

Андряфанова Наталия Владимировна

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»

г. Краснодар, Краснодарский край

DOI 10.21661/r-118022

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК ТРЕУГОЛЬНИКА В ПРОГРАММЕ GEOGEBRA

***Аннотация:** в статье представлен подход к изучению замечательных точек треугольника средствами компьютерных технологий. В качестве инструмента обучения используется система динамической геометрии (СДГ) GeoGebra как современная инновационная технология, обладающая такими дидактическими возможностями как наглядность, моделирование и динамика. Приведены возможности инструментов системы, использующиеся при изучении свойств замечательных точек треугольника.*

***Ключевые слова:** система динамической геометрии, GeoGebra, замечательные точки треугольника.*

Преподавание математики на современном этапе характеризуется внедрением в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Основная педагогическая задача обучения с использованием ИКТ заключается не столько в передаче существующих знаний, сколько в создании условий их самостоятельного приобретения, познания, «открытия» нового знания.

Среди современных компьютерных технологий особое место занимают системы динамической геометрии, обладающие такими дидактическими возможностями как наглядность, моделирование и динамика:

– *наглядность* – визуализация учебной информации о геометрических объектах, развивающая «активное математическое видение» объектов и их свойств [1, с. 57–59];

– *моделирование* – экспериментальное наблюдение за поведением геометрических объектов и открытие неизвестных ранее свойств и фактов;

– *динамика* – реализация компьютерными средствами эффекта движения иллюстративного объекта [2, с. 561].

В сравнении с традиционными инструментами (карандашом, линейкой, циркулем и др.), компьютерные инструменты являются весьма привлекательными для современного школьника, а их использование в предметной подготовке позволяет изменить отношение к изучению учебного материала [3, с. 60].

Выбор для проведения исследования СДГ GeoGebra обусловлен тем, что GeoGebra является свободно распространяемым кроссплатформенным программным обеспечением (GPL – General Public License – открытое лицензионное соглашение), имеющим русскоязычную версию. Программу можно скачать на официальном сайте GeoGebra <https://www.geogebra.org>, поэтому ее удобно применять как на уроках, так и дома. О дидактических возможностях СДГ GeoGebra подробно описано в работе [4, с. 116].

Продemonстрируем возможности системы GeoGebra на примере изучения замечательных точек треугольника. С четырьмя замечательными точками треугольника учащиеся знакомятся в курсе геометрии 7–9 класса [5, с. 176], изучая следующие теоремы и следствия из них:

– биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке, являющейся центром вписанной в треугольник окружности;

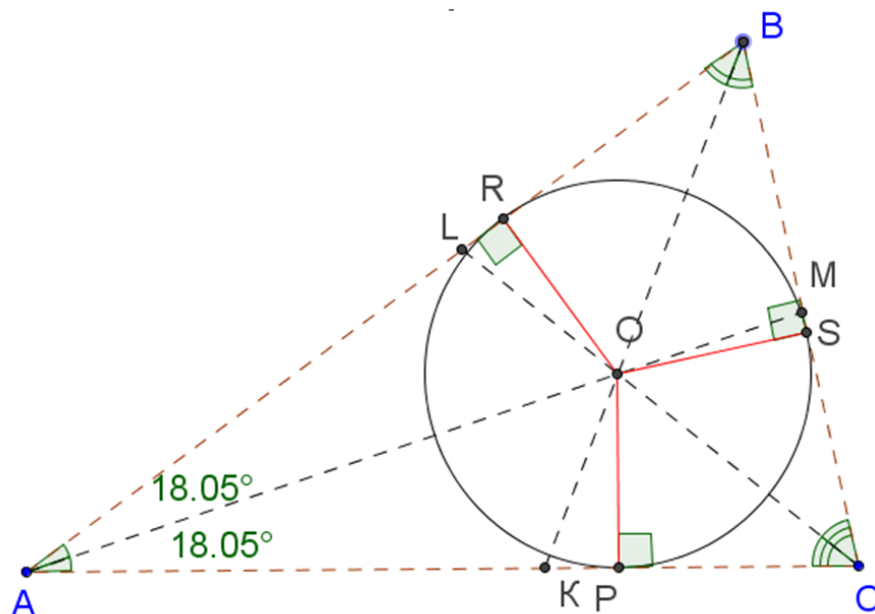
– серединные перпендикуляры к сторонам треугольника (медиатрисы) пересекаются в одной точке, являющейся центром описанной около треугольника окружности;

– высоты треугольника (или их продолжения) пересекаются в одной точке, которая называется ортоцентром треугольника;

– медианы треугольника пересекаются в одной точке (центре тяжести треугольника или центроиде), которая делит каждую медиану в отношении 2 : 1, считая от вершины.

Для открытия перечисленных теорем и свойств вместо традиционных инструментов (карандаш, линейка, циркуль) предлагаем использовать СДГ GeoGebra.

Теорема. Биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке, являющейся центром вписанной в треугольник окружности (рис. 1).



О - центр вписанной окружности

$$OR = 1.5 \quad OP = 1.5 \quad OS = 1.5$$

Рис. 1 Динамический чертеж построения первой замечательной точки треугольника

Цель исследования: экспериментальная проверка утверждения о том, что биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке, являющейся центром вписанной в треугольник окружности.

Таблица 1

Алгоритм построения динамического чертежа

№	Шаги построения	Используемые инструменты
1.	Постройте произвольный треугольник ABC	«Многоугольник»
2.	Постройте биссектрисы углов треугольника. Постройте отрезки AM, BK, CL. Скройте биссектрисы угла, используя свойство объекта <i>Показывать объект</i> . Отметьте точку пересечения биссектрис О как пересечение двух объектов.	«Биссектриса угла» «Отрезок по двум точкам» «Пересечение»

	Для переименования точек используйте свойство объекта <i>Переименовать</i>	
3.	Постройте прямые, перпендикулярные сторонам треугольника и проходящие через точку О. Обозначьте точки пересечения R, S, Р. Постройте отрезки OR, OS, OP. Скройте перпендикулярные прямые	«Перпендикулярная прямая» «Отрезок по двум точкам»
4.	Проверьте принадлежность точки О биссектрисам углов треугольника	«Отношение объектов»
5.	Измерьте длины отрезков OR, OS, OP. Проверьте равенство отрезков	«Расстояние или длина»

Для экспериментальной проверки утверждения используем следующие инструменты GeoGebra:

- инструменты для выявления метрических и позиционных свойств объекта («Расстояние или длина», «Угол», «Площадь», «Наклон прямой»);
- инструменты для получения сведений об отношении метрических и позиционных свойств объектов («Отношение объектов»);
- создание динамических текстов («Надпись»).

Применение инструмента «Отношение объектов» позволяет оценить результаты геометрического построения: принадлежность точки указанному отрезку, равенство длин двух отрезков (отрезки не будут идентичны ввиду их различного расположения). Динамический текст выводит характеристики исследуемых объектов чертежа.

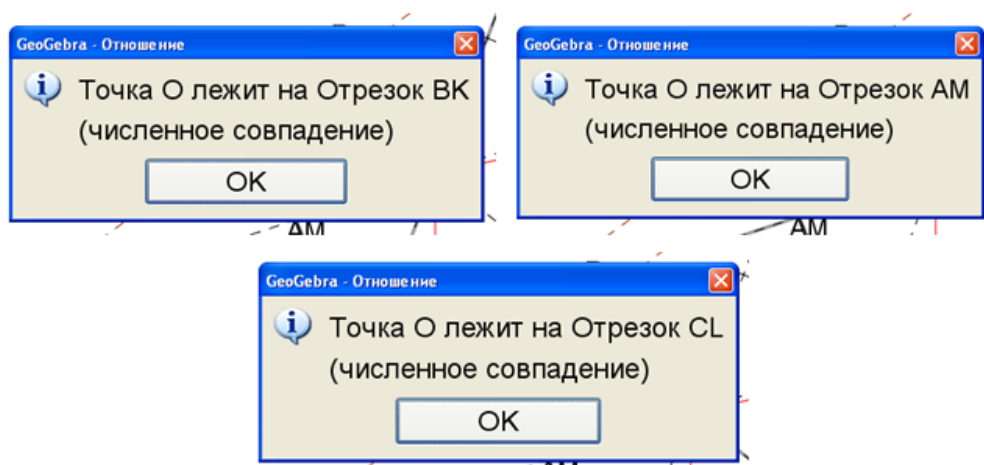


Рис. 2. Проверка принадлежности точки О биссектрисам треугольника

Из истории математики известно, что многие математические результаты были получены в результате исследования, посредством экспериментов и ин-

дуктивных рассуждений, и только позднее они были доказаны дедуктивным методом. Поэтому после построения динамического чертежа и получения экспериментальных данных, выполняется доказательство теоремы со ссылкой на полученные результаты:

1. AM – биссектриса угла.

$OR \perp AB, OP \perp AC \Rightarrow OR = OP$ (по теореме о биссектрисе угла).

2. BK – биссектриса угла.

$OR \perp BA, OS \perp BC \Rightarrow OR = OS$ (по теореме о биссектрисе угла) \Rightarrow

3. $OR = OS, OR \perp CA, OS \perp CB$, т.е. точка O равноудалена от сторон угла C , значит, лежит на биссектрисе угла. Следовательно, все три биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке O .

Таким образом, наличие разнообразных инструментов, в том числе и инструментов экспериментальной проверки утверждений, позволяет внести изменения в традиционный процесс изучения нового материала, способствует развитию «активного математического видения» объектов и их свойств, как было показано на примере изучения замечательных точек треугольника.

По сравнению с традиционными наглядными средствами СДГ как *инновационная технология обучения* предоставляет качественно новые дидактические возможности.

Список литературы

1. Андрафанова Н.В. Инновационные технологии в преподавании геометрии / Н.В. Андрафанова, И.А. Закира, Д.С. Назарян // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – 2014. – №47. – С. 55–65.

2. Андрафанова Н.В. Применение информационных технологий в математическом образовании / Н.В. Андрафанова, Н.В. Губа // Образовательные технологии и общество. – 2015. – Т. 18. – №4. – С. 559–573.

3. Андрафанова Н.В. Интерактивная геометрическая среда как средство развития познавательного интереса школьников. Проблемы и перспективы раз-

вития образования в России / Н.В. Андрафанова, Д.С. Назарян. – 2014. – №27. – С. 59–65.

4. Andraphanova N.V. Geometrical similarity transformations in Dynamic Geometry Environment GeoGebra // European Journal of Contemporary Education. – 2015. – №2 (12). – С. 116–128.

5. Атанасян Л.С. Геометрия 7–9 классы: Учебное пособие для образовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – М.: Просвещение, 2009.