

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный  
университет имени Н.Г. Чернышевского»  
Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КООРДИНАТНОГО МЕТОДА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В ШКОЛЕ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 141 группы  
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»,  
профиля «Математика»,  
факультета математики, экономики и информатики,  
Жулидина Дмитрия Андреевича

Научный руководитель  
Доцент кафедры математики,  
кандидат физико-математических наук,  
доцент \_\_\_\_\_ С. А. Ляшко  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики,  
кандидат педагогических наук,  
доцент \_\_\_\_\_ О. А. Фурлетова  
(подпись, дата)

Балашов 2016

## ***Введение***

**Актуальность темы.** В школьной геометрии применяются различные методы решения задач. Каждый из методов хорош по-своему, каждый занимает свое особое положение при изучении геометрии. Синтетический метод считается основным, именно на нем построено обучение геометрии. Однако эффективен и координатный метод, отличительной чертой которого часто является простота применения, так как введение системы координат дает возможность изучать геометрические фигуры и их свойства с помощью уравнений и неравенств. Большая часть задач в свою очередь приобретают алгоритмизированный вид, что сводится к выполнению алгебраических действий по отработанному порядку. Стоит учитывать, что в данном методе преобладает однообразие действий по сравнению с синтетическим методом. При неправильном подходе можно лишить учащихся привычки творчески мыслить на уроках геометрии и поэтому следует тщательно продумать систему упражнений, которая будет включать не только стандартные задачи, но и творческие.

**Объект исследования:** процесс обучения школьников геометрии.

**Предмет исследования:** использование координатного метода в средней школе.

**Цель исследования:** проанализировать особенности использования координатного метода при решении задач в средней школе (в том числе задач ЕГЭ), разработать элективный курс.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Изучить научно-методическую литературу, касающуюся изучения метода координат в средней школе.

2. Проанализировать пропедевтику изучения метода координат в различных УМК по математике в 5-6 классах.

3. Проанализировать систематическое изучение метода координат в различных УМК по геометрии в 8-11 классах.

4. Разработать конспекты мероприятий, способствующих усвоению учащимися темы «Координатный метод».

5. Разработать программу элективного курса «Координатный метод в решении геометрических задач».

6. Разработать конспекты нескольких занятий элективного курса.

7. Составить сборник задач, рекомендованных для элективного курса.

**Методы исследования:** анализ учебно–методической литературы, школьных учебников, пособий для учителей средней школы, нормативно-правовых документов, конструирование уроков и внеклассных мероприятий.

**Практическая значимость работы.** Материалы, представленные в выпускной квалификационной работе, могут использоваться начинающими учителями математики, а также студентами в период педагогической практики.

**Структура работы:** введение, первая глава «Анализ проблемы изучения координатного метода в учебной литературе и в школьной практике», вторая глава «Элективный курс «Координатный метод в решении геометрических задач»», заключение, список использованных источников.

### ***Основное содержание работы***

В первой главе представлен анализ учебников и имеющейся практики.

В школах координатный метод появляется после реформ школьного математического образования 70-х годов прошлого века. Также одновременно с ним вводят в школьную программу и геометрические преобразования, векторы. Однако в первые годы изучение нововведений давалось трудно, т.к. расширение материала значительно отодвигало знакомство с доказательствами теорем. Сейчас ситуация улучшилась, т.к. школьная программа проработана тщательнее. Разработано множество пособий и наглядных материалов.

Изучение координатного метода и обучение его применению для решения математических задач происходит в несколько этапов. Первый этап является подготовительным (пропедевтика), он охватывает 5-6 классы. Вводятся и отрабатываются основные понятия, которые в дальнейшем систематизируются в курсе геометрии. Так, в 5 классе учащиеся знакомятся с координатным лучом. В учебнике для 5 класса И. И. Зубарева и др. прежде, чем ввести понятие координатный луч, изучаются такие темы, как «Язык геометрических рисунков», «Прямая. Отрезок. Луч», «Сравнение отрезков. Длина отрезков», «Ломаная». Уже после всего этого следует глава «Координатный луч» и приводятся примеры использования координатного луча для наглядного и графического решения задач.

На протяжении всего учебника прослеживается использование данного метода, с помощью него вводятся такие новые понятия, как деление и сравнение, а также решаются задачи, в особенности на движение.

Следующий учебник для 5 класса — 5 учебник А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского и М.С. Якира. Сначала вводятся понятия «отрезок», «длина отрезка», «прямая», «луч». Дается понятие метрической системы и история ее возникновения, рассказывается о старых системах измерения окружающего мира. Далее (как и в учебнике Г.К. Муравина и О.В. Муравиной) демонстрируются приборы, с помощью которых производятся измерения, рассказывается про шкалы и деления, а затем про координатный луч. Первые задания — это поиск координат точек, определение показания термометра, задачи на движение и поиск расстояния между объектами. Позже идут задания на сравнение чисел и буквенных значений на координатном луче. В учебнике много разнообразных задач, которые предполагают обычное решение или же с помощью координатного метода.

