

Н. А. Глузман,

Евпаторийский институт социальных наук (филиал) Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ СРЕДСТВАМИ ADOBE FLASH И HTML5

### Аннотация

Для современного образовательного пространства в реалиях информационного общества особую значимость приобретают вопросы, касающиеся обеспечения высокого уровня информатизации образования, что предполагает овладение педагогами необходимыми компетенциями, умениями внедрять в учебно-воспитательную практику электронные образовательные ресурсы. Одной из самых популярных платформ для создания веб-приложений и мультимедийных презентаций, в том числе среди учителей, является Adobe Flash. Однако в связи с анонсом завершения в 2020 году поддержки Adobe Flash вопрос о выборе аналога для создания веб-приложений и презентаций для использования в учебных целях становится особо актуальным. В данной статье проводится комплексный анализ проектирования электронных образовательных ресурсов средствами Adobe Flash и HTML5 учителями для обучения математике в начальной школе.

**Ключевые слова:** проектирование интерактивных образовательных приложений, Adobe Flash, HTML5, будущий учитель начальной школы.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2018-17-7-49-57

### Контактная информация

Глузман Неля Анатольевна, доктор пед. наук, профессор, зав. кафедрой методик начального и дошкольного образования Евпаторийского института социальных наук (филиала) Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского; адрес: 297408, Республика Крым, г. Евпатория, ул. Просмушкиных, д. 6; телефон: (06569) 3-02-48; e-mail: gluzman\_n@mail.ru

**N. A. Gluzman,**

Yevpatoria Institute of Social Sciences (branch) of V. I. Vernadsky Crimean Federal University

### DESIGNING E-LEARNING RESOURCES FOR TEACHING MATHEMATICS IN PRIMARY SCHOOL WITH ADOBE FLASH AND HTML5 SYSTEMS

#### Abstract

In the modern educational space regarding the realities of the information society special importance is attached to issues related to the provision of a high level of informatization of education, which implies teachers' mastering the necessary competencies and the ability to introduce e-learning resources into educational and training practice. Adobe Flash as one of the platforms for creating web applications and multimedia presentations enjoys greatest popularity with users including teachers. However, in connection with the announcement of discontinuing Adobe Flash support in 2020, the issue of choosing an analog to create web applications and presentations for use in teaching purposes is becoming particularly relevant. The article provides a comprehensive analysis of developing electronic educational resources by teachers using Adobe Flash and HTML5 for teaching math in primary school.

**Keywords:** designing interactive educational applications, Adobe Flash, HTML5, future primary school teacher.

Стремительное развитие информационных технологий вызывает изменения в содержании и организации труда, в требованиях к уровню сформированности личностных качеств выпускников школы, которые должны уметь критически мыслить, иметь системные знания, владеть навыками сотрудничества в команде, управлять динамическими процессами. Сказанное акцентирует внимание на необходимости:

- развития образования на основе новых прогрессивных концепций;
- внедрения современных информационно-коммуникативных технологий и научно-методических достижений в учебный процесс;
- подготовки нового поколения педагогических кадров, начиная с учителя начальных классов.

Современная начальная школа не может оставаться в стороне от процессов информатизации образования. Начальной школы, как важного и неотъемлемого этапа образования каждой личности, касаются все мировые тенденции и инновации: компетентностный подход, личностно-ориентированное обучение, вариативность, информатизация, интеграция и др. К таким тенденциям относится и **повышение уровня готовности будущих учителей к проектированию электронных образовательных ресурсов** (А. А. Папышев и др. [2]).

Это актуализирует объективную потребность в разработке новых электронных средств обучения, в частности для обучения математике в начальной школе, на основе современных компьютерных технологий с учетом имеющегося педагогического опыта и достижений психолого-педагогических наук. От решения этой задачи зависит, насколько полно и эффективно будут использованы возможности электронных образовательных ресурсов в обучении младших школьников.

Исследования R. Mayer [17] и M. Grimley [13] показывают, что использование мультимедийных средств помогает более наглядно и схематично знакомить школьников с изучаемым материалом.

Одним из популярных среди учителей средств для создания образовательных мультимедийных презентаций, сайтов и игр является технология Flash. Данная платформа подтвердила свою эффективность в процессе обучения школьников различным дисциплинам: математике (E. G. Bakhom [5]), биологии (M. Teplá, H. Klímová [21]), химии (R. M. Gregorius и др. [12]), социальным наукам (Y. Weinstein [24]).

К сожалению, компания Adobe в июле 2017 года объявила о завершении в 2020 году поддержки технологии Flash (см.: The Blog.Adobe [22]). Основной заменой технологии Flash является открытый стандарт разработки веб-контента HTML5, стандарт которого был опубликован сравнительно недавно — в 2014 году (см.: World Wide Web Consortium [25]).

Под HTML5 понимается не только собственно язык разметки, который сам по себе не определяет способы создания анимации и интерактивности на веб-странице, но и дополнительные связанные специальные языки программирова-

ния JavaScript и CSS3. Adobe Flash также представлена в связке с языком программирования для создания интерактивности ActionScript.

Следует отметить, что HTML5 — это технология, призванная сделать интернет быстрее, проще и доступней для каждого пользователя, а в связке с CSS3 она успешно может заменить Adobe Flash во многих ее нишах, в том числе в образовательной. Дополнительно к этому HTML5 является единственным унифицированным языком разметки, полноценно работающим наравне с родными языками программирования большинства современных операционных систем, таких как Android, iOS, Windows Mobile, BlackBerry OS, в то время как операционная система компании Apple iOS не поддерживает Flash. На 4 января 2018 года только 4,3 % сайтов были созданы с использованием Flash и 94,9 % — с использованием JavaScript (см.: Web Technology Surveys [23]).

