



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по организации и проведению в школах

**Российской Федерации тематического урока “Искусственный
интеллект и машинное обучение”**

в рамках Всероссийского образовательного проекта

“Урок цифры”

Москва

Апрель 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация
2. Пояснительная записка
 - [2.1.](#) Актуальность темы в контексте реализации Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года
 - [2.2.](#) Цели, задачи, ожидаемые результаты и основные содержательные аспекты урока
3. Методические рекомендации по организации и проведению урока
 - [3.1.](#) Подготовка к уроку
 - [3.2.](#) Методические рекомендации: смотрим ролик вместе!
 - [3.3.](#) Как организовать работу с тренажером
 - [3.4.](#) Рекомендации по проведению практической части урока в условиях ограниченного доступа к интернету (тренажеру) в классе
 - [3.4.1](#) Альтернативный сценарий практической части занятия “Машинное обучение: как научили “видеть” беспилотный автомобиль”
 - [3.4.2.](#) Альтернативный сценарий практической части занятия “Мы - исследователи: анализ данных в MS EXCEL”
 - [3.5.](#) Рекомендации по проведению рефлексии
4. [Список полезных ресурсов](#)

Приложение 1. (Папка с материалами/ карточки/ правила/ презентации, наборы данных на сайте проекта <https://datalesson.ru/>)

1. АННОТАЦИЯ

Данные материалы содержат методические рекомендации по проведению школьных образовательных и профориентационных мероприятий - тематических уроков “Искусственный интеллект и машинное обучение”, проводимых в рамках Всероссийской образовательной акции “Урок Цифры”, имеющей просветительскую направленность, способствующей развитию цифровых навыков, раннему профессиональному самоопределению и популяризации среди школьников основных направлений развития ИТ-индустрии.

Целевая аудитория настоящего документа - представители администрации образовательных организаций общего и дополнительного образования, учителя информатики, классные руководители, педагоги дополнительного образования, тренеры образовательных проектов, сотрудники образовательных центров, технопарков, кванториумов и т.п., студенты педагогических вузов, волонтеры.

В основу данной разработки положен успешный практический опыт организации и проведения тематических уроков в школах Российской Федерации в ходе проекта “Урока Цифры” (2018-2020 гг.), а также мероприятий просветительского проекта “Академия искусственного интеллекта”.

Все разработанные методические материалы, образовательные ресурсы и приложения к ним находятся в открытом доступе на сайте акции “Урок цифры”.

Практическая ценность материалов состоит в том, что они могут быть успешно использованы педагогами дополнительного образования для проведения занятий и школьными учителями для проведения профориентационных классных часов, в процессе внеурочной и проектной деятельности обучающихся по ИТ-направлению.

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.1. Актуальность темы в контексте реализации Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года

Урок цифры по теме “Искусственный интеллект и машинное обучение” является заключительным в последовательности уроков этой просветительской акции, ее кульминацией, акцентирующей внимание школьников на самом обсуждаемом и перспективном направлении развития ИТ-области в XXI веке. Это признано как учеными и специалистами (достаточно привести в пример многообразие научных направлений в этой области), так и обществом (сегодня практически каждый человек может перечислить десятки реальных задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта).

Именно поэтому существуют различные подходы к определению этого многогранного термина. С одной стороны, это **свойство интеллектуальных систем**, их способность решать сложные задачи, с другой - **область научного знания**, изучающая принципы и способы функционирования интеллектуальных систем.

Для справки:

Искусственный интеллект (ИИ) — способность интеллектуальных машин выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. Также этим термином обозначают науку и технологию создания интеллектуальных машин. Впервые это определение было дано американским информатиком Джоном Маккарти в 1956 году.

Определение Маккарти появилось позже, чем само научное направление.

Следует признать, в настоящее время понятие “искусственный интеллект” представляет собой более емкое понятие, вбирающее в себя и современные технологии разработки интеллектуальных систем.

Сегодня эта научная сфера и область разработки высокоинтеллектуальных технологий определена в качестве приоритетного направления развития Российской Федерации.

Указом Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации" утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [1].

Для справки:

Для целей настоящей Стратегии используются следующие основные понятия.

***Искусственный интеллект** - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений.*

***Технологии искусственного интеллекта** - технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта.*

***Смежные области использования искусственного интеллекта** - технологии и технологические решения, в которых искусственный интеллект используется в качестве обязательного элемента, включая робототехнику и управление беспилотным транспортом.*

В Стратегии отмечается, что “в связи с увеличением вычислительных возможностей программно-аппаратных комплексов, в том числе в результате использования графических процессоров и распределенных архитектур вычислительных систем, стало доступным широкое применение **машинного обучения** на базе множества вычислительных систем...”

Машинное обучение характеризуется рядом особенностей. В частности, для поиска вычислительной системой непредвзятого решения требуется ввести репрезентативный, релевантный и корректно размеченный **набор данных**.

Такая постановка задачи, отмечается в Стратегии, требует **повышения уровня обеспечения российского рынка технологий искусственного интеллекта квалифицированными кадрами** и уровня информированности населения о возможных сферах использования таких технологий.

Одним из путей решения проблемы видится **увеличение количества и повышение привлекательности конкурсов и олимпиад**, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся.

Поэтому данный тематический урок является крайне важным и в **просветительском** плане (знакомство с современными направлениями искусственного интеллекта), и в **профорientационном**, поскольку априори ориентирован на подготовку школьников к осознанному выбору профессии и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования в области наукоемких технологий искусственного интеллекта.

2.2. Цели, задачи, ожидаемые результаты и основные содержательные аспекты урока

Основной целью тематических уроков “Искусственный интеллект и машинное обучение” в рамках просветительской акции “Урок цифры” является создание условий для осознания школьниками важности построения дальнейшей индивидуальной образовательной траектории и ранней профорientации через знакомство с перспективными направлениями развития ИТ-индустрии (на примере искусственного интеллекта и машинного обучения).

Задачи урока:

- познакомить школьников с основными проблемами, которые решаются с помощью современных интеллектуальных систем и расширить их представление о технологиях машинного обучения, перспективах развития этого направления ИТ-индустрии;
- познакомить с основными видами задач, решаемых с помощью систем машинного обучения в разных областях и сферах деятельности человека;
- познакомить школьников с профессиональной деятельностью в области искусственного интеллекта и машинного обучения, дать представление о карьере в сфере “науки о данных” (Data Science) и профессии “исследователь данных” (Data Scientist).

Ожидаемые практические результаты. Одним из востребованных и стратегически важным для государства и общества результатом является **инициирование профессионального интереса школьников к ИТ-индустрии**, которая будет определять тенденции развития человечества в ближайшее время и, следовательно, интеллектуальный потенциал государства.

Личностное и профессиональное самоопределение (мотивация к получению профессий в наукоемких областях через интерес к достижениям в области искусственного интеллекта) - один из важнейших планируемых образовательных результатов тематических уроков. **Поэтому, знакомя школьников с современным уровнем развития технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, которые призваны способствовать развитию экономики, улучшить качество жизни и работы людей, ускорить и изменить процессы и способы решения различных задач, следует обратить внимание обучающихся на то, что процессы интеграции искусственного интеллекта в различные сферы**

и области деятельности человека требуют от специалистов любых профессий в будущем (в том обществе, в котором им жить!) дополнительных навыков и компетенций, многие из которых связаны с умением анализировать, визуализировать и обрабатывать данные, программировать (разрабатывать алгоритмы, писать программы для различных устройств и систем, логически и системно мыслить и т.п.), ставить задачи системам искусственного интеллекта и обучать их.

В ходе урока целесообразно показать, что внедрение технологий искусственного интеллекта в разные научные области и сферы жизни и деятельности человека **способно качественно изменить их уровень**. В обиход вошли фразы “умный дом”, “умная промышленность”, “смартфон”, “беспилотный автомобиль”, “чат-бот”.

Сегодня искусственный интеллект применяется в сфере финансов (прежде всего, исследования рынка и интеллектуальный анализ данных), в промышленности (роботизация, автоматизация производства, предсказание износа и поломок оборудования), медицина (сбор и обработка данных, диагностика и т.п.), управление персоналом (анализ резюме, многофакторный анализ и прогнозирование успешности кандидата).

Системы искусственного интеллекта способны с помощью камер и датчиков движения следить за соблюдением порядка на улицах города, стадионах, концертных залах, аэропортах и т.п., прогнозировать возникновение опасных ситуаций и даже опознавать преступников.

Интеллектуальные системы пишут книги, создают музыкальные произведения и художественные полотна, придумывают спортивные игры, оказываются крайне полезными в процессе тренировки спортсменов.

Отрасли и сферы деятельности человека, в которых используются системы искусственного интеллекта, перечислять можно долго.

Важно донести до сегодняшних школьников, что это их завтрашний день и, чтобы быть востребованным и конкурентоспособным, необходимо серьезно подходить к выбору профессии.