Учебник для 5 класса Н.Я. Виленкина и др. имеет несколько другую структуру. Ученики изучают отрезок, длину отрезка и треугольник. Далее даются понятия плоскости, прямой и луча. И только после этого начинается тема «Шкалы и координаты», которая рассматривается на примере

измерительных приборов. В других главах данная тема встречается крайне редко, исключение составляет графическое решение некоторых задач.

В 6 классе с изучением отрицательных чисел координатный луч дополняется до координатной прямой. Так же как и на уроках в 5 классе, наглядным примером является термометр. В учебнике Н. Я. Виленкина и др. знакомство с отрицательными числами происходит ближе к середине учебного года и начинается с рассмотрения координатной прямой. В дальнейшем на прямой будут рассматриваться сложение и вычитание чисел. После введения рациональных чисел начинается изучение координатной плоскости. Сначала ученики должны будут освоить перпендикулярные и параллельные прямые, а уже после и саму плоскость. Позднее будут рассмотрены диаграммы и графики.

В качестве примеров координатной плоскости в учебниках используют шахматную доску, поле для игры в морской бой.

В данной бакалаврской работе для лучшего усвоения координатного метода разработана математическая игра «Кладоискатель», которую можно использовать в 6 классе в качестве завершающего урока по теме «Координатная плоскость».

Систематическое изучение геометрии начинается с 7 класса. В школьной программе методу координат уделяется сравнительно мало внимания. В разделе «Цели изучения курса геометрии» говорится: «При доказательстве теорем и решении задач... применяются геометрические преобразования, векторы и координаты». Следовательно, программа не ставит целью изучение координатного метода как метода решения задач. В программе говорится, что «в результате изучения курса геометрии учащиеся должны уметь использовать координаты для решения несложных стандартных задач».

Начиная с 7 класса учащиеся изучают элементарные функции при помощи данного метода. По аналитическим формулам высчитывают координаты точки и отмечают на координатной плоскости. Систематическое

изучение темы происходит в 9 классе. В современных учебниках введение в метод координат реализуется по разным схемам. Например, в учебнике Л. С. Атанасяна и др. изучение координатного метода начинается с координаты вектора, а далее следуют простейшие задачи в координатах, уравнения окружности и прямой. В качестве простейших задач рассматриваются координаты середины отрезка, длина вектора по его координатам, расстояние между двумя точками.

Далее с помощью координатного метода излагаются определение тригонометрических функций, основное тригонометрическое тождество, формулы приведения и теорема косинусов. На этом использование данного метода заканчивается.

В учебнике И.Ф. Шарыгина координатный метод изучается в конце 9 класса и в очень малом объеме. Учащиеся знакомятся с декартовыми координатами, уравнениями линий (прямая и окружность), векторами на плоскости и скалярным произведением. Теории дается мало (например, формулу середины отрезка требуется вывести самостоятельно). Это связано с тем, что автор использует другую, отличную от всех, концепцию построения курса геометрии.

Полной противоположностью является учебник А. В. Погорелова, т.к. координатный метод занимает в нем центральное положение. Автор использует данный метод как инструмент изучения геометрии. Систематическое изучение начинается с 8 класса. Метод используется не только для решения задач, но и для доказательства теорем. Изложение материала происходит по схеме: введение координат, координаты середины отрезка, расстояние между точками, уравнение окружности, уравнение прямой, координаты вектора. Изучение координат точки раньше, чем координат вектора, также является особенностью учебника. Учащиеся знакомятся с приложениями координатного метода. Например, выполняют задания на пересечение окружности и прямой, пересечение двух окружностей.

В старшей школе с добавлением к прямоугольной системе координат третьей оси – оси аппликат – начинается изучение метода координат в пространстве. По УМК Л. С. Атанасяна и др. изучение в 10 классе начинается с аксиом стереометрии, параллельности прямых и плоскостей, перпендикулярности прямых и плоскостей, многогранников. В начале 11 класса изучаются векторы в пространстве и метод координат в пространстве. Начинается изучение с понятий координат точки и координат вектора в пространстве и простейших задач. Далее изучается угол между векторами, скалярное произведение векторов, вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости, в свою очередь, изучается только на профильном уровне.

У А. В. Погорелова курс стереометрии начинается также с аксиом стереометрии, параллельности прямых и плоскостей, перпендикулярности прямых и плоскостей, но метод координат и векторы изучаются в конце 10 класса, а многогранники в начале 11 класса. После рассмотрения прямоугольной системы координат в пространстве изучается расстояние между точками, середина отрезка, углы между прямыми, плоскостями, скалярное произведение. Векторы в пространстве следуют за методом координат, что является особенностью учебника.

