процесса: электронные расписания, средства контроля успеваемости и посещаемости, электронная библиотека, система тестирования и т. д. Для администрации школы – это агрегированная отчетность на основе анализа данных существующих в школе информационных систем, а также система контроля доступа в здание и прочее.

26 мая 2016 года в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого состоялся интерактивный семинар «Опыт разработки и внедрения средств управления мобильными устройствами в вузе». Организаторами выступили компания IBS и Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Участниками мероприятия стали представители управления, профессорско-преподавательского состава и студенты вузов Санкт-Петербурга.

В рамках интерактивного семинара на примере практических кейсов участники обсудили вопросы концепции использования мобильных технологий в образовании, мобильные сервисы для образования (базовые сервисы, мобильное расписание, контроль посещаемости), особенности реализации инфраструктуры, в том числе платформу «СмартГейт», а также итоги апробации сервисов Мобильного университета в СПбПУ.

Все желающие смогли установить на свои мобильные устройства приложение «СмартГейт» и самостоятельно опробовать мобильные сервисы, а также принять участие в интерактивных опросах. В конце семинара было проведено обсуждение возможных направлений развития мобильных сервисов.

Участники мероприятия одобрили подходы к формированию единой экосистемы персонализированных сервисов для автоматизации процессов в образовательных организациях, поддержали развитие сервисов по созданию эффективных коммуникаций, а также по реализации сервисов интеллектуальной навигации и поддержки образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Проведенный опрос с участием 93 респондентов позволил выстроить рейтинг актуальности мобильных сервисов для каждого уровня образования, приведенный в Таблице 2. Сервисы разбиты на две группы – системные и пользовательские, ранжирование проводилось в каждой группе независимо.

Таблица 2

Рейтинг актуальности мобильных сервисов для каждого уровня образования

П.п.	Наименование	Описание	Применимость в высшем образовании, ранг	Применимость в общем образовании, ранг
1.	Системные сервисы	Группа сервисов, реализующих базовые системные, обеспечивающие и инфраструктурные функции мобильной образовательной платформы		
1.1.	Управление мобильными устройствами	Технологический сервис управления мобильными устройствами (MDM - Mobile Device Management)	1	1
1.2.	Аутентификация AD	Аутентификация Active Directory через LDAP	2	3
1.3.	Подключение к внешним устройствам	Авторизованное беспроводное подключение к различным сетевым устройствам (принтерам, проекторам, различным мультимедийным устройствам), беспроводное подключение к различным измерительным приборам/сенсорам в образовательных и исследовательских целях	3	5
1.4.	Аутентификация OAuth 2.0	OAuth 2.0 — протокол авторизации, позволяющий выдать одному сервису (приложению) права на доступ к ресурсам пользователя на другом сервисе	4	4
1.5.	Обновления	Сервис актуализации версий пользовательского программного обеспечения	5	6
1.6.	Отслеживание местоположения	Отслеживание местоположения по сигналам GPS (система	6	2

		глобального позиционирования), GSM-вышкам, сетям Wi-Fi.		
1.7.	Wi-fi авторизация	Технологический сервис wi-fi авторизации WPA2 ENT	7	7
2.	Пользовательские сервисы	Группа сервисов, реализующих пользовательские функции мобильной образовательной платформы		
2.1.	Распространение контента	Сервис распространения контента (преимущественно образовательного)	1	1
2.2.	Коммуникации	Сервис коммуникации между группами и отдельными пользователями (мессенджер)	2	3
2.3.	Контроль знаний	Сервис тестирования с использованием мобильного устройства	3	4
2.4.	Контроль успеваемости	Формирование отчетов и ведомостей успеваемости, в т. ч. на основе данных сервиса «Контроль знаний»	4	5
2.5.	Портфолио	Сервис фиксации и накопления индивидуальных образовательных достижений обучающихся	5	11
2.6.	Электронное расписание	Мобильная версия индивидуальных и групповых расписаний	6	6
2.7.	Опросы	Сервис обратной связи и/или опросов отдельных пользователей и/или групп	7	7
2.8.	Интеграция с сервисом «Личный кабинет ректора/директора»	Мобильное приложение «Личный кабинет ректора» признано лучшим государственным приложением 2017 года	8	10
2.9.	Мобильная библиотека	Доступ к сервисам библиотеки образовательной организации	9	2
2.10.	Вебинары	Мобильное приложение для поведения онлайн-семинаров (веб-конференций)	10	9
2.11.	Контроль посещаемости	Формирование и анализ отчетов о посещаемости, в т. ч. на основе данных сервиса «Регистрация на мероприятия»	11	12
2.12.	Регистрация на мероприятия	Сервис регистрации на занятиях (check-in) и мероприятиях посредством мобильного устройства	12	19
2.13.	Электронный пропуск	Интеграция со СКУД	13	8
2.14.	Мгновенные и отложенные оповещения	Сервис рассылки оповещений отдельных пользователей и групп	14	15
2.15.	Совместная работа	Сервис поддержки распределенной командной работы с использованием мобильных устройств с элементами проектного управления	15	14
2.16.	Мобильный абитуриент	Мобильная приемная комиссия (предварительная регистрация	16	18