И сегодня в области искусственного интеллекта трудится огромная армия специалистов. Так, созданием и обучением искусственного интеллекта занимаются, например, “исследователи данных” (**Data Scientist**). Это современная, востребованная и хорошо оплачиваемая профессия — так говорят о своей работе сами профессионалы. И в этом можно убедиться, посмотрев ролик, созданный специально для этого урока.

Этот ролик должен мотивировать школьников к исследованию рынка профессий, этапов карьеры, анализу востребованности специалистов в области искусственного интеллекта.

Для справки:

По мнению аналитиков портала <https://xakep.ru/>, наиболее востребованными в этой сфере являются профессии [4]:

- исследователи данных (работают с большими данными, формируя прогнозы и гипотезы о развитии процессов, явлений и т.п.);
- архитекторы данных (вместе с разработчиками и программными дизайнерами архитекторы создают системы для управления, интеграции и поддержки множества источников неструктурированных данных);
- эксперты по машинному обучению (создают алгоритмы, которые позволяют системам работать с огромными массивами данных, отвечают за внедрение продвинутых ботов у заказчиков, интеграцию данных и поддержку программного обеспечения и т.п.);
- аналитики данных (пишут программные коды, создавая различные инструменты для преобразования данных в нужный формат и вид);
- инженеры данных (создают масштабные приложения и информационные системы для внутренних и внешних пользователей);
- администраторы баз данных (обеспечивают работоспособность и надёжность хранилищ данных);
- экологи данных (поддерживают порядок в базах и архивах, борются с излишней, дублированной и поврежденной информацией и т. п.);
- специалисты по визуализации данных (владеют приёмами визуализации данных для представления её в удобной форме для конкретной целевой аудитории).

Какая же задача стоит перед сегодняшними школьниками?

Такой экспресс-анализ профессий будущего показывает, что необходимо отложить гонку за сиюминутными трендами и поработать

над видением себя в будущем: “Как я хочу жить в 30, 40, 60 лет? Чем заниматься? Что для меня важно? Что хочу оставить после себя?” [5]. Вот те вопросы, на которые должен искать ответы современный школьник, выстраивая свою личную стратегию развития.

Кроме того, выбор педагогических техник и методических приемов организации тематических занятий априори ориентирован на **формирование у обучающихся навыков регулятивных универсальных учебных действий** через вовлечение их в деятельность по постановке целей, выбору способа её достижений, ситуационной рефлексии в ходе занятия и ретроспективной после его завершения. Освоение начальных форм познавательной и личной рефлексии - одна из основных задач, сформулированных в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования.

Отличительной особенностью организации тематических занятий является ориентация на кооперированную деятельность школьников, на **развитие его коммуникативных универсальных учебных действий:**

- умение организовывать продуктивное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Обучающиеся учатся работать самостоятельно и в команде, вступать в диалог и вести его, выполнять разные роли и обязанности. Приобретаемый ими социальный опыт и навыки оказываются практически значимыми.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ УРОКА

3.1. Подготовка и планирование урока

Традиционным и наиболее распространённым вариантом построения структуры занятия является урок, включающий три основных этапа:

Этап 1. Просмотр видеолекции, подготовленной специалистами компании - организатора урока. Фактически этот этап можно считать **инвариантом урока**. Просмотр ролика может быть запланирован организаторами как в онлайн-режиме (при наличии устойчивого Интернет-канала), так и в оффлайн-режиме (что потребует предварительного скачивания ролика).

Просмотр видеолекции сопровождается интерактивной беседой в формате ситуативной рефлексии, которые обеспечивают непосредственную включённость школьников в обсуждаемую проблематику, осмысление её ключевых элементов, анализ примеров.

Этот вид рефлексии включает в себя и способность субъекта соотносить с предметной ситуацией собственные действия, что важно как для понимания сути развития систем искусственного интеллекта и технологий машинного обучения, так и для личностного и профессионального самоопределения школьников (что является одной из ключевых задач тематического урока).

Этап 2. Получение и отработка практических навыков в процессе работы с тренажером или решения отдельных задач, ориентированных на погружение и знакомство с профессиями в области работы и исследования

данных, связанных непосредственно с машинным обучением и искусственным интеллектом.

Этап 3. Подведение итогов и рефлексия.

В условиях **ограниченного доступа к сети Интернет** разработчиками данных методических материалов предлагаются альтернативные сценарии проведения второго этапа урока:

- “Машинное обучение: как научили “видеть” беспилотный автомобиль”;
- “Мы - исследователи: анализ данных в MS Excel”.

Ниже приводится специфика организации инвариантных и альтернативных этапов урока.

3.2. Методические рекомендации: смотрим ролик вместе!

В содержании ролика можно выделить несколько тематических блоков:

- **Введение понятия “искусственный интеллект”:** дается определение понятия “искусственный интеллект”, показывается принципиальное различие между “сильным” и “слабым” искусственным интеллектом.
- **Машинное обучение (профориентационный):** анализируется сфера применения систем слабого искусственного интеллекта и подчеркивается, что это стало благодаря возможностям машинного обучения; акцент делается на значении данных для машинного обучения и специальностях, связанных с обучением машин.
- **Мотивационный:** акцентируется внимание на базовых предметах и метапредметных результатах (Soft Skills), которые необходимы будут школьникам для получения престижных профессий, связанных с машинным обучением, роли самообразования для профессионального самоопределения.

При наличии времени можно воспользоваться следующими рекомендациями для проведения бесед. В любом случае, рекомендуем их прочитать ДО ПРОСМОТРА РОЛИКА и уточнить для себя англоязычные понятия. Кроме того, это поможет структурировать информацию, представленную в ролике и компетентно ответить на вопросы школьников:

Основные тезисы	Примечание	Вопросы для обсуждения
Коротко об искусственном интеллекте		
<p>Искусственный интеллект — это наука и технология создания интеллектуальных систем, которые способны выполнять или имитировать функции интеллекта человека.</p>	<p>Что важно? Анализируя определение понятия искусственного интеллекта, важно подчеркнуть, что сегодня под этим термином понимают и область научного знания, и технологии создания интеллектуальных систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● В определении прозвучало, что ИИ - это НАУКА. Что мы под этим понимаем? (система знаний о...) ● А что такое технология? (применение научного знания для решения практических задач...)
<ul style="list-style-type: none"> ● Искусственный интеллект, который может сам себе ставить цели и задачи, самостоятельно чувствовать, мыслить и действовать — называют «сильным искусственным интеллектом» ● Сегодня научились решать множество отдельных, узких задач, которую раньше даже представить не могли. Все они 	<p>Что важно?</p> <p>Слабый искусственный интеллект запрограммирован, как правило, на решение одной узкой задачи.</p> <p>Сильный ИИ фактически имеет разум человека, т.е. он может успешно выполнять любые</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● С какими задачами, решаемыми слабым искусственным интеллектом, вы встречаетесь дома? В школе? На улице? А ваши родители на работе? ● Как вы думаете, “сильный интеллект” - это миф или реальность? Какие аргументы вы можете привести в качестве

<p>решаются с помощью так называемого «слабого искусственного интеллекта»</p>	<p>умственные задачи, которые под силу людям. <i>Подробнее:</i> https://rb.ru/story/narrow-general-super-ai/</p>	<p>доказательства?</p>
<p>Машинное обучение. Специалисты каких профессий обучают машины?</p>		
<p>Искусственный интеллект помогает людям везде — в спорте, науке, искусстве, промышленности, финансах, рекламе, медицине. Это стало возможным благодаря машинному обучению! И для этого машинам нужны данные. Это топливо для машинного обучения.</p>	<p>Акцентируя внимание на том, что для машинного обучения требуется много данных, можно обратить внимание класса, с одной стороны, на проблему СБОРА и ПОДГОТОВКИ данных, с другой - на использование готовых датасетов (наборов данных).</p> <p><i>Подробнее:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • https://tproger.ru/translations/the-best-datasets-for-machine-learning-and-data-science/ • https://habr.com/ru/post/452392/ 	<ul style="list-style-type: none"> • Какие же данные обрабатывают системы машинного обучения? <p><i>Можно предложить проанализировать и составить виртуальные датасеты для систем машинного обучения, используемых в медицине, для беспилотных автомобилей, при подготовке спортсменов, голосовых помощников и т.п.</i></p>
<p>Искусственный интеллект учится по заданной модели, созданной на основе сложных математических формул. Алгоритмов обучения придумали уже целое множество! И назвали их «зоопарком моделей». Занимаются этим исследователи данных, или дата сайентисты.</p>	<p>Для справки: Data Scientist — специалист по обработке, анализу и хранению больших массивов данных, так называемых «Big Data». Сам термин «Big Data» появился в 2008 году. А профессия Data Scientist — «Учёный по данным» официально зарегистрирована как</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Какие навыки нужны исследователю данных? <p><i>Главная задача Data Scientist — умение извлекать необходимую информацию из самых разнообразных источников, устанавливать скрытые закономерности в массивах данных и статистически анализировать их для принятия грамотных бизнес-</i></p>

