

УДК 371.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДАМ ПО МАТЕМАТИКЕ

Шумакова Е.О., Шарафутдинова А.М.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: shumakovaeo@cspu.ru, kuznetsovaam@cspu.ru

В работе рассмотрены особенности подготовки учащихся к олимпиадам по математике на ступенях основного общего и среднего общего образования. Подчеркнута важность массовости школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников. Рассмотрены рекомендации рабочей концепции одаренности по организации работы с одаренными детьми. Выделены требования к программам обучения, отмечена важность организации самостоятельной деятельности учащихся. Обоснована необходимость расширения содержания программы по алгебре и геометрии, а также использование дифференцированного подхода. Обсуждается развитие интереса школьников к олимпиадам по математике. Исследуется использование возможностей электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе. Особое внимание уделено использованию платформы «Мобильное электронное образование» при подготовке к олимпиадам по математике. Подробно исследована структура сборника олимпиадных задач по математике и методика работы с ним, возможности использования справочной информации и подробных разборов решений. Описана работа с матрицей назначения заданий и формы ответа на них, система коммуникации ученика и учителя. Рассмотрена возможность использования сборника для 5–11 классов. Описано, как использовать другие учебные курсы в работе учителя при подготовке школьников к олимпиадам по математике.

Ключевые слова: математика, олимпиада, олимпиадная задача, одаренный ребенок, электронные образовательные ресурсы

THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN PREPARING SCHOOLCHILDREN FOR OLYMPIADS IN MATHEMATICS

Shumakova E.O., Sharafutdinova A.M.

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk,
e-mail: shumakovaeo@cspu.ru, kuznetsovaam@cspu.ru

The paper considers the features of preparing schoolchildren for Olympiads in mathematics at the stages of basic general and secondary general education. The importance of the mass character of the school stage of the All-Russian Olympiad of schoolchildren was noted. The recommendations of the working concept of giftedness on the organization of work with gifted children are considered. The requirements for training programs are highlighted, the importance of organizing independent activities of schoolchildren is noted. The necessity of expanding the content of teaching algebra and geometry, as well as the use of a differentiated approach, is substantiated. The development of schoolchildren's interest in math Olympiads is discussed. The use of the possibilities of electronic educational resources in the educational process is investigated. Special attention is paid to the use of the «Mobile electronic education» platform in preparation for math Olympiads. The structure of the collection of Olympiad problems in mathematics and the methodology of working with it, the possibilities of using reference information and detailed analysis of solutions are studied in detail. The work with the matrix of assignment of tasks and the form of response to them, the system of communication between the pupil and the teacher is described. The possibility of using the collection for grades 5-11 is considered. It describes how to use other training courses in the work of a teacher in preparing pupils for Olympiads in mathematics.

Keywords: mathematics, olympiad, olympiad problem, gifted child, electronic educational resources

Проведение предметных олимпиад школьников обусловлено целью выявления и развития творческих способностей и пропаганды научных знаний [1]. В октябре и ноябре проходят школьный и муниципальный этапы Всероссийской олимпиады школьников, школьный этап по шести предметам уже третий год организован на платформе siriusolymp.ru. Это позволяет увеличить количество участников, от школ требуется раздать коды индивидуального доступа и информировать учеников о проходящей олимпиаде и правилах участия. Региональные сайты поддержки олимпиад школьников также способствуют пропаганде знаний и массовости олимпиадного

движения. Подготовка школьников к олимпиадам является одним из видов работы с одаренными детьми.

В работе [2] А.И. Савенков описывает ступени познания «любопытство – любознательность – познавательная потребность» и отмечает, что на первой неизбежно оказываются все здоровые дети. Важно, чтобы любопытство переросло в любовь к знаниям (любопытность), а потом и в познавательную потребность. Среди качеств, свойственных одаренному ребенку, одно из ведущих мест занимает сверхчувствительность к проблемам. Развитие этого качества связано с характером обучения (проблемное, ориентированное на самосто-

тельную исследовательскую работу ребенка). С этой особенностью связана и «познавательная самостоятельность», способность к углублению в проблему. Многие исследователи отмечают склонность одаренных детей к соревновательности, конкуренции. Предметные олимпиады являются одним из способов организации соревнований одаренных детей. В ходе таких соревнований формируется представление о своих возможностях, поддерживается стремление проявить свои способности.

