

DOI: 10.18469/ikt.2021.19.1.14

Bogomolova Mariya Anatolievna, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, 23, L. Tolstoy Street, Samara, 443010, Russian Federation; Dean of Information Systems and Technologies Faculty, PhD in Technical Sciences, Associate Professor. Tel.: +7 846 339-11-96. E-mail: bogomolova-ma@psuti.ru

References

1. Galkina O.V. Research methodology of the concept of «organizational and pedagogical conditions» as a category of management of a pedagogical organization. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2006, no. 2, pp. 26–36. (In Russ.)
2. Leont'ev A.N. *Philosophy of Psychology: From a Scientific Heritage*. Ed. by A.A. Leont'ev, D.A. Leont'ev. Moscow: Izd-vo MGU, 1994, 228 p. (In Russ.)
3. Galkina O.V. Organizational and pedagogical conditions as a category of scientific and pedagogical research. *Izvestija SamNTs RAN. Spetsial'nyj vypusk «Aktual'nye problemy gumanitarnyh nauk»*, 2008, no. 3, pp. 231–238. (In Russ.)
4. Karelova R.A. The development of self-management skills as the factor of the improvement of the readiness for professional flexibility. *International Scientific and Practical Conference «WORLD SCIENCE»*, 2016, no. 4 (8), pp. 49–52.
5. Karelova R.A., Egorova R.A. Socio-economic prerequisites for the formation of professional mobility of an IT specialist. *Sovremennye issledovanija sotsial'nyh problem*, 2016, no. 11 (67), pp. 24–44. (In Russ.)
6. Avadaeva I.V. et al. *Methodological Foundations for the Formation of a Modern Digital Educational Environment*. Nizhnij Novgorod: Izd. NOO «Professional'naja nauka», 2018, 174 p. URL: <http://scipro.ru/conf/monogra-pheeducation-1.pdf> (accessed: 21.12.2020). (In Russ.)
7. On the strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017–2030: [Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017 No. 203]. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf> (accessed: 21.12.2020). (In Russ.)
8. Hodanovich A.I. Informatization of education as a scientific and methodological problem. *Izvestija RGPU im. A.I. Gertsena*, 2003, no. 6, pp. 259–268. (In Russ.)
9. Orlova L., Afonin Y. Modern management tools: benchmarking and leasing. *Oxford Journal of Scientific Research*, 2015, vol. III, no. 1 (9), pp. 292–300.
10. Polat E.S., Buharkina M.Yu. *Modern Pedagogical and Information Technologies in the Education System*. Moscow: ITs «Akademija», 2010, 368 p. (In Russ.)
11. Passport of the federal project «Human Resources for the Digital Economy» [approved by the Presidium of the Government Commission on Digital Development, the Use of Information Technologies to Improve the Quality of Life and Conditions for Doing Business, Minutes No. 9 dated May 28, 2019]. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-kadryi-dlya-tsfirovoj-ekonomiki.pdf> (accessed: 21.12.2020).

Received 22.12.2020

УДК 004.773

СОЗДАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЫ САМООБРАЗОВАНИЯ

Стефанова И.А., Брагин А.В.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, РФ

E-mail: aistvt@mail.ru

Авторами разработана web-система по технологии Open Source с открытым кодом проекта, содержащая web-приложение и web-сайт. Через мобильное приложение пользователь получает доступ к изучаемому материалу, размещенному на сайте с последующим тестированием усвоенного материала. Данная система была апробирована

на среди студентов первого курса бакалавриата направления телекоммуникации по обучению дисциплины «Информатика». В результате было выявлено, что эффективность обучения студентов с использованием облачных технологий оказалась на 10 % выше, чем при традиционной методике обучения. Кроме того, уменьшилось рассеивание результатов тестирования относительно среднего (с 31 до 20 %), что, безусловно, подтверждает эффективность обучения с использованием облачных технологий. Однако полученные результаты говорят о том, что часть студентов будет нуждаться в дополнительной самообразовательной деятельности для достижения удовлетворительного формирования самообразовательной компетенции.

Ключевые слова: самообразование, облачные технологии, облачный сервис, web-системы, тестирование, инновационные методы обучения информатике, статистическая обработка данных

Введение

Информатизация и совершенствование технологий обучения занимают одно из главных мест среди новых направлений развития образования. Облачные технологии [1; 2] являются одним из востребованных и активно развивающихся направлений в современном информационном мире. Они позволяют объединять ресурсы различных аппаратных платформ в единое целое и предоставлять пользователю доступ к ним через локальную сеть или глобальную сеть Интернет [3]. Развитию инновационных технологий способствуют широкая доступность у населения различных видов современной видео-, аудиотехники и компьютеров, а также использование мобильных приложений [4].

В сфере образования изменяются технологии подачи материала: перспективным становится использование таких инновационных технологий, как облачные технологии [5; 6]. Речь идет о компьютерных ресурсах и мощностях, которые размещаются все на Internet-сервисах и помогают пользователям в реализации целей, задач, проектов. Работа в компьютерной сети требует от специалиста и просто обучаемого (например, студента), постоянного самосовершенствования, которое достигается его непрерывным самообразованием с целью получения новых знаний и знакомства с новейшими информационными технологиями. В этой связи естественным становится вопрос: как получать новые знания и с помощью каких средств [7].

Именно облачные технологии придают обучению качественно новые возможности, формируют навыки самостоятельной учебной деятельности, стимулируют развитие дидактики и методики, способствуют созданию новых форм обучения и образования. Кроме того, в области самообразования [8] облачные технологии способствуют повышению уровня квалификации специалистов.

