

*Трубина И.И., д.п.н., профессор, ведущий научный сотрудник
управления научно-образовательной деятельности ФГБНУ «ИСРО»,
Пустыльник Ю.Ю., к.п.н., заместитель заведующего лабораторией
развития личности в системе образования ФГБНУ «ИСРО»*

Методические рекомендации для учителей информатики по подготовке школьников к интеллектуальным соревнованиям в области искусственного интеллекта

На площадке Международного выставочно-форума «Россия» <https://russia.ru/> в павильоне «Россия – моя история» 18 ноября 2023 г. состоялось награждение победителя и призеров Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту. Минпросвещения России организует олимпиаду с 2021 года. Участники олимпиады – обучающиеся 8-11 классов общеобразовательных организаций Российской Федерации. <https://edu.gov.ru/press/7822/sergey-kravcov-nagradil-pobediteley-vsrossiyskoy-olimpiady-po-iskusstvennomu-intellektu/>

*По итогам мероприятия в ФГБНУ «ИСРО» разработаны **методические рекомендации для учителей информатики**. Методические рекомендации позволят повысить эффективность подготовки школьников к интеллектуальным соревнованиям в области искусственного интеллекта в части изучения высокоуровневых языков программирования, освоения основ создания нейросетей и технологий машинного обучения.*

Введение

В далекое прошлое ушли те времена, когда российскую школу упрекали в консерватизме. Сегодня в школах можно увидеть самое передовое оборудование, учителя осваивают новейшие информационно-коммуникационные технологии, администрация руководит образовательными комплексами с помощью современного программного обеспечения. Все более ясные контуры приобретают перспективы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательном процессе. Существенные изменения произошли в содержании образования; так, в программе по информатике большое внимание уделяется изучению высокоуровневых объектно-ориентированных языков программирования, созданию и обучению нейросетей. У школьников появилась возможность участвовать в интеллектуальных соревнованиях (олимпиадах, хакатонах, конкурсах) по искусственному интеллекту. Вероятно, уже в ближайшем будущем технологии машинного обучения станут объектом пристального изучения на школьных уроках.

Процесс сближения школы и искусственного интеллекта, еще недавно казавшийся невозможным, начался.

Настоящие методические рекомендации включают описание ресурсов, которые помогут педагогам в реализации федеральных рабочих программ по информатике (программ базового и углубленного уровня для основного общего образования и среднего общего образования), в подготовке обучающихся к интеллектуальным соревнованиям в области искусственного интеллекта.

Изучение перспектив развития технологий искусственного интеллекта

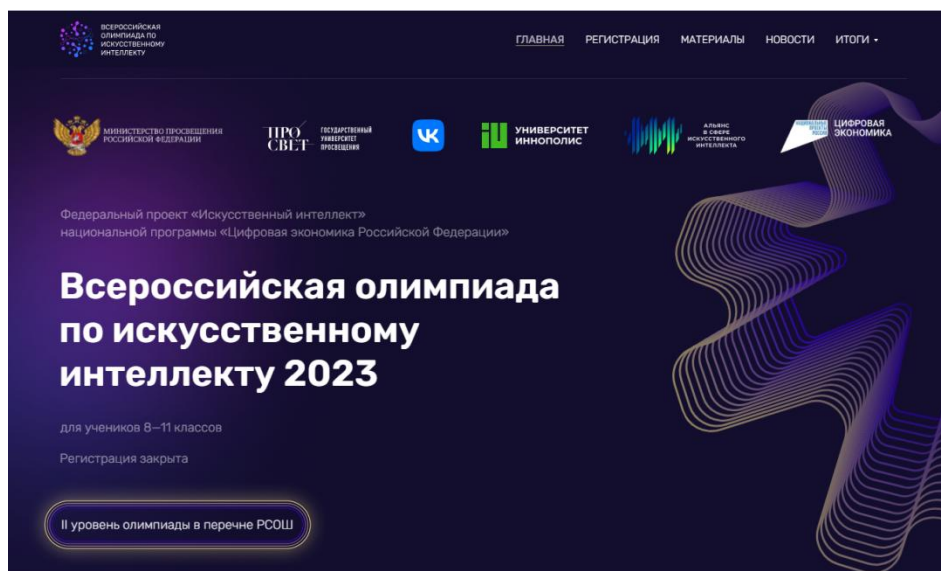
Искусственный интеллект – стратегически важное направление Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», которая ставит задачи выявления и поддержки одаренной молодежи, совершенствования системы подготовки кадров в сфере искусственного интеллекта. Для школьников, увлеченных информатикой, должны быть созданы разнообразные возможности углубленного изучения высокоуровневых объектно-ориентированных языков программирования, используемых для построения предиктивных моделей, визуализации и работы с данными, решения иных задач машинного обучения.