В противовес сказанному следует отметить, что Adobe Flash уже зарекомендовала себя как эффективное средство для создания мультимедийных презентаций и игр для обучения математике в начальных классах (см., например: [http://www.learninggamesforkids.com/math\\_multiplication\\_games.html](http://www.learninggamesforkids.com/math_multiplication_games.html), <http://www.primaryinteractive.co.uk/math5.htm>, <https://www.coolmath4kids.com/>), в то время как HTML5 является новой технологией, овладение которой требует дополнительного исследования и анализа.

**В данной статье мы делимся опытом обучения будущих учителей начальных классов технологиям создания мультимедийных и веб-приложений, в частности на основе технологий Adobe Flash и HTML5.** Опыт основывается на преподавании спецкурса «Методика использования компьютерной техники на уроках в начальных классах», в котором изучались Adobe Flash с 2013 по 2016 год и HTML5 в 2017–2018 годах.

Поскольку современные ЭОР могут передавать информацию в сети, отмечают Н. Geng, M. Tian [9], а информация отображается различными способами и удобно сохраняется, то **ИКТ должны быть рационально интегрированы в цели, принципы и методы математического образования.** Использование данных технологий в процессе обучения вызовет появление новых целей и обновление содержания математического образования, позволит достичь значительно больших результатов учебной деятельности, обеспечит для каждого учащегося формирование и развитие его собственных информационных способностей (К. Ruthven, S. Hennessy [20]).

Современные информационные технологии позволяют развивать системное научное мышление, конструктивное образное мышление, пространственное и ассоциативное мышление, вариативность мышления, чувство нового, воображение, творческие способности. По мнению Y. M. Huang, S. H. Huang, T. T. Wu [14], цифровое игровое обучение (*англ.* Digital Game-Based Learning — DGBL) рассматривается как разумная обучающая стратегия в повышении мотивации учащегося и его интереса ко многим дисциплинам, в том числе к математике. В исследовании указанных авторов для курса математики начальной школы используется модель DGBL с применением стратегии диагностического механизма с целью изучения влияния методов обучения на уровень тревожности младшего школьника, мотивацию обучения, удовлетворенность обучением с точки зрения внимания, релевантности, доверия. Доказано, что общение с компьютером вызывает у детей живой

интерес — сначала как игровая деятельность, а затем и как учебная. Этот интерес лежит в основе таких важных структур, как познавательная мотивация, произвольная память и внимание, а именно эти качества обеспечивают высокий уровень когнитивного развития и креативности учащихся.

В зависимости от возраста обучающихся и применяемых технологий компьютер может выступать в роли противника в игре, быть рассказчиком, репетитором, экзаменатором. М. М. Klawe в своих исследованиях рассматривает проблему целесообразности использования компьютерных игр в обучении младших школьников. Полученные ею результаты свидетельствуют о том, что компьютерные игры могут быть очень эффективными в обучении детей математике [15]. Однако результативность применения таких игр зависит от многих факторов, в том числе от особенностей дизайнера программного обеспечения, от ожиданий учителей и учеников, от уровня интеграции с другими школьными мероприятиями. Важны и гендерные различия в отношении игр, обогащенных математикой: игры, в которые предпочитают играть мальчики, — это игры, требующие визуальных/пространственных представлений; игры, в которые предпочитают играть девочки, — это игры, требующие решения проблем, количественных вычислений и интерпретации графиков (Т. Lowrie, R. Jorgensen [16]).

Современная начальная школа, бесспорно, нуждается в учителе, который способен к творческому поиску креативных путей в профессиональной деятельности, работает в новом формате и является конкурентоспособным. Учитель сегодня должен быть не только психологически, но и технически подготовленным к проектированию и использованию информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

В течение многих лет нами велись наблюдения за внедрением информационных технологий в обучение математике учителями начальной школы [10]. Индуктивный качественный анализ показал, что учителя фокусировались в основном на использовании таких информационных технологий, как презентации и интерактивные доски. Тем не менее исследования показали, что учителя начальной школы максимально пытаются интегрировать компьютерные технологии в обучение, что подтверждает дидактическую значимость этих технологий.

Нами были проанализированы **актуальные исследования отечественных и зарубежных ученых, имеющие непосредственное отношение к профессиональной подготовке будущих учителей начальной школы и технологиям их обучения:**

- Р. Drijvers, С. Kieran, М. А. Mariotti [8] рассматривают теоретические основы, которые используются в научно-технических исследованиях в области математического образования, и анализируют теоретические предпосылки улучшения профессиональной подготовки учителей;
- А. Bennison, М. Goos [6] описывают крупномасштабное исследование опыта профессионального развития учителей средних школ города Квинсленда (Австралия), связанное с использованием цифровых технологий для эффективности обучения учащихся математике;
- С. Н. Фортыгина [4] исследует влияние мультимедийного образовательного программного обеспечения на успешность овладения ИТ-навыками будущими учителями начальной и средней школы

с целью использования компьютерных технологий в процессе обучения и в профессиональной деятельности;

- М. Bétrancourt [7] раскрывает методический потенциал компьютерной анимации для визуализации динамических явлений, связанных со временем (например, биологических процессов, физических явлений, исторического развития), что может быть эффективно в обучении студентов и в использовании ими полученных навыков в педагогической практике;
- М. Ю. Табачкова, И. П. Борискина [3] убеждают, что, выбирая между электронными образовательными ресурсами и педагогической интерактивностью, профессиональный учитель всегда будет искать более рациональные технологические и дидактические возможности обучения.

Проведенный нами анализ вопросов подготовки учителей начальной школы к использованию ЭОР позволяет утверждать, что **основными проблемами в подготовке и повышении квалификации учителей по применению электронных образовательных ресурсов в школьном образовании являются:**

- недостаточная информированность относительно применения ЭОР в процессе обучения;
- отсутствие целенаправленного формирования необходимых компетенций, умений работы с электронными образовательными ресурсами и создания условий для их повседневного использования в учебном процессе;
- неуверенность учителей в том, что электронные образовательные ресурсы расширяют их профессиональные возможности.