Облачные сервисы предлагают пользователям через сеть Интернет доступ к своим ресурсам посредством облачных приложений. Методический

комплекс по изучаемому курсу может храниться на облачном сервере, а сами пользователи посредством приложения получают к нему доступ и используют его в любое удобное время для обучения и контроля полученных знаний.

Постановка задачи

При подготовке специалистов необходимо выяснить, насколько целесообразно внедрять облачные системы обучения в учебный процесс. Данная задача может быть решена как с использованием уже существующих облачных сервисов, так и на примере создания своей облачной web-системы, предоставляющей пользователю необходимую информацию по изучаемой дисциплине с последующей проверкой знаний посредством использования мобильных приложений.

Концепция проекта по разработке облачных web-систем обусловлена внедрением облачных технологий для повсеместного целесообразного использования сетевого трафика и его оплаты по тарифу, что означает для потребителя оплату тех услуг, которыми клиент пользуется в реальном времени.

В настоящее время существуют программы, в частности *iSpring Suite*, позволяющие быстро и эффективно разрабатывать электронные курсы для разного рода учреждений, а также создан образовательный портал [9] www.icanlearn.ru, где автор может разместить свой учебный курс. При этом пользователь может пройти обучение на этом сайте за определенную плату. Но, как показывает опыт общения со студентами, далеко не всем им доступна эта услуга.

Поэтому для широкого использования web-сервиса целесообразно в образовательной организации иметь свою собственную систему самообразования, с помощью которой можно эффективно повышать образование в разных областях деятельности обучаемого.

Методы решения задачи исследования

Разработка облачной web-системы представляет собой создание web-сайта [10], обеспечивающего пользователю возможность использовать

различные интерактивные сервисы, которые работают в рамках данного web-сайта, а также имеют непосредственный доступ к данным сервисам по кросс-платформенному приложению через облачный сервер.

Особенность авторской системы заключается в ее разработке по технологии *Open Source*, которая предполагает оставлять исходный код проекта открытым. Это дает возможность при прочих равных условиях к проектам предпосылки быстрого развития системы, так называемого эффекта «быстрого старта» и привлечения к нему заинтересованных пользователей.

Исходный код данного проекта разделен на три части:

- управляемый код – не изменяется в ходе разработки: шаблон сайта (будущего web-портала);
- независимый код – только один блок кода, намеренно меняется и проверяется: валидация исходного кода (валидатор w3.org);
- зависимый код – результат изменения из-за наличия независимого кода: отладка производится в браузерах на облачном репозитории.

Решение проблемы работы над проектом с изменяющейся информацией достигается использованием компонента управления *VCS (Version Control System)*. Кроме того, при создании проекта использовалась система контроля версий проекта *Git* с web-сервисом *GitHub*. Сервис бесплатен для проектов с открытым исходным кодом. Система позволяет без затрат диагностировать работу интернет-ресурса в рабочем состоянии как Internet-сайт, а инструменты *Git* позволяют не только обновлять исходный код, но и поддерживать его на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Первым шагом при создании web-системы является разработка web-приложения. Приложение позволит проекту корректно отображаться и функционировать на разных устройствах – компьютере, планшете, мобильном телефоне с использованием разных операционных систем.

Разработка базовой основы web-приложения включает в себя создание каркаса web-приложения – это встроенные шаблоны приложений в интегрированную среду разработки *IDE*, создание базы данных для хранения информации, к которой получают доступ обучающиеся, создание модели данных по технологии доступа к данным – *Entity Framework* [11], удобной для работы при обработке данных.

Entity Framework предоставляет возможность работы с базами данных через объектно-ориентированный код *C#*. Этот подход предоставляет

ряд существенных преимуществ: пользователю не нужно беспокоиться о коде доступа к данным, не нужно знать деталей работы СУБД *SQL Server* и синтаксиса языка запросов *T-SQL*, вместо этого он работает с таблицами базы данных как с классами языка *C#*, с полями этих таблиц – как со свойствами классов, а синтаксис *SQL*-запросов, который в *ADO.NET* раньше нужно было вставлять в код *C#* в виде команд, заменен на более удобный подход с *LINQ*. *Entity Framework* берет на себя обязанности по преобразованию кода *C#* в *SQL*-инструкции.

При работе с *Entity Framework* пользователю предоставляются огромные возможности по созданию модели базы данных с помощью интегрированной среды разработки (*IDE*) *Visual Studio*. Версия *Entity Framework 4.1* предоставляет три подхода по проектированию базы данных, из которых пользователь может выбрать для себя подходящий.

Database-First подходит для проектировщиков баз данных. Сначала создается база данных с помощью различных инструментов (например, *SQL Server Management Studio*), а затем генерируется *EDMX*-модель базы данных, которая предоставляет удобный графический интерфейс для взаимодействия с базой данных в виде диаграмм и объектную модель в виде классов *C#*. При данном подходе необходимо работать с *SQL Server* и хорошо знать синтаксис *T-SQL*, но при этом не нужно разбираться в синтаксисе языка *C#*.

Model-First подходит для архитекторов. Сначала создается графическая модель *EDMX* в *Visual Studio* (в фоновом режиме создаются классы *C#* модели), а затем генерируется на основе диаграммы *EDMX* база данных. При данном подходе не нужно знать ни деталей *T-SQL*, ни синтаксиса *C#*.

Code-First подходит для программистов. При данном подходе модель *EDMX* вообще не используется, пользователь «вручную» настраивает классы *C#* объектной модели. Подход поддерживает как генерацию сущностных классов из существующей базы данных, так и создание базы данных из созданной вручную модели объектов *C#*. Очевидно, что это подходит для программистов, хорошо знакомых с синтаксисом *C#*. В данном проекте использовался подход *Code-First*, так как он позволяет поддерживать жизненный цикл исходного кода приложения. Это связано с тем, что стандарт на язык *C#* ежегодно редактируется и выходят все более новые версии как технологий, так и языка программирования.

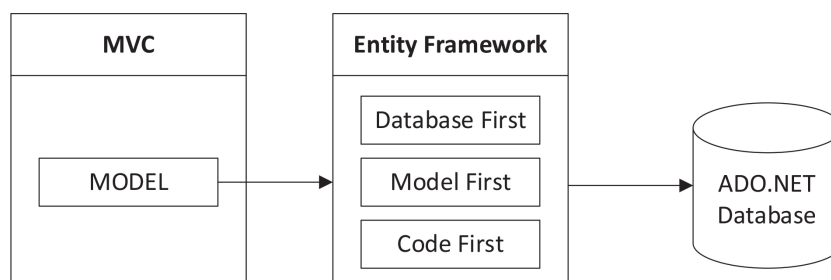


Рисунок 1. Структура клиентского приложения базовой основы web-приложения

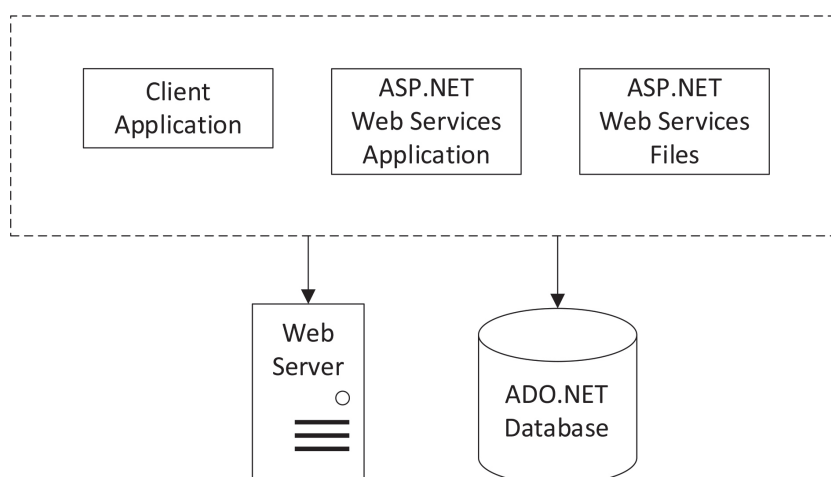


Рисунок 2. Схема взаимодействия приложения с сервером Web Server

Структура клиентского приложения базовой основы web-приложения представлена на рисунке 1.

В проекте предусматривается, что пользователи web-приложения смогут выполнять следующие действия:

- регистрироваться при входе в систему;
- получать доступ и изучать теоретический материал, представленный в формате статей;
- просматривать список зарегистрированных в системе студентов;
- тестироваться для проверки степени усвоения нового материала;
- вводить другую служебную информацию.

Все сущности в приложении принято выделять в отдельные модели (*MODEL*). В зависимости от поставленной задачи и сложности приложения можно выделить различное количество моделей. Например, в приложении использовались следующие модели: класс для регистрации, класс для просмотра статей и класс для просмотра списка студентов. Данные моделей хранятся в базе данных (*Database*). Для работы с базой данных очень удобно пользоваться фреймворком *Entity Framework*, который позволяет в проекте абстрагироваться от написания *SQL*-запросов, от строения базы данных и полностью сосредоточиться на логике приложения.

После создания web-приложения создается web-сайт, на котором размещается часть информации. В основном при создании web-систем сайты ограничиваются так называемыми *landing page* или web-страницами, поскольку основной контент информации развернут на сервере (в данном случае в *Web Server*) – см. рисунок 2.

Развертка web-сайта в сети Интернет происходит в четыре этапа:

- выбор поддерживаемых браузеров;
- выбор системы контроля версии;
- отладка на облачном репозитории;
- выбор доменного имени и хостинг-сервера.

На данный момент кросс-платформенное приложение разработано по технологии *UWP (Universal Windows Platform)* с использованием пакета прикладного программного обеспечения для разработчиков *Visual Studio Community 2017* [12].

Пользователь запускает приложение, авторизуется, после чего у него появляется возможность изучать материал в виде статей. Кроме того, для проверки усвоения изучаемого материала предусмотрена функция тестирования. Результаты тестов сохраняются на сервере базы данных, что защищает результаты тестируемого от потери данных, например, после переустановки приложения. Это дает возможность не привязываться пользователю к конкретному устройству. Прило-

