

Д. И. ПРОХОРОВ

МГИРО (г. Минск, Республика Беларусь)

УЧЕБНЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППЛЕТ КАК СРЕДСТВО ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ

В связи с реформированием образования, активно происходит модернизация содержания, форм и методов проведения уроков и внеурочных занятий, направленных на приобретение учащимися конкретных и общеучебных умений и навыков, позволяющих эффективно участвовать во всех видах работы с информацией: получении, накоплении, переработке, в создании новой информации, ее передаче и практическом использовании. Для всех этих видов деятельности необходимы умения и навыки работы с информацией, которые формируются в процессе обучения математике на основе использования информационно-обучающих ресурсов (далее – ИОР).

Отличительной особенностью использования на уроках и внеурочных занятий по математике специально разработанных ИОР, является возможность построения индивидуальной траектории обучения учащихся на основе апплетов. При этом индивидуальная траектория обучения (далее – ИТО) – выбор пути освоения учебного материала согласно индивидуальным особенностям учащихся (по Н.М. Павлуцкой). Использование ИОР обеспечивает потребность учащихся не только в статичных, но и в динамических наглядных моделях, позволяет реализовывать принцип оптимальной информационной насыщенности учебного материала за счет распределения содержания обучения по информационным слоям учебных математических апплетов с учетом доминирующего способа восприятия учащимися математического объекта.

Учебный математический апплет (далее – апплет) – учебно-методическое средство, являющееся составной частью компьютерного ИОР, предоставляющее *возможность как линейного, так и нелинейного изучения содержания*, сочетающее *символьный и графический способы представления материала*, и включающее в себя динамическую модель математического объекта, краткий теоретический материал, а также контрольно-измерительный инструментарий эффективности его усвоения.

Использование специально разработанных апплетов дает возможность развивать и поддерживать мотивацию учения обучающихся без ущерба математической строгости изложения, способствуя личностному развитию учащихся, а также согласуется с принципом оптимальности (по Ю.К. Бабанскому), который состоит в соблюдении требований разумности, рациональности и чувства меры в определении объема учебной нагрузки для обучающихся во время внеурочных занятий и уроков.

Информационная насыщенность каждого из разработанных апплетов определяется количеством содержащихся в нем математических объектов (определений, свойств, математических утверждений). Разделение материала на информационные слои в каждом апплете позволяет решать различные педагогические задачи.

Например, **I информационный слой** содержит определения и основные свойства математических объектов, позволяет провести учебное исследование основных их признаков и свойств. Дидактическая цель: *формирование, закрепление и систематизация знаний* учащегося об основных определениях, признаках и свойствах математических объектов. Динамическая особенность: возможность самостоятельного (или под руководством учителя) проведения *учебного исследования основных признаков и свойств математических объектов*.

Содержание II слоя дополняет предыдущий определениями понятий, расширяющих и обогащающих знания учащихся. Дидактическая цель: *формирование и развитие знаний* обучающихся о математических объектах их взаимосвязях, связи алгебраической и геометрической интерпретаций. Динамическая особенность: *установление и изучение свойств и связей между математическими объектами*.

Содержание III слоя дополняет предыдущий определениями и свойствами математических объектов, выходящих за пределы школьной программы. Дидактическая цель: *развитие познавательного интереса* учащихся на основе *эвристического потенциала динамических моделей*. Динамическая особенность: изучение математических объектов, проведение *учебного исследования* взаимосвязи объектов и их свойств, решения задач *с целью развития учащегося*.

При этом переход от слоя к слою осуществляется согласно следующим показателям:

- посильность содержания;
- обеспеченность заданиями на комплексное применение имеющихся знаний, умений, навыков и способов деятельности;
- увеличение доли самостоятельной учебно-исследовательской деятельности;
- осознание и коррекция учащимися собственной индивидуальной траектории обучения.

При выборе и структурировании теоретического материала информационных слоев апплетов мы учитывали исследования, описанные Ж. Пиаже: в единицу времени лучше запоминаются группы слов (78 %), затем предложения (37 %), далее следуют отдельные слова (25 %), слоги (11 %), и символы (7 %) [1].