		абитуриента, динамически обновляемая информация о конкурсе, отслеживание статуса заявления и пр.)		
2.17.	Антиплагиат	Мобильный сервис интеграции с российской системой обнаружения текстовых заимствований	17	32
2.18.	Экстренные оповещения	Экстренные оповещения, рассылаемые даже в случае отключения оповещений в мобильных устройствах	18	16
2.19.	Подключение к облачным дискам	Возможность использования облачных хранилищ при манипуляциях с документами на мобильном устройстве	19	17
2.20.	Электронный кошелек	Интеграция с сервисом электронных платежей «Яндекс.Деньги»	20	27
2.21.	Контроль печати	Управление и контроль печати	21	18
2.22.	Электронная цифровая подпись	Мобильное устройство (SIM-карта) в качестве ключа электронной цифровой подписи	22	21
2.23.	Учет оборудования (Мобильная инвентаризация)	Сервис учета материальных ценностей в привязке к пользователю мобильного устройства, верификация процесса сдачи-приемки	23	22
2.24.	Бронирование помещений	Справочник аудиторий, содержащий оперативную информацию об их занятости на основе различных расписаний и учета людей, которые находятся в аудитории, с возможностью бронирования аудитории	24	35
2.25.	Социальный навигатор	Мобильный профком	25	23
2.26.	Мобильный Клуб выпускников	Мобильный эндаумент	26	25
2.27.	Справочник контактов	Справочник контактов, динамически формирующийся с учетом доступности абонента исходя из его местоположения и оперативного статуса места, в котором он находится	27	24
2.28.	Парковка	Отображение информации о загрузке авто- и вело-парковки в реальном времени с учетом прогноза на ближайшее время	28	33
2.29.	Управление эксплуатацией	Сервис управления заявками (ремонт оборудования, техническое и коммунальное обслуживание и пр.) в привязке к реальному местоположению	29	29
2.30.	Навигация по кампусу	Индикация местоположения на интерактивной карте вуза/кампуса, предоставление информации о возможных способах перемещения с выбором оптимального маршрута (включая навигацию в помещениях)	30	30

2.31.	Электронный талон на обед	Оплата обедов по талонам через NFC	31	13
2.32.	Мобильные заявки	Записи к врачу, заявки на справку и проч.	32	31
2.33.	Распространение приложений	Сервис распространения приложений, предлагаемых образовательной организацией для установки на мобильных устройствах	33	26
2.34.	Электронный читательский билет	Сервис электронного читательского билета на основе технологии NFC	34	28
2.35.	Реклама	Распространение информации маркетингового характера	35	34

Среди системных сервисов респонденты отметили важность определения местоположения устройства для общего образования в связи с повышенными требованиями безопасности учащихся.

В части пользовательских сервисов респонденты отдавали предпочтения в первую очередь автоматизации образовательных процессов, во вторую – административно-управленческих.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование подтверждает перспективность переноса успешно апробированных подходов к применению мобильных технологий в высшем образовании на контекст общего образования в первую очередь на уровне среднего общего образования (10-11 классы).

Сформированный рейтинг сервисов позволяет наметить дальнейшие шаги по развитию решений «Мобильный университет» и «Мобильная школа», а также определить очередность ввода мобильных образовательных сервисов в эксплуатацию в зависимости от уровня образования.

1. Колосков С. С., Бабешко В. Н., Самочадин А. В., Кошлич Ю. А. Методика апробации внедрения мобильных сервисов на платформе управления мобильными устройствами в вузах // Научные ведомости БелГУ. Сер. Экономика. Информатика. – 2015. – № 19 (216). – Вып. 36/1. – С. 152-159.
2. Карасев С. Три четверти российских подростков не представляют жизнь без смартфона / 3dnews.ru, 2016 [Электронный ресурс] URL: <https://3dnews.ru/934416> (дата обращения 06.09.2018)
3. Смартфоны в школах: запретить нельзя оставить? / Исследование ВЦИОМ 19.09.2018 [Электронный ресурс] URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9320> (дата обращения 19.09.2018).
4. Уэст М., Вслоо С. Рекомендации ЮНЕСКО по политике в области мобильного обучения, ЮНЕСКО, 2015 – 44 с.
5. Ушаков А. А. Мобильные технологии обучения в современной школе // Инфо-Стратегия 2015: Общество. Государство. Образование VII Международная научно-практическая конференция, 30 июня – 3 июля 2015 г.: сборник материалов (ISBN 978-5-9906748-4-4), с.443-445.
6. Колосков С. С., Бабешко В. Н., Самочадин А. В. Ключевые показатели эффективности при управлении образовательными организациями с использованием технологии MDM и BYOD // НТВ СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2015. – № 6 (234) С. 81-94.
7. Бабешко В. Н., Колосков С. С., Самочадин А. В., Гребеник А. Г. Мотивационные аспекты использования мобильных технологий в образовательном процессе вузов // Научные ведомости БелГУ. Сер. Экономика. Информатика. – 2015. – № 19 (216). – Вып. 36/1. – С. 144-151.