	<p>академическая и межотраслевая дисциплина в начале 2010 г.</p> <p>Data Scientist, как настоящий учёный, занимается не только сбором и анализом данных, но и изучает их в разных контекстах и под разными углами, подвергая сомнению любые предположения.</p>	<p><i>решений. Важнейшее качество специалиста по данным - это умение видеть логические связи в системе собранной информации, и на основе количественного анализа разрабатывать эффективные бизнес-решения.</i></p>
<p>Если данные почему-то не подходят для обучения искусственного интеллекта, то на помощь приходят дата инженеры. Эта профессия отвечает за сбор и хранение картинок с котиками. Ой, то есть, за подготовку данных для работы машинного обучения, конечно :)</p>	<p>Что такое Data Engineering?</p> <p>Честно говоря, нет лучшего объяснения, чем это: «Ученый может открыть новую звезду, но не может ее создать. Ему придется просить инженера сделать это за него». (Гордон Линдсей Глэгг)</p> <p>Дата-инженерия связана с доставкой, хранением и обработкой данных.</p> <p>Соответственно, основная задача дата-инженеров — обеспечить надежную инфраструктуру для данных.</p> <p><i>Подробнее:</i> https://habr.com/ru/company/otus/blog/452670/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Предположим, что в вашей компании используются огромные массивы разного рода информации (например, данные с видеокамер ГИБДД, штрафы и т.п.). В чем основная задача дата-инженера? <p><i>Если компания начинает генерировать большой объём данных из разных источников, задача дата-инженера состоит в том, чтобы организовать сбор информации, её обработку и хранение на серверах компании или в облаке.</i></p>
<p>Как стать специалистом по машинному обучению? Какие знания и навыки нужны?</p>		

<p>Конечно, сначала нужно научиться математике и программированию. И никогда, никогда не прогуливайте английский!</p>	<p>Важно, чтобы школьники видели цель не в ЕГЭ, а в свободе ВЫБОРА, которую создают высокие баллы, полученные на ЕГЭ!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Кто думал ЗАЧЕМ вы изучаете математику, физику? • Почему специалисты в области машинного обучения имеют такие высокие зарплаты?
<p>Учитесь грамотно общаться, работать в команде, презентовать и отстаивать свои идеи. Сфера ИИ постоянно развивается, и самое главное — уметь учиться новому!</p>	<p>Важно! Уметь работать в команде, брать ответственность на себя, делегировать ее другому члену команды. Ведь высокотехнологичные продукты - ЭТО РЕЗУЛЬТАТ КОЛЛЕКТИВНОГО ТРУДА и от взаимоотношений в коллективе, зачастую, зависит результат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Какие навыки нужны человеку для работы в команде? Пожалуйста, аргументируйте ответ.
<p>Учиться можно прямо в интернете.</p>	<p>Советуем обратить внимание школьников на порталы MOOK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Степик (https://welcome.stepik.org/ru) • Лекториум (https://www.lektorium.tv/) • Универсариум (https://universarium.org/) • Coursera (https://www.coursera.org/) <p>Возможно, произведёт эффект ресурс от компании Яндекс: https://praktikum.yandex.ru/data-analyst</p>	<ul style="list-style-type: none"> • А что побуждает человека к самообразованию? • А что мешает нам заставить себя учиться? <p>Важно подчеркнуть, что есть уникальные возможности, важно иметь ЖЕЛАНИЕ.</p> <p>Пример стажировок от компании Jetbrains https://jetbrains.ru/students/</p>
<p style="text-align: center;">Как развивается карьера в области машинного обучения?</p>		

Новичок (джуниор) Специалист(мидл) Старший специалист (синьор) Руководитель команды (тим лидер)	Для справки: Junior, Middle, Senior, Lead — в чем разница и куда дальше? https://dou.ua/lenta/articles/seniority-scale/	<ul style="list-style-type: none"> ● Какими компетенциями должен обладать руководитель команды? <p><i>Надо разбираться во всем, решать большие задачи и руководить командой.</i></p>
--	---	---

В завершении беседы важно акцентировать внимание на том, что область искусственного интеллекта постоянно развивается. И выдержать “тон” ролика, показать, чтобы решить самые сложные задачи, например, запускать ракеты в космос, беспилотные автомобили по дорогам городов или лечить людей от опасных болезней, понадобятся настоящие супергерои! И эти супергерои сегодня в этом классе! Они сами - творцы своей судьбы, будущего страны и всего мира! И эту ответственность надо осознать и принять!

3.3. Как организовать работу с тренажером

Основная идея и цель практической работы с тренажером - профориентация школьников в сфере искусственного интеллекта: получение первичных представлений об основных понятиях, задачах и специфике работы специалистов в области исследования данных и машинного обучения (в ходе игры по разработке интеллектуальной системы для беспилотного автомобиля); формирование мотивации и интереса школьников к дальнейшему погружению в данную профессиональную область.

По сюжету игры школьники вместе с главными героями Урока цифры (братья Слэши и Скобец) попадают в Институт инновационных разработок, где их подруга Запятакня проходит стажировку на проекте по разработке беспилотного автомобиля. В ходе выполнения заданий обучающимся предстоит познакомиться с устройством беспилотника, попробовать себя в роли специалистов по работе с данными и машинному обучению, чтобы научить автомобиль распознавать различные классы объектов на дороге (дорожные знаки, пешеходов, транспортные средства и элементы разметки) и самостоятельно передвигаться по городу также безопасно, как если бы им управлял опытный водитель.

Ключевые задачи второго этапа урока

- показать практическую значимость изученных понятий, с которыми школьники познакомились в первой части урока (видеоролике);
- познакомить школьников с новыми понятиями:
 - беспилотный автомобиль(автопилот);
 - компьютерное зрение;
 - алгоритмы: детектор и классификатор;
- расширить представление школьников о задачах и основных этапах работы специалиста в области машинного обучения:
 - подготовка и обработка (подбор, очистка, анализ, сортировка, разметка и классификация) данных для обучения моделей (алгоритмов);
 - обучение модели на выбранных данных;
 - тестирование и настройка работы получившейся модели (алгоритма) в реальной среде (на новых данных: запуска автомобиля на тестовом полигоне тренажера);

- анализ результата работы алгоритма, выявление проблемы, выдвигать гипотезы и возможные решения проблем в работе алгоритмов для получения ожидаемого (прогнозируемого) запланированного результата.
- решить практическую задачу машинного обучения (на примере распознавания изображений и принятия решений беспилотным автомобилем на дороге), создав собственную модель (обучения) и применив её в игровых ситуациях, используя предлагаемые наборы данных.

Для работы с тренажером на уроке учителю необходимо:

1. Заблаговременно проверить работоспособность тренажера в компьютерном классе; проверить компьютерный класс на его соответствие техническим требованиям при работе с тренажёром. Обеспечить обучающихся рабочим местом, предполагающим наличие компьютеров для индивидуальной работы, доступ к сети интернет и к сайту акции “Урок цифры”.

Примечание:

Если организационные возможности не позволяют учителю провести урок с использованием тренажёра в компьютерном классе, то ему предлагаются альтернативные сценарии проведения данного этапа урока, описанные в разделе 3.4. и приложениях к данному документу.

2. Заранее выполнить задания всех уровней тренажера, так как этот опыт может понадобиться, чтобы помочь кому-либо из обучающихся при возникновении трудностей и вопросов.

Перед началом этапа работы с тренажером учителю рекомендуется погрузить школьников в предметное поле, актуализировать предстоящую работу, а также разобрать с ними новые понятия, которые пригодятся им при работе с тренажером. Для этого

учитель может воспользоваться материалами и презентациями к сценариям, описанным далее в разделе 3.4., а также следующим алгоритмом работы:

1. Сообщите обучающимся о том, что одной из самых интересных задач, которые сегодня решают специалисты по искусственному интеллекту и машинному обучению, является компьютерное зрение.

Для справки

Компьютерное зрение (иначе техническое зрение) — теория и технология создания машин, которые могут производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов на изображениях. Среди наиболее часто решаемых задач с помощью систем компьютерного зрения называют:

- *распознавание; идентификацию; обнаружение; оценку движения; восстановление, а также создание уникальных изображений (например, 3D формы по 2D изображениям); выделение на изображениях структур определенного вида, сегментация изображений; анализ видео (оптического) потока.*

*Как научная дисциплина, компьютерное зрение относится к **теории и технологии создания искусственных систем**, которые получают информацию из оцифрованных изображений. **Компьютерное зрение** — это общее название набора технологий, а **машинное зрение** — это их практическая реализация (воплощение в программных и программно-аппаратных комплексах, мобильных приложениях и т.п.) и сфера применения. Подробнее в статье (<https://habr.com/ru/post/350918/>)*

Технологические решения на основе компьютерного зрения уже активно внедряются в разные сферы нашей жизни (например, для распознавания лиц, медицинских снимков, текстов, автоматической обработки (улучшения) фотографий, сделанных смартфонами) но, пожалуй, самой удивительной областью применения данных технологий, которая приближает нас к невероятному будущему, является беспилотный транспорт.

Для справки

Беспилотный автомобиль - это транспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, способный передвигаться из точки А в точку Б без участия человека.

