

# ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

## УРОКИ МАТЕМАТИКИ В «УМНОЙ АУДИТОРИИ»

С.Г. Григорьев<sup>1</sup>, Л.О. Денищева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра информатики и прикладной математики

<sup>2</sup>Кафедра математического анализа и методики преподавания математики  
Московский городской педагогический университет  
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

В статье обсуждаются возможности «умной аудитории» в организации обучения математике, рассматриваются различные способы проведения урока, описываются методические аспекты подготовки учителя к работе.

**Ключевые слова:** средства информатизации образования, интеграция, «умная аудитория», дифференциация обучения, фронтальные и индивидуальные формы работы.

В настоящее время в наших школах многие кабинеты математики стандартно оборудованы интерактивными досками, которые управляются с компьютера учителя. Наличие такого технического средства обучения дает учителю возможность демонстрировать различные электронные наглядные пособия для иллюстрации изучаемых математических понятий и практических ситуаций, описываемых с помощью математических моделей, и пр.; использовать лично разработанные методические материалы (в частности, презентации); записывать (и впоследствии хранить) решения учеников, которые моделируют типичные ошибки, допускаемые при изучении различных тем и разделов курса математики; использовать интерактивную доску в качестве «рабочей» классной доски.

Вместе с тем указанные возможности работы с интерактивной доской не позволяют в полной мере реализовать основной девиз, провозглашенный стандартами второго поколения: поставить в качестве основной цели реализацию деятельностного подхода в обучении. Нам нужно задействовать каждого ученика, создавая необходимые условия для его работы и учитывая его физические возможности не только в режиме фронтальных форм обучения, но и индивидуализируя его вектор развития. В определенной степени решить эту задачу можно при наличии «умной аудитории».

В основе функционирования «умной аудитории» лежат принципы гетерогенности, кросс-платформенности, объектной ориентированности, отбора и уни-

фикации содержания и методической проработки [1]. В настоящей статье показаны методические возможности, появляющиеся у учителя математики при реализации этих принципов во время проведения уроков математики в «умной аудитории».

Если к указанной выше системе (интерактивная доска — компьютер) подключить еще компьютер или планшет ученика, то можно говорить о реализации принципа гетерогенности. При этом важно показать, какие возможности взаимодействия структурных компонентов этой системы имеются, правила управления одних устройств другими (принцип объектной ориентированности). Для учителя особый интерес представляют методы и приемы обучения, если оно осуществляется в особых условиях, связанных с комплексным переходом к информатизации и ресурсному обеспечению, что реализует принцип методической проработки.

Рассмотрим, какие схемы работы в «умной» аудитории может применить учитель математики при подготовке и проведении урока математики при реализации принципа кроссплатформенности, когда в одну систему включены планшет учителя, интерактивная доска и индивидуальные компьютеры (или планшеты) учеников.

Схема 1

1. Планшет учителя, доска — планшет ученика
2. Управление осуществляет учитель, реализуется идея демонстрации
3. Фронтальная форма организации обучения

Фронтальные формы работы достаточно часто и эффективно применяются при обучении математике. Они актуальны и при объяснении нового материала, и при проведении актуализации знаний (например, в форме устных упражнений), и при первичном закреплении, и на других этапах обучения [3].

В указанном режиме работы текст объяснения, практической работы, упражнений для закрепления или проверки усвоения параллельно показываются на экране планшета учителя, экране планшета ученика и интерактивной доске, управление всеми устройствами осуществляется учителем. При этом решаются различные методические и эргонометрические проблемы.

Во-первых, в рамках реализации основных идей стандартов второго поколения при обучении математике необходимо мотивировать ученика на изучение того или иного теоретического вопроса курса. Для этого мы зачастую обращаемся к практике и показываем, что математика играет важную роль в реальном мире, служит языком описания действительности, что многие математические объекты (например, функции — зависимости) реально существуют в нашей жизни. В большинстве учебников математики введение новых математических понятий предваряется описанием какой-либо практической ситуации или проблемы, разрешение которой проводится средствами математики. Иллюстрация такой ситуации средствами анимации (при использовании мультимедийных средств) значительно эффективнее привлекает внимание учащихся, вызывает интерес к происходящему, а впоследствии и к самой математике. Такую практическую ситуацию можно показать в режиме демонстрации.