УМК И. Ф. Шарыгина отличается от предыдущих. Начинается изучение с прямых и плоскостей в пространстве, за чем следуют многогранники, круглые тела, задачи и методы стереометрии. В 11 классе изучаются объемы многогранников, объемы и поверхности круглых тел, правильные многогранники, а в конце 11 класса — координаты и векторы в пространстве. Рассматриваются формула расстояния между точками, уравнение сферы, уравнения прямой линии и плоскости, скалярное произведение векторов. Хотя учебник и является базовым, его уровень все же высок для недостаточно подготовленных учеников.

В первой главе составлен конспект урока по геометрии для 9 класса на тему «Уравнение окружности».

Во второй главе бакалаврской работы разработан элективный курс «Координатный метод в решении геометрических задач».

*Общая характеристика курса.* Предлагаемый курс подойдет для классов с профильным или углубленным изучением математики. Он является одним из альтернативных курсов, предлагаемых учащимся 11 классов. В этом курсе освещаются вопросы, связанные с возможностью решения задач планиметрии и стереометрии координатным методом.

Многие задачи сводятся к координатному методу и решаются с его помощью быстрее и проще. В данном элективном курсе предложено решение таких задач (в том числе задач ЕГЭ). Предложено и решение задач с помощью гибридного метода, то есть некой смеси координатного и геометрического методов. Для демонстрации того или иного метода решения задач использованы так называемые уроки одной задачи, на которых одна задача решается разными методами и способами. Знания, полученные на этом элективном курсе, помогут ученикам эффективнее справляться с задачами повышенной сложности, сделать более осмысленный выбор профиля при поступлении в высшие учебные заведения.

*Класс:* 11.

*Тип элективного курса:* углубляющий курс, имеющий согласование с учебным предметом.

*Количество часов:* 34 (в неделю – 1 час).

*Образовательная область:* математика.

*Цели изучения курса:* увеличить возможности решения сложных задач, способствовать развитию логического мышления и пространственного воображения, формированию познавательного интереса к предмету, ориентации учащихся на выбор естественно-научного профиля в высших учебных заведениях.

*Основные задачи курса:*

- повторить и закрепить знания, полученные в 8-11 классах;

- продемонстрировать возможности разных методов решения задач;
- отточить умение решать задачи (в том числе и задачи ЕГЭ).

*Организация изучения курса.* Целесообразно включать предлагаемый элективный курс в учебный процесс после изучения метода координат в пространстве в старшей школе. При обучении по описанным в первой главе УМК это произойдет в начале 11 класса.

Основные организационные формы реализации предлагаемой программы – лекционные и практические занятия. Методы обучения, применяемые в процессе проведения занятий, – школьная лекция, беседа, урок одной задачи, метод упражнений и др. Формы обучения: фронтальная, групповая, индивидуальная. В ходе курса используются ИКТ.

*Планируемые результаты:*

- углубление математических знаний и умений, необходимых для решения задач повышенной сложности;
- углубление навыков построения чертежей к задачам и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, интуиции для самостоятельного применения в разных областях математики и ее приложениях;
- формирование навыков самообразования, критического мышления, самоорганизации, самоконтроля, умения ставить, формулировать и решать проблемы.

*Система оценки достижений учащихся.* По завершении первого раздела проходит практикум, а по завершении второго и итогового – самостоятельная работа.

*Содержание элективного курса «Координатный метод в решении геометрических задач»:*

1. *Координатный метод на плоскости.* Цели, задачи курса, его организация. Повторение материала (уравнение прямой, расстояние между

точками, уравнение окружности, пересечение прямой и окружности, параллельные прямые, перпендикулярные прямые, угол между прямыми, симметрия). Решение простейших задач.

2. *Метод координат в пространстве*. Повторение материала. Решение простейших задач.

3. *Решение задач повышенной сложности*. Решение задач (в том числе задач 14 и 16 профильного уровня ЕГЭ) координатным и другими методами.

### ***Заключение***

В школьной программе координатный метод появился относительно недавно и успел укорениться в математическом образовании. Хотя человечество уже использует его более 2000 тысяч лет, единого подхода к его изучению нет.

В первой главе бакалаврской работы рассмотрена практика изучения и применения этого метода в школе, проанализированы основные УМК, разработаны конспекты мероприятий, способствующих лучшему усвоению материала.

Во второй главе разработан элективный курс для 11 класса «Координатный метод в решении геометрических задач», составлены конспекты вводного занятия и «урока одной задачи». Имеется сборник задач, рекомендованных для элективного курса, в котором содержатся задачи (в том числе задачи 14 и 16 профильного уровня ЕГЭ) с подробным решением координатным методом, обсуждением альтернативных решений.