В концепции [3] выделено, что одаренность является системным, развивающимся в течение жизни качеством психики. Работа с одаренными детьми ведется в различных образовательных структурах:

1. В условиях общеобразовательной школы обучение может осуществляться на основе принципов дифференциации и индивидуализации. Отметим, что этот принцип сложно реализовать при традиционном обучении, одним из способов индивидуализации может служить использование электронных образовательных ресурсов, где каждый обучающийся работает в своем темпе, не ждет, когда класс освоит представляемый учителем материал. Дифференциация может быть достигнута назначением более сложных заданий, в том числе с автоматической проверкой на ЭОР.

2. Обучение детей в системе дополнительного образования дает каждому ребенку возможность свободного выбора образовательной области, времени освоения программ, включения в разнообразные виды деятельности с учетом индивидуальных склонностей.

3. Школы, ориентированные на работу с одаренными детьми. В этом случае преимуществом являются однородные группы и возможность достижения наиболее адекватной скорости продвижения в обучении. Однако такое обучение сужает круг общения детей, создает подобие социальных барьеров, формирует у учащихся элитарное сознание.

Л.Г. Петерсон и Н.Х. Агаханов отмечают в методических рекомендациях [4], что организация самостоятельной деятельности позволяет учащимся экспериментировать со своими возможностями. При отборе учебного содержания рекомендуют использовать дифференцированный подход и расширять содержание курса алгебры рассмотрением вопросов математической логики, теории делимости, теории линейных уравнений и неравенств. В каждой теме можно давать отдельным обучающимся задачи «на смекалку», а значит, знакомить школьников с миром «олимпиадных задач». Так появляется возможность подготовить

к успешному выступлению на олимпиадах, при наличии желания ученика, или побудить его к размышлению, поиску, развитию, заинтересовать математикой. Целям заинтересовать учеников и разнообразить работу могут служить такие ресурсы, как mob-edu.ru, Учи.ру, ЯКласс.

Материалы и методы исследования

В исследовании использовался сравнительно-сопоставительный анализ методических рекомендаций по организации занятий по подготовке к математическим олимпиадам. А также анализ и обобщение педагогического опыта в процессе работы со школьниками 5–10 классов средней общеобразовательной школы. Исследованы возможности использования для подготовки школьников к олимпиадам платформы mob-edu.ru.

Результаты исследования и их обсуждение

Понимание тонкостей методики и психологии необходимо для успешной подготовки школьников к участию в математических олимпиадах. У обучающихся 5–6 классов широта интересов достигает наибольшей величины, а значит, требуется найти причины решать задачи по математике вместо других занятий.

В работе [5] выделены две основные группы таких причин:

1. Познавательный инстинкт, любознательность, любопытство.

2. Конкуренция, спортивный интерес, потребность в самоутверждении. Кто первым решит задачу? Кто сумеет найти самый легкий метод решения? В коллективе занятие по любому предмету дает возможность для самоутверждения.

Вряд ли возможно научить школьников решать нестандартные, олимпиадные задачи. Но заинтересованного ученика можно развить в этом направлении, если использовать хорошо подобранную методику так, что он захочет и сможет заниматься саморазвитием. В 5–6 классах предпочтительнее решать задачи «россыпью», на разные темы, с повторением и развитием тем, идей и методов от занятия к занятию. А начиная с 7 класса более глубоко разрабатывать на занятии одну тему. Для создания соревновательного момента хорошо вести рейтинг учащихся в течение учебного года. Например, учитывать количество задач, решенных учеником при разных формах контроля и на занятии.

В современных условиях электронные образовательные ресурсы все больше встраиваются в образовательный процесс.

Возрастает роль электронных образовательных ресурсов в условиях дистанционного обучения, для реализации принципов дифференциации и индивидуализации обучения. Вопросы использования электронных образовательных ресурсов при изучении математики довольно часто становятся предметом исследований. Онлайн-сервисы и калькуляторы нашли широкое применение в изучении математических дисциплин как во время аудиторных занятий, так и в самостоятельной работе школьников и студентов. Так, особенности применения графического калькулятора Desmos для создания интерактивного задания на построение графика функции описаны в [6]. В работе [7] рассмотрено использование среды GeoGebra и графического калькулятора Desmos в проектной деятельности по математике и моделировании, при осуществлении контроля решения задачи об отделении корней многочлена. Применение ЭОР при подготовке учащихся к олимпиадам по информатике нашло отражение в работе [8], однако именно вопросу использования ЭОР при подготовке к олимпиадам по математике на сегодняшний день не уделялось внимания.

