**План и методические рекомендации по проведению практической части урока**

**по теме “Беспилотный транспорт”**

**Цель практической части урока:**

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 состояла из нескольких этапов:

* На первом этапе опосредованно показывалась актуальность разработки систем машинном обучении как отрасли искусственного интеллекта на примере работы автомобильной отрасли. Все ведущие производители автомобилей сегодня (Volkswagen, Volvo, Honda и др.) более или менее успешно, но работают по совершенствованию детекторных и навигационных систем. В беседе следует отметить и достижения российских производителей, в частности, компаний Яндекс, КАМАЗ, «Роскосмос».
* Особый интерес может вызвал 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 предлагалась интерактивная игра. Школьникам предстояло 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 подвел 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 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 аргументировано 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.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Номер слайда** | **Комментарии для учителя** | **Дополнительные материалы**  |
| **Актуализация представлений о машинном обучении как отрасли искусственного интеллекта**  | **1** | Сегодня мы много говорим об искусственном интеллекте. Человек учит компьютеры и наши гаджеты понимать и воспроизводить человеческую речь («Сири» и «Алиса»). Но разные технологические компании работают над развитием систем компьютерного зрения.Специалисты в области искусственного интеллекта учат машины **понимать все что они видят**, а не просто видеть разные объекты.Фактически, мы пытаемся научить машины тому, что умеет человек: не просто слышать и видеть, но извлекать из услышанного и увиденного информацию, обрабатывать ее и принимать на ее основе какие-то решения.Вегетарианец, которому принесли мясо.М**ы вооружаем современные компьютеры “органами чувств” и наделяем мыслительными способностями.****А беспилотные автомобили? Машины теперь сами «видят» дорогу, крутят руль и жмут на педали без помощи человека.** | **Примечание:****Презентация для проведения этого этапа урока**<https://docs.google.com/presentation/d/1MX56ttL4jIA3I9H7zEkKTXC842g2b01WAJ62wVnOO9A/edit?pli=1#slide=id.g7ef436890d_0_0>**Для справки:***Компьютерное зрение (иначе техническое зрение) — теория и технология создания машин, которые могут производить* ***обнаружение, отслеживание и классификацию объектов****. Среди наиболее часто решаемых задач с помощью систем компьютерного зрения называют:* * *распознавание;*
* *идентификация;*
* *обнаружение;*
* *оценка движения;*
* *восстановление сцены, изображений (например, 3D формы по 2D изображениям);*
* *выделение на изображениях структур определенного вида, сегментация изображений;*
* *анал****из оптического потока.***

Подробнее:Машинное зрение. Что это и как им пользоваться? Обработка изображений оптического источника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/350918/> |
| **2** | Сегодня огромные коллективы специалистов в области искусственного интеллекта трудятся в автомобильных корпорациях и разрабатывают беспилотные транспортные средства. На слайде вы видите беспилотные автомобили марки Volkswagen, Volvo, Honda. Автопилот «Яндекса» поселился в новой модели Hyundai Sonata. | **Для справки:**Volkswagen начал тесты автомобилей с автопилотом четвертого уровня. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://www.autonews.ru/news/5ca616629a794795b314aa5c> Автомобили Volkswagen оснащены сложным комплексом оборудования, в который входят 14 видеокамер, 11 лазерных сенсоров и еще семь различных радаров. При помощи этих устройств искусственный интеллект получает и обрабатывает до пяти гигабайт информации. Общая мощность системы соответствует производительности примерно 15 современных ноутбуков. |
|  | * В 2018 года в Дубае заработал сервис беспилотных такси.
* По дороге вокруг Олимпийского парка в Сиднее проложен маршрут для беспилотных автобусов.
* 300 роботакси осуществляют перевозки в Лас-Вегасе.
* Беспилотные автобусы начали ездить по дорогам Стокгольма.
 | **Для справки:**Tadviser. [Электронный ресурс] – Режим доступа:[http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8\_%D0%B2\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%3A%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8) |
| **3** | **А что в России?*** К 2022 г. на трассе Москва—[Санкт-Петербург](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82-%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3) должны начать курсировать беспилотные грузовые автомобили
* «Роскосмос» представил беспилотный трактор
* Два беспилотных автомобиля Яндекс.Такси в режиме эксперимента работают такси в Иннополисе (Казань. Беспилотник в Иннополисе совершил 1 тыс. поездок за два месяца. Пользоваться беспилотным автомобилем могут все взрослые жители города, которые дали согласие на участие в тестировании.
* КАМАЗ приступил к тестированию беспилотника-грузовика
* Беспилотник Яндекс.Такси тестируется в Сколково (Москва)
* К 2022 году должны быть подготовлены **изменения в правила дорожного движения** (ПДД), учитывающие трафик беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования.

