

Гафиятова Софья Файзуловна

магистрант

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

DOI 10.31483/r-150705

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ УЧЕБНИКАХ

***Аннотация:** в статье представлен сравнительный анализ методических подходов к изучению тригонометрических функций в 10–11 классах на примере современных российских учебников. Проведено систематическое сравнение структуры, содержания, объёма и характера упражнений в различных учебно-методических комплексах. Выявлены общие тенденции в изложении темы, а также обозначены пробелы в традиционных методах, которые могут быть восполнены с помощью современных образовательных технологий.*

***Ключевые слова:** тригонометрические функции, методика обучения математике, учебники алгебры, учебно-методический комплекс, сравнительный анализ, пробелы в методике, традиционные методы.*

Введение.

Тема «Тригонометрические функции» занимает одно из ключевых мест в курсе алгебры и начал математического анализа, поскольку является фундаментом для изучения многих разделов высшей математики, физики, инженерных дисциплин. Однако, как показывает педагогическая практика, именно этот раздел часто вызывает наибольшие трудности у старшеклассников. Это связано со спецификой материала: его абстрактностью, необходимостью освоения большого количества формул и развитием навыков их применения, а также с построением и анализом графиков.

Эффективность обучения напрямую зависит от методических подходов, заложенных в основу учебников. Анализ современных российских учебников, являющихся основным источником знаний для большинства учащихся, позволяет выявить особенности их структуры, содержания и методического аппарата, а также определить существующие пробелы. Цель данной статьи – провести сравнительный анализ методических подходов к изучению тригонометрических функций в различных учебно-методических комплексах (УМК), систематизировать их особенности и выявить аспекты, требующие совершенствования.

Методология сравнительного анализа.

Для проведения сравнительного анализа были выбраны следующие современные УМК по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов, рекомендованные Министерством просвещения РФ:

– *УМК под редакцией А.Г. Мордковича*: линия учебников, характеризующаяся системным подходом и акцентом на формирование математической культуры;

– *УМК под редакцией Ш.А. Алимова*: классический УМК, известный своей подробностью и логичностью изложения;

– *УМК под редакцией Ю.М. Колягина*: УМК, ориентированный на развитие познавательной активности учащихся.

Сравнительный анализ проводился по следующим критериям:

– *место темы в структуре курса*: в каком разделе учебника изучается тема, до и после каких других тем;

– *логика изложения материала*: последовательность введения понятий, теорем, формул;

– *содержание теоретического материала*: глубина изложения определений, теорем, доказательств, наличие исторических сведений;

– *методический аппарат*: характер и количество упражнений, наличие вопросов для самоконтроля, примеры решения задач, иллюстративный материал, практико-ориентированные задачи;

– *уровень сложности материала*: соответствие содержания и заданий требованиям ФГОС и уровню подготовки учащихся.

Анализ содержания и структуры УМК.

УМК под редакцией А.Г. Мордковича.

Место темы: как правило, тема «Тригонометрические функции» изучается в старших классах (10–11) после введения понятия функции и общих сведений о её свойствах.

Логика изложения: учебники Мордковича отличаются системным подходом. Изучение тригонометрии часто начинается с введения числовой окружности и определения тригонометрических функций как числовых функций. Затем вводятся основные тригонометрические тождества, формулы преобразования, рассматриваются графики и их свойства. Акцент делается на формирование понятия функции и её свойств.

Содержание теоретического материала: изложение достаточно подробное, но может быть лаконичным. Доказательства теорем зачастую даются, но не всегда являются центральным элементом.

Методический аппарат: характеризуется большим количеством упражнений различного уровня сложности, включая задачи повышенной сложности и задачи для самостоятельного исследования. Часто встречаются упражнения, направленные на применение формул и преобразование выражений. Практико-ориентированные задачи представлены, но не являются доминирующими.

Уровень сложности: ориентирован на более подготовленных учащихся, но при этом содержит материалы для базового уровня.

УМК под редакцией Ш.А. Алимова.

Место темы: традиционно изучается в 10 классе.

Логика изложения: отличительная черта – подробное и последовательное изложение. Понятие тригонометрических функций часто вводится через угловые величины и единичную окружность, далее следуют основные тождества, формулы сложения, приведения, двойного угла и т. д. Изучение графиков функций обычно происходит после освоения основных формул.