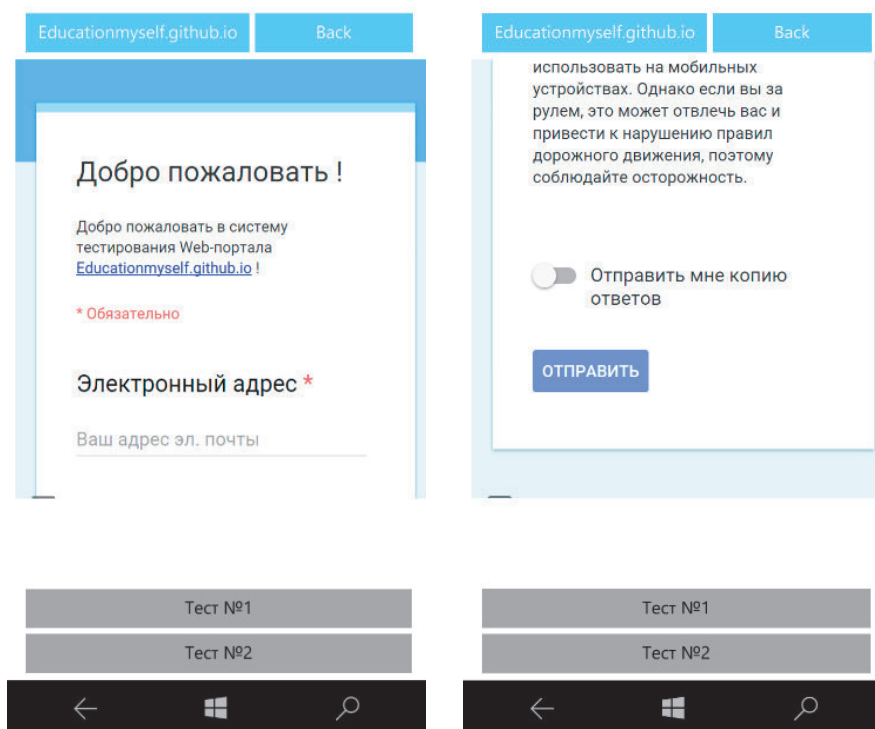


Рисунок 3. Запуск, идентификация, принятие лицензионного соглашения пользователем

жение поддерживается стационарными компьютерами, ноутбуками, планшетами, смартфонами.

Важно отметить, что сам физический облачный сервер не используется в данном проекте, а используются услуги компаний, арендующих виртуальные облачные *VDS/VPS Linux*-серверы. Так как в России развивается по программе импорт замещения, именно *Linux*-серверы, то целесообразно было разделить жизненные циклы приложения и сайта. Это дает возможность реализовать независимость исходного кода приложения от исходного кода системы в целом, и поэтому разработка, внедрение и техническая поддержка приложения удешевляются. И в дальнейшем при необходимости будет возможность модифицировать приложение не только под *OS Windows*, но и для *Android* и *IOS*.

На данный момент функционирует *beta*-версия системы, которая адаптирована под разные устройства, в том числе и мобильная версия *beta*-версии приложения, которая позволяет проверить уровень знаний усвоенного материала из статей, расположенных на сайте, посредством выполнения тестов. Для проверки работоспособности приложения тест приложения выполнялся как локально на эмуляторе *Windows 10 mobile*, так и на физическом устройстве *Microsoft Lumia 650 SS*.

Следующим шагом по внедрению разработанной *web*-системы в учебный процесс являет-

ся объективная оценка эффективности обучения студентов с использованием облачных технологий. В настоящее время существуют методики оценки результатов экспериментов в педагогической деятельности преподавателей ряда вузов [13–15]. Они основаны на статистической обработке и анализе результатов педагогических экспериментов по внедрению инновационных методик [16; 17].

Для оценки эффективности внедрения новых методик из обучающихся студентов были сформированы две группы: экспериментальная, обучающаяся с применением разработанной облачной *web*-системы, и контрольная – по традиционной методике обучения.

Были оценены 98 студентов первого курса бакалавриата направления телекоммуникации по дисциплине «Информатика». Для определения начального состояния в начале семестра был проведен тест, составленный по курсу школьной программы, показавший отсутствие статистически значимых различий в экспериментальной и контрольной группах. Контрольная группа из $N_k = 50$ студентов проходила курс обучения по традиционной методике, а экспериментальная – из $N_э = 48$ студентов обучалась с использованием созданной *web*-системы. В конце семестра обучения был проведен контрольный тест, выявляющий приобретенные знания за первый семестр обучения дисциплины «Информатика».