Заметим, что возможности программного обеспечения позволяют не только визуализировать практическую ситуацию, но и представить комментарии к отдельным ее фрагментам, а также — и частичные комментарии, дополнить которые должны ученики, перед которыми учитель ставит вопросы, проверяющие понимание происходящего. Частичные комментарии показаны внизу скриншота (рис. 1).

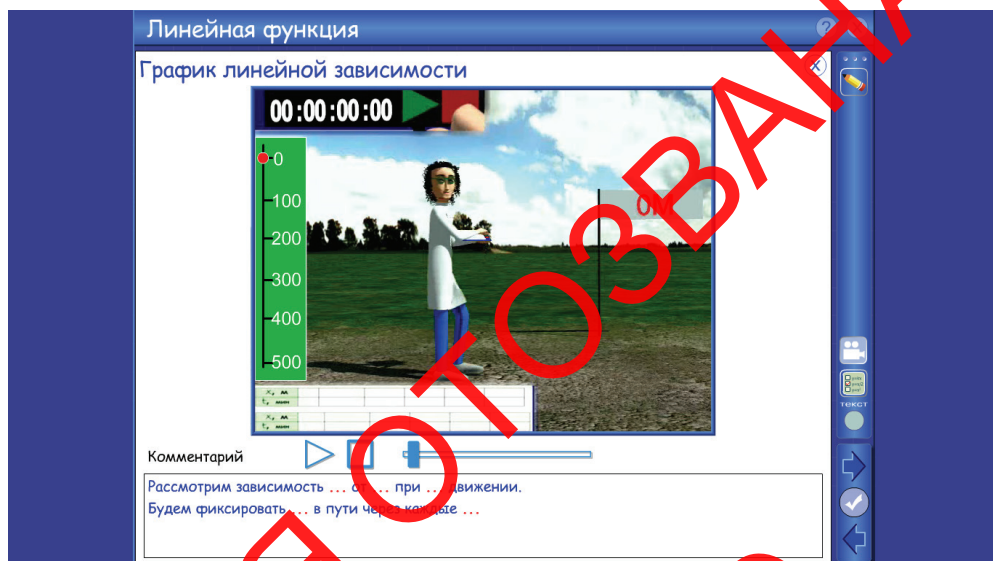


Рис. 1. Визуализация графика линейной зависимости с частичными комментариями

При необходимости учитель может «открыть» правильный ответ на частичные комментарии, чтобы ученики сравнили свои ответы. Полные комментарии представлены внизу скриншота (рис. 2).

