

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ: МЕТААНАЛИЗ РОССИЙСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Гордеева Н.О.¹

¹ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Старооскольский филиал, Старый Оскол, e-mail: gordeeva@bsu.edu.ru

Мобильные устройства стали эффективным инструментом обучения с большим потенциалом применения. Однако, несмотря на наличие качественного анализа использования мобильных устройств в образовании, отсутствует систематический количественный анализ эффектов обучения от использования мобильных технологий. В настоящей статье выполнен синтез российских исследований, представленных в электронных научных библиотеках, посвященных использованию мобильных устройств и приложений в образовательном процессе. Проведен анализ ряда статей, опубликованных в научных журналах и материалах конференций в период с 2008 по 2018 г. Поиск публикаций осуществлялся на основе названий, аннотаций и ключевых слов. Рассмотрены публикации с наибольшим индексом цитирования. Определено ранжирование публикаций по наукометрическим базам. Для метаанализа были отобраны пятьдесят пять исследований, содержащих статистические результаты экспериментов по применению мобильных устройств и приложений в обучении. В качестве категории анализа был выбран тип используемого программного приложения для мобильных устройств. На основе метаанализа выявлен размер эффекта от применения мобильных устройств и приложений в целях обучения, вычислен 95-процентный доверительный интервал величины эффекта и проверена статистическая нулевая гипотеза.

Ключевые слова: эффект обучения, мобильное устройство, мобильное приложение, метаанализ.

USE OF MOBILE TECHNOLOGIES IN EDUCATION: METAANALYSIS OF RUSSIAN RESEARCHES

Gordeeva N.O.¹

¹Stary Oskol Branch, Belgorod State National Research University, Stary Oskol, e-mail: gordeeva@bsu.edu.ru

Mobile devices have become an effective learning tool with great potential for application. . However, despite the availability of a qualitative analysis of the use of mobile devices in education, there is no systematic quantitative analysis of learning effects using mobile technologies. In the present article, a synthesis of Russian studies presented in electronic scientific libraries devoted to the use of mobile devices and applications in the educational process has been performed. The analysis of a number of articles published in scientific journals and conference materials in the period from 2009 to 2017 is carried out. . The search for publications was carried out on the basis of titles, annotations and keywords. The publications with the largest citation index are considered. The ranking of publications on science-based databases is determined. For a meta-analysis, fifty-five studies were selected containing statistical results of experiments on the use of mobile devices and applications in training. As the analysis category, the type of application software used for mobile devices was selected. Based on the identified meta-size effect of the use of mobile devices and applications for training purposes, is calculated 95 percent confidence interval, and the null hypothesis is verified.

Keywords: learning effect, mobile device, mobile application, metaanalysis.

Мобильные технологии имеют большой потенциал для содействия внедрению инновационных методов обучения. Достаточно большой объем вычислительной мощности, беспроводная связь, широкий выбор приложений делает мобильные устройства эффективным инструментом для обучения «в любом месте и в любое время».

Существует ряд исследований, посвященных изучению интеграции мобильных устройств с преподаванием и обучением, в том числе и в высшей школе. Анализируя общую эффективность использования мобильных устройств в образовании, многие исследователи основываются на качественном подходе, изучая широкий спектр проявлений явления, не

прослеживая его количественные закономерности.

Таким образом, остается актуальной проверка статистической значимости и степень согласованности результатов различных исследований в области применения мобильных технологий для целей обучения. Данную задачу позволяет решить современный метод исследования – метаанализ.

Цель данного исследования - выполнить метаанализ и синтез исследований, посвященных использованию мобильных технологий в образовании, опубликованных за последнее десятилетие (2008 – 2018 гг.) для оценки эффективности интеграции мобильных технологий в образование.

Материал и методы исследования

Источниками данных для исследования послужили журнальные статьи и материалы конференций, опубликованные в период с 2008-2018 гг. Поиск проводился в электронном режиме. Для электронных поисков основными базами данных стали научная электронная библиотека eLIBRARY и научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Библиотеки комплектуются научными статьями, публикуемыми в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе научных журналах, включённых в перечень ВАК [1].