Разработанные апплеты позволяют реализовать *когнитивную и личностно-развивающую составляющую обучения*: наглядно продемонстрировать формальные алгебраические объекты посредством графической интерпретации, и наоборот – иллюстрировать изменения графических или геометрических объектов соответствующими изменениями в символьных, числовых или алгебраических выражениях, что способствует предотвращению типичных ошибок, обеспечивает взаимосвязь знаний, формирует конкретные и общеучебные знания и умения учащихся. Для ликвидации пробелов в знаниях обучающихся, долгое время пропускавших занятия, предусмотрена возможность самостоятельного использования апплетов удаленно, при этом учитель

может контролировать количество обращений к ресурсу, оценивать правильность или неправильность выполнения задания, тем самым обеспечивается возможность построения и коррекции индивидуальной траектории обучения учащихся.

Мы выделяем три основных типа апплеты:

– *информационные апплеты* – содержат краткий теоретический материал, динамические модели, решения типовых математических задач, и предназначены для изучения математических объектов по темам: «Дробно-линейная функция», «Степенная функция», «Виды треугольников», «Медиана, биссектриса, высота, серединный перпендикуляр треугольника», «Точки пересечения медиан, биссектрис, высот, серединных перпендикуляров треугольника», «Центр вписанной и описанной окружностей треугольника», «Признаки параллельности прямых», «Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника», «Подобие треугольников»;

– *диагностические апплеты* – включают тестовые задания и предполагают решение определенной математической задачи, ввод и проверку полученного результата по темам: «Геометрический смысл системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными», «Квадратное уравнение», «Свойства параллельных прямых», «Применение подобия для решения практических задач»;

– *комбинированные апплеты* – содержат краткий теоретический материал, динамические модели и тестовые задания, а также позволяют проводить дидактические учебные игры по темам: «Решение линейного уравнения», «График линейной функции», «Квадратичная функция», «Квадратичная функция как произведение линейных», «Неравенство треугольника», «Прямая теорема Пифагора», «Теорема, обратная теореме Пифагора» [2, 3].

Апплеты позволяют осуществлять предъявление учебного материала с постепенным наращиванием плотности информационных слоев. Такой подход позволяет реализовывать единство деятельности и мышления на основе осуществления когнитивной визуализации изучаемых математических объектов. *Апплеты разработаны с учетом принципа оптимальной информационной насыщенности учебного материала, особенностей наглядного моделирования, что выражается в соотношении аналитического метода решения или формулы с их графической или геометрической интерпретацией, послойным распределением учебной информации, возможностями гомогенного и гетерогенного контроля уровня усвоения учебного материала учащимися.*

Такое представление учебной информации позволяет опираться на взаимное дополнение и активизацию различных аспектов мыслительной деятельности учащихся: логического, наглядно-графического, аналитического. Содержание апплетов составлено с учетом закономерностей визуального восприятия математических объектов и возрастных особенностей учащихся.

Варианты переходов между апплетами и их информационными слоями схематично представлены на рисунке 1.