Такие возможности создаются во всех российских регионах. В каждом регионе образовательная среда характеризуется уникальными социально-экономическими, инфраструктурными особенностями, неповторимым сочетанием кадровых, материально-технических, программно-методических ресурсов.

На федеральном уровне созданы условия для выравнивания стартовых возможностей для знакомства педагогов и школьников с искусственным интеллектом. В поддержку решения этой задачи пересмотрено содержание образовательных программ по информатике и технологии на уровнях основного общего образования и среднего общего образования, реализуются программы повышения квалификации для учителей.

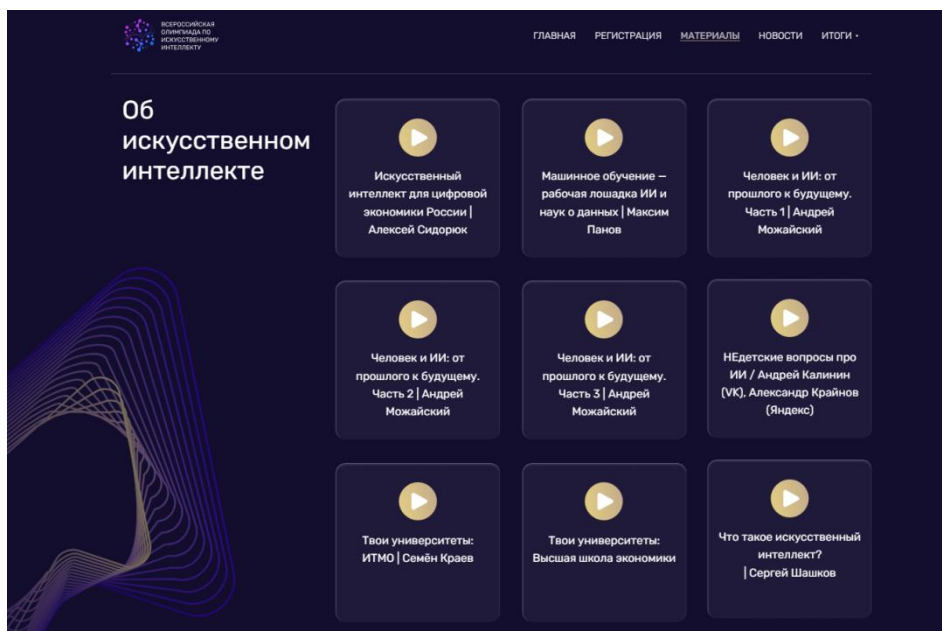
Одним из важных элементов созданной системы приобщения школьников к сфере искусственного интеллекта стала Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту (далее – Олимпиада). Минпросвещения России ежегодно проводит эту олимпиаду для выявления одаренных школьников и поддержки их интереса к изучению современных языков программирования, к решению задач машинного обучения. Участники олимпиады — ученики 8–11 классов, профиль олимпиады — информатика (углубленный уровень).

За время проведения олимпиада стала не только интеллектуальным состязанием, но и приобрела характер комплексного образовательного проекта. Под брендом олимпиады проводятся обучающие и профориентационные мероприятия, направленные на популяризацию технологий искусственного интеллекта, к их проведению привлечены ведущие специалисты в ИТ-сфере; организована круглогодичная методическая поддержка школьников и педагогов, изучение и обобщение опыта российских педагогов по подготовке финалистов олимпиады; медиатека сайта олимпиады пополняется электронными ресурсами. Официальный сайт олимпиады <https://ai.edu.gov.ru/> относится к числу общедоступных информационно-образовательных ресурсов, ориентированных на разный уровень подготовки.



Сайт Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту <https://ai.edu.gov.ru/>

Сайт олимпиады создавался как информационный ресурс для школьников и как методический ресурс для педагога. Создана и пополняется **тематическая медиатека**, она включает обучающие видеоматериалы, содействующие популяризации подходов к разработке технологий искусственного интеллекта: о своем опыте применения технологий искусственного интеллекта рассказывают представители российских высокотехнологичных компаний и научно-исследовательских центров при университетах.



