

УДК 372.851

**А. И. Пристенская,**

факультет механико-математический,  
Саратовский государственный национальный исследовательский  
университет им. Н. Г. Чернышевского  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. А. В. Букушева

## Математическая подготовка учащихся 8–11-х классов к олимпиаде по искусственному интеллекту

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальность Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту. Представлены математические задачи в подготовке к олимпиаде по искусственному интеллекту.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, олимпиада по искусственному интеллекту, подготовка к олимпиаде школьников, математические задачи, внеурочная деятельность по математике.

Одной из форм внеурочной деятельности по математике является подготовка и участие школьников в предметных олимпиадах. Они позволяют выявить одаренных школьников, повышают мотивацию к обучению, развивают творческий потенциал обучающихся и др.

Актуальной задачей для учителей является подготовка обучающихся к Всероссийской олимпиаде по искусственному интеллекту в рамках внеурочной деятельности, которая проводится с 2021 г. в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Для олимпиады разработаны оригинальные задачи в области машинного обучения, в том числе задачи на классификацию текстов и создание рекомендательных систем. Финал олимпиады проходит в форме соревнования настроенных и обученных участниками программных моделей обработки данных. Для подготовки к олимпиаде для участников проводятся тренировочный этап, тематические лекции, открытые онлайн-занятия. В организации и проведении олимпиады принимают участие ведущие университеты России и компании Ассоциации «Альянс в сфере искусственного интеллекта» [1; 2]. Основными целями и задачами олимпиады по искусственному интеллекту являются выявление и развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей, повышение познавательного интереса обучающихся к технологиям искусственного интеллекта, создание условий для поддержки одаренных детей, содействие в профессиональной ориентации обучающихся.

В 2021 г. было подано 10 029 заявок от учеников 8–11-х классов на участие во Всероссийской олимпиаде по искусственному интеллекту. В отборочном этапе принял участие 5101 учащийся из почти 2 тыс. общеобразовательных организаций 77 субъектов Российской Федерации, в основном этапе было 1720 участников, до заключительного этапа дошли 50 учеников, победителем стал ученик 9-го класса из Новороссийска. Из Саратовской области для участия зарегистрировались 395 участников. В отборочном этапе участвовало 206 ребят, в основном этапе прошли 58 учащихся, до заключительного этапа дошел только один ученик.

В 2022 г. было зарегистрировано 13617 участников по всей России. В отборочном туре участвовал 10371 участник, в основном этапе прошли 407 учащихся, до заключительного этапа дошли только 50 сильнейших ребят. Победителем стал ученик 10-го класса из Екатеринбурга. Из Саратовской области в 2022 г. зарегистрировались 206 участников. В первом этапе участвовало 200 человек, во втором этапе — только 5, до заключительного этапа из Саратовской области никто не дошел.

Задачи олимпиады по искусственному интеллекту можно использовать во внеурочной деятельности школьников. Также на математическом кружке для учащихся 8–11-х классов можно подготовиться к решению математических задач двух этапов из этой олимпиады.

В отборочный этап входят следующие задачи:  
– 3 задачи категории «Математика». Для двух заданий нужно ввести текстовые ответы. В одном задании — написать программный код.

– 3 задачи категории «Спортивное программирование». Нужно написать программный код, который пройдет тесты в проверяющей системе.

– 1 задача категории «Машинное обучение». Баллы начисляются за точность предсказания обученной модели.

В основной этап входят:

– 4 задачи на математику и алгоритмы в формате олимпиадного программирования;

– 2 задачи по анализу учебного набора данных методами искусственного интеллекта.

В заключительный этап входят 2 задачи на анализ массива реальных данных из практики работы ИТ-компаний.

Также отдельно присутствует тренировочный этап, которым можно воспользоваться в любой период, в нём представлены задания прошлого года. В этом этапе даны алгоритмические задачи и задачи на машинное обучение.

Так, в марте 2023 г. в средней школе № 70 г. Саратова в рамках математического кружка «Математика вокруг нас» для учащихся 8–11-х классов были проведены занятия по подготовке к решению математических задач в олимпиаде по искусственному интеллекту. Для подготовки к первому этапу олимпиады использовался теоретический материал с заданиями, который был представлен на сайте.

Были представлены задачи на комбинаторику и логику. Для того чтобы решить задачу на комбинаторику, учащиеся должны знать основные понятия. Приведем примеры.

*Задача 1:* «цветные отрезки». Требуется посчитать количество способов выбрать на отрезке  $[0; 7]$  четыре подотрезка со следующими свойствами:

– концы всех подотрезков — точки с целочисленными координатами;

– никакие два подотрезка не имеют общих концов;

– любые два подотрезка или не пересекаются, или один из подотрезков лежит внутри другого;

– у каждого подотрезка концы покрашены в один и тот же цвет;

– количество используемых цветов равно 9.

*Задача 2:* «рыцари, лжецы и боты». В чате 9611 пользователей, пронумерованных ID от 1 до 9611. Известно, что 987 из них являются ботами

(бот на все вопросы отвечает одинаково — или «да», или «нет»), конкретный ответ зависит от прошивки), остальные — рыцарями или лжецами. Рыцарь на все вопросы отвечает правду, лжец на все вопросы отвечает неправду. Вам разрешено задавать любому пользователю вопросы типа «верно ли, что этот пользователь является рыцарем?», «верно ли, что этот пользователь является лжецом?» или «верно ли, что этот пользователь является ботом?». За какое минимальное число вопросов можно гарантированно узнать, кем является каждый пользователь?

*Задача 3:* «увлекательная гонка».  $N$  гонщиков начинают гонку в порядке своих номеров, т. е. первый гонщик стартует первым, второй — вторым и так далее. Каждую минуту происходит следующее: два гонщика меняются местами в гонке, остальные гонщики остаются на тех же позициях, что и в предыдущую минуту. Комментатор называет гонку увлекательной на данную минуту, если среди гонщиков есть хотя бы один гонщик, у которого разница текущего места и номера строго больше  $K$ . После каждой перестановки определите, считает ли в данную минуту комментатор гонку увлекательной.

Помимо математического кружка, к задачам олимпиады по искусственному интеллекту можно подготовиться на элективном курсе. В конце марта 2023 г. на элективном курсе по математике нами было проведено занятие по подготовке учащихся к решению математических задач в олимпиаде по искусственному интеллекту, которое состояло из организационного момента, собственно урока, куда входит актуализация знаний, закрепление нового материала, а также подведения итога урока (постановка домашнего задания и рефлексия).

Решение задач Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту формирует и способствует развитию восприятия, внимания, мышления, памяти, логики, воображения, т. е. развитию познавательной деятельности учащихся. Большую роль при подготовке школьников к этой и другим олимпиадам играет внеклассная деятельность и элективные курсы по математике. Они помогают выявить учащихся с нестандартным мышлением, учащихся, которые имеют интерес и склонности к занятиям математикой.

1. Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту : [сайт]. — URL: <https://ai.edu.gov.ru/> (дата обращения: 01.11.2023).

2. Самылкина Н. Н., Салахова А. А. Обучение основам искусственного интеллекта и анализа данных в курсе информатики на уровне среднего общего образования : моногр. — М. : Моск. пед. гос. ун-т, 2022. — 242 с.