Сегодня Россия среди мировых лидеров в этой области искусственного интеллекта. | **Рекомендации для учителя:***Важно показать, что в нашей стране больше десяти команд ведут разработки беспилотного транспорта в России (Яндекс, КАМАЗ и др.). Перед ними поставлена задача разработки* ***адаптированных к использованию в российских климатических и дорожных условиях, прежде всего, в зимнее время****.* **Подробнее:*** 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>
* Роскосмос представил беспилотный трактор. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/it/2663635.html>
* 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/>
* КАМАЗ приступил к тестированию беспилотника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rostec.ru/news/kamaz-pristupil-k-testirovaniyu-bespilotnika/>
 |
| **4** | За беспилотными автомобилями, автобусами, грузовиками, тракторами, поездами - будущее. А в этом будущем будете жить вы! И вам предстоит совершенствовать эти технологии!А на этом уроке мы попробуем разобраться, как человек научил машину ориентироваться на дороге…* Итак, какими же “органами зрения” уже наделен современный автомобиль?
 | **Примечание:***При наличии возможности (времени и технических условий) можно продемонстрировать видео от компании Tesla Motors, в котором показано как дорогу «видит» автомобиль, совершающий поездку в режиме автопилота.*[**https://hightech.fm/2016/11/21/tesla-autopilot-vision**](https://hightech.fm/2016/11/21/tesla-autopilot-vision) |
| **5** | **К основным устройствам, осуществляющим сбор информации, относят, прежде всего:*** **Радары** - датчики, три из которых устанавливаются на переднем и один - на заднем (датчик парковки) бамперах, позволяют определять расстояния до объектов. Радары обеспечивают видимость объектов, устанавливают их скорость на расстоянии до 100 м, позволяют обнаруживать препятствия, считывать разметку по отраженному сигналу.
* **Видеокамера** устанавливается, как правило, рядом с зеркалом заднего вида, определяет сигналы светофора, свет от фар встречных автомобилей, помогает радарам фиксировать препятствия в виде пешеходов и велосипедистов.
* **Лидар -** вращающийся лазерный дальномер, сердце системы**,** устанавливается на крыше и сканирует окружающую среду на 100 м вокруг. Это позволяет создавать динамическую 3D-карту местности. Бортовой компьютер объединяет данные измерений с лидара, которые позволяют ему управлять автомобилем самостоятельно, избегая столкновений с препятствиями и соблюдая правила дорожного движения.
* **Антенна** **GPS** позволяет определять положение автомобиля на карте.
* **Измеритель положения** - датчик, установленный на левом заднем колесе, определяет положение автомобиля на карте.
* **Колесный датчик системы AB**S позволяет измерять скорость автомобиля.
* **Датчики ABS и крена кузова** позволяют держать автомобиль в полосе
 | **Рекомендации для учителя:***Скорее всего, личный опыт школьников позволит организовать беседу в диалоговом режиме с опорой на личный опыт школьников.***Для справки:*****Радар*** *(RADAR)- от англ. radio detection and ranging, радиообнаружение и измерение дальности.**Радары используют радиоволны для определения* ***дальности, высоты, направления движения и скорости объектов.*** *Излучающая антенна радара передает импульсы радиоволн, которые отражаются от любого препятствия на своем пути. Объект возвращает крошечную часть энергии волны, в принимающую антенну, которая обычно находится рядом с передатчиком.* ***Лидар (LIDAR)*** *- от* [*англ.*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *light detection and ranging, обнаружение и определение дальности с помощью света.****GPS*** *- от англ. global positioning system, система глобального позиционирования —* [*спутниковая система навигации*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8)*, обеспечивающая измерение расстояния, времени и определяющая местоположение объекта.**Система состоит из 32 спутников, вращающихся на средней орбите Земли.****ABS*** *- от англ. anti-lock braking system, электронная система, предотвращающая блокировку колёс и потерю управляемости транспортного средства при торможении.***Рекомендации для учителя:**В рассказ можно включить только те устройства, которые будут задействованы в игре. Отбор заданий для игры также определяет учитель. |
| **6** | Как человек различает вкусную едуУ каждого из датчиков есть свои ограничения, **поэтому наиболее полные данные можно получить благодаря их совместной работе**. * Например, радар может обнаружить объект на расстоянии до 300 метров и узнать его скорость. **Однако точности его данных недостаточно для того, чтобы понять тип объекта.**
* Камера позволяет беспилотнику распознавать окружающие предметы и определить такие детали, как надпись на дорожном знаке или сигнал светофора. **При этом точность работы камеры зависит от погодных условий и освещения**.
* Лидар в современном беспилотном автомобиле является основным сенсором. Он сканирует пространство с помощью лазерных лучей, которые отражаются от объектов и создают трехмерную картину окружающей среды с расстояниями до каждого из них с точностью до сантиметра. Его работа не зависит от освещенности и погодных условий, и он даёт более точную информацию об объекте, чем радар. **Однако лидар не сможет определить цвет светофора или надпись на дорожном знаке.**
 | **Подробнее:**«Яндекс» разработал собственные лидары для беспилотных автомобилей. [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://vc.ru/transport/97355-yandeks-razrabotal-sobstvennye-lidary-dlya-bespilotnyh-avtomobiley> |
| **Интерактивная игра на ноутбуках “Беспилотник на дороге”** | **7** | **Введение.** Давайте с вами попробуем собрать сначала данные для обучения.На слайде вы видите пример Google-капчи, на которой нужно отсеивать все лишнее и не относящееся к дорожной обстановке. Мы с вами, подтверждая, что мы не роботы не один раз обучали систему распознавать различные объекты на дороге. | **Рекомендации для учителя:**В ходе игры школьникам предстоит поработать с данными, имитирующими различные модельные ситуации, прогнозировать работу алгоритмов в реальных ситуациях и анализировать результат.**Примечание:**Важно показать школьникам, что на этом этапемы моделируем этап сбора данных, с которыми работают специалисты в области больших данных. |
|  | * На следующем этапе ребятам предстоит выполнить ряд упражнений моделирующих работу специалистов в области больших данных на компьютере