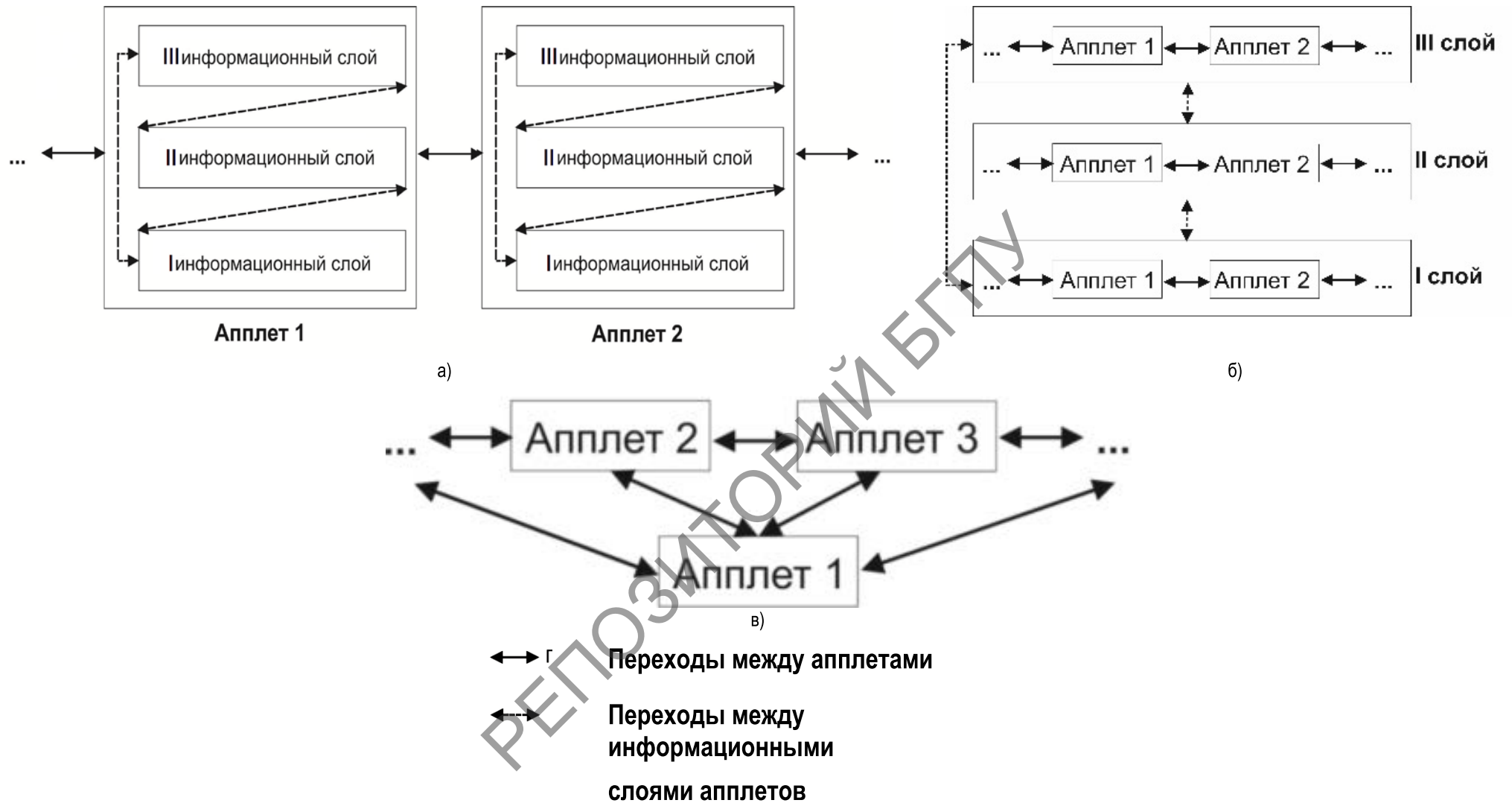


Рисунок 1 – Схема работы с апплетами

а) Пользователю предоставлена возможность *свободной навигации между информационными слоями одного апплета, перехода на другие апплеты.*

б) Пользователю предоставлена возможность *свободной навигации между содержанием различных апплетов, относящихся к одному информационному слою*, перехода на другие слои, необходимые для достижения дидактической цели урока и внеурочного занятия.

в) Пользователю предоставлена возможность *свободной навигации между различными слоями и различными апплетами* (ветвление).

Такой подход включает **два аспекта логической организации учебного математического материала на основе актуализации внутриспредметных и межпредметных связей**: *локальная логическая организация* – внутри одной темы (один информационный слой); *глобальная логическая организация* – несколько учебных тем (несколько информационных слоев).

Таким образом, современные компьютерные приложения позволяют учителю самостоятельно, без специальных навыков программирования, разрабатывать авторские учебные апплеты, решающие конкретные педагогические задачи на уроках и внеурочных занятиях, учитывающие профессиональный опыт педагога и личностные особенности отдельного ученика, классного коллектива, школы.



Список использованных источников

1. Пиаже, Ж. Генезис элементарных логических структур. Классификация и сериация : пер. с фр. / Ж. Пиаже, Б. Инельдер. – М. : Эксмо-пресс, 2002. – 408 с.
2. Прохоров, Д. И. Информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» [Электронный ресурс] : блог посвящ. орг. и проведению внеклас. работы по математике / Д. И. Прохоров, Н. В. Бровка. – Режим доступа: <http://diprokhorov.blogspot.com>. – Дата доступа: 13.05.2017.
3. Прохоров, Д. И. Использование информационно-образовательного ресурса «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» / Д. И. Прохоров // Весн. адукацыі. – 2015. – № 3. – С. 21–32.