

УДК 378:004.9

**Токтарова В.И.,
Благова А.Д.**

О РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ СРЕДСТВ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА

Ключевые слова: компьютерные средства обучения, мобильное обучение, программирование, образовательный процесс, высшая школа.

(Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-1634.2014.6)

В настоящее время одной из ведущих тенденций в системе высшего профессионального образования является переход к электронному обучению [1; 2]. Согласно положениям Федерального закона «Об образовании в РФ» организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе применять электронное обучение, дистанционные технологии при реализации образовательных программ [3]. При этом должны быть созданы все условия для функционирования информационно-образовательной среды, включающей в себя совокупность электронных образовательных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств. Активное совершенствование веб-технологий и компактность мобильных устройств позволяют эффективно применять их в реализации дистанционного обучения, представляющего собой, в соответствии с данными исследований [4], взаимодействие преподавателя и студентов на расстоянии, отражающее все компоненты учебно-педагогического процесса и реализуемое на основе интерактивных средств.

Сегодня одним из видов и направлений реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий является мобильное обучение (mobile learning, mLearning, m-learning).

В процессе подготовки материала статьи был использован комплекс методов:

- теоретического исследования: изучение и обобщение отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации средств мобильного обучения в вузе, анализ литературы и источников по педагогическим, психологическим и техническим проблемам, связанным с информа-

тизацией образования; анализ действующих и проектируемых нормативных документов, федеральных государственных образовательных стандартов, учебных планов, программ и др.;

- эмпирического исследования: проведение педагогических измерений, сравнительно-сопоставительный анализ, статистическая обработка результатов исследования, экспериментальное преподавание.

Актуальность развития m-learning обусловлена многими факторами: формированием новых потребностей общества по отношению к технологиям современного образования, развитием рыночной экономики, совершенствованием форм и методов обучения [5].

В различных источниках под *мобильным обучением* понимается:

- использование беспроводных и мобильных сетей для фасилитации, поддержки, обогащения обучения и обеспечения большего учебного охвата [6];
- электронное обучение с помощью мобильных устройств (смартфонов, планшетов, нетбуков, коммуникаторов и др.), не ограниченное местоположением учащегося [7];
- образовательный процесс, который происходит в условиях, когда студент находится вне фиксированной, predetermined локации, или же такое обучение, при котором человек использует учебные возможности и преимущества мобильных технологий [8].

Анализ работ по реализации мобильного обучения выявил комплекс рассматриваемых вопросов: теоретико-исторические и методологические аспекты мобильного обучения (Т. Андерсон, Ю.В. Исаева, С.Л. Лобачева, В.И. Солдаткина, Е.С. Тихомирова и др.); возможности и принципы исполь-

зования портативных персональных компьютеров в обучении (А.А. Андреев, В.В. Жуков, Е.Д. Патаракин и др.); опыт разработки и применения средств мобильного обучения (Д. Аттевель, С.В. Кувшинов, Д. Тракслер, А.А. Федосеев и др.).

Среди наиболее важных преимуществ реализации m-learning в образовательном процессе вуза можно выделить следующие:

- повсеместность: возможность получения информации в онлайн-режиме;
- доступность: обеспечение доступа к личным и обучающим ресурсам через беспроводную сеть;
- удобство: возможность хранения личных данных и необходимых учебных материалов в мобильных устройствах, мгновенное подключение к Интернету с мобильного телефона;
- персонализация: обеспечение индивидуального подхода к обучению.

Технология m-learning предполагает наличие электронной среды, включающей в себя компьютерные обучающие средства и сервисы, а также наличие веб-доступа к ним с различных мобильных устройств. Следует отметить, что организация учебно-педагогического процесса в высшей школе на основе мобильных технологий не так широко распространена и в настоящее время не существует общепринятых стандартов и спецификаций в данном направлении реализации электронного обучения. В соответствии с результатами исследования [9] выделяют основные требования к организации мобильного обучения (4С):

- коммуникация (communication): предоставление возможности общения посредством различных программных средств – электронной

- почты, форумов, видеоконференций;
- взаимодействие (collaboration): средства мобильного обучения и программное обеспечение должны быть эргономичны и легки в освоении;
- творчество (creation): электронные обучающие средства и сервисы должны удовлетворять творческим потребностям студентов, таким как программирование, редактирование музыки, видео, изображений и текста;
- содержание (content): обеспечение необходимым содержанием (контентом) для эффективной организации учебно-педагогического процесса и целостности усвоения дисциплины.