Необходимо определить следующие классы объектов:* подвижные (машины, люди и т.п.)/ неподвижные (рекламные щиты, автобусные остановки и т.п.);
* живые (люди, животные и т.п.)/ неодушевленные предметы (футбольный мяч, светофор и т.п.);
* регламентирующие правила дорожного движения (светофор, дорожные знаки, разметка и т.п.)/ случайные объекты (столб, паттерна и т.п.);
* маленькие (кошка, мяч и т.п.)/ большие (автомобили и т.п.) и др.

**Также есть смысл еще раз повторить назначение устройств!** | **Примечание:**Обратите внимание, что на этом этапемы моделируем этап работы исследователя данных, непосредственно связанный с **анализом данных**.**Время практического этапа - \_\_\_\_ минут.** |
| **Подведение итогов этапа работы** |  | *По результатам 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 специалисты в этой сфере будут продолжать оставаться очень востребованными.***  | **Рекомендации для учителя:***В беседе важно подчеркнуть перспективу развития этой отрасли искусственного интеллекта.**Например, инженеры еще не придумали самого лучшего способа делать лидар для беспилотных автомобилей — есть много технологий со своими плюсами и минусами,* ***а абсолютного чемпиона среди них нет.******Возможно, кто-то из сегодняшних школьников будет разрабатывать и совершенствовать такие технологии.*** |