Платформа mob-edu.ru «Мобильное электронное образование» позволяет учителю использовать учебные курсы по предметам в урочной и внеурочной деятельности, а также организовать подготовку к школьным предметным олимпиадам. В библиотеке курсов помимо общеобразовательных предметов, представлены сборники заданий по подготовке к олимпиадам, в том числе и по математике. Олимпиадные задания по математике представлены сборником для 9–11 классов [9].

Каждое задание сборника уникально. Для решения нужно догадаться о пути рассуждений, но при этом нет необходимости в специальных знаниях за рамками школьной программы. Отличительная черта заданий сборника состоит в использовании методов серьезных математических исследований [10]. Это может дать толчок к углубленному изучению теории чисел, комбинаторики, дискретной математики, которые в дальней-

шем могут стать инструментом исследований в различных разделах математики [11].

Подготовка школьников к олимпиадам разного уровня выполняет ряд функций [12]:

- образовательная (развитие ведущих общенаучных идей и понятий);
- развивающая (системное мышление, гибкость и самостоятельность ума, познавательная активность);
- воспитывающая (формирование политехнических знаний и умений);
- организационная (выработка единых педагогических требований, сотрудничество педагогов при подготовке олимпиадной предметной команды школьников).

Организация образовательного процесса с использованием цифрового образовательного контента инструментов и сервисов цифровой образовательной среды (ЦОС) в школе способна удовлетворить познавательные интересы, способствует развитию способностей и склонностей каждого школьника [12]. Цифровая образовательная среда дает возможность конструировать собственные продукты, используя уже имеющиеся. В ЦОС МЭО возможен обмен опытом, поиск информации. Встроенные коммуникационные сервисы позволяют выстроить взаимодействие учителя и ученика за счет комментариев, диалогов, обмена текстовыми и мультимедийными файлами. Интернет-уроки как компоненты занятий курсов по математике для каждого класса содержат разнообразные задания с автоматической проверкой в виде теста и в форме заданий с открытым ответом, требующих проверки учителем.

Содержание сборника олимпиадных задач по математике сгруппировано по тематическим модулям. Модули содержат задания разных уровней сложности, соответствующих муниципальному или региональному этапу. В интерактивном содержании можно увидеть название задания, название модуля и уровень сложности от 1 до 10. В сборнике имеется 100 задач, рекомендованных авторами для 9–11 классов, их тематика и количество по каждой теме представлены в таблице.

Тематика сборника олимпиадных задач по математике

№	Тема	Номера заданий	Количество заданий
1	Действительные числа	1–15	15
2	Преобразование выражений	16–30	15
3	Уравнения и неравенства	31–60	30
4	Функции. Анализ выражений	61–71	11
5	Функции. Графики	72–85	14
6	Текстовые задачи	86–100	15

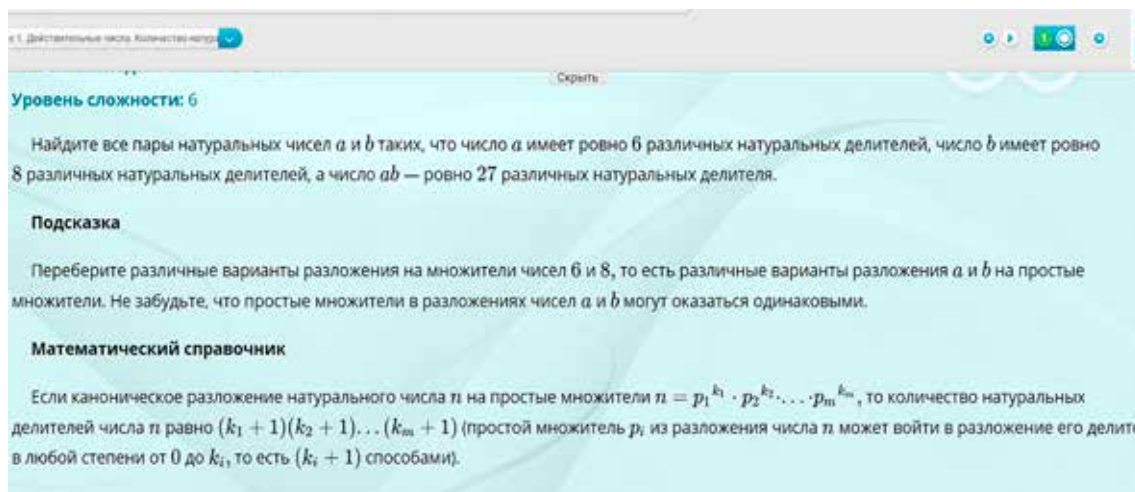


Рис. 1. Формулировка задачи, подсказка и справочная информация

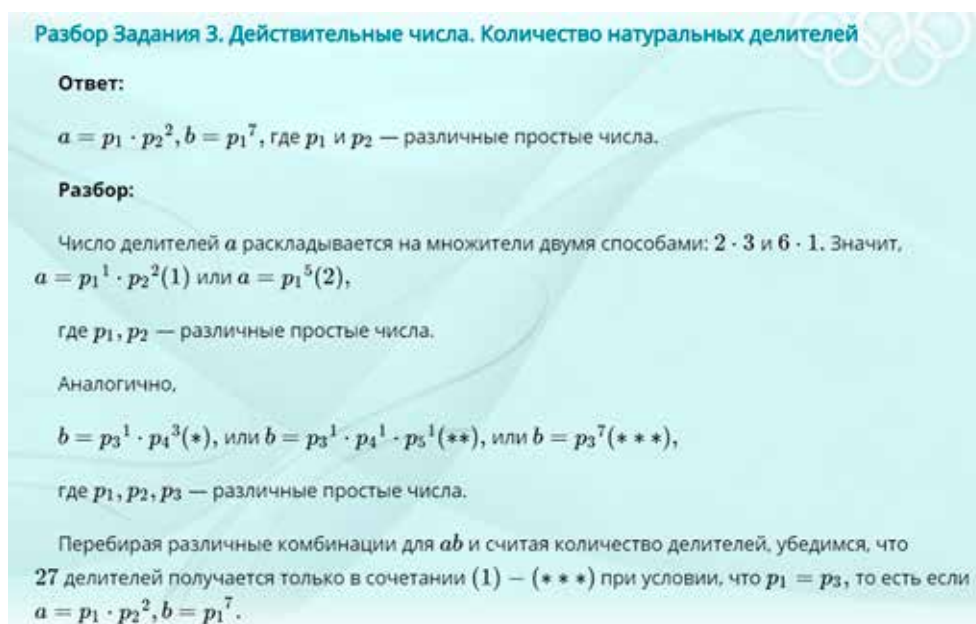


Рис. 2. Ответ и разбор задачи

Отметим, что со многими темами, представленными в сборнике, обучающиеся знакомы с 5–6 класса, а значит, можно решать задачи из сборника при подготовке к олимпиадам гораздо раньше указанных 9–11 классов. Таковы, например, темы делимости натуральных чисел, комбинаторные задачи, текстовые задачи, требующие только арифметических действий и «смеалки». С другой стороны, есть задачи, решение которых невозможно без изучения материала 10–11 классов: логарифм, аркфункции. Таким образом, учителю следует внимательно изучить содержание, прежде чем приступить к использованию сборника.

У сборника удобная структура представления материала курса. В заданиях указаны вспомогательные теоретические сведения, справочная информация и необходимые в конкретном задании формулы. В заданиях высокой сложности учащимся предлагается подсказка, направляющая на путь решения (рис. 1).

Внутри курса и его занятий удобно использовать кнопки навигации в правом верхнем углу для перехода по страницам занятия. На итоговой странице занятия дается полное решение с пояснениями и ответ (рис. 2). Решение и ответ по решению учителя могут быть и открытыми для ученика, и сначала закрытыми.



Рис. 3. Матрица назначения заданий

Матрица назначений заданий (рис. 3) – это специализированный инструмент ЦОС МЭО, который позволяет индивидуально каждому ученику назначить задания урока. В матрице назначения заданий представлены все олимпиадные задания Сборника, представляющие собой задания с открытым ответом. Каждому ученику возможно назначить или отменить любое задание. Есть возможность просмотреть задание при назначении без переключения к сборнику, прямо из матрицы. Кнопка слева позволяет установить сроки выполнения заданий. После отправления ответа учеником в матрице учитель видит, что задание выполнено, может выставить отметку, которая появляется в матрице назначений у учителя и у ученика, а также в электронном дневнике.

В случае если ввод ответа или решения с клавиатуры затруднен, можно ответ нарисовать в открывающемся графическом поле, записать аудиоответ или прикрепить файл с ответом в допустимых форматах.