Использовались следующие ключевые слова поиска: (1) мобильное обучение, (2) обучение с применением мобильных устройств, мобильные приложения для обучения; (3) мобильные технологии в образовании. При поиске в eLIBRARY в качестве параметров указывался поиск в названии, аннотации, ключевых словах, искомый тип публикации указывался как статьи в журналах и материалы конференций (рис. 1).

На следующем этапе найденные исследования были проверены по ряду критериев для включения в метаанализ. Следует отметить, что метаанализ применяется только для эмпирических исследований, содержащих количественные результаты. Основными видами результатов количественных исследований, пригодными для метаанализа, являются статистические результаты сравнения средних значений, коэффициентов корреляции и таблиц сопряженности [2].

Преимущество метаанализа заключается в том, что в качестве единиц наблюдения могут отбираться отчеты как тех исследований, которые показали статистически значимый результат, так и тех, что не продемонстрировали их в связи с малым количеством выборки.

Рис. 1. Настройка параметров поиска исследований

Результаты исследования и их обсуждение

Первоначальный поиск в eLIBRARY по ключевым словам (1) дал 8757 статей в журналах и материалах конференций, опубликованных между 2008 и 2018 годами, которые были связаны с мобильным обучением. Для сравнения: аналогичный поиск за период с 1998 по 2007 г. показал 38 исследований.

Поиск по ключевым словам (2) дал 14 результатов.

Поиск по ключевым словам (3) выделил 375 публикаций и 4 диссертации в период 2008–2018 гг., 22 публикации в период с 1998 по 2007 г.

Можно отметить значительный рост публикаций по исследуемой проблематике за последние десять лет.

Далее были изучены аннотации выбранных исследований и оценено, связана ли статья с обучением с использованием мобильных устройств, что привело к выбору 340 публикаций.

Среди исследований с наибольшим индексом цитирования (ИЦ) выделяется работа Голицыной И.Н., Половниковой Н.Л. [3] (ИЦ 110), в которой рассматриваются направления использования мобильного обучения в современном образовании, анализируется техническая и психологическая готовность студентов к использованию мобильных технологий в обучении. Авторы делают вывод, что большинство современных студентов технически и психологически готовы к использованию мобильных технологий в

образовании, и необходимо рассматривать новые возможности для более эффективного использования потенциала мобильного обучения.

Авторы Макачук Т.А., Минаков В.Ф., Артемьев А.В. (ИЦ 51) выделяют специфические принципы, средства и методы мобильного обучения, приводят требования к мобильным устройствам [4].

Иванченко Д.А., Хмельков И.А., Райчук Д.Ю. и др. анализируют современные подходы к применению мобильных технологий и сервисов в системе высшего профессионального образования, раскрывают содержание BYOD в качестве компонента IT-стратегии высшего учебного заведения, выявляют технологические и организационные проблемы внедрения подходов BYOD в образовательный процесс [5].

Поиск по ключевым словам (1) в базе «КиберЛенинки» показал 20 797 результатов, из них публикаций в журналах ВАК 14085, из базы RSCI - 964, из базы Scopus - 197.

Поиск по ключевым словам (2) дал 2927 результатов. Распределение исследований по годам и наукометрическим базам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Количество исследований по направлениям «обучение с применением мобильных устройств, мобильные приложения для обучения», выявленных в научной библиотеке «КиберЛенинка»

Год опубликования	Всего	Научная база ВАК	Russian Science Citation Index	Scopus
2008	236	224	7	2
2009	95	78	47	1
2010	117	72	7	1
2011	150	110	5	1
2012	143	86	14	1
2013	197	114	12	7
2014	334	191	24	7
2015	269	148	10	4
2016	295	175	16	1
				1
2017	254	182	17	8

Поиск в базе «КиберЛенинки» по ключевым словам (3) выделил 25542 результата, из них публикаций в журналах ВАК 17462, из базы RSCI - 1248, из базы Scopus - 265. Результаты поиска, ранжированные по году публикации, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Количество исследований по направлениям «мобильные технологии в образовании», выявленных в научной библиотеке «КиберЛенинка»

Год опубликования	Всего	Научная база ВАК	Russian Science Citation Index	Scopus
2008	1358	1082	89	7
2009	1368	1030	127	11
2010	1614	1098	83	9
2011	2068	1452	75	8
2012	2360	1566	123	17
2013	2863	1938	124	30
2014	3294	2125	130	30
2015	3129	1845	93	30
2016	2517	1597	94	91
2017	1884	1255	71	27

На диаграмме рис. 2 видно, что наибольшее количество публикаций приходится на период 2014-2015 гг.

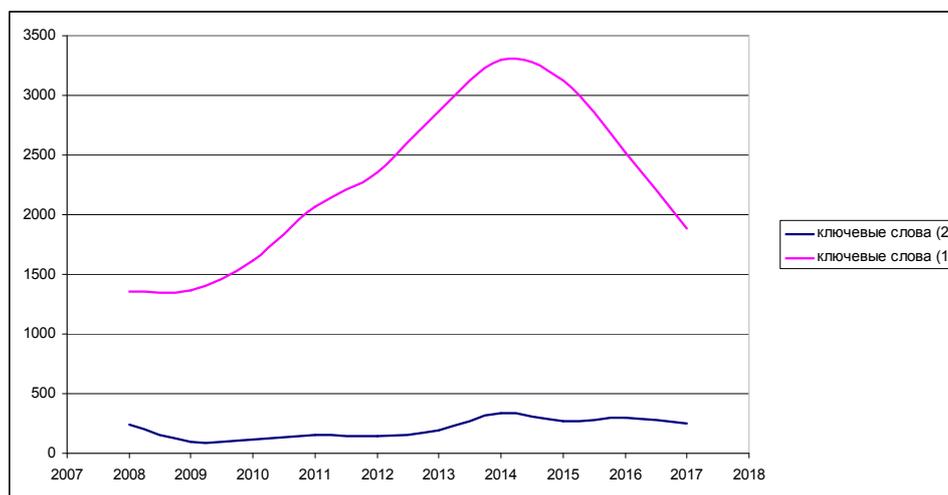


Рис. 2. Распределение публикаций по направлению «мобильные технологии в образовании» по годам

При анализе ключевых слов и аннотаций к публикациям выяснилось, что 750 исследований рассматривают применение мобильных технологий конкретно в профессиональном образовании, 266 – в высшем образовании, 62 – в среднем образовании и 26 – в начальном. Анализ ключевых слов показал, что в 226 публикациях исследуется проблема применения мобильных технологий при обучении иностранным языкам, 7 – инженерным наукам, 6 – компьютерным наукам. Опыт применения мобильных технологий в образовании описан в 1779 публикациях, результаты эксперимента – в 12.

Для метаанализа были отобраны 55 исследований, содержащих описание эксперимента по применению мобильных устройств и приложений в обучении. Критерием отбора было наличие результатов предварительного тестирования группы обучающихся и

результатов итогового теста. В качестве категории анализа был выбран тип используемого программного приложения для мобильных устройств: приложение для обмена информацией и общения, приложения для изучения конкретной дисциплины, другого типа. В зависимости от значения категории все выбранные исследования были разбиты на три группы. Наибольшая доля исследований (62,7%) объединила результаты использования мобильных приложений для обучения в конкретной предметной области или заданным компетенциям (табл. 3).

Для определения степени согласованности выбранных исследований в метаанализе вводится понятие величины эффекта. В данной работе величина эффекта определялась как стандартизированная разница средних значений результатов экспериментов в рассматриваемых группах. В математическом смысле основная идея метаанализа состоит в том, что на основе имеющихся величин эффектов рассматриваемых исследований рассчитывается взвешенное среднее значение и строится его 95-процентный доверительный интервал. Доверительный интервал используется для проверки нулевой гипотезы, сущность которой сводится к предположению об отсутствии связи между результатами исследований в группе. Если интервал включает 0, то делается вывод о том, что нет взаимосвязи между анализируемыми переменными, если же 0 не попадает в 95-процентный доверительный интервал, то делается вывод о взаимосвязи между переменными.

Для определения величины эффекта использовалась формула[6]:

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}}}, \quad (1)$$

где \bar{X}_1 и \bar{X}_2 - средние значения сравниваемых групп;

n_1 и n_2 – размеры сравниваемых выборок;

s_1 и s_2 – стандартные отклонения сравниваемых выборок.

Дисперсии величины эффектов различных исследований рассчитывались в соответствии с формулой:

$$V_d = \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1 + n_2)}. \quad (2)$$

Далее для каждого исследования подсчитывался его вес, который обратно пропорционален дисперсии величины эффекта:

$$W_i = \frac{1}{V_{di}}. \quad (3)$$

Зная сумму весов, определяли стандартную ошибку взвешенного среднего:

$$SE = \sqrt{\frac{1}{\sum_{i=1}^k W_i}}, \quad (4)$$

и взвешенное среднее:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k W_i Y_i}{\sum_{i=1}^k W_i}. \quad (5)$$

95-процентный доверительный интервал рассчитывался по формуле:

$$CI = \frac{\sum_{i=1}^k W_i Y_i}{\sum_{i=1}^k W_i} \pm 1,96SE. \quad (6)$$

Дополнительно, для проверки нулевой гипотезы, рассчитывалось эмпирическое Z-значение:

$$Z = \frac{M}{SE}. \quad (7)$$

Таким образом, были определены показатели величины эффекта для каждой категории, вычислен 95-процентный доверительный интервал среднего размера эффекта и проверена нулевая гипотеза. Для вычислений использовались инструменты табличного процессора Microsoft Excel.

Результаты расчета представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты расчета

Тип приложения	Количество исследований k	Доля исследований	d	Z	95% CI
Приложение для обмена информацией	18	0.345	0.429	5.407	0.273 – 0.584
Приложение для обучения	32	0.627	0.590	9.699	0.471 – 0.709
Другое	5	0.027	0.347	1.262	-0.192 - 0.866

Средний размер величины эффекта составил 0,492. Для интерпретации размера эффекта можно использовать стандарт, предложенный Хэтти [7] для исследований в области образования, согласно которому при значениях $d > 0,60$ размер эффекта высокий, при значениях 0,4 - средний эффект и при значениях 0,2 - малый эффект.

Для первой группы исследований значение среднего размера эффекта с вероятностью 95% попадает в интервал от 0.273 до 0.584, для второй группы исследований значение среднего размера эффекта с вероятностью 95% попадает в интервал от 0.471 до 0.709, что свидетельствует о наличии взаимосвязи между результатами исследований в данных группах.

Для третьей группы исследований значение среднего размера эффекта с вероятностью 95% попадает в интервал от -0.192 до 0.866, что подтверждает нулевую гипотезу для данной группы исследований.

Заключение

Таким образом, в данной работе при метаанализе эмпирических исследований было установлено, что рассмотренные эксперименты по использованию мобильных приложений в обучении показывают согласованные результаты со средней величиной эффекта. Но, несмотря на полученные результаты, рекомендуется продолжить изучение фактического влияния на результаты обучения от использования мобильных технологий за счет более длительных наблюдений и экспериментов.

Список литературы

1. Научная электронная библиотека КиберЛенинка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 17.03.18).
2. Borenstein M., Hedges L.V., Higin J.P.T., Rothstein H.R. Introduction to meta-analysis. - New Jersey: Wiley, 2009. – 415 p.
3. Голицына И.Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании / И.Н. Голицына, Н.Л. Половникова // Образовательные технологии и общество. - 2011. - Т. 14. - № 1. - С. 241-252.
4. Мобильное обучение на базе облачных сервисов / Т.А. Макаручук, В.Ф. Минаков [и др.] // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2. - С. 319-325.
5. Применение подходов BYOD для построения стратегии информатизации высшего учебного заведения / Д.А. Иванченко, И.А. Хмельков [и др.] // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. - 2013. - № 174. - С. 85-92.
6. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). - Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988. - 567 p.
7. Hattie J. Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. - London, England: Routledge, 2009. – 382 p.