В последнее время наблюдается устойчивая тенденция активного развития мобильных технологий, повышения доступности и расширения рынка мобильных устройств, что указывает

на перспективность проектирования и разработок образовательных средств m-learning. На кафедре прикладной математики и информатики Марийского государственного университета создана и внедрена компьютерная обучающая система «Разработка приложений для ОС Android» – интерактивный обучающий комплекс, предназначенный для углубления и закрепления знаний и умений обучаемых в области разработки мобильных приложений для платформы Android (рис. 1).

Android – операционная система для смартфонов, планшетных компьютеров, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, игровых приставок, нетбуков, смартбуков, и других устройств [10]. К основным преимуществам разработки приложений относятся свободное и открытое программное обеспечение, возможность замены встроенных компонентов на собственные, улучшенные версии, автоматическое управление жизненным

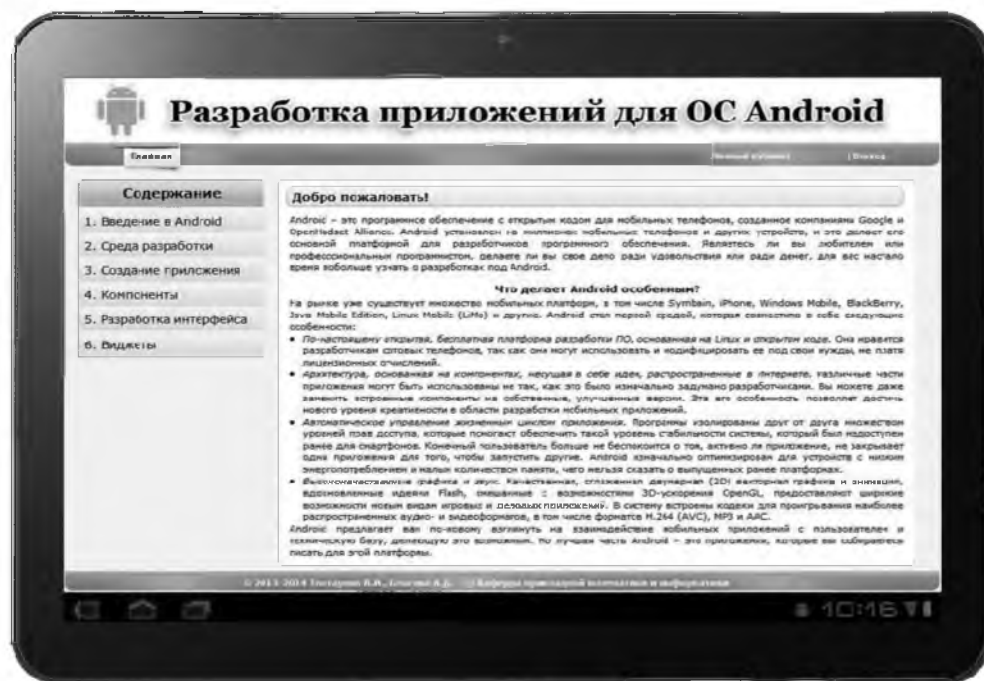


Рис. 1. Фрагмент обучающей системы

циклом приложения, наличие высококачественной графики и звука.

Структурно обучающая система «Разработка приложений для ОС Android» состоит из шести тематических модулей:

1. Введение в Android.
2. Среда разработки.
3. Создание приложения.
4. Компоненты приложения.
5. Разработка интерфейса.
6. Виджеты.

Модель обучения с использованием компьютерной обучающей системы «Разработка приложений для ОС Android» показана на рис. 2.

В соответствии с функциональным назначением разработаны следующие структурные компоненты системы.