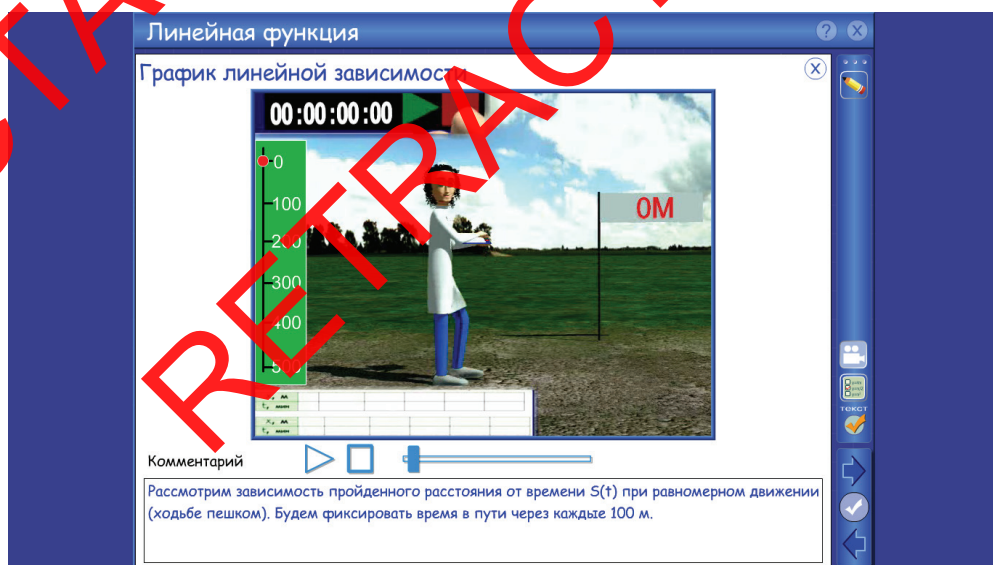


Рис. 2. Визуализация графика линейной зависимости с полными комментариями

Во-вторых, в процессе демонстрации учитель может привлечь внимание учащихся к интерактивной доске, дополнив имеющиеся записи, и прокомментировать какой-либо рисунок или формулу. При этом ему не обязательно находиться около доски, чтобы сделать какие-то пометки или исправления: так как управление доской он осуществляет при помощи планшета с того места, где он находится.

В-третьих, в настоящее время в классах слишком много учащихся, у которых имеются нарушения зрения. Врачи рекомендуют рассаживать таких учеников на первых партах. Однако число таких мест в обычном классе ограничено. При фронтальных формах работы в «умной аудитории» эта проблема решена, так как на личном планшете ученик имеет всю необходимую информацию.

Важно, что при такой форме работы наряду с презентациями, подготовленными учителем к конкретному уроку, можно использовать мультимедийные средства, в частности разрабатываемые фирмами диски. Определенный интерес представляет электронное наглядное пособие «Графики функций» (авторы Л.В. Кудрявцева и А.А. Кудрявцев [4]), которое содержит опорные конспекты; «практические задания», представленные в анимационном формате; пошаговые интерактивные сюжеты, способствующие пониманию изучаемого материала и формированию алгоритмов действий; упражнения для закрепления и системы контроля усвоения. Эти материалы можно применять в указанном режиме работы «умной аудитории».

#### Схема 2

1. Планшет учителя — доска — планшет ученика — планшет ученика (работающего в индивидуальном режиме)

2. На компьютере учителя режим «конференция», управление осуществляет учитель, для решения дидактических проблем учитель может «передать управление» одному из учеников

3. Фронтально-индивидуальная форма организации обучения

В стандартах второго поколения делается акцент на организацию обучения, учитывающего индивидуальный вектор развития каждого ученика. После объяснения нового материала достаточно часто создается такая ситуация, когда значительное число учащихся еще не осознали основные положения нового алгоритма вычислений (преобразований) или нового метода решения. Для них требуется еще раз организовать показ «образцов» выполнения тех или иных действий, которые перед этим иллюстрировал учитель [3]. Вместе с тем всегда есть ученик (или небольшая группа учеников), который понял материал, и для его полного осознания ему необходимо самостоятельно (от начала до конца выполнить все процедуры) и «выразить в слове» — самостоятельно объяснить суть проводимых математических операций. При этом учителю важно прослушать эти объяснения, возможно, откорректировать их, показать, где и как может меняться алгоритм действий, а где последовательность операций жестко регламентирована. В этом случае учителю необходимо организовать «выступление» этого ученика с показом его работы.

При общей фронтальной работе класса (по одному и тому же заданию) учитель «передает управление» интерактивной доской ученику. На компьютере учителя, планшетах (компьютерах) учеников, интерактивной доске показывается изображение «рабочего стола» отвечающего ученика (рис. 3).

