

Жмурова Ирина Юньевна

канд. пед. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

Таранушич Вера Андреевна

учитель

МАОУ «Востряковский лицей №1»

г. Домодедово, Московская область

**КУРС ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«РЕШЕНИЕ ТЕОРЕТИКО-ЧИСЛОВЫХ ЗАДАЧ» КАК СРЕДСТВО
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ
К ГИА ПО МАТЕМАТИКЕ**

***Аннотация:** статья посвящена особенностям подготовки выпускников отечественной школы к решению теоретико-числовых задач Государственной итоговой аттестации.*

***Ключевые слова:** внеурочная деятельность, теория чисел, базовый уровень, углубленный уровень, повышенная сложность.*

Числовая линия – одна из главных содержательно-методических линий школьного курса математики. Изучение чисел и их свойств начинается в начальной школе и продолжается в течение всего курса обучения. Но школьные учебники наполнены различными компонентами, а поэтому с каждым годом обучения остается меньше времени на осуществление преемственности при освоении различных образовательных модулей. Данная ситуация неизбежно приводит к вытеснению задач повышенной сложности на дополнительное изучение и, как следствие, к поверхностному освоению тем, встречающихся во второй части профильного уровня ЕГЭ по математике.

Нами, в частности, были проанализированы учебники, рекомендованные для использования Домодедовским городским округом на 2020–2021 учебный год основного общего и среднего полного образования, на предмет включения в

них теоретико-числовых задач (в том числе №18 профильного уровня ЕГЭ). Анализ выявил следующее:

1. Решение теоретико-числовых задач в основном нашли целостное отражение только в курсе 5–6-х классов: «Математика, 5 и 6» под авторством Н.Я. Виленкина и др.; «Математика, 5 и 6» под авторством С.М. Никольского и др.; «Математика, 5 и 6» под авторством Г.В. Дорофеева и др.; «Математика, 5 и 6» под авторством Е.А. Бунимовича и др. Перечень комплектов учебников составлен согласно возрастанию объема тем по элементам из теории чисел.

2. При исследовании учебников для 7–9-х классов было выявлено, что изучение материала, посвященного теоретико-числовой подготовке школьника на *базовом* уровне, осуществляется преимущественно включением однотипных материалов. Так, например, во всех учебниках 7 класса в основном встречаются разделы, связанные с изучением рациональных чисел. В учебниках для 8 класса задачи, посвященные теории чисел, или совершенно отсутствуют, или же они включены лишь в задания по теме «Алгебраическая дробь». В учебниках 9-х классов имеется только раздел, посвященный арифметической и геометрической прогрессиям.

3. Проанализировав учебники для 7–9-х классов *углубленного* уровня, можно отметить, что в основном авторы включают в них теоретико-числовой материал, но в очень незначительном количестве.

4. Комплекты учебников для 10–11-х классов были сгруппированы согласно предметному уровню освоения: базовый; базовый и углубленный; углубленный. Так, стоит заметить, что в базовом уровне отмечено недостаточное количество материала по теории чисел. Данная тенденция сохраняется и в некоторых учебниках базового и углубленного уровня. Авторы первых двух указанных профилей размещают на страницах своих учебников темы или связанные с повторением курса 9 класса (последовательности и прогрессии), или же дополняются разделом «Действительные числа» в изучении курса 10 класса. В большинстве рассматриваемых учебников 11 класса вообще не было выявлено тем, даже кос-

венно связанных с теорией чисел. Единственным исключением является комплект учебников профильного уровня для 10–11 класс под авторством А.Г. Мерзляка [2], в котором обнаружено достаточное количество ключевых тем, таких как делимость; деление с остатком; НОК и НОД; простые и составные числа и т. д., входящих в основу изучения теории чисел.

Таким образом, проведя тщательный анализ учебников с 5-го по 11-й класс, можно сделать вывод, что тенденция к уменьшению тем, связанных с изучением теории чисел в школьном курсе математики из класса в класс, безусловно, имеет место. Дополнительная же учебная и учебно-методическая литература достаточно эклетична и не позволяет реализовать системную подготовку. Многочисленные бумажные и электронные учебные пособия, например [3; 5] содержат определённый набор различных задач по различным темам теории чисел, но его содержание сформировано достаточно случайно. Тогда неизбежным является противоречия между повышением роли теории чисел в современной математике и недостатком теоретико-числовой подготовки учащихся в старших классах. Возникает вопрос, как избежать данного парадокса?