Подробнее в статьях: <https://habr.com/ru/post/431758/>

<https://bespilot.com/chastye-voprosy/kak-rabotaet-bespilotnyj-avtomobil>

Уже сейчас специалисты по искусственному интеллекту добились значительных успехов в обучении роботизированных автомобилей самостоятельному движению не только на тренировочных закрытых площадках, но и на улицах обычных городов в реальных условиях.

2. Предложите школьникам стать виртуальными пассажирами беспилотного автомобиля и продемонстрируйте ролик с испытаний, **в котором показано как “видит” дорогу автомобиль, совершающий поездку в режиме автопилота.**

Подробнее: <https://hightech.fm/2016/11/21/tesla-autopilot-vision>

Кратко расскажите об устройстве беспилотного автомобиля, а также успехах в области беспилотного транспорта в России и за рубежом, опираясь на справочные материалы и презентацию из раздела 3.4.

3. Сообщите школьникам о том, что на этом уроке им предстоит попробовать себя в роли специалистов по машинному обучению, создав собственную модель (обучения беспилотного автомобиля) в игровом тренажере Урока цифры и применив её в игровых ситуациях. При этом важно обратить внимание школьников на тот факт, **что каждый игровой уровень приближен к реальным этапам работы специалистов по машинному обучению.**

Для справки

В отличие от традиционного программного обеспечения, в котором программисты задают машине выполнять четкие инструкции (обычных алгоритмов), системы и алгоритмы машинного обучения по сути программируют сами себя, самостоятельно разрабатывая инструкции (алгоритмы) путем обобщения известных сведений - определенных данных, а значит способны к импровизации, принятию решений и реагированию в сложных/неопределенных ситуациях.

Классический пример машинного обучения – распознавание образов. Да, действительно, если показать системе машинного обучения достаточное количество фотографий светофоров с пометкой «светофор», а также пешеходов, и других объектов, помеченных «не светофор», и она со временем начнет хорошо

выделять и распознавать их на изображениях с камеры беспилотного автомобиля, принимать в реальном времени решения по управлению автомобилем самостоятельно.

Такое обучение будет называться **обучением “с учителем”** (*Supervised learning*). Кто же может выступать ТАКИМ учителем. Мы сами - люди, которые формируют базу знаний (изображений) и указывают компьютеру на ошибки!

В тренажере школьникам на практике предстоит познакомиться с двумя видами подобных алгоритмов: детектор и классификатор. Оба этих алгоритма требуют **обучения** — действий человека по тренировке и доработке алгоритма для решения конкретной задачи.

Детектор — алгоритм, который может на изображении с камеры или видео определить какие-либо объекты заданного вида, например животных, транспорт, людей, дорожную инфраструктуру. Детектор получает на вход изображение (с камеры беспилотного автомобиля), и выделяет на нем области, в которых обнаружены объекты.

Классификатор — алгоритм, который может определить к какому классу объектов относятся выделенные области на изображении. Например, отличить велосипед от собаки, а человека от фонарного столба.

Связка алгоритмов “детектор + классификатор” часто используется в интеллектуальных системах, чтобы решать задачи компьютерного зрения, но также применима к другим задачам, например, распознаванию речи и звуков.

4. Переходите к самостоятельной работе обучающихся с тренажёром.

Важно отметить, что для мотивации обучающихся и установки на достижение наилучших результатов учитель может опираться на три игровых элемента мотивации обучающихся, заложенных в тренажере:

А. Так, в процессе выполнения заданий школьники проходят этапы работы и карьеры специалиста в области машинного обучения, получая карточки-достижения, соответствующие выполненной задаче: “Сборщик данных”, “Аналитик данных”, “Дата-инженер”, “Ведущий инженер”.

В. Результат выполнения каждого задания оценивается по шкале из трех звезд, где 1 звезда - самый низкий результат, а 3 звезды - наилучший. Таким образом, они смогут получать от платформы обратную связь (насколько точно они справились с

заданием), анализировать и корректировать свои действия, соревноваться с собой или одноклассниками, стремиться улучшать свои результаты. По результатам прохождения тренажера выводится финальная оценка, которая рассчитывается автоматически по среднему арифметическому точности выполнения задания на каждом этапе:

Для 1-4 классов:

0–40% точность ответов – 1 звезда

41–70% точность ответов – 2 звезды

71–100% точность ответов – 3 звезды

Для 5-11 классов:

0–60% точность ответов – 1 звезда

61–80% точность ответов – 2 звезды

81–100% точность ответов – 3 звезды

С. По окончании урока или прохождения тренажера школьники могут сохранить и распечатать именной электронный сертификат Урока цифры.

5. После завершения работы с тренажёром проведите итоговую (ретроспективную) рефлекссию в формате “4-3-2-1”, описанном в разделе 3.5.

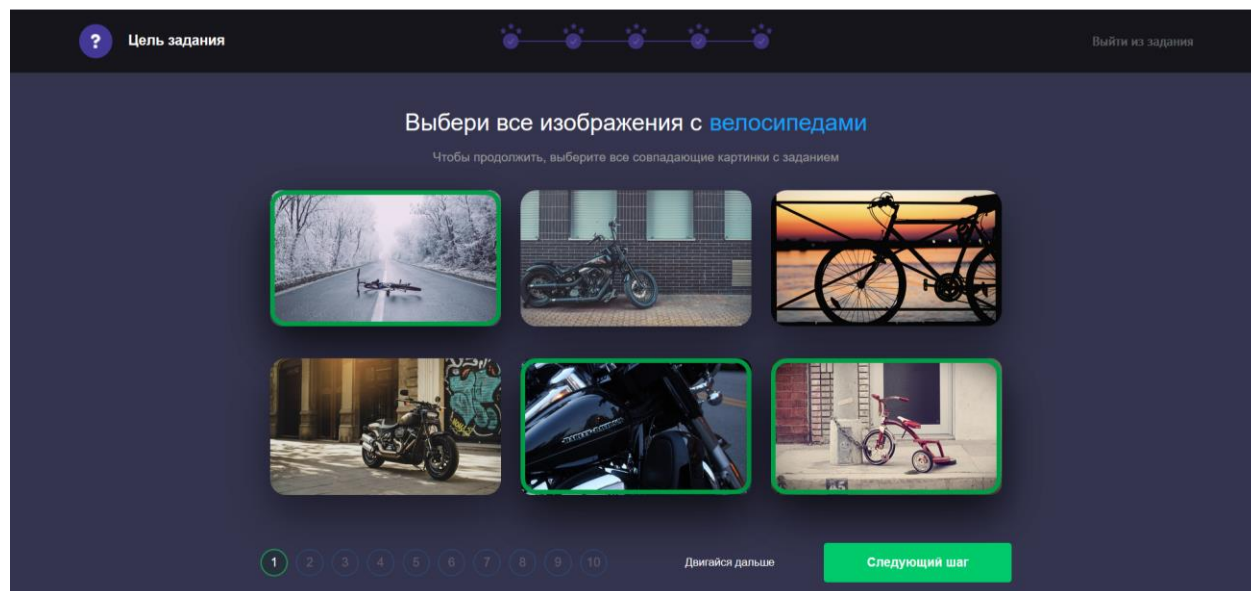
Расшифровка заданий тренажера (для учителя)

ЭТАП 1. “СБОРЩИК ДАННЫХ”. Необходимо помочь Запятаине собрать и подготовить наборы нужных данных (изображений).

“Сборщики данных” отсеивают мусор (лишние изображения), который может испортить работу алгоритма. Школьникам предлагается выбрать корректные изображения из предложенных трех-шести наборов данных. Задание необходимо выполнить для того, чтобы алгоритм обучался на правильных данных и допустил

меньше ошибок на дороге.

Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе обучения и тестировании алгоритма.



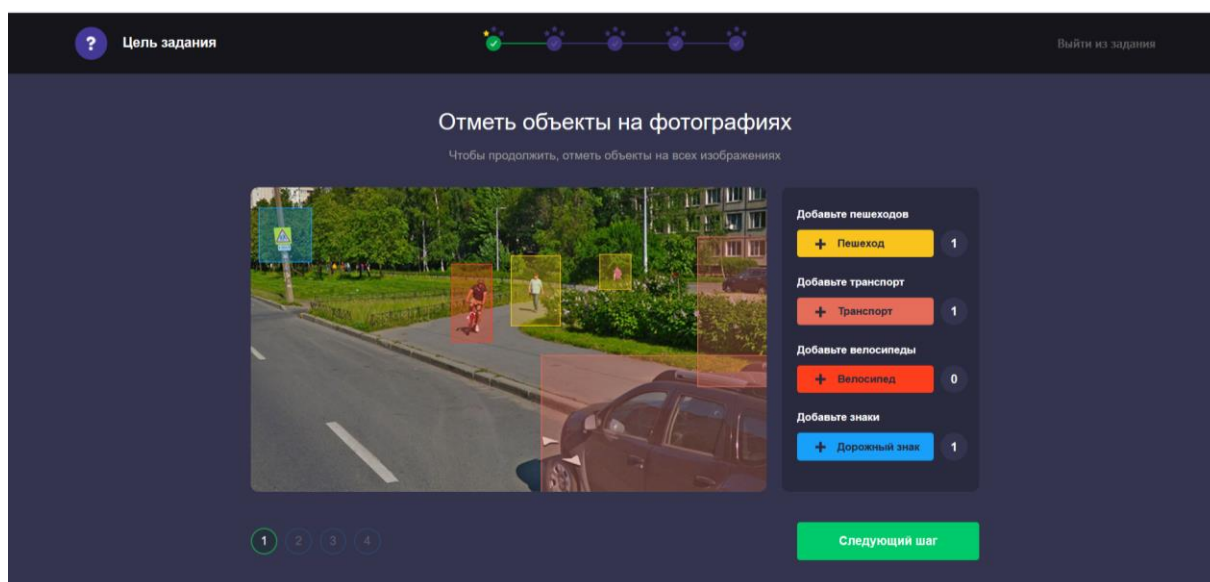
Примечание.