Сайт <https://ai.edu.gov.ru/>, вкладка «Материалы»

В числе других информационно-образовательных ресурсов, которые способствуют погружению детей и подростков в тематику ИИ, особое место занимают методически выверенные, высококачественные материалы всероссийского просветительского проекта «Урок цифры», например:

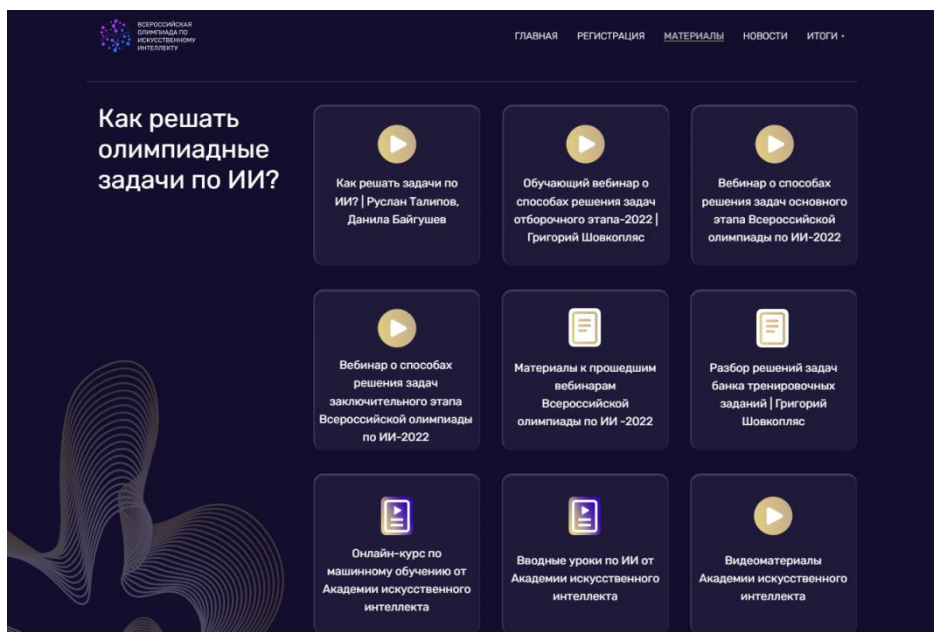
- Беспилотные летательные аппараты (<https://урокцифры.рф/lessons/self-driving>);
©ФГБНУ «ИСРО», 2023

- Искусственный интеллект в образовании (<https://урокцифры.рф/lessons/ai-in-education>);
- Искусственный интеллект и машинное обучение (<https://урокцифры.рф/lessons/ii-i-algoritmy-prinjatija-reshenij>).

Знакомство школьников с основами машинного обучения

Основным условием участия в интеллектуальных соревнованиях (олимпиадах, конкурсах, хакатонах) в сфере искусственного интеллекта является владение одним из современных высокоуровневых объектно-ориентированных языков программирования; для выполнения заданий, как правило, можно использовать языки Python, Java, C++, PHP, Go, Node, C, C#, Kotlin.

В связи с тем, что тематика искусственного интеллекта является достаточно новой для школьного курса информатики, а языки программирования, предназначенные для решения задач в сфере искусственного интеллекта, пока не имеют широкого распространения в общем образовании (об этом подробнее здесь: https://elibrary.ru/download/elibrary_50170983_89396493.pdf), организаторы олимпиады уделяют внимание разработке **учебно-методических ресурсов**, адаптированных к возрастным особенностям школьников. На сайте олимпиады в разделе «Как решать олимпиадные задачи по ИИ?» в открытом доступе опубликованы **вводные видеолекции, онлайн-курсы** от партнеров олимпиады.



