

Е.А. Гедзя

Научный руководитель: Р.М. Низматулин

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический

университет, г. Челябинск

УДК 372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ В GEOGEBRA ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

Аннотация. В статье демонстрируются анимационные возможности среды Geogebra при изучении темы «Элементарные преобразования графиков функций». Разработаны динамические примеры, демонстрирующие наглядность изучения этой темы в Geogebra, и описаны методические особенности работы с ними.

Ключевые слова: график функции, анимационная модель, динамический чертеж, визуальное представление, Geogebra, элементарные преобразования графиков функций.

Изучение графиков функций – важный раздел школьного курса математики. Данный раздел включает в себя одну из ключевых тем алгебры – «Элементарные преобразования графиков функций». Впервые учащиеся знакомятся с преобразованиями графиков в 7 классе при изучении линейной функции. В дальнейшем элементарные преобразования графиков встречаются в 8-11 классах при изучении различных видов функций: парабол, гипербол, степенных, тригонометрических, показательных, логарифмических и др.

Изучение графиков функций можно сделать более эффективным, если при обучении использовать информационные технологии. Они позволяют сократить время на изображение графиков на доске и в тетради, сделать более наглядным работу учащихся с ними. При изучении этой темы важно, чтобы у учащихся сформировались четкие визуальные представления, связанные с различными преобразованиями графиков функций. Для результативного формирования

визуальных представлений о таких преобразованиях недостаточно использовать только статичные чертежи на доске и в учебнике.

Использование на уроках математики анимационных динамических моделей позволяет успешно решить данную проблему. Этой теме в последнее время посвящено много исследований, например, [1, 2]. Важно отметить, что применение компьютерной анимации обеспечивает активное восприятие нового учебного материала и повышает наглядность его представления. Динамическая визуализация учебного материала, по мнению экспертов и педагогов, представляет собой один из наиболее эффективных методических приемов обучения, который способен активизировать мысль обучающегося и поддерживать интерес к изучаемому материалу [3].

Одной из наиболее широко используемых динамических сред является Geogebra, которая позволяет создавать различные виды анимации (например, ручная анимация, кнопочная анимация и ползунковая анимация) [2]. Цель статьи – разработать в Geogebra динамические задания и примеры, позволяющие эффективно и наглядно сформировать у учащихся визуальное представление об элементарных преобразованиях графиков функций. Разработанные нами задания непосредственно связывают деятельность учащихся с теми преобразованиями графиков функций, которые нужно выполнить при решении.

Пример 1. Используя график функции $y = ax^2$, постройте график функции $y = -2(x - 3)^2 + 5$.

Указание. Измените старший коэффициент a , вписав соответствующее значение в окно ввода. Сдвиньте график функции $y = ax^2$, прижав точку A с помощью мыши.

Учитывая методические особенности решения этой задачи, покажем работу учащегося при его выполнении в динамической среде Geogebra. Учащийся открывает апплет в онлайн-версии Geogebra (перейдя по указанной учителем ссылке). На рабочем листе задана парабола $y = ax^2$ со старшим коэффициентом $a = 1$. Значение старшего коэффициента можно изменять в окне ввода (см. рис.1). Для выполнения данного задания учащемуся необходимо

вспомнить, что графиком функции $y = a(x - t)^2 + n$ является парабола, которую можно получить из графика функции $y = ax^2$ с помощью двух параллельных переносов: сдвига вдоль оси x на t единиц вправо, если $t > 0$, или на $-t$ единиц влево, если $t < 0$, и сдвига вдоль оси y на n единиц вверх, если $n > 0$, или на $-n$ единиц вниз, если $n < 0$.

Определив старший коэффициент, учащийся вписывает значение $a = -2$ в окно ввода, тем самым получив график функции $y = -2x^2$. Следующее преобразование, которое необходимо выполнить – сдвиг графика функции $y = -2x^2$ на 3 единицы вправо вдоль оси абсцисс. Учащийся с помощью мыши передвигает параболу $y = -2x^2$ и получает график функции $y = -2(x - 3)^2$. Затем полученный график также с помощью мыши учащийся передвигает на 5 единиц вверх вдоль оси ординат и получает график искомой функции $y = -2(x - 3)^2 + 5$ (см. рис.1).

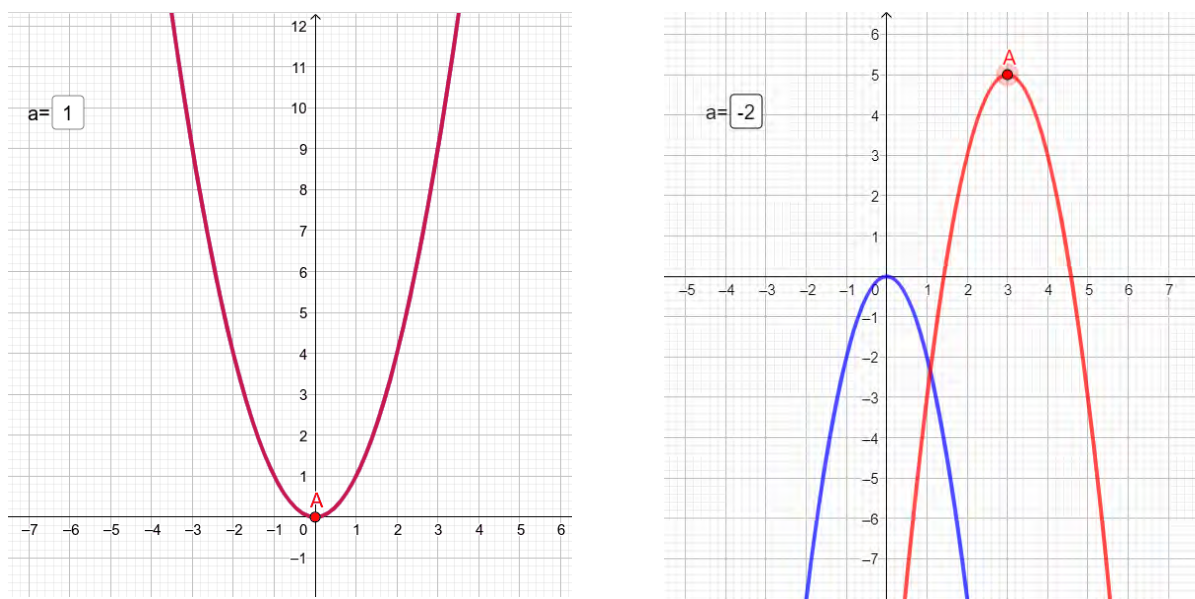


Рис. 1. Графики в Geogebra для примера 1

Пример 2. Используя график функции $y = \frac{2}{x}$, постройте график функции $y = \frac{2}{x-1} + 3$.

Указание. Сдвиньте график функции $y = \frac{2}{x}$, прижав точку A с помощью мыши.

Опишем методику работы с этим заданием. Учащийся открывает апплет в онлайн-версии Geogebra (перейдя по указанной учителем ссылке). На рабочем листе задана гипербола $y = \frac{2}{x}$ и фиксированная точка A на ее графике (см. рис. 2). При решении данного задания учащемуся необходимо вспомнить описанные в предыдущем примере преобразования графика функции. Учащийся должен определить, что график функции $y = \frac{2}{x-1} + 3$ получается из данного графика $y = \frac{2}{x}$ с помощью таких же двух элементарных преобразований. Необходимо выполнить следующее преобразование – сдвиг графика функции $y = \frac{2}{x}$ на 1 единицу вправо вдоль оси абсцисс, т.е. учащийся с помощью мыши передвигает график функции $y = \frac{2}{x}$ и получает $y = \frac{2}{x-1}$. Затем полученный график учащийся с помощью мыши передвигает на 3 единицы вверх вдоль оси ординат и получает график искомой функции $y = \frac{2}{x-1} + 3$ (см. рис. 2).