В зависимости от возрастной категории школьникам будет предложено разное количество наборов данных (изображений). Полный список классов объектов включает: велосипеды, машины, дорожные знаки, светофоры, пешеходов, мосты и эстакады, указатели, пешеходные переходы, уличные таблички.

Для выполнения задания в интерфейсе тренажёра школьникам необходимо отобрать изображения нескольких классов объектов вручную: отметить нужные изображения при помощи мыши и нажать на кнопку “следующий шаг”.

ЭТАП 2. РАЗМЕТКА (КЛАССИФИКАЦИЯ) ДАННЫХ.

На втором этапе школьникам предстоит помочь Запятайне решить более ответственную задачу. На фотографиях, сделанных на улицах города, нужно выделить области со всеми важными для движения объектами: пешеходов, велосипеды, дорожные знаки и другие автомобили. Важно сделать это максимально точно и отметить все объекты, потому что таким образом мы обучаем алгоритм распознавать конкретные классы объектов на дороге. Так, автомобиль сможет принимать правильные решения при езде: притормозить в нужный момент или объехать препятствие.



Интерфейс состоит из двух зон. Справа - выбор категории (класса объектов) для разметки. Слева - зона разметки объектов на изображении. Разметка на изображении выполняется мышкой. Сначала нужно выбрать категорию объекта справа, затем перетащить появившуюся на фото цветную полупрозрачную область (квадрат) на соответствующий объект, например, велосипед. Пользователи также могут менять и настраивать размер и растягивать выделенную область, кликнув по ней мышью и потянув за один из углов.

Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе тестирования алгоритма - запуска беспилотной машины на игровой тренировочной площадке.

Примечание

Надо понимать, что то, что мы получим в итоге, называется «обученной моделью» (алгоритмом). Сама модель никак не визуализируется в тренажере (по сути это код, на основе сложных математических расчетов, который составил для нас компьютер, опираясь на полученные от нас данные).

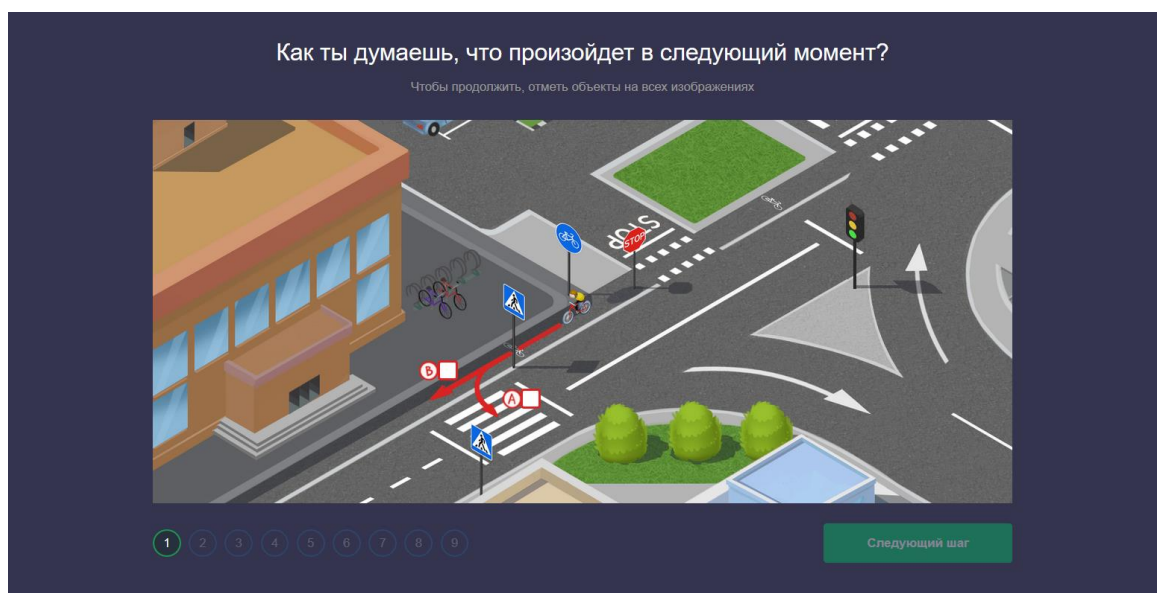
Мы выполнили роль учителя для машины, и теперь наша обученная модель может, получая изображение с камеры, определить какие классы объектов присутствуют на фото, в каком направлении они двигаются и т.д.

Также надо понимать, что наша машина не знает что такое дорожный знак или пешеход, но после обучения может находить по общим признакам их на изображениях с камеры, анализировать и принять решение по управлению автомобилем, который можно выразить следующим образом: на фото перед машиной велосипедист изображение на 98% выглядит как велосипедист) - нужно остановиться, чтобы избежать аварии.

ЭТАП 3. ПОПОЛНЯЕМ БАЗУ ЗНАНИЙ БЕСПИЛОТНОГО АВТОМОБИЛЯ - ПОМОГАЕМ ЕМУ НАУЧИТЬСЯ ПРОГНОЗИРОВАТЬ СОБЫТИЯ И СИТУАЦИИ НА ДОРОГЕ.

Любой беспилотный автомобиль должен не только распознавать изображения и определять на них различные объекты, но и смотреть в будущее — предсказывать, куда в следующий момент переместятся другие автомобили, пешеходы, животные. Наша машина движется быстро, ей придется заранее принимать решения о том, когда совершать нужные манёвры: объезжать препятствия, тормозить, ехать с установленной скоростью, чтобы не мешать остальным участникам движения и жителям города.

В этом задании школьникам необходимо применить свои аналитические навыки (необходимые каждому специалисту по искусственному интеллекту и машинному обучению) и помочь Запьятыне пополнить базу знаний автомобиля данными о поведении на дороге в тех или иных ситуациях. Школьникам предлагается изучить представленные на картинках события, сделать свой вывод (аргументировать вероятность того, в какую сторону будут двигаться участники дорожного движения в следующий момент) и отметить мышью на картинке вариант с наиболее вероятной по их мнению траекторией движения.



Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе тестирования алгоритма - запуска беспилотной машины на игровой тренировочной площадке.

При возникновении сложностей с выполнением задания, попросите обучающихся внимательно проанализировать каждую из предложенных траекторий. Они могут озвучить ход своих мыслей, аргументируя свою позицию по каждому из имеющихся вариантов. Например, вероятность того, что велосипедист продолжит движение в направлении А выше, потому что правила дорожного движения предписывают ему двигаться по велосипедной дорожке. Перекрестки он должен пересекать по правилам, предписанным транспортным средствам, но не по пешеходным переходам. Следовательно, в этом случае необходимо выбрать вариант “А” и т.д.

ЭТАП 4. ПОПОЛНЯЕМ БАЗУ ЗНАНИЙ БЕСПИЛОТНОГО АВТОМОБИЛЯ - ПОМОГАЕМ ЕМУ НАУЧИТЬСЯ ОПРЕДЕЛЯТЬ ПРИОРИТЕТЫ ДЕЙСТВИЙ НА ДОРОГЕ.

Чтобы автомобиль мог правильно двигаться в городе, ему нужно постоянно принимать решения о том, какие из полученных (с камер и датчиков) сигналов важны для принятия решения, а какие не играют большой роли в текущей ситуации. Например, если идет ремонт дороги, автомобилю следует притормозить, даже если на знаках ограничение скорости осталось прежним.

На этом этапе школьникам предлагается помочь Запятайне обучить алгоритм приоритизировать те или иные действия автомобиля в зависимости от ситуации, ведь совсем скоро нам предстоит представить наш автомобиль журналистам и посетителям выставки. Он будет ездить по настоящим улицам, а значит, нам нужно научить его принимать правильные решения вне зависимости от ситуации, которая может случиться на дороге в реальной жизни.

Перед началом выполнения задания учителю стоит акцентировать внимание класса на том, что именно нам, людям, нужно заложить в алгоритм систему приоритетов, ведь у алгоритма нет чувств, он никогда не сможет сам понять, что важнее, что правильно, что грубо — этому его может научить только человек.

Для выполнения задания школьникам предлагается расположить в порядке приоритета (сверху - наиболее важные) события, которые могут приключиться с автомобилем на дороге, чтобы алгоритм правильно принимал этические решения. Для этого школьникам необходимо:

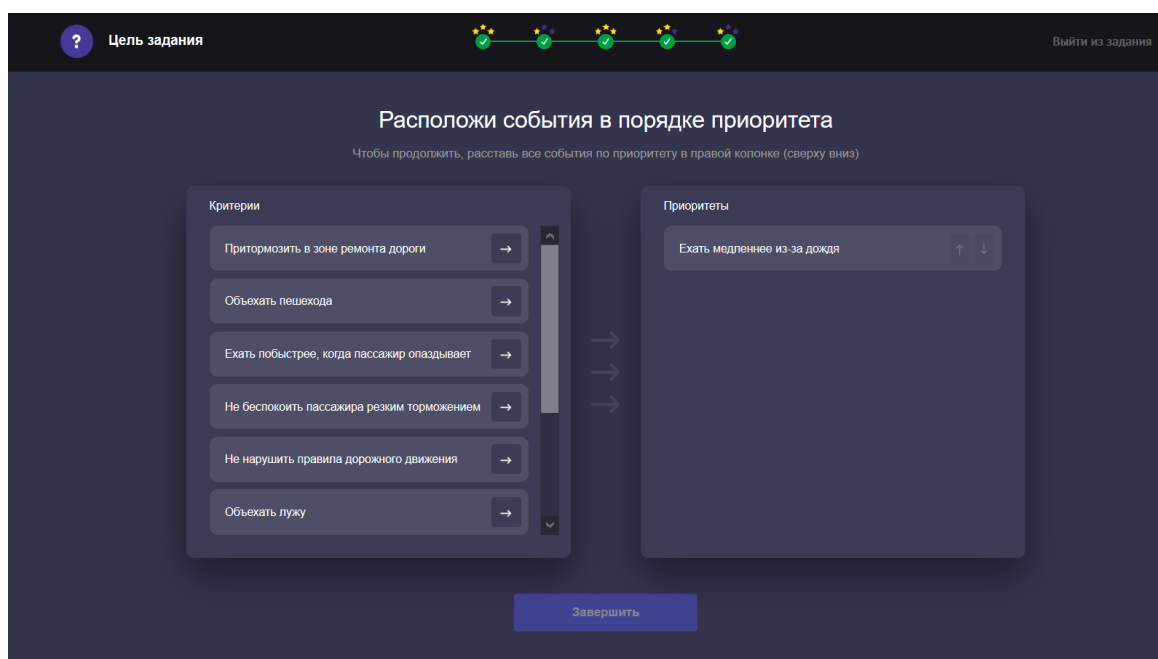
- ознакомиться со списком всех предлагаемых действий беспилотного автомобиля, которые в начальный момент находятся в левой колонке в произвольном порядке;
- принять решение о том, какие из них более значимы, т.е. имеют приоритет перед остальными действиями;
- перенести (расположить) действия в правое окно в порядке значимости, где наиболее значимое (приоритетное) действие автомобиля окажется выше следующего, таким образом сформировав еще одну базу знаний для обучения алгоритма принятию решений на дороге.

Примечание

Пользователь может произвести три действия:

- *переместить событие из левой колонки в правую нажатием на «→», выбранное событие добавляется в конец правого списка;*
- *поднять в правой колонке приоритет события нажатием на «↑»;*
- *понизить в правой колонке приоритет события нажатием на «↓».*

После расстановки всех событий становится активной кнопка «Готово», нажатие на которую завершает выполнение задания.



Примечание

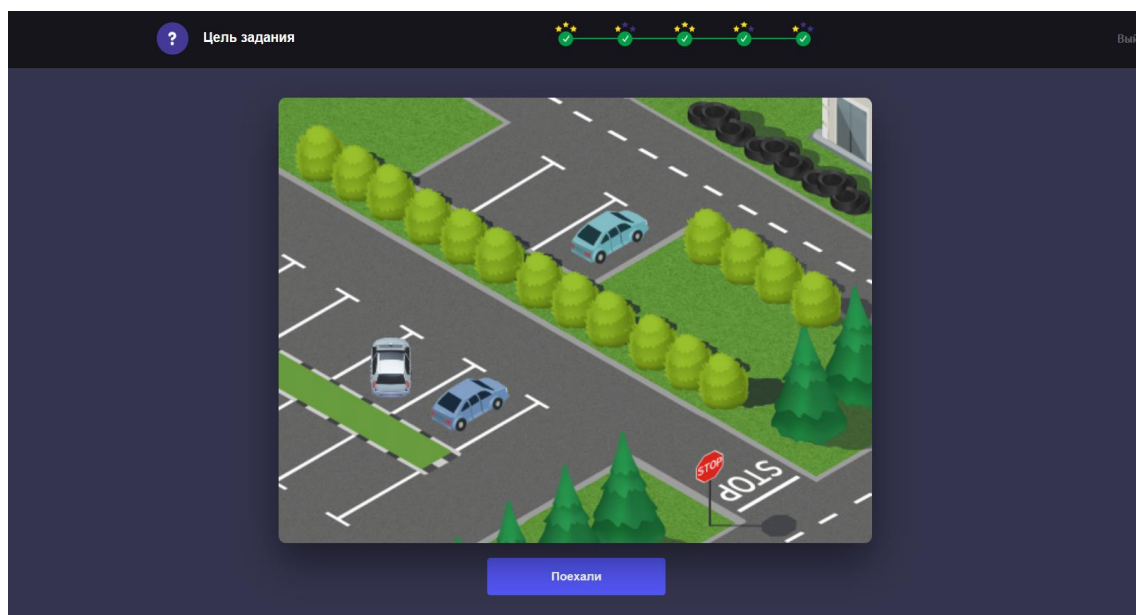
По результатам выполнения этой задачи учитель может отметить, что это важная этическая дилемма и однозначно правильного решения пока не существует.

Побуждение к размышлению и обсуждению этических вопросов, связанных с разработкой, внедрением и использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения может стать предметом отдельной встречи с учениками 9-11 классов за рамками Урока цифры.

Открытыми вопросами для исследования и обсуждения могут стать следующие:

- Кто должен нести ответственность в случае аварии, в которой участвует беспилотный автомобиль, ведь принятие решений на дороге принимал алгоритм?
- Кого должен в первую очередь спасти от причинения вреда здоровью и имуществу своими действиями беспилотный автомобиль в аварийной ситуации: одного пешехода или трёх пассажиров на заднем сидении автомобиля? Собаку на дороге или сам автомобиль стоимостью в 1 500 000 рублей?
- Способен ли беспилотный транспорт справляться с управлением лучше человека в аварийных ситуациях? Аргументы за и против
- Должно ли меняться законодательство и правила дорожного движения в связи с появлением беспилотных автомобилей на дорогах?

Этап 4.1 Тестируем беспилотный автомобиль. Пробный заезд на тренировочном полигоне



Чтобы посмотреть насколько хорошо они обучили свой беспилотный автомобиль ориентироваться в дорожной ситуации, школьникам предлагается произвести тестовый заезд на тренировочном полигоне, имитирующем ситуацию движения машины в городе.

Для проведения пробного заезда необходимо нажать на кнопку “Поехали” и проследить за движением автомобиля, фиксируя справа те задачи, с которыми автомобиль не справился, например, не сбросил скорость по предписанию знака или не пропустил пешехода. В зависимости от результатов прохождения предыдущих заданий автомобиль может совершать на маршруте несколько ошибок: проезжать маршрут неровно или слишком медленно, ошибаться с предписаниями знаков ограничивающих скорость движения, не пропустить пешехода, ошибиться с разметкой на парковке и прочее.