Сайт <https://ai.edu.gov.ru/>, вкладка «Материалы»

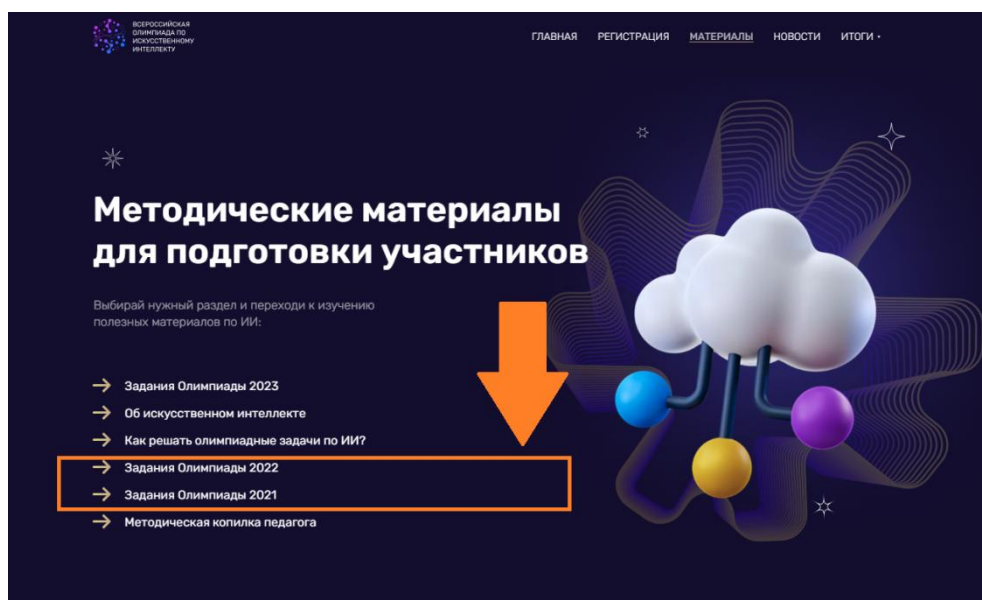
Представители методической комиссии олимпиады и партнерских организаций проводят онлайн-занятия, посвященные **приемам и способам использования возможностей языков программирования** для обработки числовых, текстовых и графических данных, для решения задач классификации, кластеризации (сегментации), поиска ассоциативных правил, регрессии. В ходе

онлайн-занятий особое внимание уделяется целям и способам применения специализированных библиотек. Видеозаписи этих онлайн-занятий опубликованы; они являются содержательным ядром тематической медиатеки на официальном веб-сайте олимпиады:

- видеозаписи онлайн-занятий по подготовке к отборочному, основному, заключительному этапам Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту в 2021, 2022, 2023 гг.;
- видеозаписи онлайн-занятий, посвященных разбору решений задач отборочного, основного, заключительного этапов Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту в 2021, 2022, 2023 гг.;
- обучающая видеолекция «Как решать задачи по ИИ?» (лекторы Р.Талипов, Д.Байгушев);
- обучающая видеолекция (в 3-х частях) «Приемы и способы решения олимпиадных задач на Python» (лектор И.Калинин).

Для подготовки школьников к участию во Всероссийской олимпиаде по искусственному интеллекту и к другим интеллектуальным соревнованиям по данному профилю педагогу могут пригодиться следующие материалы:

- описания **приемов и способов решения олимпиадных задач**, в том числе задач, вошедших в банк тренировочных заданий;
- **сборники олимпиадных задач** прошлых лет;
- **эталонные решения олимпиадных задач**.



Сайт <https://ai.edu.gov.ru/>, вкладка «Материалы»

В ряду разработок, обеспечивающих методическую поддержку школьников, увлеченных технологиями искусственного интеллекта, особо отметим **банк тренировочных заданий**. Имитируя условия проведения олимпиады, банк тренировочных заданий создает условия практического закрепления теоретических знаний, работает в формате электронного тренажера, на котором все желающие

могут проверить свои IT-компетенции: загрузить программный код, оценить его работоспособность. Банк тренировочных заданий постоянно пополняется и содержит задания разного уровня:

- задания, направленные на проверку основных навыков алгоритмизации и программирования, навыков написания программного кода, предназначенного для обработки числовой и текстовой информации;
- задания, предполагающие создание интеллектуальных алгоритмов для обработки текста на естественных языках, обработки изображений, выявления закономерностей;
- задания, направленные на проверку понимания назначения и возможностей специализированных библиотек;
- задания, направленные на проверку основных навыков подготовки данных (числовых, текстовых, графических) к последующей интеллектуальной обработке;
- задания, направленные на проверку основных навыков использования алгоритмов машинного обучения;
- задания, предполагающие создание, настройку, обучение моделей обработки данных.

Доступ к банку тренировочных заданий организован со стартовой страницы официального сайта олимпиады <https://ai.edu.gov.ru/>.