Теоретический модуль является основной частью системы и представлен в виде лекций, которые охватывают самые важные и значимые аспекты изучаемого материала. Лекционный курс построен на модульной основе, позволяющей пользователю определить не только оптимальную траекторию изучения материала, но и удобный темп работы. Дополнительно для каждой главы разработаны аудио- и видеолекции, презентации, конспекты (рис. 3).

Практический модуль представлен в виде лабораторных работ по темам разделов обучающего курса (рис. 4). Основной их задачей является закрепление изученного материала, выработка умений и профессиональ-



Рис. 2. Модель реализации компьютерной обучающей системы

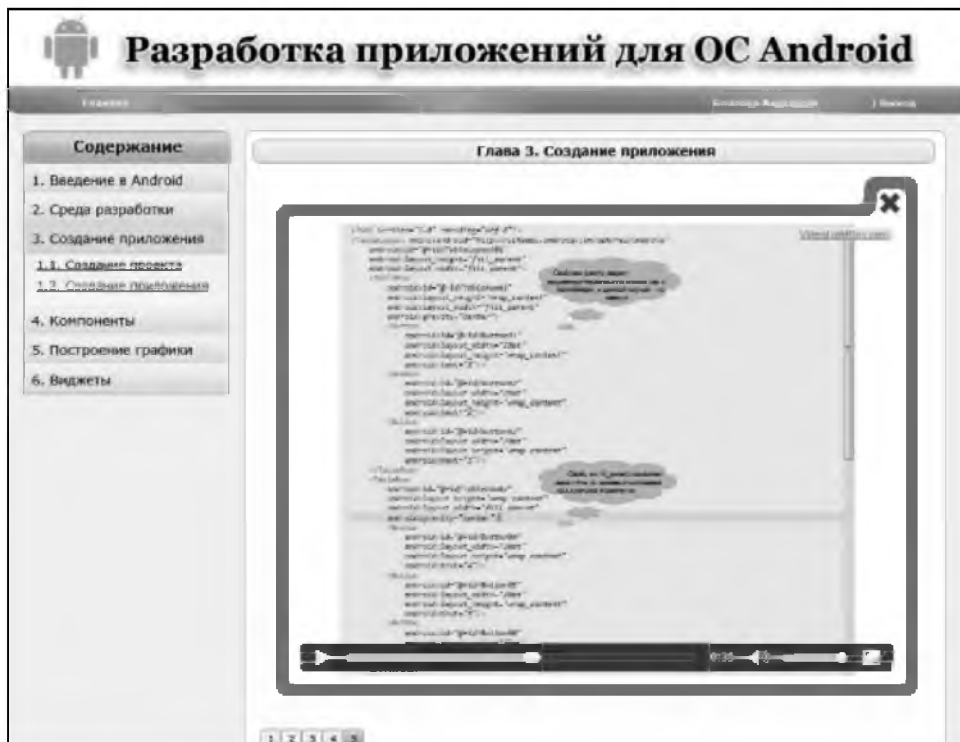


Рис. 3. Фрагменты теоретического модуля

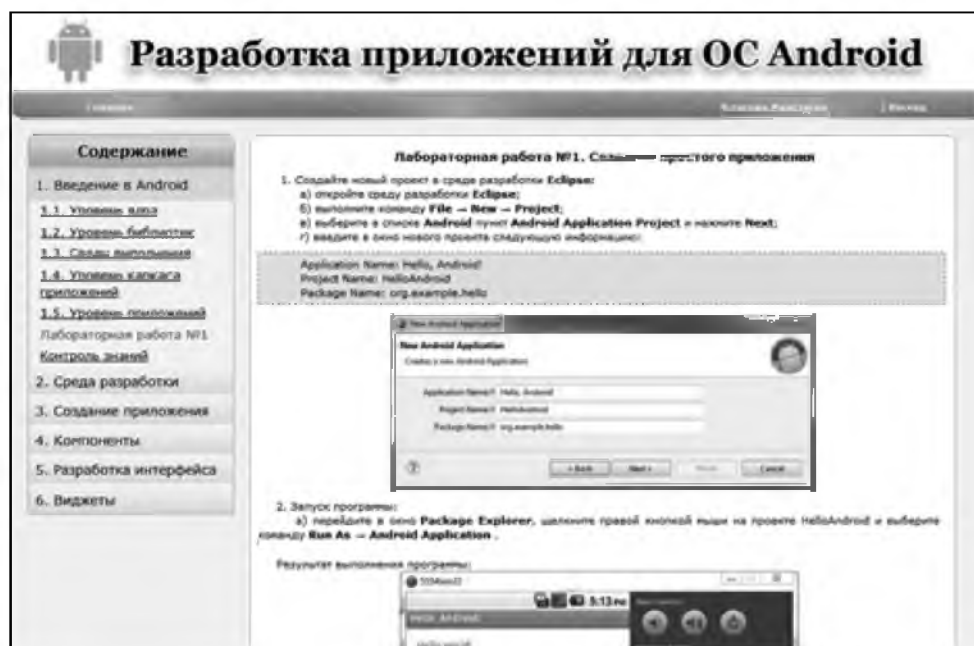


Рис. 4. Фрагмент практического модуля

ных навыков в области разработки мобильных приложений. Лабораторные работы в соответствии с положениями теории поэтапного формирования знаний и умений представлены тремя видами ориентировочной основы деятельности (ООД): полной (включены все необходимые для выполнения действия ориентиры); неполной (указывается исполнительная часть решения и образец конечного результата); инвариантной (ориентиры представлены в обобщенном виде).

Модуль контроля знаний включает в себя систему тестов, контрольные работы и экзамен, главной его задачей является количественная и качественная оценка степени усвоения материала. По результатам прохождения обучаемому выдается развернутый отчет, включающий итоговую оценку, процентное соотношение правильно и неправильно выполненных заданий, показатель уровня усвоения учебного материала, коэффициенты прочности усвоения и автоматизации знаний,

затраченное время, а также перечень тем, которые следует повторить.

Модуль дополнительной информации содержит методические рекомендации по работе с учебным материалом, руководство пользователя по установке и сопровождению компьютерной системы.

В качестве средств разработки компьютерной обучающей системы были использованы клиент-серверные технологии Java, позволившие реализовать версии для компьютеров и различных мобильных устройств, доступ к веб-сервисам организации общения и коммуникации (форум, чат, блоги), проведение вебинаров, аудио- и видеоконференций, взаимодействие в социальных образовательных сетях и сообществах.