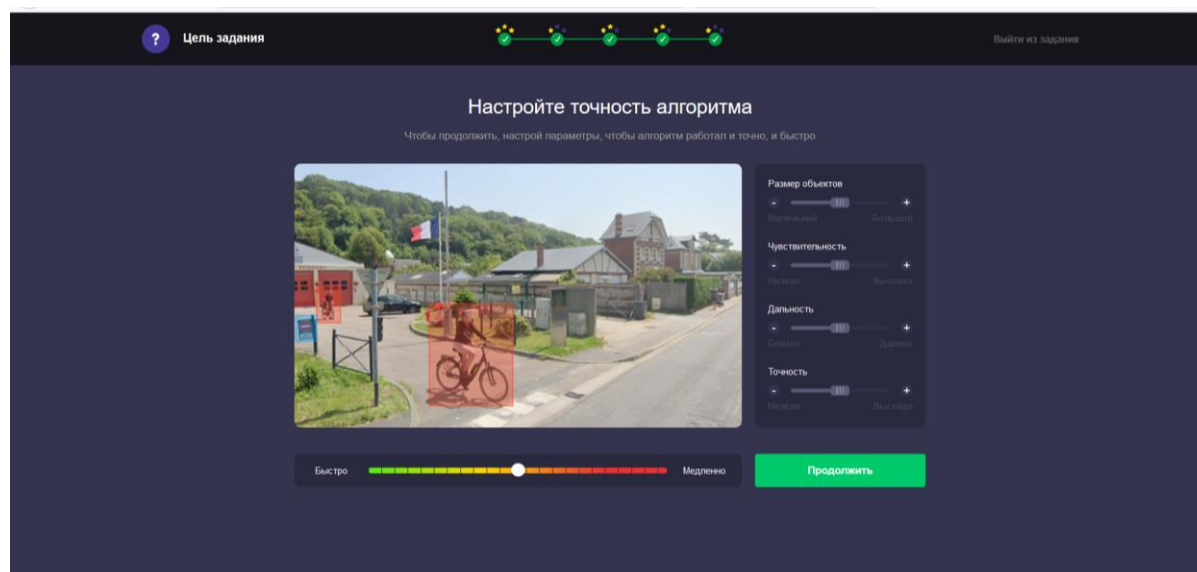
На этом этапе учителю рекомендуется обратить внимание обучающихся на то, что неточности в работе алгоритма, а значит и способность машины автономно, безопасно и точно передвигаться по городу напрямую зависят от каждого из пройденных ранее этапов обучения модели. Несмотря на то, что обучающиеся могут перейти к последнему заданию вне зависимости от результатов пробного заезда, учитель должен предложить им поэкспериментировать и вернуться к этапам, выполненным с низким результатами (1-2 звезды); постараться улучшить выбор данных или настройки алгоритма, а затем вернуться к тренировочному заезду и зафиксировать отличия/улучшения в работе алгоритма: меньшее количество ошибок по сравнению с первым заездом, либо более плавная и уверенное движение автомобиля по тренировочной площадке.

ЭТАП 5. НАСТРОЙКА РАБОТЫ АЛГОРИТМА (ПАРАМЕТРОВ)

Теперь обучающимся предстоит помочь Запятайне настроить нашу обученную модель (алгоритм, созданный

компьютером самостоятельно на основе полученных и размеченных нами данных). От настройки алгоритма будет зависеть насколько быстро и точно наш автомобиль сможет распознать различные объекты на дороге, принимать решения и отдавать команды системе управления автомобилем.

Цель настройки алгоритма — получить удовлетворительные результаты распознавания объектов за среднее или малое время. Обратите внимание, что если наш алгоритм будет работать медленно, но точно, то и автомобиль не сможет быстро передвигаться. Если алгоритм будет работать быстро, но неточно, то автомобиль будет не успевать распознавать те или иные объекты, делать ошибки, принимать неправильные решения на дороге, что может привести к аварии.



Интерфейс состоит из меню настройки параметров алгоритма распознавания объектов (справа) и набора изображений, на которых мы можем проверить скорость работы обученной модели (алгоритма) с заданными параметрами. Отображение результата работы алгоритма происходит в реальном времени, что позволяет точно настраивать параметры. Так, под изображением школьники могут видеть на шкале (быстро-медленно) как изменение тех или иных параметров влияет на скорость работы алгоритма. Им нужно добиться оптимального значения скорости работы (зелено-желтая область) при достаточных значениях других параметров.

Результат (в процентах) точности выполнения задания запоминается системой, и в дальнейшем будет использоваться на этапе тестирования алгоритма - запуска беспилотной машины на игровой тренировочной площадке.

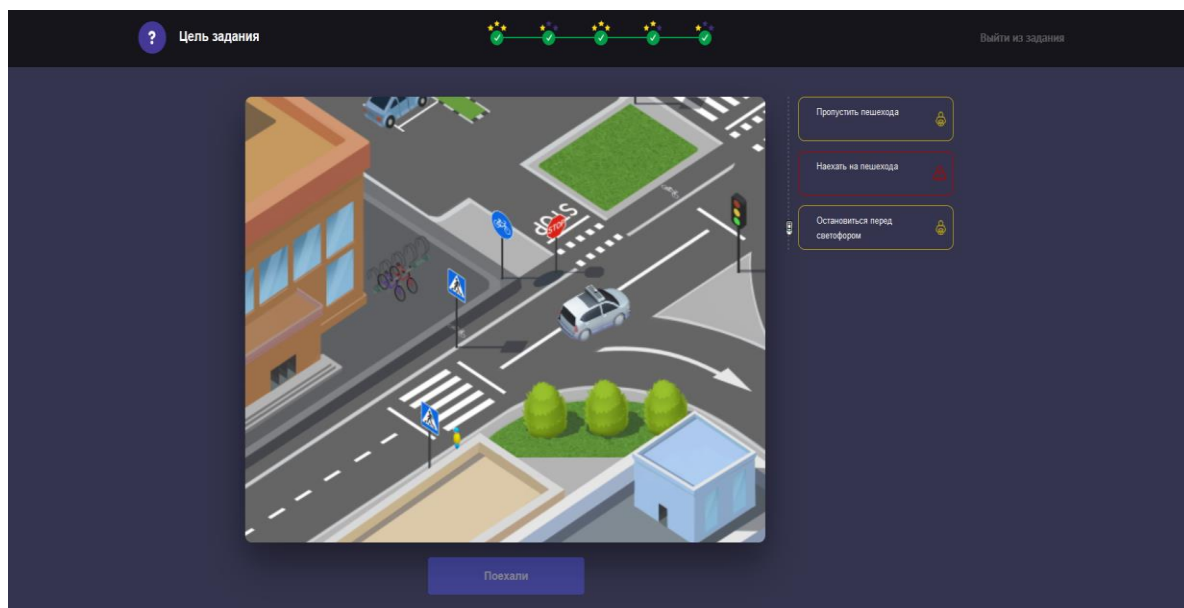
Примечание

Важно понимать, что в реальной жизни подобные задачи машинного обучения решаются при помощи алгоритмов нейронных сетей (тот самый зоопарк моделей, о котором шла речь в видеоролике). Параметрами настройки нейронной сети становятся количество нейронов и слоев, выбором того или иного математического алгоритма (вида модели), а также изменения объема входных данных для обучения модели. Подробнее с принципами работы нейронной сети для решения задач машинного обучения вы

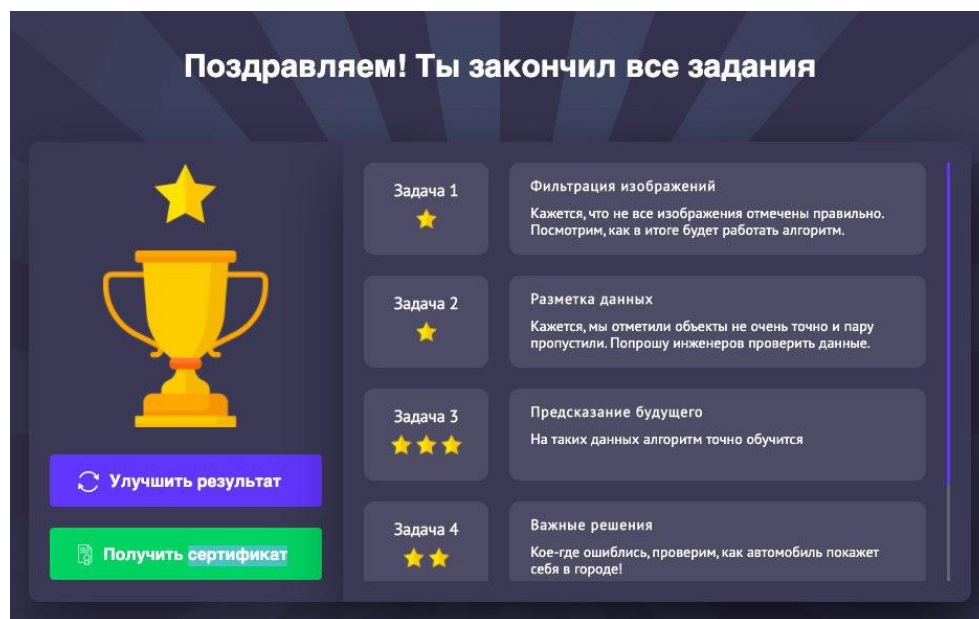
можете познакомиться на [сайте](#) проекта “Академия искусственного интеллекта для школьников”.

ЭТАП 5.1. ТЕСТИРУЕМ БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ. ПРОБНЫЙ ЗАЕЗД В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Данный этап - завершающий. Все действия учителя и обучающихся аналогичны пробному заезду на этапе 4.1.



По завершению этапа школьники увидят приветственный экран и возможность сохранить/распечатать сертификат участника.



3.4. Рекомендации по проведению второго этапа (практической части) урока в условиях ограниченного доступа к интернету (тренажеру) в классе

3.4.1. Альтернативный сценарий практической части занятия “Машинное обучение: как научили видеть беспилотный автомобиль”

Цель практической части урока по предлагаемому сценарию:

Расширение представлений о технических возможностях современных систем машинного обучения по сбору и анализу данных на примере беспилотных автомобилей.

Основная идея: познакомить школьников с многообразием решаемых задач по сбору, анализу, структурированию и обработке различных типов данных в процессе функционирования беспилотных транспортных средств.