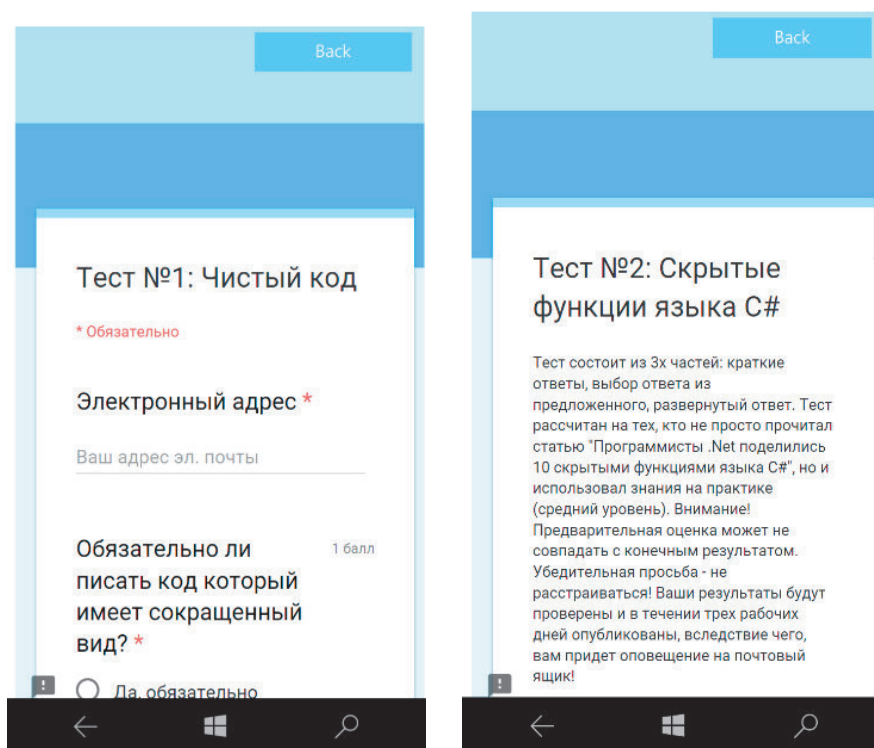


Рисунок 4. Примеры тестов, используемых в приложении

Результаты исследования

В ходе проделанной работы по созданию web-системы образования было разработано мобильное приложение, работа которого представлена на рисунках 3 и 4. Предполагается разрабатываемое приложение устанавливать на мобильные устройства студентов с целью получения ими знаний по изучаемым предметам с последующим тестированием студентов на предмет усвоения этих знаний для контроля их эффективного обучения.

На рисунке 3 отображен первый запуск приложения с идентификацией, которая представляет собой ввод электронной почты обучаемого, а также ознакомление с лицензионным соглашением и правилами использования Internet-ресурсов.

На рисунке 4 показаны сами тесты, которые проходит студент для контроля усвоения материала. Результаты тестирования пользователю приходят на его электронный ящик после проверки заданий. Такой режим работы приложения связан со спецификой заданий: среди предлагаемых вопросов есть и те, на которые нужно ответить пользователю самостоятельно. В приложении предусмотрено, что тестирование студент может проходить многократно, пока результат тестирования его не удовлетворит.

Тесты представляет собой набор вопросов по изучаемой теме. Вопросы подразделяются по

типу представления на одиночный выбор; множественный выбор; открытый; соответствие; упорядоченный список.

Весь курс предмета разбивается на дидактические единицы, соответствующие разделам рабочей программы изучаемой дисциплины. Для каждого раздела формируется база вопросов. Из этих вопросов далее формируется зачетный тест, который предоставляется студентам в конце семестра.

По результату тестирования выставляются оценка, количество набранных баллов, количество правильных и неправильных ответов. Разовое тестирование темы – одной дидактической единицы – ограничивается временем (20 мин), а количество тестирований одной темы ограничивается трехкратным предоставлением сформированного теста случайным образом выбранных вопросов из базы вопросов по данной теме. В зависимости от сложности вопросов (узнаваемость, задания с применением одного правила или более двух правил) они оцениваются от 1 до 3 баллов.

Результат зачетного тестирования (40 мин) приведен в таблице 1. Здесь K_v – коэффициент усвоения учебной информации отдельными студентами, который вычисляется по формуле (1) [14] и находится в диапазоне 0,1 ... 1:

$$K_v = \frac{N_{пп}}{N}, \quad (1)$$

Таблица 1. Коэффициент усвоения по результатам тестирования в разных группах

Группа /частота попадания n_i	K_y								
	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	0,4–0,5	0,5–0,6	0,6–0,7	0,7–0,8	0,8–0,9	0,9–1,0
Экспериментальная $N_э = 48/n_i$	0	0	1	2	4	8	15	12	6
Контрольная $N_к = 50/n_i$	1	2	3	4	7	10	12	8	3

Таблица 2. Интегральный ряд распределения групп студентов в экспериментальной выборке

Экспериментальная группа $N_э = 48$	K_y								
	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	0,4–0,5	0,5–0,6	0,6–0,7	0,7–0,8	0,8–0,9	0,9–1,0
n_i	0	0	1	2	4	8	15	12	6
W_i	0	0	0,021	0,042	0,083	0,167	0,313	0,25	0,125
ρ_i	0	0	0,208	0,417	0,833	1,667	3,125	2,5	1,25

Таблица 3. Интегральный ряд распределения групп студентов в контрольной выборке

Контрольная группа $N_к = 50$	K_y								
	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	0,4–0,5	0,5–0,6	0,6–0,7	0,7–0,8	0,8–0,9	0,9–1,0
n_i	1	2	3	4	7	10	12	8	3
W_i	0,02	0,04	0,06	0,08	0,14	0,2	0,24	0,16	0,06
ρ_i	0,2	0,4	0,6	0,8	1,4	2	2,4	1,6	0,6

где $N_{пп}$ – число правильных ответов, N – общее число вопросов в тесте. Все расчеты проводились в математическом пакете *Mathcad*.

Для удобства представления результата расчета данные таблицы 1 сгруппированы следующим образом: весь интервал изменения K_y разбит на $i = 9$ равных частичных интервалов длиной $h = 0,1$ и подсчитана n_i частота попадания K_y в каждый из полученных интервалов.

Как видно из результатов сравнения усвоения учебного материала студентами двух групп, скорости изменения K_y у них разные. Рассчитаем относительную частоту W_i попадания количества студентов для разных групп коэффициентов усвоения в экспериментальных и контрольных выборках и ее плотность ρ_i по соответствующим формулам:

$$W_i = \frac{n_i}{N}, \quad \rho_i = \frac{W_i}{h}, \quad (2)$$

где $N_э = 48$ и $N_к = 50$ в разных исследуемых выборках эксперимента.

Для иллюстрации сравнения результатов эксперимента приведем на рисунке 5 графики плотности распределения числа студентов для всех групп K_y в диапазоне от 0 до 1, рассчитанных по формулам (2).

На приведенном графике $\rho_э$ – экспериментальная выборка и $\rho_к$ – контрольная выборка (штриховая линия). Результаты интегральных

рядов распределения коэффициентов усвоения учебного материала отдельными студентами экспериментальной и контрольной групп приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Проведем статистическую обработку данных, полученных в результате тестирования, и подсчитаем по каждой из двух групп:

- выборочные средние x_B ;
- выборочные дисперсии D_B ;
- выборочные среднеквадратичные отклонения σ_B , найденные по формулам

$$x_B = \frac{\sum_{i=1}^9 K_{yi} n_i}{N}, \quad D_B = \frac{\sum_{i=1}^9 (K_{yi} - x_B)^2 n_i}{N}, \quad (3)$$

$$\sigma_B = \sqrt{D_B}.$$

Результаты расчета числовых характеристик (3) изменения коэффициентов усвоения учебного материала отдельным студентом экспериментальной и контрольной групп приведены в таблице 4.

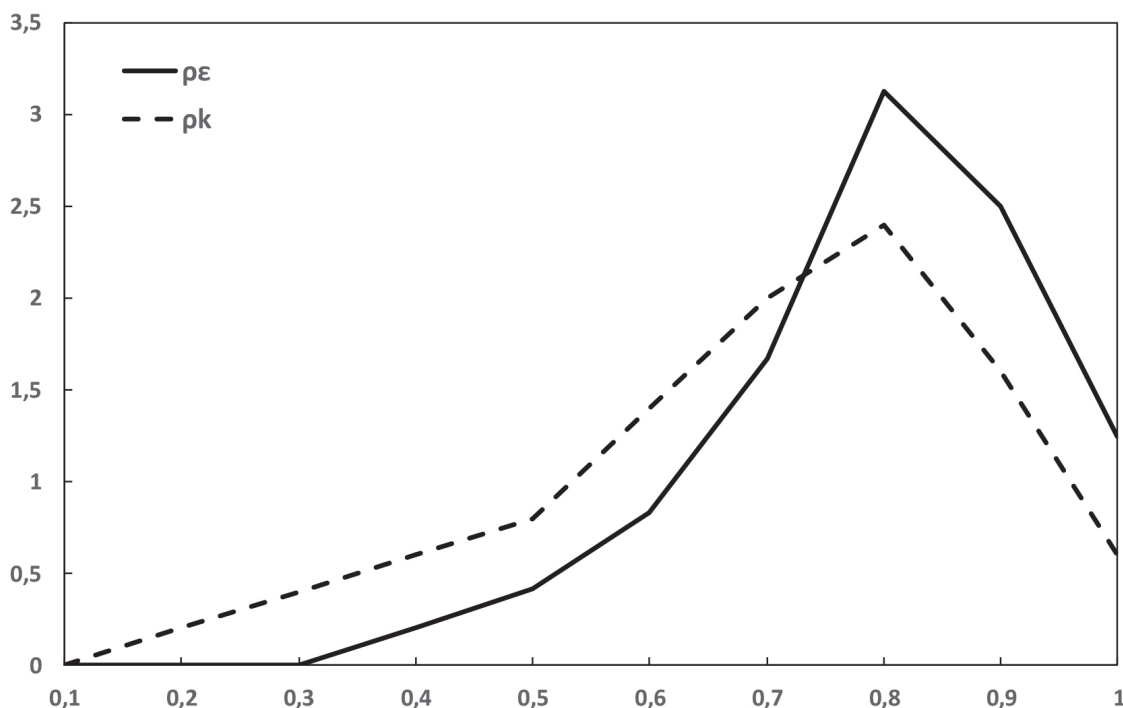
Кроме усредненных значений произведем сравнение рассеивания результатов тестирования относительно выборочной средней величины. Вычислим для этой цели коэффициент вариации V :

$$V = \frac{\sigma_B}{x_B} 100\%, \quad (4)$$

используемый для сравнения рассеивания вариационных рядов:

Таблица 4. Основные числовые характеристики коэффициентов усвоения

Статистические показатели	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Среднее выборки x_B	0,70	0,60
Дисперсия выборки D_B	0,02	0,036
Среднее квадратичное отклонение выборки σ_B	0,14	0,19

Рисунок 5. Линии плотности распределения студентов для разных групп коэффициентов усвоения K_y

– $V = \frac{0,14}{0,7} 100\% = 20\%$ для экспериментальной группы,

– $V = \frac{0,19}{0,6} 100\% = 31\%$ для контрольной группы.

Обсуждение результатов

Из сравнения результатов эксперимента в двух группах в виде графиков плотности распределения количества студентов для групп K_y в диапазоне от 0 до 1 видно, что максимальное усвоение материала отдельными студентами приходится на коэффициент усвоения в диапазоне от 0,75 ... 0,85. Причем лучшее усвоение учебного материала при $K_y = 0,8$ наблюдается в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Частота попадания коэффициентов усвоения в интервалы 0,1 ... 1,0 изменяется по нормальному закону, что хорошо иллюстрирует рисунок 5.

Анализируя приведенные в таблице 4 средние результаты тестирования в экспериментальной и контрольной группах, видим, что средний результат в экспериментальной группе $x_B = 0,70$ лучше

среднего результата в контрольной группе $x_B = 0,60$ на 10 %. Это говорит об эффективности применения разработанной web-системы по облачной технологии, и эта система может быть применена в учебном процессе.