В 2013/2014 учебном году разработанная система была апробирована в рамках учебно-педагогического процесса со студентами третьего и четвертого курсов направления подготовки 010400 «Прикладная математика

и информатика». Для определения технической готовности обучаемых и анализа использования ими мобильных устройств и приложений было проведено анкетирование, в котором приняли участие 86 студентов. Результаты показали, что у 100% студентов имеются телефоны (не менее одного), у 86,05% – смартфоны, у 83,72% – ноутбуки. В ходе эксперимента был проведен анализ наиболее востребованных мобильных образовательных сервисов, применяемых в учебном процессе (рис. 5).

Анализируя полученные ответы, можно сделать вывод, что студенты в процессе обучения используют все указанные мобильные приложения, но наиболее востребованными являются калькулятор и программы для перевода текстов с/на иностранные языки. Из числа опрошенных 93,02% изъявили желание пройти обучение в мобильной форме; по мнению 89,53% студентов, возможность хранения учебных материалов в мобильных устройствах является наиболее удобной. Кроме этого, 80,23% респондентов отметили, что внедрение мобильного обучения позволит повысить качество образова-

ния. О необходимости разработки мобильных приложений и их внедрения в образовательный процесс вуза заявили 90,7% студентов, а 73,26% студентов-программистов изъявили желание в будущем стать специалистами по разработке мобильных приложений.

Для проверки эффективности использования компьютерной обучающей системы в условиях мобильного обучения был проведен педагогический эксперимент, целью которого являлось определение степени влияния реализации m-learning на повышение качества подготовки студентов. Экспериментальная группа (ЭГ) состояла из 27 человек, контрольная группа (КГ) – из 26 человек. Однородность и представительность этих групп обеспечивались тем, что выбор был произведен с учетом интеллектуальных способностей студентов, установленных в результате ранее проведенных исследований с использованием контрольного среза по остаточным знаниям и среднему баллу успеваемости студентов. Уравновешенность групп подтверждается результатами контрольной работы (рис. 6).