Практическая часть урока состоит из нескольких этапов:

- На первом этапе опосредованно показывается актуальность разработки систем машинном обучении как отрасли искусственного интеллекта на примере работы автомобильной отрасли. Все ведущие производители автомобилей сегодня более или менее успешно, но работают по совершенствованию и внедрению детекторных и навигационных систем. В беседе следует отметить и достижения российских производителей, в частности, компаний Яндекс, КАМАЗ, «Роскосмос».
- Особый интерес может вызвать у школьников анализ технических систем, позволяющих осуществлять сбор и анализ различной информации на дороге. Анализируя возможности устройств, следует

обратить внимание и на их недостатках. Например, возможностей радара недостаточно для того, чтобы понять тип объекта, а точность видеокамеры зависит от погодных условий. При всей уникальности работы лидаров (он определяет расстояние до объекта с точностью до сантиметра), лидар не сможет определить цвет светофора или надпись на дорожном знаке. Важно обратить внимание на том, что наиболее полные данные можно получить благодаря совместной работе разных технических устройств.

- На третьем этапе предлагается интерактивная игра. Школьникам предстоит поработать в роли экспертов и определить, какие устройства и какого типа информацию должны передать беспилотному транспортному средству для безопасного движения в конкретных ситуациях.
- По результатам обсуждения и игры учитель должен подвести обучающихся к выводу о том, что для решения такой непростой задачи как беспилотный автомобиль на дороге понадобится очень много данных от разных устройств, точность этих устройств, а поэтому специалисты в этой сфере будут продолжать оставаться очень востребованными. В беседе важно подчеркнуть перспективу развития этой отрасли искусственного интеллекта. И, возможно, кто-то из сегодняшних школьников будет разрабатывать и совершенствовать такие технологии.

Задачи практической части урока:

- познакомить школьников с основными задачами, которые решаются с помощью современных интеллектуальных систем (на примере обучения беспилотных транспортных средств);

- расширить представление школьников о технологиях машинного обучения и перспективах развития этого направления ИТ-индустрии;
- познакомить с основными видами задач, решаемых с помощью систем машинного обучения в разных областях и сферах деятельности человека.

Планируемые результаты:

личностные:

- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;

метапредметные умения и опыт:

- определять/находить условия для выполнения поставленной задачи, выбирать из предложенных вариантов средства/ресурсы для ее решения;
- объяснять явления, процессы, ситуации; выявлять и называть причины события, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения; критически относиться к собственному мнению; предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации, выделять общую точку зрения в дискуссии и т.п.

Для проведения урока учителю понадобится:

- компьютер, проекционное оборудование;
- опорная презентация.

Объем и содержание объясняемого теоретического материала (фактов, событий и т.п.), стиль изложения (предпочтительно, конечно, сторителлинг), состав и длительность отдельных этапов урока определяет сам педагог исходя из имеющегося временного ресурса, уровня подготовки школьников и их интересов.

Подробный сценарий (технологическая карта) и опорная презентация для учителя к данному этапу урока находятся в приложениях к данному документу на официальном сайте проекта “Урок Цифры” в разделе “Учителям” <https://datalesson.ru/>

3.4.2. Альтернативный сценарий практической части занятия “Мы - исследователи: анализ данных в MS EXCEL”

Цель практической части урока: показать на практике некоторые аспекты работы специалиста в области исследования данных (Data Science) (аналитика данных), связанные с обработкой и извлечением смысла из массива данных: их структурированием, нахождением закономерностей, визуализации и построением выводов для принятия решений.

Основная идея: привязать содержательное наполнение заданий к реальной практической задаче, связанной с анализом решений по организации хакатона для школьников из разных городов России, проводимого IT-компанией (сюжет и данные, используемые в задаче - вымышленные; все совпадения - случайны).

Предлагаемая для выполнения лабораторная работа включает две части:

- **Часть I. Анализ данных с помощью сводных таблиц.**
- **Часть II. Визуализация и анализ данных с помощью функции условного форматирования.**

В технологической карте урока приводятся методические рекомендации и краткие инструкции по выполнению заданий, которые более детально описаны в лабораторной работе (см. Приложения).

Лабораторная работа включает алгоритмы и пошаговые инструкции по выполнению заданий с анализом реакции системы (скриншотами). Кроме того, учитель имеет доступ к файлам с исходными данными, используемыми в задачах, что позволит значительно оптимизировать процесс, не тратя времени на набор данных (ввод информации).

Подробное описание действий в инструкциях (выделите, откройте и т.п.) позволит включить в работу даже школьников, не имеющих опыта работы с табличным процессором.

Задачи практической части урока:

- формирование навыков использования базовых инструментальных средств табличного процессора MS Excel для анализа данных;
- получение опыта использования сводных таблиц и функций условного форматирования для аргументации принятия решений и выдвижения гипотез.

Примечание:

*Следует обратить внимание школьников, что **сводные таблицы** — это эффективный инструмент для вычисления, сведения и анализа данных, который упрощает поиск сравнений, закономерностей и тенденций.*

Используемый во второй части лабораторной работы пример с используемыми командами условного форматирования ориентирован на визуализацию данных и использование цвета в качестве дополнительного источника информации.

Планируемые результаты:

личностные:

- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;

метапредметные умения и опыт:

- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- строить рассуждение на основе сравнения данных, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи и др.

Для проведения урока учителю понадобится:

- компьютер, проекционное оборудование;
- опорная презентация;
- доступ к компьютерам, с установленным пакетом MS Excel.

Подробный сценарий (технологическая карта) и опорная презентация для учителя к данному этапу урока находятся в приложениях к данному документу на официальном сайте проекта “Урок Цифры” в разделе “Учителям” <https://datalesson.ru/>

3.5. Рекомендации по проведению рефлексии

Важным элементом тематического урока “Искусственный интеллект и машинное обучение” является рефлексия.

Каждый тематический блок урока целесообразно завершать интерактивным обсуждением, включающим **ситуативную рефлексия**. Ситуативная рефлексия способствует непосредственному включению

обучающихся в ситуацию, осмыслению её элементов, и ориентирована на анализ происходящего.

Говоря о свойствах искусственного интеллекта или задачах, решаемых с помощью технологий машинного обучения, эта форма рефлексии видится достаточно актуальной для понимания обсуждаемых вопросов: школьник должен уметь приводить примеры с учётом своего жизненного опыта и общества в целом; высказывать суждения, связанные с осмыслением своей повседневной деятельности как в настоящем, так, возможно, и в будущем.

В конце урока имеет смысл проведение **ретроспективной рефлексии**, которая служит для анализа уже выполненной в течение всего урока деятельности.

В качестве основных методик проведения ретроспективной рефлексии можно рекомендовать различные техники и приёмы: SWOT-анализ, кьюбинг, “6 шляп” и др.

В сценарий данного урока содержательно вписывается **групповая рефлексия в формате “4-3-2-1”**.

Школьникам предлагается создать заполнить следующий бланк:

Предмет рефлексии	Ответ обучающихся
4 новых понятия , которые я узнал	
3 новых профессии , о которых я узнал	
2 области искусственного интеллекта , которые считаются наиболее перспективными	
1 проблема , связанная с развитием искусственного интеллекта	

Такой формат рефлексии позволяет актуализировать:

- основные понятия из области искусственного интеллекта;
- профессии, которые будут востребованы в ближайшем будущем;
- области искусственного интеллекта как научной отрасли знания;
- проблемы, связанные с развитием систем искусственного интеллекта.

4. СПИСОК ПОЛЕЗНЫХ РЕСУРСОВ

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации". [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/>
2. Карта применения технологий искусственного интеллекта: медицина, образование, транспорт и другие сферы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/future/18790-ai-map>
3. Области применения искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://aiconference.com.ua/ru/news/oblasti-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-92253>
4. Найти себя: топ-10 профессий для эксперта по Data Scientist. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://xakep.ru/2019/06/06/top10-ds-professions/>
5. Новые вызовы профориентации: выбирать нельзя не выбирать. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://postupi.online/journal/lyudi-i-mnenia/novie-vizovi-proforientacii-vibitat-nelzya-ne-vibirat/>
6. Машинное зрение. Что это и как им пользоваться? Обработка изображений оптического источника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/350918/>
7. Volkswagen начал тесты автомобилей с автопилотом четвертого уровня. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://www.autonews.ru/news/5ca616629a794795b314aa5c>
8. В России изменят правила дорожного движения к 2022 году. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://iz.ru/934294/2019-10-21/v-rossii-izmeniat-pravila-dorozhnogo-dvizheniia-k-2022-godu>

9. Роскосмос представил беспилотный трактор. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/it/2663635.html>
10. Беспилотник в Иннополисе совершил 1 тыс. поездок за два месяца. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tatcenter.ru/news/bespilotnik-v-innopolise-sovershil-1-tys-poezdok-za-dva-mesyatsa/>
11. КАМАЗ приступил к тестированию беспилотника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rostec.ru/news/kamaz-pristupil-k-testirovaniyu-bespilotnika/>
12. «Яндекс» разработал собственные лидары для беспилотных автомобилей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/transport/97355-yandeks-razrabotal-sobstvennye-lidary-dlya-bespilotnyh-avtomobiley>