На разных этапах исследования были использованы следующие методы:

- *эмпирические*: педагогическое анкетирование, опрос, беседы с учителями, учащимися, наблюдения за процессом и результатами проектирования электронных образовательных ресурсов по математике для начальной школы с использованием Adobe Flash и HTML5 с целью повышения качества образования, активизации познавательной деятельности учеников начальных классов, повышения уровня готовности будущих учителей начальных классов к профессиональной деятельности;
- *методы математической статистики* для количественного и качественного анализа результатов педагогического эксперимента.

**Педагогический эксперимент** проводился на базе Евпаторийского института социальных наук (филиала) и Гуманитарно-педагогической академии (г. Ялта) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».

**Опытно-экспериментальная работа по проектированию электронных образовательных ресурсов для проведения уроков математики в начальных классах** проводилась с 2013 по 2018 год со студентами направления подготовки «Педагогическое образование» профиля подготовки «Начальное образование». Всего в экспериментальной работе участвовали 420 студентов. В эксперименте участвовали четыре группы: две экспериментальные (Э1 — 110 студентов, Э2 — 100 студентов) и две контрольные (К1 — 107 студентов, К2 — 103 студента).

**Компетенция будущих учителей начальных классов в области проектирования ЭОР анализировалась по комплексным критериям:**

- мотивационно-целевому;
- когнитивному (учебно-содержательному);
- технологическому (операционно-деятельностному);
- рефлексивно-прогностическому.

Для этих критериев была разработана система показателей, отражающих различные направления влияния нового подхода к проектированию системы педагогической диагностики на учебный процесс в соответствии с гипотезой исследования (Н. А. Глузман [1], N. A. Gluzman, T. V. Sibgatullina, A. A. Galushkin, I. A. Sharonov [10]).

*Мотивационно-целевой критерий* отражает профессионально-личностное самоопределение в направлении проектирования и использования ЭОР в начальных классах, позволяет определить ценностное отношение будущего педагога к проектированию и использованию ЭОР на уроках математики в начальных классах, осознанию значения умения проектировать ЭОР для успешной профессиональной деятельности и самореализации в будущей педагогической деятельности. Будущий учитель начальных классов понимает важность проектирования ЭОР и их использования в профессиональной деятельности (А. N. Privalov, Y. I. Bogatyreva, V. A. Romanov, V. N. Kormakova [18]).

*Когнитивный (учебно-содержательный) критерий* на формирующем этапе педагогического эксперимента определялся по наличию объема знаний, необходимых для проектирования ЭОР для начальной школы, при этом учитывались полнота, оперативность, гибкость и систематичность знаний. Учтено понимание студентами целей и задач и видение способов и результатов применения ЭОР в обучении математике в начальных классах.

*Технологический (операционно-деятельностный) критерий* — умение разрабатывать авторские ЭОР и использовать их при проведении пробных уроков по математике в начальных классах, умение использовать созданные ЭОР на факультативных занятиях по математике в начальных классах. Учитываются соответствие характера и объема учебных задач возможностям студента к самостоятельному их выполнению на достаточно высоком уровне трудности.

*Рефлексивно-прогностический критерий* — развитие будущим учителем начальных классов самооценки личности и проведение им самоанализа относительно созданных ЭОР. Умение анализировать учебно-воспитательный процесс по математике в начальных классах и его результаты; умение определять эффективность авторского электронного образовательного ресурса. Способность к субъективной оценке результатов своей деятельности, осознание своих конкурентных преимуществ и стремление к их наращиванию, умение оценивать соответствие педагогических технологий с использованием ЭОР современным требованиям.

По критериям и показателям были определены уровни сформированности компетенции проектирования и применения электронных образовательных ресурсов будущими учителями начальной школы — достаточный, средний, низкий и изучено состояние сформированности этой компетенции у студентов.

**Целью опытно-экспериментальной работы** стало выполнение исследовательских задач для эмпирического подтверждения (или отрицания) гипотезы о том,

что участие студентов в разработке ЭОР по математике для начальной школы с использованием Adobe Flash и HTML5 позволит сформировать у будущих учителей начальных классов компетенцию по проектированию ЭОР для обучения математике и углубить уровень профессиональной подготовки будущих учителей.

**Эксперимент проводился на занятиях учебной дисциплины «Методика использования компьютерной техники на уроках в начальных классах».** Одной из задач зачетной работы является проектирование ЭОР по математике для начальной школы с целью дальнейшего использования на уроках математики в начальных классах. При проведении студентами пробных уроков математики в начальной школе перед методистами института, академиками и учителями базовых школ ставилась задача максимально использовать возможности ИКТ.

**Педагогический эксперимент проходил в три этапа:** констатирующий, поисковый, формирующий.

**На констатирующем этапе эксперимента** проанализирована философская и психолого-педагогическая литература по проблеме подготовки студентов педагогического вуза к проектированию электронных образовательных ресурсов. Выяснены степень осведомленности преподавателей и студентов о проектировании ЭОР, уровень сформированности ИКТ-компетенции как предпосылки проектирования ЭОР по математике для начальной школы. Были использованы следующие методы: анализ, тестирование, опрос, анкетирование.

При этом необходимо отметить следующее: проведенный опрос практикующих учителей школ Республики Крым (150 респондентов) об использовании Adobe Flash и HTML5 в практике обучения математике младших школьников показал, что, по мнению основной части этих педагогов, технологии Adobe Flash и HTML5, несущие с собой новые комплексные способы представления, структурирования, хранения, передачи и обработки образовательной информации, позволяющие перейти к более эффективным формам организации учебной деятельности обучающихся и могут сыграть большую, а может, и определяющую роль в изменении традиционных образовательных технологий. Однако реальный процесс внедрения Adobe Flash и HTML5 в учебный процесс школ носит сегодня скорее стихийный и спонтанный характер. Учителя отмечают, что нередко новые информационные технологии помещают в учебные технологии ради самого их использования. Поэтому в современной школе существует противоречие между объективной потребностью в использовании универсальных и доступных ЭОР в рамках традиционной аудиторной системы и невозможностью применять для этого компьютеризированные системы (например, Adobe Flash и HTML5), предлагаемые разработчиками.