При работе со сборником олимпиадных задач можем назначать как задачу, так и ее разбор, например в случае, если ученик с задачей не справился. Есть возможность для учителя написать комментарий к полученному решению ученика, вложить файл (например, с пояснениями, похожими заданиями или, наоборот, более сложными заданиями по теме).

Материалы учебных курсов ЦОС МЭО удобно использовать при решении задач олимпиад разных уровней и вне сборника, что позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся, конструировать систему заданий, актуальных на сегодняшний день. Например, для 10 класса приводится такая задача: «Про натуральные числа a и b известно, что $4(a + b) = \text{НОД}(a, b) + \text{НОК}(a, b)$. Какое наименьшее значение может принимать произведение ab ?» В учебном курсе 10 класса темы НОД и НОК нет, эти понятия изучены давно, знания, возможно, потребуются актуализировать. В случае затруднений с решением можно рекомендовать ученику

пройти занятие курса математики 6 класса по теме НОД и НОК и назначить задания уроков темы для контроля и потом вернуться к исходной задаче.

Заключение

Олимпиадные задания, представленные в сборнике ЦОС МЭО, не стандартны, следовательно, обеспечивают формирование у учащихся критического мышления и креативности, развивают «гибкость» ума и оригинальность разработки идей. Кроме того, решение олимпиадных заданий Сборника тренирует нестандартность мышления, возможность применять полученные и усвоенные знания в самых разных сферах, развивает уверенность в себе, повышает стрессоустойчивость.

ЦОС МЭО может использоваться как при фронтальной работе в условиях классно-урочной системы, так и с группами учащихся (кружок, факультатив, спецкурс) в рамках внеклассной работы и формате дополнительного образования. Предусмотрена организация индивидуальной самостоятельной работы ученика в сопровождении учителя-предметника.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО ШГПУ по договору на выполнение научно-исследовательских работ № 16-387 от 15.06.2022 г.

Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2022/23 учебном году. Москва, 2022. 931 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://olymp.detins.ru/wp-content/uploads/2022/07/Методические-рекомендации-к-ШнМЭ-ВсОИШ-2022-23.pdf> (дата обращения: 31.10.2022).
2. Савенков А.И. Одаренный ребенок дома и в школе. Екатеринбург: У-Фактория, 2004. 272 с.
3. Рабочая концепция одаренности. М., 2003. 34 с. [Электронный ресурс]. URL: https://narfu.ru/school/deti_koncher.pdf (дата обращения: 31.10.2022).
4. Петерсон Л.Г., Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рогатова М.В., Трушин Б.В. Методические рекомендации к учебнику Алгебра. 8 класс. М.: Просвещение, 2021. 232 с.
5. Дильман В.Л., Шунайлова С.А. О развитии у школьников интереса к решению олимпиадных задач по матема-

тике // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с дистанционным и международным участием. Ульяновск, 2021. С. 160–165.

6. 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. Горно-Алтайск, 2020. № 12 (20). С. 78–81.

7. Шумакова Е.О. Использование электронных образовательных ресурсов в преподавании математики // Перспективы развития математического образования в эпоху цифровой трансформации: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Тверь, 2022. С. 258–263.

8. Заславская О.Ю., Любутов О.Д. Использование специализированных электронных образовательных ресурсов для подготовки школьников к олимпиадам по информатике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 326–336.

9. Математика. сборник заданий «Готовимся к олимпиаде» [Электронный ресурс]. URL: <https://meoshop.ru/product/repetitoram/teachers-individual-work-od/matematika-sbornik-zadaniy-gotovim/> (дата обращения: 07.11.2022).

10. Латарцева А.Р., Хазова Ю.А. Методика решения олимпиадных и творческих задач // Всероссийская научно-практическая конференция МИКМО-2019: сборник трудов под редакцией В.А. Лукьяненко. Симферополь, 2019. С. 223–229.

11. Шумакова Е.О. Ранги групп центральных единиц целочисленных групповых колец метациклических групп Фробениуса // Современные проблемы физико-математических наук. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 ч. Под общ. ред. Т.Н. Можаровой. Орел, 2018. С. 132–136.

12. Методические рекомендации для учителей по организации образовательного процесса с использованием ЦОС «МЭО». Методическое пособие под ред. Кондаковой М.Л., Долговой Т.В., Подгорной Е.Я. М. «Мобильное Электронное Образование», 2022. 73 с. [Электронный ресурс]. URL: http://32schoolussur.ucoz.com/vneyuroch/metodicheskie_rekomendacii_dlja_uchitelej_po_organ.pdf (дата обращения: 07.11.2022).