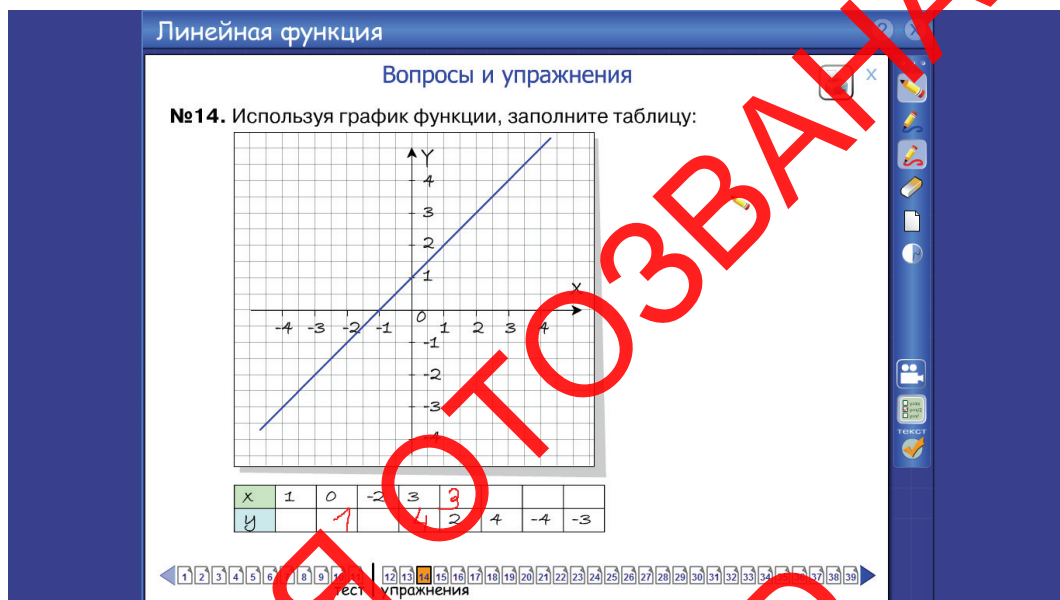


Рис. 3. Изображение «рабочего стола» отвечающего ученика.

Если класс работает с электронным пособием, которое содержит тренировочные упражнения [4], то, выполняя, например, некоторые задания по изучаемой теме, учащиеся могут увидеть вариант решения «ведущего управления» ученика, задать вопросы по тем или иным шагам, а учитель может проверить правильность выполнения задания. На приведенном выше рисунке отмечены результаты выполнения задания учеником.

### Схема 3

1. Планшет учителя — доска — планшет ученика — планшет ученика (работающего по индивидуальному заданию)
2. На компьютере учителя режим «конференция», управление осуществляет учитель, при необходимости передает управление одному из учеников
3. Фронтальная и индивидуально-дифференцированная (сильные ученики, средние ученики, слабые ученики) форма организации обучения

Организуя обучение, учитывающее индивидуальный темп освоения учебного материала каждым школьником, мы сталкиваемся с такой ситуацией, когда после первичного закрепления еще значительное число учащихся еще не освоили основные теоретические положения курса математики. В то же время есть небольшая

часть учеников, которая готова двигаться дальше, им вредно «топтаться на месте», они могут создавать нерабочую атмосферу в классе. В этом случае учителю необходимо организовать индивидуальную работу ученика или небольшой группы учеников. Обычно организация подобной индивидуальной работы планируется заранее, а задания разрабатываются учителем с учетом индивидуальной подготовки ученика или группы учеников. Достаточно очевидно, что такое индивидуальное задание может быть связано с той темой, которая изучается в классе, а в индивидуальном задании представлен некоторый частный случай или «технически» более сложная ситуация (содержащая, например, более сложные вычисления или преобразования) [3].

В таком режиме работы учитель на своем планшете подключает режим «чат» и пересылает заранее подготовленный файл тому ученику (или группе учеников), который получает индивидуальное задание.

Учитель вместе с оставшейся частью класса может продолжать фронтальную работу.

Ученик, получивший индивидуальное задание, самостоятельно выполняет его в тетради (или на своем планшете), записывая ответы на планшете.

Заметим, что учитель в любое время (например, после завершения учеником выполнения задания) может подключить режим «разрешить управление», и на экранах планшета учителя, планшетов учеников и на интерактивной доске появится изображение экрана ученика (для проверки правильности ответа или самого решения). При этом сильный ученик, получивший индивидуальное задание, фактически дополняет объяснение учителя, показывает новые способы решения задач и пр. Он выступает в роли учителя, предлагая свое объяснение.