В ходе анкетирования учителей было установлено, что 97 % из них используют различные электронные образовательные ресурсы при проведении уроков, оформлении и защите аналитических отчетов. На вопрос: «Какие средства разработки мультимедийных программных приложений вы использовали в процессе обучения?», мы получили следующие ответы (в скобках указано количество выбравших то или иное средство из общего количества в 150 человек):

- Microsoft PowerPoint — 135;
- электронные книги — 5;
- видеохостинги (например, YouTube) — 21;
- приложения, разработанные в Adobe Flash, — 9.

Полученные результаты логично обосновывают положительный ответ практически всех респондентов на вопрос: «Считаете ли вы, что необходима подготовка студентов педвуза к проектированию и применению электронных образовательных ресурсов?»

На этом этапе педагогического эксперимента выявлено, что большинство педагогов недостаточно четко представляют специфику ЭОР для обучения математике младших школьников, не ориентируются на использование технологий Adobe Flash и HTML5 в профессиональной деятельности, хотя опрошенные учителя-практики и студенты считают предложенную компетенцию проектирования ЭОР средствами Adobe Flash и HTML5 и ее применения необходимым и обязательным компонентом профессиональной деятельности учителя начальной школы.

Результаты констатирующего этапа подтвердили предположение о том, что традиционная система профессиональной подготовки будущих учителей к электронному обучению математике младших школьников в недостаточной степени содействует формированию их профессиональной компетенции по использованию технологий Adobe Flash и HTML5 в педагогической деятельности, что определило необходимость целенаправленного формирования вышеупомянутого качества у студентов в области проектирования и применения электронных образовательных ресурсов.

**На поисковом этапе эксперимента** были выявлены педагогические условия, которые способствовали бы эффективной подготовке студентов педагогического вуза к проектированию ЭОР средствами Adobe Flash и HTML5:

- формирование ценностно-мотивационных установок для необходимости проектирования ЭОР средствами Adobe Flash и HTML5 для учеников начальных классов;
- организация обучения студентов проектированию ЭОР средствами Adobe Flash и HTML5;
- создание студентами электронных образовательных ресурсов для уроков математики в начальной школе средствами Adobe Flash и HTML5;
- проведение пробных уроков с использованием ЭОР;
- самоподготовка студентов по проектированию ЭОР средствами Adobe Flash и HTML5.

Были выполнены обобщение материалов данного этапа эксперимента, а также проверка и уточнение научно-методических выводов, полученных в ходе его проведения.

С целью повышения эффективности работы студентов было создано электронное учебное пособие «Информационно-коммуникационные технологии на уроках математики в начальных классах» и учебные пособия «Разработка учебных ресурсов с помощью Flash-технологии» и «Разработка учебных ресурсов с помощью HTML5-технологии».

В спецкурсе «Методика использования компьютерной техники на уроках в начальных классах» отводилось 10 лекционных и пять практических занятий на обучение студентов технологиям проектирования ЭОР.

В 2013–2016 годах спецкурс основывался на изучении технологии Flash в связке с языком программирования ActionScript.

Спецкурс состоял из следующих разделов:

1. Общая модель проектирования ЭОР для обучения математике в начальной школе. Цели и задачи интегративных платформ.

2. Введение в ActionScript. Использование окна Actions.
3. События в Flash. Событие ENTER\_FRAME.
4. Подключение для интерактивного использования мыши и клавиатуры.
5. Обнаружение столкновений: команда hitTestObject.
6. Обнаружение столкновений: окружность-окружность, окружность-точка и др.
7. Использование переменных, условных выражений и циклов.
8. Одномерные и двумерные массивы.
9. Работа с фоном и графикой.
10. Создание и публикация веб-сайта онлайн. Введение в анимацию.

В 2016–2017 годах спецкурс основывался на изучении технологии HTML5 в связке с CSS3 и JavaScript.

Спецкурс состоял из следующих разделов:

1. Общая модель проектирования ЭОР для обучения математике в начальной школе. Цели и задачи интегративных платформ.
2. Знакомство с HTML5 как языком разметки. Каркас страницы.
3. Введение в Canvas.
4. Введение в CSS.
5. Взаимодействие с Canvas.
6. Обнаружение столкновений.
7. Использование переменных, условных выражений и циклов.
8. Одномерные и двумерные массивы.
9. Работа с фоном и графикой и публикация веб-сайта онлайн.
10. Введение в анимацию с использованием SVG.

Были отобраны однородные по составу группы студентов, в которых планировался эксперимент. В начале эксперимента студенты контрольных и экспериментальных групп не отличались по уровню сформированности отдельных показателей.

Поисковый этап эксперимента предусматривал выяснение уровня компетенции будущих учителей в области проектирования ЭОР для обучения математике в начальной школе средствами Adobe Flash и HTML5.

Программа **формирующего этапа эксперимента** предполагала реализацию методики формирования у будущих учителей компетенции по проектированию ЭОР для обучения математике в начальной школе средствами Adobe Flash и HTML5.

Проведение формирующего этапа педагогического эксперимента проходило по двум вариантам.