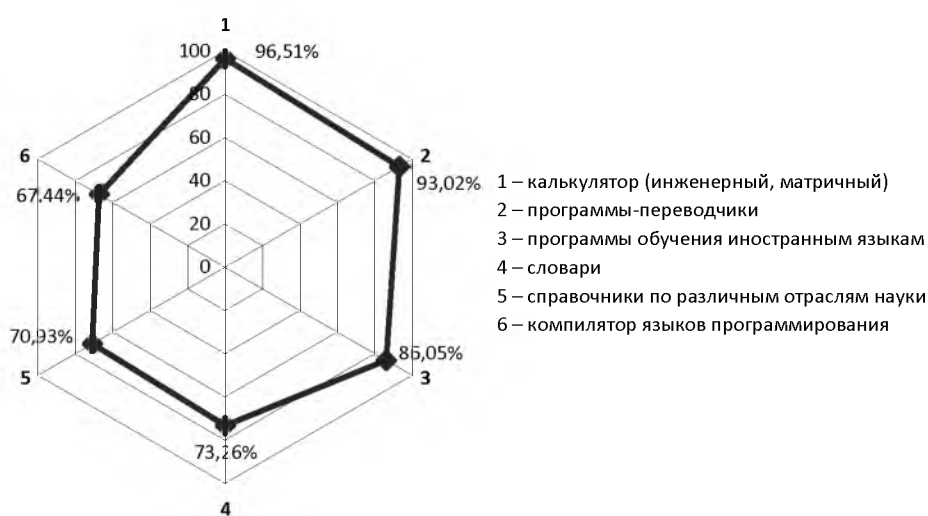


Рис. 5. Потребность студентов в мобильных образовательных сервисах

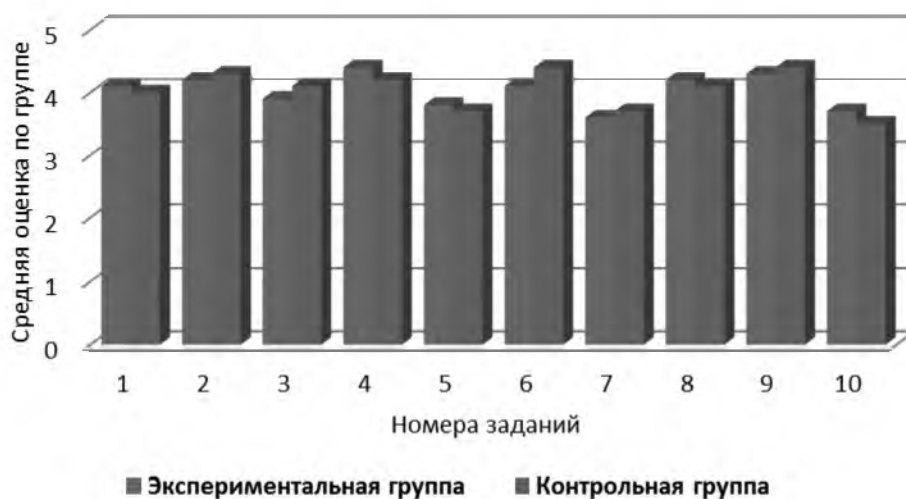


Рис. 6. Сравнительная характеристика результатов контрольного среза обучаемых в экспериментальной и контрольной группах

Основной задачей эксперимента была оценка эффективности использования компьютерной обучающей системы в условиях мобильного обучения. В экспериментальной группе студенты использовали компьютерную обучающую систему с возможностью запуска на мобильном устройстве, а студенты контрольной группы обучались без нее. Эксперимент проводился в рамках учебного времени в течение полугодия. Для проведения исследований была выдвинута гипотеза: у студентов экспериментальной группы, прошедших цикл занятий с использованием компьютерной обучающей системы в условиях мобильного обучения, уровень и качество усвоения учебного материала выше, чем у обучаемых контрольной группы.