Расчеты коэффициента вариации по формуле (4) показывают, что в экспериментальной группе к концу обучения не только увеличился средний результат (на 11 % по сравнению с контрольной группой), но и уменьшилось рассеивание результатов относительно среднего (с 31 до 20 %), что, безусловно, подтверждает эффективность обучения с использованием облачных технологий и доступной для студентов разработанной web-системы.

Заключение

Создание web-сайта и приложения, позволяющего пользоваться услугами этого сайта, эксперимент по внедрению web-системы в учебный процесс, а также анализ и обработка результатов тестирования позволяют сделать вывод, что эффективность обучения студентов с использованием облачных технологий на 10 % выше, чем при традиционной методике обучения. Кроме того,

уменьшилось рассеивание результатов тестирования относительно выборочной средней в экспериментальной группе, которая пользовалась разработанной облачной web-системой. Однако рассчитанный коэффициент рассеивания результатов тестирования, хотя и снизился с 31 до 20 % при использовании облачной web-системы, все же отображает факт о недостаточности усвоения учебного материала студентами, что означает, что часть студентов будет нуждаться в дополнительной самообразовательной деятельности для достижения удовлетворительного формирования самообразовательной компетенции.

По мнению авторов, имеет смысл продолжить работу как в направлении совершенствования методов подачи изучаемого материала с помощью web-системы, так и в направлении поиска и разработки новых эффективных инновационных методов обучения. А поскольку облачные технологии могут быть применены не только в системе образования, то следующим этапом работы предполагается созданное приложение адаптировать и под процесс самообучения самих сотрудников образовательных учреждений.

Литература

- Ashtari S., Eydgahi A. Student perceptions of cloud applications effectiveness in higher education // *Journal of Computational Science*. 2017. Vol. 23, No. 77. P. 173–180. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2016.12.007>
- Arpaci I. Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management // *Computers in Human Behavior*. 2019. Vol. 70. P. 382–390. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.024>
- Kuzu Ö.H. Digital transformation in higher education: A case study on strategic plans // *Vysshee obrazovanie v Rossii (Higher Education in Russia)*. 2020. Vol. 29, No. 3. P. 9–23. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-29-3-9-23>
- Arpaci I. A hybrid modeling approach for predicting the educational use of mobile cloud computing services in higher education // *Computers in Human Behavior*. 2019. Vol. 90. P. 181–187. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.005>
- Chao W., Junzheng W. Cloud-service decision tree classification for education platform // *Cognitive Systems Research*. 2018. Vol. 52. P. 234–239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.06.021>
- Elamir A.M., Jailani N., Bakar M.A. Framework and architecture for programming education environment as a cloud computing service // *Procedia Technology*. 2013. Vol. 11. P. 1299–1308. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.328>
- The scalable implementation of predictive learning analytics at a distance learning university: Insights from a longitudinal case study / Ch. Herodotou [et al.] // *The Internet and Higher Education*. 2020. Vol. 45. P. 100725. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100725>
- Lee K., Choi H., Cho Y.H. Becoming a competent self: A developmental process of adult distance learning // *The Internet and Higher Education*. 2019. Vol. 41. P. 25–33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.12.001>
- Тюлькин А. iSpring – наиболее быстрый и эффективный способ разработки электронных курсов. Система дистанционного обучения для бизнеса. URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/ispring-naibolee-effectivni-sposob-razrabotki-kyrsov> (дата обращения: 17.07.2020).
- Одиночкина С.В. Разработка Web-сервисов в инфокоммуникационных системах. СПб.: НИУ ИТМО, 2013. 124 с.
- Professor Web. Работа с Entity Framework 6. Работа с базами данных в .NET Framework. URL: <https://professorweb.ru/my/entity-framework/6/level1> (дата обращения: 17.06.2020).
- Документация по Universal Windows Platform MSDN, 2018. URL: <https://docs.microsoft.com/ru/ru/windows/uwp/index> (дата обращения: 01.02.2018).
- Гуменникова Ю.В., Рябинова Е.Н., Черницына Р.Н. Статистическая обработка результатов тестирования студентов // *Вестник СамГТУ. Серия «Психолого-педагогические науки»*. 2015. № 3 (27). С. 78–87.
- Рябинова Е.Н., Гуменникова Ю.В., Черницына Р.Н. Один из способов обработки и анализа результатов педагогического эксперимента // *Вестник СамГТУ. Серия «Психолого-педагогические науки»*. 2015. № 3 (27). С. 218–226.
- Chuikova E.S. Assessing academic texts authenticity in EFL classes // *UDN Journal of Psychology and Pedagogics*. 2018. No. 15 (4). P. 500–511.
- Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы. М.: Юрайт, 2020. 164 с.
- Основы математической обработки информации / Н.Л. Стефанова [и др.]. М.: Юрайт, 2020. 218 с.

Получено 16.07.2020

Стефанова Ирина Алексеевна, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ). 443010, Российская Федерация, г. Самара, ул. Л. Толстого, 23. Тел. +7 927 765-62-36. E-mail: aistvt@mail.ru

Брагин Андрей Викторович, студент ПГУТИ. 443010, Российская Федерация, г. Самара, ул. Л. Толстого, 23. Тел. +7 960 370-67-92. E-mail: mbrspec@mail.ru

CREATION AND RESEARCH OF THE CLOUD-BASED SYSTEM FOR SELF-EDUCATION

Stefanova I.A., Bragin A.V.

*Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russian Federation
E-mail: aistvt@mail.ru*

The authors have developed a web-system based on Open Source technology with an open access to the project, containing a web-application and a web-site. Through the mobile application, the user may get access to the teaching materials posted on the site, with final testing the level of knowledge acquisition. The cloud-based system was designed for teaching the discipline «Informatics», and it was tested among the first-year students studying the program «Telecommunications». As a result, it was revealed that the effectiveness of teaching students with cloud technologies was 10 % higher than with traditional teaching methods. In addition, the dispersion of test results relative to the average has decreased from 31 to 20 %, which certainly confirms the effectiveness of training with cloud technologies. However, the results indicate that some students will still need additional self-educational activities to achieve a satisfactory formation of self-educational competence.

Keywords: *self-education, cloud technologies, cloud service, web-systems, testing, innovative methods of computer science education, statistical data processing*

DOI: 10.18469/ikt.2021.19.1.15

Stefanova Irina Alekseevna, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, 23, L. Tolstoy Street, Samara, 443010, Russian Federation; Associate Professor of Information Systems and Technologies Department, PhD in Technical Sciences. Tel. +7 927 765-62-36. E-mail: aistvt@mail.ru

Bragin Andrey Victorovich, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, 23, L. Tolstoy Street, Samara, 443010, Russian Federation; Student of Information Systems and Technologies Department. Tel. +7 960 370-67-92. E-mail: mbrspec@mail.ru

References

1. Ashtari S., Eydgahi A. Student perceptions of cloud applications effectiveness in higher education. *Journal of Computational Science*, 2017, vol. 23, no. 77, pp. 173–180. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2016.12.007>
2. Arpaci I. Antecedents and consequences of cloud computing adoption in education to achieve knowledge management. *Computers in Human Behavior*, 2019, vol. 70, pp. 382–390. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.024>
3. Kuzu Ö.H. Digital transformation in higher education: A case study on strategic plans. *Vyshee obrazovanie v Rossii (Higher Education in Russia)*, 2020, vol. 29, no. 3, pp. 9–23. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-29-3-9-23>
4. Arpaci I. A hybrid modeling approach for predicting the educational use of mobile cloud computing services in higher education. *Computers in Human Behavior*, 2019, vol. 90, pp. 181–187. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.005>

5. Chao W., Junzheng W. Cloud-service decision tree classification for education platform. *Cognitive Systems Research*, 2018, vol. 52, pp. 234–239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.06.021>
6. Elamir A.M., Jailani N., Bakar M.A. Framework and architecture for programming education environment as a cloud computing service. *Procedia Technology*, 2013, vol. 11, pp. 1299–1308. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.protecy.2013.12.328>
7. Herodotou Ch. et al. The scalable implementation of predictive learning analytics at a distance learning university: Insights from a longitudinal case study. *The Internet and Higher Education*, 2020, vol. 45, pp. 100725. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100725>
8. Lee K., Choi H., Cho Y.H. Becoming a competent self: A developmental process of adult distance learning. *The Internet and Higher Education*, 2019, vol. 41, pp. 25–33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.12.001>
9. Tjul'kin A. iSpring – the fastest and most effective way to develop e-courses. Distance learning system for business. URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/ispring-naibolee-effectivni-sposob-razrabotki-kyrsov> (accessed: 17.07.2020). (In Russ.)
10. Odinochkina S.V. *Development of Web Services in Infocommunication Systems*. Saint Petersburg: NIU ITMO, 2013, 124 p. (In Russ.)
11. Professor Web. Working with Entity Framework 6. Working with databases in the .NET Framework. URL: <https://professorweb.ru/my/entity-frame-work/6/level1> (accessed: 17.06.2020). (In Russ.)
12. Documentation on Universal Windows Platform MSDN, 2018. URL: <https://docs.microsoft.com/ru/ru/windows/uwp/index> (accessed: 01.02.2018). (In Russ.)
13. Gumennikova Yu.V., Rjabinova E.N., Chernitsyna R.N. Statistical processing of student testing results. *Vestnik SamGTU. Serija «Psihologo-pedagogicheskie nauki»*, 2015, no. 3 (27), pp. 78–87. (In Russ.)
14. Ryabinova E.N., Gumennikova Yu.V., Chernitsyna R.N. One of the ways to process and analyze the results of a pedagogical experiment. *Vestnik SamGTU. Serija «Psihologo-pedagogicheskie nauki»*, 2015, no. 3 (27), pp. 218–226. (In Russ.)
15. Chuikova E.S. Assessing academic texts authenticity in EFL classes. *UDN Journal of Psychology and Pedagogics*, 2018, no. 15 (4), pp. 500–511.
16. Berikashvili V.Sh., Os'kin S.P. *Statistical Data Processing, Experiment Planning and Random Processes*. Moscow: Yurajt, 2020, 164 p. (In Russ.)
17. Stefanova N.L. et al. *Fundamentals of Mathematical Information Processing*. Moscow: Yurajt, 2020, 218 p. (In Russ.)

Received 16.07.2020

УДК 81.373.43

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Рябкова Е.С., Табуева И.Н.

Поволжский государственный университет телекоммуникации и информатики, Самара, РФ

E-mail: tabueva_psuti@mail.ru

В статье рассматривается актуальность дистанционного обучения иностранным языкам студентов технических вузов, уточняется понятие «дистанционное образование». Рассмотрены различные понятия и распространённые формы дистанционного обучения с применением инновационных компьютерных технологий. Различные формы дистанционного образования направлены на формирования иноязычной коммуникативной компетенции у студентов, что позволяет повысить качество обучения иностранному языку. Определены роль и задачи преподавателя в дистанционном обучении. Особое внимание уделено самостоятельной работе студентов технического вуза