*По первому варианту* экспериментального обучения (1–4-й курсы, группа Э1) профессиональная подготовка студентов профиля подготовки «Начальное образование» к использованию технологии Adobe Flash в обучении математике младших школьников осуществлялась в ходе изучения дисциплины «Информатика и информационные технологии в начальной школе». В экспериментальной группе в практикумы были включены задачи, направленные на разработку будущими учителями начальных классов ЭОР с помощью Flash-технологий. Система HTML5 не изучалась. Контрольная группа (К1) осваивала технологию Adobe Flash в процессе самообразования с использованием электронного учебного пособия «Информационно-коммуникационные технологии на уроках математики в начальных классах» и учебных пособий «Разработка учебных ресурсов с помощью Flash-технологий».

*По второму варианту* экспериментального обучения (1–4-й курсы, группа Э2) использовалось учебное пособие «Разработка учебных ресурсов с помощью HTML5-технологий» и изучался авторский интегрированный спецкурс «Методика использования компьютерной техники на уроках в начальных классах». Контрольная группа (К2) осваивала технологию HTML5 в процессе самообразования с использованием учебного пособия «Разработка учебных ресурсов с помощью HTML5-технологий». Система Adobe Flash не изучалась.

Определено, что целью внедрения Adobe Flash и HTML5 как средств проектирования электронных образовательных ресурсов для начальной школы является формирование специалиста, способного к успешному проектированию ЭОР и их использованию в своей профессиональной деятельности.

Выявлено, что целью методики проектирования ЭОР с использованием Adobe Flash и HTML5 является формирование профессиональных компетенций будущих учителей начального образования. Умение проектировать ЭОР позволит углубить фундаментальную подготовку студентов — будущих учителей начальной школы и даст им возможность успешно адаптироваться к требованиям информационного общества в будущей профессиональной деятельности.

Разработана общая модель проектирования ЭОР для обучения математике в начальной школе с использованием Adobe Flash и HTML5 (см. рис.).

На данной модели можно увидеть, что Adobe Flash и HTML5 применяются на этапе технического воплощения проекта — будущий учитель создает запланированный ЭОР, например, презентацию к уроку, или интерактивные таблицы, или дидактические компьютерные игры, или тесты. Когда разработано достаточное количество ЭОР, то возникает возможность создания электронного учебного пособия, чтобы систематизировать материал, расположить его в одном месте и иметь возможность удобно использовать в дальнейшей работе.

Обучение студентов проходило в три этапа:

- *теоретический* этап был связан с усвоением студентами теории проектирования ЭОР и методики их применения в обучении младших школьников;
- *практический* — с формированием умений проектирования ЭОР;
- *апробационный* — с:
  - приобретением студентами опыта деятельности по подготовке и проведению учебных занятий с применением разработанных средств обучения;
  - самооценкой и экспертной оценкой опыта внедрения результатов проектирования в учебный процесс;
  - подготовкой публикаций по результатам проектирования;
  - участием студентов в семинарах и конференциях.

Обработка результатов эксперимента и оценка эффективности разработанной методики осуществлялись методами математической статистики (D. C. Miller, N. J. Salkind [18]). Результаты формирующего этапа эксперимента по определению уровня сформированности компетенции в области проектирования электронных образовательных ресурсов у будущих учителей начальных классов представлены в таблицах 1, 2.

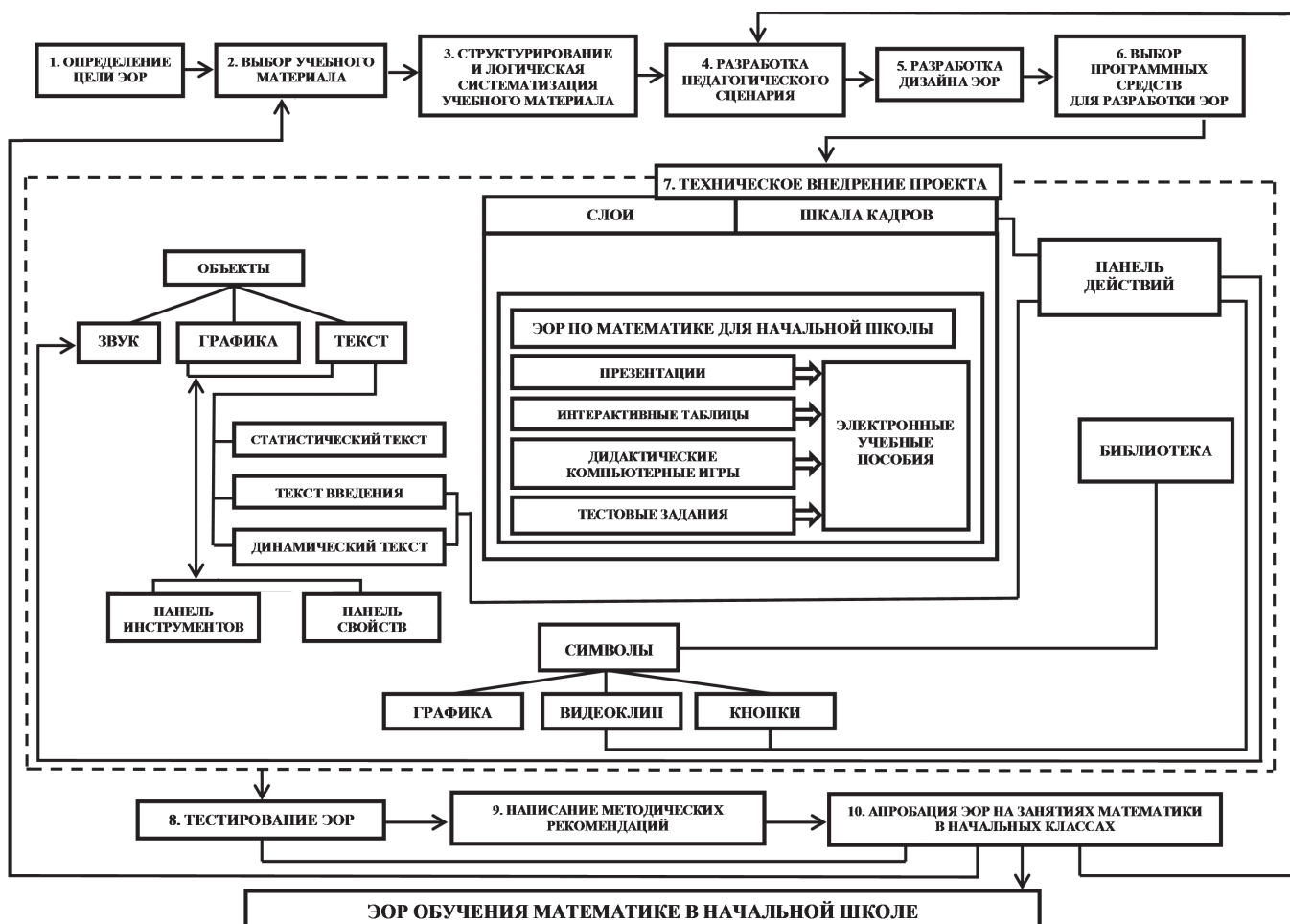


Рис. Общая модель проектирования ЭОР для обучения математике в начальной школе с использованием Adobe Flash и HTML5

Таблица 1

**Уровни сформированности компетенции будущих учителей начальных классов в области проектирования электронных образовательных ресурсов средствами Adobe Flash в экспериментальной (Э1) и контрольной (К1) группах (вариант 1) в конце эксперимента**

Экспериментальная группа (Э1)		Контрольная группа (К1)	
Уровень	Кол-во студентов, %	Уровень	Кол-во студентов, %
Достаточный	27	Достаточный	11
Средний	58	Средний	51
Низкий	15	Низкий	38

Таблица 2

**Уровни сформированности компетенции будущих учителей начальных классов в области проектирования электронных образовательных ресурсов средствами HTML5 в экспериментальной (Э2) и контрольной (К2) группах (вариант 2) в конце эксперимента**

Экспериментальная группа (Э2)		Контрольная группа (К2)	
Уровень	Кол-во студентов, %	Уровень	Кол-во студентов, %
Достаточный	26	Достаточный	8
Средний	54	Средний	48
Низкий	20	Низкий	44

В целом количественно-качественный анализ данных позволяет сделать вывод о положительных результатах формирования компетенции будущего учителя начальных классов по проектированию ЭОР по математике для начальной школы с использованием Adobe Flash и HTML5, что свидетельствует об эффективности разработанной нами методики.

Это нашло подтверждение в результатах анкетирования студентов в конце эксперимента с открытыми вопросами:

1. Считаете ли вы возможным самостоятельно выучить Adobe Flash (для первого варианта) и HTML5 (для второго варианта)? Если нет, то почему?
2. Какая тема в процессе обучения показалась вам наиболее сложной?
3. Намереваетесь ли вы использовать полученные знания в профессиональной деятельности?

В экспериментальных группах дополнительно задавался следующий вопрос:

4. Какими источниками вы пользовались при самостоятельном изучении Adobe Flash (для варианта 1) и HTML5 (для варианта 2)?

Результаты можно свести и интерпретировать следующими вариантами ответов, которые представлены в таблице 3.

Таким образом, экспериментальная проверка доказала преимущества предложенной методики обучения будущих учителей проектированию электронных образовательных ресурсов.

На основе теоретического и экспериментального исследования феномена формирования компетенции будущих учителей начальных классов по проектированию электронных образовательных ресурсов для обучения математике с использованием Adobe Flash и HTML5 и методики формирования компетенции будущих

учителей начальных классов по проектированию таких ресурсов получены следующие результаты.

Анализ научно-методических подходов к подготовке будущих учителей начальных классов показал, что не в полной мере представлены вопросы по проектированию и использованию электронных образовательных ресурсов, требующие разработки методики обучения, авторской учебной программы, которая бы отражала персональное видение преподавания учебного материала по математике в начальных классах

Установлено, что задача информатизации начальной школы, внедрения в ее учебный процесс современных электронных образовательных ресурсов по учебным дисциплинам, в частности по математике, требует разработки теоретических и методических основ проектирования данных ресурсов будущими учителями

Разработана общая модель проектирования электронных образовательных ресурсов для обучения математике в начальной школе с использованием Adobe Flash, HTML5 и следующие модели проектирования ЭОР для обучения математике в начальной школе с использованием Adobe Flash и HTML5:

- проектирование презентаций;
- проектирование интерактивных таблиц;
- проектирование дидактических игровых программ;
- проектирование тестовых заданий;
- проектирование электронных пособий с использованием Adobe Flash и HTML5.

Выявлены преимущества Adobe Flash перед Microsoft Office PowerPoint и Microsoft Office Excel, а именно: система содержит встроенные интерактивные образовательные компоненты как средства разработки авторских электронных образовательных ресурсов и является мощной средой для разработки авторских электронных

Таблица 3

### Результаты анкетирования будущих учителей начальной школы в конце эксперимента

Вопрос	Группа			
	К1	Э1	К2	Э2
1. Считаете ли вы возможным самостоятельно выучить Adobe Flash (для первого варианта) и HTML5 (для второго варианта)? Если нет, то почему?	62 % считают, что возможно самостоятельно овладеть Adobe Flash	82 % считают, что возможно самостоятельно овладеть Adobe Flash	51 % считают, что возможно самостоятельно овладеть HTML5	81 % считают, что возможно самостоятельно овладеть HTML5
	Основные затруднения вызвали: «отсутствие “понятных” учебников», «малое количество примеров», «огромный объем материала», «отсутствие специальной литературы для будущих учителей»			
2. Какая тема в процессе обучения показалась вам наиболее сложной?	Обнаружение столкновений, создание и публикация веб-сайта	Обнаружение столкновений, массивы, работа с мышью	Обнаружение столкновений, CSS	Обнаружение столкновений, JavaScript, работа с графикой
3. Намереваетесь ли вы использовать полученные знания в профессиональной деятельности?	55 % намерены использовать полученные знания на практике	85 % намерены использовать полученные знания на практике	61 % намерены использовать полученные знания на практике	79 % намерены использовать полученные знания на практике
4. Какими источниками вы пользовались при самостоятельном изучении Adobe Flash (для варианта 1) и HTML5 (для варианта 2)?	Обучающими видео на YouTube, различными блогами		Обучающими видео на YouTube, <a href="http://htmlbook.ru">http://htmlbook.ru</a> , онлайн-новыми курсами на Coursera	

средств обучения, что обеспечит будущим учителям возможность проектировать презентации к урокам, интерактивные электронные таблицы, дидактические игровые программы, тестовые задания и электронные учебные пособия. Встроенные графические средства Adobe Flash предоставляют широкие возможности для разработки дизайна электронных образовательных ресурсов, а язык программирования ActionScript обеспечивает реализацию эффективного управления программным продуктом.

Обосновано то, что технология HTML5 в ближайшей перспективе станет мощным инструментом, способным обогатить опыт использования как обычного веб-приложения, так и любой системы электронного обучения. Помимо этого данная технология облегчает сам процесс создания веб-приложений. Популяризацией HTML5 занимаются ведущие IT-компании мира, такие как Apple, Google, Facebook, Twitter и Microsoft. Благодаря тому что HTML5 является унифицированным языком разметки, присутствующим в большинстве операционных систем современных мобильных платформ, его применение в целях предоставления более качественного опыта пользователю во время процесса дистанционного обучения является одним из направлений развития сферы проектирования ЭОР.

Разработаны рекомендации по формированию у будущих учителей компетенции по проектированию ЭОР для обучения математике в начальной школе с использованием Adobe Flash и HTML5, которые могут применяться как студентами, так и слушателями курсов повышения квалификации и учителями-практиками при осуществлении профессиональной деятельности.

В результате проведенного исследования установлено, что готовые программные продукты не предусматривают их полной адаптации к методической системе каждого учителя, поскольку разработчикам невозможно предусмотреть уникальность учителя и класса, в котором он будет работать. Существующие программные продукты требуют определенного приспособления учителей к методике, заложенной разработчиками. Педагоги остаются простыми пользователями готовых средств, «исполнителями» методических рекомендаций разработчиков.

Технология Adobe Flash во многом определила лицо современного интернет-видеообразования, создав целые новые классы контента. Хотя пока еще далеко до полного исчезновения Adobe Flash, но, по мнению многих специалистов, нужно быть готовым к тому, что в ближайшем будущем эта технология полностью исчезнет. Поэтому доказана необходимость подготовки учителей к использованию в учебном процессе как Adobe Flash, так и более современной технологии HTML5.

Разработана модель проектирования ЭОР в Adobe Flash и HTML5 для обучения математике в начальной школе, которая способствует повышению компетенции будущих учителей в области проектирования электронных образовательных ресурсов.

В процессе исследования создана собственная технология проектирования интерактивных электронных таблиц с использованием Adobe Flash и HTML5 и разработана методика их использования.

С использованием Adobe Flash и HTML5 будущий учитель получает возможность проектировать такие дидактические игровые программы, в которых ученик незаметно для себя может решить значительное количество примеров, выучить учебный материал, запланиро-

ванный учителем, с использованием подсказок, которые младший школьник получает, когда неправильно отвечает на поставленные вопросы.

Системы Adobe Flash и HTML5 являются средством создания программных приложений, предназначенных для тестового контроля по математике для начальной школы. В среде Adobe Flash и HTML5 можно создавать тесты с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных, тесты с введением ответа с клавиатуры и тесты с множественным выбором.

Доказано, что Adobe Flash и HTML5 являются средством моделирования и создания электронных учебных пособий по математике для начальной школы. Электронные учебные пособия — эффективное дидактическое средство, которое можно использовать на разных этапах обучения: с целью усвоения новых знаний, закрепления и совершенствования знаний, умений и навыков, а также проверки и коррекции учебных достижений учеников. Использование электронных учебных пособий способствует интенсификации труда как учителя, так и ученика.

Качественные и количественные данные, полученные в результате эксперимента, свидетельствуют о том, что уровень сформированности компетенции по проектированию ЭОР для обучения математике в начальной школе средствами Adobe Flash и HTML5 повысился в экспериментальной группе по сравнению с контрольной как в первом, так и во втором варианте обучения. В то же время уровень сформированности выделенной компетенции в экспериментальной группе (Э2) по варианту 2 выше по сравнению с показателями варианта 1 (Э1), что свидетельствует об эффективности методики ее формирования. Формирование рассматриваемой компетенции оказалось более продуктивным, так как на ее развитие было отведено больше аудиторного времени, также студенты имели возможность применять полученные теоретические знания в рамках всех видов педагогических практик. По варианту 1 на совершенствование компетенции проектирования ЭОР средствами Adobe Flash отводилась лишь производственно-стажерская педагогическая практика, так как в ходе обработки дидактико-методических учебных курсов на базовом этапе экспериментального обучения этому процессу не уделялось должного внимания.

Кроме того, у студентов экспериментальной группы, изучающих HTML5, отмечена более высокая мотивация как к процессу обучения, так и к будущей профессиональной деятельности. Необходимо также отметить, что экспериментальное обучение способствовало повышению формирования готовности студентов к самостоятельной работе, что дало толчок развитию умений приобретать и использовать новые знания в течение всей профессиональной деятельности.

Значительно увеличилось количество студентов с достаточным и средним уровнем сформированности компетенции проектирования ЭОР по математике для начальной школы; отмечено снижение количества студентов с низким уровнем сформированности компетенции проектирования ЭОР по математике для начальной школы в экспериментальных группах.