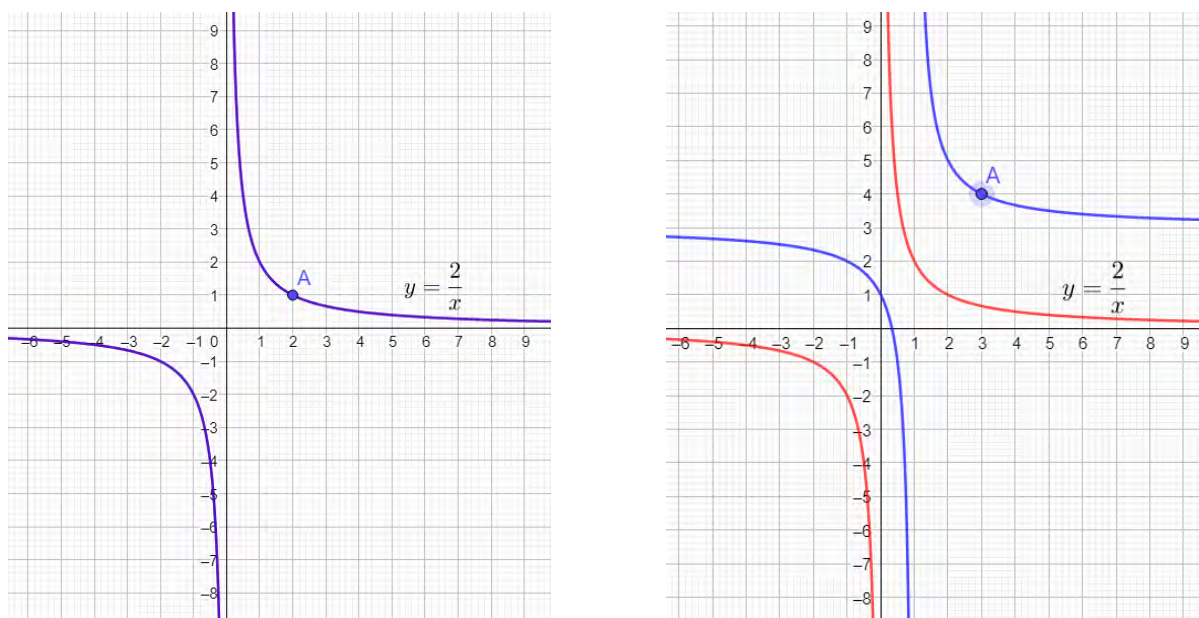


Рис. 2. Графики в Geogebra для примера 2

Таким образом, при выполнении рассмотренных заданий учащиеся используют изученные ими свойства параболы и гиперболы и с помощью

манипулятора – мыши на компьютере или рукой на экране планшета могут изменять значение старшего коэффициента параболы в окне ввода и передвигать графики функций вправо и вверх до нужного положения. При этом учащиеся наблюдают в движении все изменения графиков функций, что формирует их визуальное представление о преобразованиях.

Созданные в Geogebra апплеты можно использовать не только при решении заданий во время урока, но и при выполнении домашнего задания учащимися, что способствует формированию самоконтроля обучаемого.

Использование анимационных возможностей динамической среды Geogebra является необходимым при изучении данной темы, так как оно позволяет эффективно сформировать наглядное представление об элементарных преобразованиях графиков функций. Причем применение разработанных и используемых на уроках математики динамических заданий направлено не на устранение «ручного труда» учащегося – выполнение упражнений в тетради, а в первую очередь на расширение арсенала средств учителя. Данный арсенал необходим для обучения математике, для наглядного и динамического поиска решения задач, для построения анимационных моделей и чертежей к задачам, решаемыми учащимися.

Таким образом, в статье представлены анимационные возможности интерактивной среды Geogebra и разработаны динамические чертежи для изучения элементарных преобразований графиков функций. Приведенные в статье примеры анимационных заданий демонстрируют целесообразность и необходимость их использования для эффективного формирования визуальных представлений, связанных с преобразованиями графиков функций.

Необходимо отметить, что современный учитель должен не только владеть основными математическими компьютерными инструментами, но и совместно с обучающимися создавать и использовать наглядные представления математических объектов. Разработка и создание в Geogebra динамических моделей является важным умением будущего учителя математики, так как применение компьютерной анимации позволяет улучшить качество работы

учителя, способствует более прочному усвоению учебного материала учащимися и повышает наглядность его представления [4, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларин С.В. Компьютерная анимация в среде Geogebra на уроках математики. Ростов н/Д: Легион, 2015. 179 с.

2. Особенности создания и использования компьютерных анимационных рисунков в обучении математике / С.В. Ларин и др. // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2020. № 1 (51). С. 6–14. Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2020-51-1-178> (дата обращения: 20.05.2021).

3. Обучение математике с использованием возможностей GeoGebra: Монография / М.В. Шабанова [и др.]. М.: Перо, 2013. 128 с.

4. Нигматулин Р.М., Вагина М.Ю., Кипнис М.М. Особенности использования графических онлайн-калькуляторов в процессе математической подготовки бакалавров педагогического образования // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы III Междунар. науч. конф., Сибирский федеральный университет. Красноярск, 2019. С. 256-261.

5. Шумакова Е.О., Севостьянова С.А., Вагина М.Ю. Особенности применения динамических графических приложений в процессе математической и методической подготовки бакалавров педагогического образования // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'20: сборник научных трудов № 12 (20). Горно-Алтайск, 2020. С. 78-81.