По нашему мнению, одним из выходов является введение курса внеурочной деятельности, направленного на получение школьниками базовых знаний по решению теоретико-числовых задач. Но так ли эффективна подготовка, осуществляемая не в рамках основного образовательного процесса? Результаты последних лет свидетельствуют о том, что большинство отечественных выпускников при проведении Государственной итоговой аттестации к теоретико-числовым задачам повышенного уровня сложности вообще не приступают. Тех остаточных знаний числовых свойств, которые у них имеются, явно недостаточно для того, чтобы получить хотя бы минимальные баллы за решение соответствующих задач, а актуализация этих знаний невозможна в рамках урочной деятельности. Поэтому эффективность подготовки к решению теоретико-числовых задач повышенной сложности возрастает в условиях дополнительного образования, в частности, при использовании специальных курсов внеурочной деятельности. Так,

например, опыт образовательного учреждения Воскресенского лицея г. Домодедова, где один из авторов проводил курс внеурочной деятельности «Решение теоретико-числовых задач, встречающихся в ЕГЭ» в течение нескольких лет, показал, что имеется положительная динамика числа выпускников, приступивших к выполнению задания №19 (с 2002 г. – №18) по математике профильного уровня [4]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что проведенный курс внеурочной деятельности является эффективным элементом дополнительного образования в подготовке к решению задач из теории чисел.

Кроме того, мы провели опрос среди обучающихся различных общеобразовательных школ, которые слушали курс внеурочной деятельности по решению теоретико-числовых задач. В опросе приняли участие более 100 респондентов. Опрос включал, в частности вопросы об удовлетворенности качеством проведенных занятий и о желании/нежелании продолжения подобного курса. Большинство опрошенных высоко оценили курс внеурочной деятельности (индекс удовлетворенности 0,9) и хотели бы его продолжения (соответствующий индекс 0,85), что свидетельствует об эффективности работы в данном направлении.

Основные компоненты курса внеурочной деятельности (цели и задачи, планируемые результаты освоения, содержание программы, тематическое планирование и т. п.), а также методические рекомендации по его проведению не являются предметом данной статьи. Однако для заинтересованных читателей будет доступна возможность с ними ознакомиться на официальном сайте В.А. Таранушич <https://sites.google.com/view/math-number-theory>, где размещена подробная информация по описываемой проблематике. Высокая динамика охвата пользователей убедительно свидетельствует об актуальности темы нашего исследования и необходимости сочетания как традиционных, так и новых на данный момент цифровых технологий в учебном процессе.

Но не все учителя готовы реализовывать подобного рода курсы. Опрос, проведенный среди учителей общеобразовательных учебных заведений, показал, что многие учителя испытывают значительные трудности при подборе методи-

ческой литературы по теории чисел и нуждаются в соответствующей математико-методической поддержке самостоятельно разрабатываемых курсов внеурочной деятельности. Это актуализирует необходимость усиления теоретико-числовой составляющей и в системе профессиональной подготовке будущего учителя математики, а поэтому система теоретико-числовой подготовки бакалавров и магистров направления «Педагогическое образование», реализованная в Институте математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича Южного федерального университета, включает в себя не только стандартный курс теории чисел и числовых систем, но и различные специальные курсы, работу научно-образовательного кружка и проектную деятельность студентов [1].

Таким образом, теоретико-числовая линия отечественного математического образования является одной из основных компонент всего курса математики – от начальной школы до профессиональной подготовки учителя и нуждается в актуальной математической и методической поддержке на всех его этапах.

Список литературы

1. Жмурова И.Ю. О теоретико-числовой подготовке будущего учителя математики / И.Ю. Жмурова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №9-1(63). – С. 133–135. DOI 10.23670/IRJ.2017.63.048
2. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мерзляк [и др.]. – М.: Вентана-граф, 2021.
3. Семенов А.Л. Математика. Задача С6. Арифметика и алгебра / А.Л. Семенов, И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2011. – 48 с.
4. Таранушич В.А. Курс внеурочной деятельности «Решение теоретико-числовых задач, встречающихся в ЕГЭ» / В.А. Таранушич. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2021. – 68 с.
5. Яковлев И.В. Задача С6 на ЕГЭ по математике / И.В. Яковлев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4ege.ru/matematika/3553-zadacha-s6-na-ege-po-matematike.html> (дата обращения: 20.01.2022).