Психолого-педагогическая поддержка школьников при подготовке к интеллектуальным соревнованиям

В последние годы зафиксировано заметное расширение спектра интеллектуальных соревнований в сфере искусственного интеллекта, всё ниже опускается возрастная граница их участников. Школьники, их родители и педагоги-наставники рассматривают эти изменения как рост образовательных возможностей и своеобразный «социальный лифт», как соответствие требованиям времени.

Успешность участия в интеллектуальных соревнованиях в сфере искусственного интеллекта определяется не только качеством освоения образовательных программ. Как показали исследования 2021-2022 гг., ведущую роль в комплексной подготовке одаренного ребенка к победе в интеллектуальном соревновании играют наставники (как правило, учителя информатики) и родители (законные представители и другие члены семьи).

Каждый второй финалист Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту считает, что поддержка наставника значительно помогла в подготовке к олимпиаде. Своими наставниками школьники назвали педагогов, которые поддержали зарождающийся у ребенка интерес к высоким технологиям, создали условия для развития этого интереса; наставниками названы учителя информатики, классные руководители, другие педагоги, с которым сложились уважительные доверительные отношения. Важно, что на определенном этапе роль педагога-наставника может измениться: учитель, который выявил и поддержал

первоначальный интерес ребенка к информатике, программированию, машинному обучению и т.д., зачастую со временем перестает оказывать методическую поддержку, но остается для школьника в кругу значимых взрослых, поддерживающих в вопросах личностного развития, профессиональной ориентации и предпрофессиональной подготовки.

Результатом исследования факторов успеха в подготовке школьников к участию в интеллектуальных соревнованиях стала «формула», которую вывели сами школьники, их родители и наставники. Важнейшими факторами успеха являются навыки самоорганизации, упорный труд, активность и уверенность в себе. Думается, подобный алгоритм лежит в основе успешной деятельности в любой области.

Советы и рекомендации для наставников и родителей приведены в следующих публикациях:

- Трубина И. И. Педагогические условия достижения финалистами олимпиады по искусственному интеллекту высоких результатов // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37, № 1. – С. 69-78. – DOI 10.32517/0234-0453-2022-37-1-69-78. (https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48619305_43374764.pdf)
- Трубина И. И. Портрет наставника финалистов олимпиады по искусственному интеллекту // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 85-5. – С. 27-31. – DOI 10.18411/trnio-05-2022-191. (https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48666920_29497659.pdf)
- Трубина И. И. Успех наставнической деятельности при подготовке участников конкурсных испытаний в сфере искусственного интеллекта // Педагогические практики подготовки школьников к олимпиаде по искусственному интеллекту : сборник аналитических материалов. – Москва : ИСПО РАО, 2022. – 160 с. – С. 53-55. (https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50170983_14097573.pdf)
- Трубина И. И. Методические дефициты наставников при подготовке финалистов конкурсных испытаний в сфере искусственного интеллекта // Современная наука: проблемы и перспективы развития. Сборник статей VII Международная научно-практическая конференция. В 2-х частях. Ч.2. – Омск, 2023. – 160 с. – С. 150-156. (https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54404127_67112100.pdf)
- Трубина И. И., Пустыльник Ю.Ю. Искусственный интеллект в российской школе. – Москва : Педагогический поиск, 2023. – 150 с. (https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54353393_41526315.pdf)

На сайте Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту в разделе «Учитель – Учителю» (<https://ai.edu.gov.ru/materials>) размещены материалы педагогов, которые привели своих учеников к успеху в олимпиаде. Руководители образовательных организаций могут получить советы о построении общешкольной системы подготовки к олимпиадам и другим интеллектуальным соревнованиям по учебным предметам.

В разделе «Новости» (<https://ai.edu.gov.ru/news>) постоянно обновляется информация об образовательных и методических ресурсах, о новых интеллектуальных соревнованиях в сфере искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект и машинное обучение в федеральных рабочих программах по информатике (выборочно)

Класс	Уровень	Раздел программы	Программное содержание
8-11	базовый, углубленный	Алгоритмы и программирование	Язык программирования <i>(на базовом и на углубленном уровне возможно изучение высокоуровневых объектно-ориентированных языков программирования Python, C++, C#)</i>
9	углубленный		Рекурсия. Рекурсивные подпрограммы (процедуры, функции). Условие окончания рекурсии (базовые случаи). Применение рекурсии для перебора вариантов.
11	базовый	Информационные технологии	Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем.
11	углубленный		Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных.