

## ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННОГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ШКОЛЬНОГО КЛАСТЕРА НИУ ВШЭ – ПЕРМЬ

Карпович М.В.<sup>1</sup>, Плотникова Е.Г.<sup>1</sup>, Скорнякова А.Ю.<sup>2</sup>, Черемных Е.Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермь, e-mail: mvkarpovich@hse.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, e-mail: skornyakova\_anna@mail.ru

В статье рассмотрен опыт реализации курсов повышения квалификации «Цифровые технологии и инструменты в деятельности учителя математики», проводимых на базе Университетского школьного кластера НИУ ВШЭ – Пермь с целью повышения цифровой грамотности педагогов и формирования навыков применения современных информационных технологий. Описан формат проведения курсов как онлайн-мастерской, в рамках которой проектные команды учителей (под руководством тьютора) работают над созданием и апробацией образовательных продуктов, созданных с использованием цифровых инструментов. Представлены обзор и рекомендации по использованию в профессиональной деятельности учителя математики наиболее удобных бесплатных интернет-сервисов, позволяющих создавать авторские учебные материалы: дидактические кроссворды, тесты, интерактивные рабочие листы. В обзоре представлены ресурсы: Фабрика кроссвордов, Online Test Pad, LearningApps, Яндекс Формы, Конструктор Тестов.ру, CoreApp. Применение сервисов и инструментов на уроках математики рассмотрено в двух аспектах – для освоения школьниками учебной информации и проведения учителем контрольных мероприятий. По каждому сервису приводится краткое описание его функционала, указываются основные преимущества и недостатки относительно других аналогичных инструментов, возможности применения в процессе обучения.

Ключевые слова: цифровые сервисы, цифровые инструменты, образовательный контент, повышение квалификации, обучение математике.

*Статья написана в рамках реализации инновационного сетевого проекта «Университетско-школьный кластер»: цифровая перезагрузка» в 2021–2023 годах» (развитие цифровых компетенций педагогов общеобразовательных организаций Пермского края).*

## DIGITAL SERVICES IN THE ACTIVITIES OF A MODERN MATHEMATICS TEACHER: FROM THE EXPERIENCE OF THE UNIVERSITY SCHOOL CLUSTER HSE UNIVERSITY – PERM

Karpovich M.V.<sup>1</sup>, Plotnikova E.G.<sup>1</sup>, Skornyakova A.Yu.<sup>2</sup>, Cheremnykh E.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Research University Higher School of Economics, Perm, e-mail: mvkarpovich@hse.ru;

<sup>2</sup>Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, e-mail: skornyakova\_anna@mail.ru

The article summarizes the experience of implementing advanced training courses "Digital technologies and tools in the activities of a mathematics teacher", conducted on the basis of the HSE – Perm University School Cluster in order to improve the digital literacy of teachers and the formation of skills in the use of modern information technologies. The format of the courses is described as an online workshop in which project teams of teachers (under the guidance of a tutor) work on the creation and testing of educational products created using digital tools. The article presents an overview and recommendations on the use of the most convenient free Internet services in the professional activity of a mathematics teacher, which allow creating author's educational materials: didactic crosswords, tests, interactive worksheets. The review presents resources: Crossword Factory, Online Test Pad, LearningApps, Yandex Forms, Test Constructor.ru, CoreApp. The use of services and tools in mathematics lessons is considered in two aspects – for students to master educational information and for the teacher to conduct control activities. For each service, a brief description of its functionality is provided, the main advantages and disadvantages relative to other similar tools, and the possibility of using them in the learning process are indicated.

Keywords: digital services, digital tools, educational content, professional development, teaching mathematics.

Начиная с 2021 г. в рамках Университетского школьного кластера НИУ ВШЭ – Пермь ежегодно реализуются курсы повышения квалификации «Цифровые технологии и инструменты в деятельности учителя математики» [1]. Основные задачи указанных курсов связаны с повышением уровня цифровой грамотности педагогов, сформированности их ИКТ-компетенций, увеличением доли учителей, уверенно использующих цифровые технологии в своей педагогической деятельности [2, 3].

В формате онлайн-мастерской учителя в соответствии с выбранной тематикой объединяются в проектные команды (по 5–6 человек), деятельность которых нацелена на создание цифрового образовательного продукта. В рамках внутрикомандного взаимодействия педагоги знакомятся, изучают, а затем применяют цифровые сервисы и инструменты для разработки образовательного контента, апробируют их в учебном процессе. При этом в течение всего проекта каждого учителя сопровождает тьютор из числа профессорско-преподавательского состава пермских университетов, который еженедельно отслеживает и корректирует при необходимости процесс разработки цифрового образовательного продукта. На заключительном этапе курсов в процессе межкомандного взаимодействия происходит обмен опытом, который позволяет, в частности, определить наиболее эффективные для практики учителя математики инструменты разработки образовательного контента [1].

Цель исследования – анализ и обобщение результатов деятельности проектных команд учителей математики онлайн-мастерской Университетского школьного кластера НИУ ВШЭ – Пермь по апробации цифровых образовательных продуктов, созданных с применением доступных интернет-сервисов и инструментов.

### **Материалы и методы исследования**

Проведение сравнительной характеристики цифровых сервисов и инструментов для разработки образовательного контента и применения в профессиональной деятельности учителя математики на основе теоретического анализа результатов проектной деятельности участников онлайн-мастерской Университетского школьного кластера НИУ ВШЭ – Пермь.

### **Результаты исследование и их обсуждение**

За время проведения рассматриваемых курсов повышения квалификации содержание онлайн-занятий и самостоятельной дистанционной работы учителей предполагало: знакомство с теоретическими аспектами инновационных подходов к обучению математике в условиях цифрового образовательного пространства, организации дистанционного и смешанного обучения; изучение современных образовательных онлайн-платформ и ресурсов, принципов и технологии разработки интерактивных заданий по математике; обсуждение проблем разработки, проведения и анализа современного урока по математике с применением цифровых технологий и платформ; анализ проблем информационной поддержки

дистанционного обучения математике в школе; изучение ресурса «ЭПОС. Библиотека» как части региональной информационно-коммуникационной системы «ЭПОС»; разработку тестовых и интерактивных заданий по математике.

В ходе выполнения контрольных точек, соотнесенных с этапами разработки и апробации цифровых образовательных продуктов, были подготовлены и размещены в «ЭПОС. Библиотеке» тематические материалы для обучения математике, созданные учителями средствами цифровых инструментов и прикладных программ общего назначения. Ниже приведем обзор наиболее популярных и востребованных педагогами инструментов.

***Инструменты для создания дидактических кроссвордов.*** Как отмечают практикующие педагоги, кроссворд является универсальным средством проверки знаний учащихся, которое может применяться при освоении учебного материала на разных этапах урока (в качестве средства актуализации опорных знаний, проверки домашнего задания, подведения итогов урока). При этом задания, предложенные в кроссворде, могут выполняться индивидуально, в парах или в группах [4].

Использование дидактического кроссворда в обучении математике позволяет решить ряд учебно-воспитательных задач: активизировать мыслительную и познавательную деятельность учащихся; сформировать интерес к учебной дисциплине; осуществить контроль и самоконтроль полученных знаний.

Так, на этапе изучения новой темы при введении понятий и определений, знакомстве с математическими терминами или актуализации имеющихся знаний рекомендуется предложить учащимся разгадывание дидактических кроссвордов, что позволит в игровой ситуации повысить интерес к изучаемому предмету, интенсифицировать процесс усвоения информации, ее интериоризации. Выполнение данного задания повышает вовлеченность учащихся, а использование красочных иллюстраций или интерактивных функций цифровых инструментов позволяет усилить этот эффект.

Полезным будет использование кроссвордов на этапах повторения, закрепления новой информации или систематизации пройденного. В этих случаях уместно предложить ученикам самостоятельно составить кроссворд, используя специализированные бесплатные интернет-сервисы. В процессе такой работы обучающимся придется обратиться к учебной литературе, дополнительным источникам информации, что будет способствовать лучшему запоминанию и усвоению учебного материала, формированию читательской и цифровой грамотности.

Организация самостоятельной работы с дидактическим кроссвордом осуществляется следующим образом: учащимся предлагается изучить параграф учебника и составить глоссарий темы, затем разгадать кроссворд, подготовленный учителем, а в качестве домашнего задания – разработать собственный оригинальный кроссворд.

Для составления дидактического кроссворда рекомендуем использовать бесплатные русскоязычные сервисы Online Test Pad, LearningApps, Фабрика кроссвордов, которые имеют простые, интуитивно понятные интерфейсы и позволяют в полной мере решить учебно-воспитательные задачи.

Отличительной особенностью конструктора **Online Test Pad** является возможность разработать различные виды кроссвордов (классический, скандинавский, японский, цветной японский, венгерский, sudoku). В настройках сервиса можно: разрешить показывать поле кроссворда в результатах и правильные ответы; ограничить время доступа и количество прохождений (по IP-адресам и/или Cookie); настроить выставление оценки по результату; выдавать сертификат по результату решения. Регистрация в сервисе для учителя является обязательной. Разработанный кроссворд будет храниться в личном кабинете, его можно сделать общедоступным для всех пользователей сайта или предоставлять доступ по ссылке. Также сервис позволяет скачать кроссворд в формате PDF для дальнейшего использования. По результатам прохождения кроссворда в онлайн-режиме формируется расширенная статистика, которая будет храниться в личном кабинете автора и может быть скачана в Excel таблицу. Отметим, что перечисленное не исчерпывает все возможности сервиса Online Test Pad.

Сервис **LearningApps** позволяет разработать и красочно оформить фоновой картинкой классический кроссворд. При этом вопросы кроссворда можно задать текстом или озвученным текстом, также можно использовать картинку, аудио- или видеофайлы из YouTube. Возможно указать ключевое слово, которое автоматически сформируется из букв в головоломке. Настройки сервиса позволяют создать подсказки учащимся для выполнения упражнения. К сожалению, сервис не предусматривает сбор и хранение статистики результатов, хотя автоматическая проверка правильности выполненного задания и обратная связь в виде оценочного сообщения, которое будет высвечиваться при правильном прохождении кроссворда, осуществляются. Регистрация в сервисе учителя является обязательной. Разработанный кроссворд можно сохранить в личном кабинете, предоставляя доступ учащимся по ссылке, или сделать доступным для всех пользователей сайта.

Сервис **Фабрика кроссвордов** дает возможность создать кроссворд вручную или сгенерировать его автоматически из заданного разработчиком списка слов. Регистрация на сайте сервиса не является обязательной, однако наличие аккаунта позволяет хранить и редактировать разработанные кроссворды, иметь доступ к ним с любого устройства. Готовый кроссворд можно распечатать. Разрешается вставить картинку в определение загаданного слова. Осуществляется автоматическая проверка правильности решения кроссворда. Упрощенная статистика результатов прохождения собирается и доступна в личном кабинете

автора кроссворда. Для того чтобы учитель мог увидеть успех конкретного учащегося, тот должен обязательно зарегистрироваться на сайте сервиса, в противном случае результат будет анонимным.

Опыт работы с описанными выше конструктами в рамках онлайн-мастерской показал, что учителя чаще рекомендуют для применения в профессиональной деятельности функциональный сервис Online Test Pad. При этом они отмечают, что ученикам будет легче освоить сервис Фабрика кроссвордов, имеющий простой интерфейс.

**Инструменты для создания тестов.** Оценивание является обязательным элементом на каждом шаге процесса обучения. Оно проводится не только с целью фиксации итоговых достижений учащихся – суммативное (итоговое) оценивание, но и с целью формирования и развития предметных, метапредметных умений и навыков, установления обратной связи о проблемах и достижениях обучаемых – формирующее оценивание.

Одной из форм указанных видов оценивания выступают тесты. Главными достоинствами их применения являются: исключение субъективности оценивания; возможность одновременного оценивания сколь угодно большого количества обучаемых за счет использования компьютерных технологий; автоматизация процесса проверки.

Основные недостатки тестирования чаще всего связаны с невозможностью адекватно оценить самостоятельность выполнения учащимися теста и проблематичностью исключения угадывания при использовании заданий с выбором ответа. В то же время наличие большой базы разнообразных тестовых заданий позволяет устранить перечисленные недостатки. Поэтому учителю важно не только уметь составлять, но и постоянно обновлять применяемые им тесты. Для учителя математики разработка тестовых заданий часто сопряжена с кропотливой работой по набору формул, построению чертежей и графиков. Поэтому среди множества существующих цифровых сервисов, позволяющих создавать тесты, организовывать онлайн- или офлайн-тестирование учащихся, рассмотрим наиболее удобные и простые в работе инструменты [5]: Яндекс Формы, Конструктор Тестов.ру, Online Test Pad, LearningApps. Все они являются бесплатными и русскоязычными.

Сервис **Яндекс Формы** дает возможность создать тест, содержащий задания с одиночным или множественным выбором ответов, введением числа в качестве ответа. Тестовые задания могут быть набраны текстом или вставлены фотографией, ответ на каждое из них можно оценивать необходимым количеством баллов. Редактор теста позволяет делать вопросы обязательными или необязательными, варианты ответов можно сортировать в случайном порядке для каждого пользователя. Доступ к тесту предоставляется по ссылке, его можно ограничить по времени и по количеству прохождений. Оценивание осуществляется по сегментам или простановкой зачет/незачет. Настройки обратной связи позволяют учащимся

увидеть результат прохождения теста. Развернутая статистика результатов прохождения теста хранится в личном кабинете автора, также ее можно скачать в формате Excel.

**Конструктор Тестов.ру** позволяет разработать тест с заданиями на одиночный выбор. При составлении теста вопросы заданий и варианты ответов могут быть заданы текстом и/или изображением. Результат прохождения теста представляется или в процентах, или в интервалах либо точно, сопровождается комментариями и иллюстрациями. В зависимости от настроек учащиеся после тестирования могут видеть правильные ответы, а также имеют возможность пройти тест еще раз. Для просмотра результатов тестирования учителю предварительно необходимо создать класс, внести Ф.И.О. учащихся в список для получения индивидуальных ID и пароля. Доступ к тесту предоставляется по ссылке, но при этом учащиеся заходят для его выполнения со своими ID и паролем. Просмотр результатов учителем осуществляется в личном кабинете, не предусмотрена возможность скачать файл с результатами.

Наиболее широкие возможности при разработке теста по математике предоставляет сервис **Online Test Pad** [6]. Прежде всего, следует отметить разнообразие видов используемых заданий: на одиночный выбор, на множественный выбор, ввод числа, ввод текста, ответ в свободной форме, установление последовательности, установление соответствия, заполнение пропусков, интерактивный диктант, последовательное исключение, слайдер. При задании вопроса и внесении ответов можно использовать текст и картинки. Но самая главная отличительная особенность сервиса – это наличие очень удобного редактора формул, позволяющего просто и полноценно набирать математические выражения. Настройки допуска, обратной связи, просмотра результатов уже описаны выше.

**LearningApps** позиционируется как сервис для создания мультимедийных интерактивных упражнений [7]. Здесь также возможно создавать тесты, причем в различной игровой форме, используя упражнения вида: найди пару, классификация, хронологическая линейка, простой порядок и др. Автоматическая проверка правильности выполненного теста осуществляется, учащийся получает информацию о результатах прохождения. Но, как уже отмечалось ранее, сервис не позволяет собирать и хранить статистику результатов.

Практика работы с перечисленными сервисами показывает, что учителя математики в подавляющем большинстве предпочитают Online Test Pad, в котором, кроме уже описанного функционала, имеется возможность создания комплексных заданий, состоящих из кроссвордов и тестов. Комплексные задания позволяют, с одной стороны, учителю решать задачу формирования и проверки у учащихся знаний теории, а также умений ее применять на практике, с другой – сделать для учеников выполнение разнообразных по форме заданий более интересным.