Содержание теоретического материала: подробное, с развёрнутыми доказательствами основных теорем и выводом формул. Присутствуют исторические справки.

Методический аппарат: характеризуется обилием упражнений, от простых (на вычисление значений) до сложных (на преобразование тригонометрических выражений и решение уравнений). Примеры решения задач часто иллюстрируют применение различных методов.

Уровень сложности: направлен на достаточно широкий круг учащихся, с постепенным усложнением материала.

УМК под редакцией Ю.М. Колягина.

Место темы: также изучается в 10–11 классах.

Логика изложения: ориентирован на деятельностный подход. Часто введение новых понятий сопровождается постановкой проблемы или поисковым заданием. В изложении также присутствует логичность, но может быть сделан акцент на самостоятельную деятельность ученика.

Содержание теоретического материала: теоретический материал представлен, но может быть менее детализированным, чем в УМК Алимова, с предложением учащимся самостоятельно выводить некоторые формулы.

Методический аппарат: особое внимание уделяется упражнениям, развивающим самостоятельность и творческий подход. Задания могут быть менее типовыми, побуждающими к поиску нестандартных решений. Есть упражнения, направленные на исследование свойств функций.

Уровень сложности: ориентирован на развитие познавательной активности, может включать задания разной степени сложности.

Сравнительный анализ и выявление пробелов.

Таблица 1

Сравнительный анализ УМК

Критерий анализа	УМК Мордковича	УМК Алимова	УМК Колягина
Логика изложения	Системная, акцент на понятие функции	Последовательная, от определений к формулам	Деятельностный подход, проблемность

Глубина теории	Умеренная	Подробная	Ориентация на самостоятельный вывод
Количество упражнений	Много, с акцентом на повышенную сложность	Очень много, разнообразные	Акцент на самостоятельность и творчество
Визуализация графиков	Наглядная, но часто статичная	Статичная	Часто статичная
Практико-ориентированные задачи	Присутствуют, но не доминируют	Меньше, чем в других УМК	Присутствуют, направлены на исследование
Формирование графической культуры	Требуется дополнительной проработки	Требуется дополнительной проработки	Стимулируется, но не всегда систематично
Использование ЦОР (встроенные)	Редко	Редко	Редко

Выявленные пробелы в традиционных методах, на основе анализа учебников.

Недостаточная визуализация: большинство учебников полагаются на статичные изображения графиков. Это затрудняет понимание динамики изменений функций при преобразованиях, а также связь между алгебраической записью и графическим представлением. Учащиеся часто зубрят правила преобразований, не осознавая их сути.

Недостаток интерактивности: отсутствие возможности самостоятельного «проживания» математических объектов, экспериментирования с параметрами.

Ограниченное применение в практических задачах: зачастую тригонометрические функции рассматриваются изолированно от их реальных приложений, что снижает мотивацию учащихся.

Слабая персонализация: предлагаемые упражнения ориентированы на «среднего» ученика, что не позволяет учесть индивидуальные темпы освоения материала.

Заключение.

Сравнительный анализ современных российских учебников по алгебре и началам математического анализа выявил как общие тенденции в изучении тригонометрических функций, так и специфические особенности каждого УМК. Все рассмотренные учебники обеспечивают необходимый объем теоре-

тических знаний и предлагают упражнения для отработки навыков. Однако, несмотря на различия в подходах, практически все они имеют общий пробел: недостаточное использование интерактивных и визуальных средств для демонстрации преобразований графиков тригонометрических функций.

Этот пробел делает тему более абстрактной и сложной для понимания. Следовательно, возникает необходимость в использовании современных цифровых образовательных ресурсов, таких как GeoGebra, для восполнения этих пробелов. Интерактивные материалы, созданные с применением таких инструментов, способны сделать процесс изучения тригонометрии более наглядным, осмысленным и мотивирующим, способствуя формированию глубоких знаний и прочной графической культуры учащихся.

Список литературы

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. 10–11 классы: учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин. – М.: Просвещение, 2023.
2. Колягин Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. – М.: Просвещение, 2022.
3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2020.