#### Схема 4

- 1. Планшет учителя — планшет ученика**  
(работа по индивидуальному или общему для всех заданию)
- 2. На компьютере учителя режим «конференция»,**  
управление осуществляет учитель
- 3. Наблюдение за индивидуально-дифференцированной**  
сильные ученики, средние ученики, слабые ученики)  
**самостоятельной работой**

Невозможно обучать школьников, не организовав их индивидуальную самостоятельную работу. При традиционном обучении наблюдение за такой работой может проводиться, только если учитель, перемещаясь по классу, просматривает тетради учеников во время выполнения ими заданий (что, естественно, их отвлекает, а поэтому сокращает время, отводимое на работу).

Последующая проверка проводится после сбора решений и их просмотра учителем. При работе в «умной аудитории» учитель может по-другому построить наблюдение за самостоятельной работой ученика. Имеющиеся *кросс-платформенные* средства обучения позволяют более эффективно организовать самостоятельную работу. Так, например, возможности «умной аудитории» позволяют



учителю в режиме просмотра открыть у себя на планшете экран ученика для проверки решения (если оно выполняется на планшете) или ответ, полученный при решении в индивидуальной тетради. При этом ученик не отвлекается на действия учителя, не теряет то время, когда учитель просматривал работу, учитель не теряет время на «хождение» по классу, он выполнял всю проверку на своем рабочем месте.

В статье описаны возможные схемы организации обучения математике при работе в «умной аудитории». Остаются не исследованными теоретические аспекты данной проблемы: каково общее число схем организации обучения, какие схемы эффективны на этапе объяснения нового материала, а какие — на этапе контроля образовательных достижений школьников, как можно осуществлять автоматизированную проверку при проведении текущего контроля знаний и т.п.

Авторы выражают надежду на то, что это только начало эффективного использования возможностей «умной аудитории». Учителя, имеющие такое же оборудование, смогут описать еще множество схем конструирования процесса обучения при сочетании фронтально-индивидуальных форм, предложить конкретные методические рекомендации, касающиеся различных тем и разделов курса математики.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. Умная аудитория» — шаг на пути интеграции средств информатизации образования // Информатика и образование. — 2013. — № 10. — С. 3—9.
- [2] Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Цели, содержание и особенности подготовки педагогов в области информатизации образования в магистратуре педагогического вуза // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». — 2013. — № 1. — С. 10—18.
- [3] Денищева Л.О., Захарова А.Е., Зубарева И.И., Колягина М.Н., Савинцева Н.В., Федорова Н.Е. Теория и методика обучения математике в школе / Под общей редакцией Л.О. Денищевой. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
- [4] Кудрявцева Л.В., Кудрявцев А.А. Графики функций. Электронное пособие. — «Новый диск», 2007.

#### LITERATURA

- [1] Grigoryev S.G., Grinshkun V.V., Remorenko I.M. Umnaja auditorija» — shag na puti integracii sredstv informatizacii obrazovanija // Informatika i obrazovanie. — 2013. — № 10. — S. 3—9.
- [2] Grigoryev S.G., Grinshkun V.V. Celi, sodержanie i osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizacii obrazovanija v magistrature pedagogicheskogo vuza // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija». — 2013. — № 1. — S. 10—18.
- [3] Denishheva L.O., Zaharova A.E., Zubareva I.I., Kochagina M.N., Savinceva N.V., Fedorova N.E. Teorija i metodika obuchenija matematike v shkole / Pod obshej redakcijej L.O. Denishhevoj. — M.: BINOM. Laboratorija znaniij, 2011.
- [4] Kudrjavceva L.V., Kudrjavcev A.A. Grafiki funkcij. Jelektronnoe posobie. — «Novyj disk», 2007.

## MATHEMATICS LESSONS IN "CLEVER AUDIENCE"

S.G. Grigoryev<sup>1</sup>, L.O. Denishcheva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chair of informatics and applied mathematics

<sup>2</sup>Chair of the mathematical analysis and technique of teaching of mathematics

Moscow city pedagogical university

*Sheremetyevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521*

In article opportunities of «clever audience» in the organization of training in mathematics are discussed, various schemes of carrying out a lesson are considered, methodical aspects of training of the teacher to work are described.

**Key words:** means of informatization of education, integration «clever audience», training differentiation, frontal and individual forms of work.

СТАТЬЯ ОТОЗВАНА  
RETRACTED