Однако наличие альтернативных сервисов для тестирования тоже важно, каждый из них позволяет в комплексе решать разнообразные задачи обучения. Поэтому современному учителю необходимо знакомиться с другими сервисами и использовать их в работе.

**Инструменты для создания интерактивных рабочих листов.** Самостоятельная работа является важнейшей составляющей учебной деятельности обучаемых, средством организации которой выступают разработанные учителем интерактивные рабочие листы (ИРЛ), созданные с помощью цифровых сервисов [8].

Отечественный сервис **CoreApp** позволяет бесплатно (на тарифе «Базовый») создавать функциональные ИРЛ, при этом можно использовать готовый шаблон или выполнить разработку «с чистого листа». Выделяются три блока: информационный, задания и тесты, рефлексия. Дополнительно при необходимости подключаются сторонние сервисы.

В содержание информационного блока могут быть включены: текст, медиафайлы (из YouTube, Vimeo, Kinescope, Soundcloud, Dailymotion, Twitch, Vk, RuTube), изображения (непосредственно или по ссылке), документы в любом из популярных форматов, что дает широкие возможности для наилучшего представления учебного материала обучающимся.

Блок «Задания и тесты» позволяет использовать разнообразные формы для формирования практических умений и оценивания: тесты на одиночный или множественный выбор; открытый вопрос, отвечая на который, учащиеся имеют возможность прикрепить файл или фото решения; задание на классификацию; вопрос с автопроверкой с заранее заданным правильным ответом; задание на заполнение пропусков; диалоговый тренажер. При выполнении заданий учащиеся сразу же получают обратную связь в виде комментария к результату.

Блок «Рефлексия» позволяет организовать опрос с использованием тестовых заданий на одиночный или множественный выбор, а также получить обратную связь от учащихся в текстовой форме или в виде файла.

Учителя, которые апробировали данный сервис в рамках онлайн-мастерской, отметили, что его применение облегчает работу педагога, поскольку большая часть заданий проверяется автоматически, а также есть возможность собрать расширенную статистику по результатам их выполнения и оценивания. ИРЛ, созданные в сервисе CoreApp, позволяют организовать полноценное занятие в офлайн-формате, помогают педагогу в организации домашнего задания или самостоятельной работы обучающихся.

## **Заключение**

Средние показатели самооценки учителями эффективности участия в деятельности Университетско-школьного кластера представлены в таблице 1.

Средние показатели самооценки учителями эффективности участия в деятельности  
Университетско-школьного кластера

№ п/п	Показатель	Итоговая оценка по онлайн- мастерской (max10)
1.	Степень активности	7,76
2.	Степень мотивированности на участие	8,57
3.	<b>Мотивационные факторы деятельности учителя в формате УШК:</b>	
	Выдача удостоверения о повышении квалификации	8,89
	Выдача дипломов за профессиональные достижения по результатам деятельности в Кластере	8,12
	Стремление повысить уровень сформированности профессиональных цифровых компетенций и навыков	9,26
	Системное профессиональное взаимодействие с тьюторами онлайн-мастерской	8,83
	Работа в проектной команде по разработке ЦОП	7,94
	Участие в работе групповых практических занятий	8,06
	Возможность использования учебно-методических материалов, размещенных на сайте Кластера	9,19
	Взаимодействие с коллегами и обмен профессиональным опытом в рамках деятельности в Кластере	8,28
	Преимущественно дистанционный характер повышения квалификации в Кластере	8,23
4.	<b>Участие в данном проекте способствовало:</b>	
	Повышению уровня цифровой грамотности	8,25
	Повышению уровня сформированности ИКТ-компетенций	8,17
	Повышению уровня уверенного использования цифровых технологий в своей педагогической деятельности	8,17
5.	Насколько интересна и практически значима предложенная программа повышения квалификации	9
6.	Насколько необходимо модернизировать программу ПК, учитывая современные требования к цифровизации школьного образования	6,38
7.	Насколько интересны и профессионально значимы учебно-методические материалы, размещенные тьюторами на специальном сайте кластера	9,06
8.	Качество дистанционного взаимодействия с тьюторами онлайн-мастерской на специальном сайте Университетско-школьного кластера	9,45

Полученные показатели позволяют сделать вывод о высокой мотивированности участников в деятельности Университетского школьного кластера, практической значимости предложенной программы повышения квалификации, заинтересованности в учебно-



методических материалах, размещаемых тьюторами на сайте Кластера (<https://clusterhse.ru/proektnaya-komand/>).

Следует отметить, что в комментариях участники указывают на необходимость большей практической работы на цифровых платформах под руководством тьюторов. Поэтому, несмотря на достаточно высокую оценку показателя «Преимущественно дистанционный характер повышения квалификации в Кластере» (8,23 балла), считаем, что эффективность обучения можно повысить, если часть занятий проводить в очном формате в компьютерных классах.

Результативность освоения проектными командами онлайн-мастерской цифровых компетенций, определяемая как процентное соотношение верно выполненных заданий теста из 45 вопросов, представлена в таблице 2.

Таблица 2

Результативность освоения проектными командами онлайн-мастерской цифровых компетенций

<b>Средний процент качества сформированности цифровых компетенций учителей</b>		
<b>Входное тестирование</b>	<b>Итоговое тестирование</b>	<b>Прирост</b>
48,6%	56,5%	<b>7,9%</b>

Двухлетняя практика реализации курсов повышения квалификации учителей математики Пермского края в формате онлайн-мастерской позволила выделить из многообразия существующих цифровых инструментов [9] наиболее простые, удобные в использовании и востребованные в учебном процессе сервисы, повысить цифровую компетентность слушателей [1, 10]. Как отмечают сами педагоги, проведенное обучение побуждает многих к изучению других платформ и цифровых ресурсов [11], разнообразие которых позволяет в комплексе решать различные задачи обучения.

### **Список литературы**

1. Плотникова Е.Г., Скорнякова А.Ю., Черемных Е.Л. Из опыта работы проектной онлайн-мастерской учителей математики университетско-школьного кластера // Вестник БГПУ им. М. Акмуллы. 2022. №1 (Том 4). С. 31-36.
2. Бодрова Е.Г., Дегтеренко Л.Н. Цифровые инструменты и сервисы в профессиональной деятельности современного педагога // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2021. Т. 13. № 2(52). С. 48-56.

3. Анисимова Т.И., Ганеева А.Р., Григорьева Е.О. Организация процесса обучения в школе на основе использования цифровых инструментов и сервисов // Обзор педагогических исследований. 2021. Т. 3. № 6. С. 84-89.
4. Бориева Т.А., Купецкова Н.В. Активизация мыслительной деятельности учащихся на уроках математики посредством учебного кроссворда // Актуальные исследования. 2021. №13 (40). С. 42-44.
5. Андросов К.Ю. Сравнительный анализ программ-конструкторов тестов и возможности их использования в учебном процессе // Эргодизайн. 2019. № 2. С. 75-80.
6. Дронова Е.Н. Интернет-сервис Online Test Pad как инструмент педагога для создания компьютерных тестов // Образование. Карьера. Общество. 2020. № 1 (64). С. 44-46.
7. Коваленко Ю.В. Использование сервиса LearningApps.org в деятельности учителя // Шамовские педагогические чтения: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х частях (г. Москва, 22–25 января 2022 г.). Том Часть 2. М.: Научная школа управления образовательными системами, Международная академия наук педагогического образования, "5 за знания", 2022. С. 152-154.
8. Никишина Т.В. Создание интерактивных рабочих листов в современных облачных сервисах // Альманах мировой науки. 2021. № 3(46). С. 22-26.
9. Карлов И.А., Киясов Н.М., Ковалев В.О., Кожевников Н.А., Патаракин Е.Д., Фруммин И.Д., Швиндт А.Н., Шонов Д.О. Анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 72 с.
10. Латышева Л.П., Скорнякова А.Ю., Черемных Е.Л., Бабин А.С., Лаптева Т.Д. Особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2021. №1. С.20-32.
11. Круподерова Е.П., Круподерова К.Р. Интернет-сервисы для построения персональной цифровой среды современного учителя // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-64. С. 176-179.