Уровень усвоения знаний и умений оценивался по итогам контрольных и самостоятельных работ. В результате выяснилось, что данный показатель у студентов экспериментальной группы в среднем на 7,54% выше по сравнению с контрольной группой.

Для оценки действенности знаний по разделам курса использовался

обобщенный показатель, который рассчитывается по формуле

$$D = \frac{M}{np},$$

где: M – суммарное число верно выполненных заданий; p – число запланированных заданий; n – число студентов.

Среднее значение показателя D по итогам четырех контрольных срезов составляет 81,48% в ЭГ и 78,08 % в КГ.

Для расчета относительной эффективности объема усвоенного материала был использован показатель

$$Q_v = \frac{U_{kp} - U_{tm}}{U_{tm}} \cdot 100\%,$$

где U_{kp} – объем знаний, усвоенный с использованием компьютерной обучающей системы; U_{tm} – объем знаний, усвоенных с использованием традиционных методов.

Среднее значение показателя эффективности объема усвоенного материала составило 10,42%.

После завершения обучения участникам экспериментальной группы было предложено пройти анкетирование, по результатам которого 100% студентов отметили необходимость

использования разработанной компьютерной обучающей системы при обучении программированию; 92,59% опрошенных считают, что занятия, проведенные в рамках мобильного обучения, позволили повысить интерес к изучаемому предмету; 96,3% – что повышается уровень усвоения благодаря доступу к учебному материалу вне зависимости от времени и их местонахождения.

Результаты экспериментального обучения подтвердили эффективность реализации обучающей системы, способствующей совершенствованию учебно-методического обеспечения образовательного процесса вуза в контексте мобильного обучения. По итогам апробации компьютерная система «Разработка приложений для ОС Android» была зарегистрирована в официальном бюллетене Роспатента и Реестре программ для ЭВМ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618616 от 26 августа 2014 г.) и внедрена в процесс обучения студентов физико-математического факультета Марийского государственного университета.

Предложенный в работе подход к разработке и реализации компьютерной обучающей системы как эффективного средства мобильного обучения может быть успешно применен в педагогической практике.

Библиография

1. Wang, T.H., 2007. What strategies are effective for formative assessment in an e-learning environment? *Journal of Computer Assisted Learning*, 23 (3): 171–186.
2. Bondarouk, T. and H. Ruel, 2011. Dynamics of e-learning: theoretical and practical perspectives. Introduction to special issue. *International Journal of Training and Development*, 14 (3): 149–154.

3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>.
4. Полат Е.С., Мусеева М.В., Петров А.Е. Педагогические технологии дистанционного обучения. М.: Академия, 2006.
5. Al-Qahtani, A. and S.E. Higgins, 2013. Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29 (3): 220–234.
6. The Mobile Learning Network (MoLeNET). URL: <http://www.molenet.org.uk>.
7. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: термины и определения. М.: Стандартинформ, 2007.
8. The MOBI learn project. URL: <http://www.mobilearn.org>.
9. The Future OELPC. URL: <http://www.olpcnews.com>.
10. Android. URL: <http://android.com>.

Bibliography

1. Wang, T.H., 2007. What strategies are effective for formative assessment in an e-learning environment? *Journal of Computer Assisted Learning*, 23 (3): 171–186.
2. Bondarouk, T. and H. Ruel, 2011. Dynamics of e-learning: theoretical and practical perspectives. Introduction to special issue. *International Journal of Training and Development*, 14 (3): 149–154.
3. The federal law of 29 December, 2012 № 273 "About education in the Russian Federation". URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>. (rus)
4. Polat, E.S., M.V. Moiseyeva and A.E. Petrov, 2006. Pedagogical technology of distant teaching. Moscow: published by Academy. (rus)
5. Al-Qahtani, A. and S.E. Higgins, 2013. Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29 (3): 220–234.
6. The Mobile Learning Network (MoLeNET.) URL: <http://www.molenet.org.uk>.
7. State standard P 52653-2006. Information-communication technologies in education: terms and definitions. Moscow: published by Standartinform, 2007. (rus)
8. The MOBI learn project. URL: <http://www.mobilearn.org>.
9. The Future OELPC. URL: <http://www.olpcnews.com>.
10. Android. URL: <http://android.com>.