Результаты педагогического исследования являются основанием для **вывода**: экспериментальная проверка методики использования систем Adobe Flash и HTML5 как средств проектирования электронных образовательных ресурсов для обучения математике в начальной

школе показала, что предлагаемая методика является эффективной и может быть внедрена в учебный процесс высших учебных заведений для обучения данной категории студентов.

Проведенное исследование не исчерпывает решения всего спектра проблем, связанных с проектированием ЭОР для обучения математике в начальной школе. Считаем перспективным использование предложенной методики для проектирования ЭОР для обучения математике в дошкольных образовательных организациях и в учебных заведениях с инклюзивным обучением, а также ее применение для проектирования ЭОР для обучения другим дисциплинам в начальной школе.

### Список использованных источников

1. Глузман Н. А. Становление и развитие информационной культуры будущих учителей начальных классов // Информатика и образование. 2018. № 2.
2. Папышев А. А., Сафонова Л. А., Сафонов В. И., Молчанова Е. А., Жамков А. А. Формирование ИКТ-компетентности и социальной активности студентов педагогического вуза посредством интерактивных форм обучения // Интеграция образования. Т. 19. № 2. 2015.
3. Табачкова М. Ю., Борискина И. П. Интерактивные методы обучения в математике // Интеграция образования. 2014. № 3 (76).
4. Фортыхина С. Н. Модель информационно-образовательной среды как средство формирования проекторочной компетенции у будущих учителей начальных классов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5.
5. Bakhout E. G. Animating an equation: A guide to using FLASH in mathematics education // International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 2008. No. 39 (5).
6. Bennison A., Goos M. Learning to teach mathematics with technology: a survey of professional development needs, experiences and impacts // Mathematics Education Research Journal. 2010. No. 22 (1).
7. Bétrancourt M. The animation and interactivity principles in multimedia learning. The Cambridge handbook of multimedia learning. New York: Cambridge University Press, 2005.
8. Drijvers P., Kieran C., Mariotti M. A. Integrating technology into mathematics education: Theoretical perspectives / C. Hoyle, J.-B. Lagrange (Eds.) // Mathematics Education and Technology — Rethinking the Terrain. Springer-Verlag, 2010.
9. Geng H., Tian M. Integration of modern information technologies and mathematics teaching // Advanced Materials Research. 2011. Vol. 225–226.
10. Gluzman N. A., Sibgatullina T. V., Galushkin A. A., Sharonov I. A. Forming the basics of future mathematics teachers' professionalism by means of multimedia technologies // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2018. Vol. 14. No. 5.
11. Gluzman N. A. Методико-математична компетентність майбутніх учителів початкових класів: монографія. Київ, 2010.
12. Gregorius R. M., Santos R., Dano J. B., Gutierrez J. J. Can animations effectively substitute for traditional teaching methods? Part II: Potential for differentiated learning // Chemistry Education Research and Practice. 2010. No. 11.
13. Grimley M. Learning from multimedia materials: the relative impact of individual differences // Educational Psychology. 2007. Vol. 27. No. 4.
14. Huang Y. M., Huang S. H., Wu T. T. Embedding diagnostic mechanisms in a digital game for learning mathematics // Educational Technology Research and Development. 2014. No. 2.
15. Klawe M. M. When does the use of computer games and other interactive multimedia software help students learn mathematics? // Journal of Curriculum Studies. 1998. No. 30 (3).
16. Lowrie T., Jorgensen R. Gender differences in students' mathematics game playing // Computers & Education. 2011. No. 57.
17. Mayer R. Multimedia learning. New York: Cambridge University Press, 2001.
18. Miller D. C., Salkind N. J. Handbook of Research Design and Social Measurement. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd, 2002.
19. Privalov A. N., Bogatyreva Y. I., Romanov V. A., Kormakova V. N. Safe information environment as a quality indicator of educational institution management // Naukova Visnyk Natsionalnogo Girnichogo universitetu. 2017. No. 4 (160).
20. Ruthven K., Hennessy S. A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning // Educational Studies in Mathematics. 2002. No. 49 (1).
21. Teplá M., Klímová H. Using Adobe Flash animations of electron transport chain to teach and learn biochemistry // Multimedia in Biochemistry and Molecular Biology Education. 2015. No. 43 (4).
22. The Blog.Adobe. Flash & The Future of Interactive Content. <https://theblog.adobe.com/adobe-flash-update/>
23. Web Technology Surveys. Usage of client-side programming languages for websites. [https://w3techs.com/technologies/overview/client\\_side\\_language/all/](https://w3techs.com/technologies/overview/client_side_language/all/)
24. Weinstein Y. Flash programming for the social & behavioral sciences: A simple guide to sophisticated online surveys and experiments. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd, 2013. DOI: 10.4135/9781452244099
25. World Wide Web Consortium. HTML5 is a W3C recommendation. <https://www.w3.org/blog/news/archives/4167/>

## НОВОСТИ

### «Академия цифровых технологий», «НПП «Сигнал» и «НИИ «Масштаб» договорились о сотрудничестве в сфере подготовки ИТ-кадров

«Академия цифровых технологий», «НПП «Сигнал» и «НИИ «Масштаб» подписали трехстороннее соглашение о сотрудничестве 21 сентября 2018 года.

Компании договорились о взаимовыгодном сотрудничестве, направленном на развитие Академии, совместной реализации образовательных и просветительских проектов, разработке и внедрению образовательных программ в области информационной безопасности. Это сотрудничество позволит обучать детей на примере

реальных проектов, а предприятия в дальнейшем получат готовых специалистов, обладающих необходимыми компетенциями и навыками.

В новом образовательном пространстве дети от шести до 18 лет смогут изучать инженерные и рабочие профессии в сфере ИТ, робототехники, технологий цифрового производства и экономики. В текущем году здесь пройдут обучение почти две тысячи школьников. В течение нескольких лет эту цифру планируют увеличить втрое.

(По материалам CNews)