

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии  
Выпускающая кафедра географии и методики обучения географии

Митрофанов Сергей Николаевич  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Применение инструментов робототехники при обучении географии в  
школе 8 класс**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность профиль образовательной программы: География

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой:

Дорофеева Л.А, к.г.н., доцент

\_\_\_\_\_ 2025 г. \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Руководитель:

Астрашабова М.С., старший преподаватель

\_\_\_\_\_ 2025 г. \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Дата защиты: \_\_\_\_\_ 2025

Обучающийся Митрофанов С.Н.

\_\_\_\_\_ 2025 г. \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск, 2025

## Содержание

Введение3

Глава 1. Теоретические основы применения робототехники в образовательном процессе5

1.1. Сущностные характеристики робототехники, применяемой в образовательном процессе5

1.2. История и тенденции развития робототехники в образовательном процессе22

Глава 2. Методические аспекты применения робототехники при обучении географии27

2.1. Возможности робототехники для формирования географических знаний, умений и навыков в соответствии с нормативными документами образования27

2.2. Разработка занятий по географии с использованием инструментов робототехники32

2.3. Методические рекомендации по применению робототехнических инструментов в обучении географии в школе41

Заключение49

Список использованных источников51

## **Введение**

Современное образование находится на этапе активного внедрения инновационных технологий, способных значительно повысить качество и доступность знаний. Одной из таких технологий является робототехника, которая позволяет не только разнообразить образовательный процесс, но и сформировать у обучающихся навыки XXI века: критическое мышление, креативность, умение работать в команде и решать практические задачи [Мандель, 2015].

В контексте школьного образования робототехника чаще всего ассоциируется с техническими и инженерными дисциплинами, однако её потенциал выходит далеко за пределы этих областей [Зайцева и др., 2022].

Использование робототехнических инструментов в обучении географии открывает новые возможности для формирования у школьников практических навыков, углубления их знаний о взаимодействии человека и окружающей среды, а также повышения их интереса к предмету. Применение дронов, программируемых устройств и датчиков, которые способны собирать и анализировать географические данные, способствует развитию междисциплинарного подхода к обучению, объединяя географию, информатику, физику и математику.

**Объект исследования** – процесс обучения географии на основе применения робототехники в основном общем образовании.

**Предмет исследования** – использование инструментов робототехники для повышения эффективности обучения географии.

**Цель исследования** – разработка системы занятий с применением робототехнических инструментов в обучении географии.

Для достижения цели исследования поставлены следующие **задачи**:

1. Определить теоретические основы применения робототехники в образовательном процессе.

2. Рассмотреть возможности робототехники для формирования географических знаний, умений и навыков;

3. Составить методические рекомендации по применению инструментов робототехники в процессе обучения географии.

Методы исследования включают анализ научной литературы, обобщение информации, педагогическое моделирование.

## Глава 1. Теоретические основы применения робототехники в образовательном процессе

### 1.1. Сущностные характеристики робототехники, применяемой в образовательном процессе

Современное общество вовлечено в технологическую революцию, которая началась в начале 20-го века. Эта революция произошла в различных областях, на которые разделено общество, от бизнеса, социальной сферы и сферы здравоохранения до сферы образования. Другими словами, этот технологический взрыв глубоко изменил способ нашего взаимодействия, лечения болезней и обучения [Bardakci и др., 2019]. Сосредоточившись на сфере образования, информационные технологии привели к значительным, хотя иногда и медленным, изменениям во всех текущих процессах преподавания и обучения. Эта технологическая революция в образовании не всегда была связана с прямым улучшением текущих процессов преподавания и обучения. В связи с этим включение различных технологических инструментов в любой образовательный процесс должно быть связано с улучшением педагогического процесса. Как никогда раньше, учителя не могут не замечать эту трансформацию и должны быть готовы внедрять новые инструменты, чтобы помочь ученикам развивать творческое, совместное и активное обучение [Chen и др., 2020].

Сегодня существует множество методик, которые могут помочь учителям преобразовать их ежедневное обучение, например, активные методики, но есть также новые инструменты и устройства, которые позволяют нам подходить к самым сложным аспектам существующих технологий в сфере образования, например, робототехника [Marín-Marín и др., 2020].

Сегодня робототехника является одной из самых современных систем, внедряемых в образовательные учреждения. Робототехника в образовательном процессе охватывает широкий спектр применения, от программирования и

сборки роботов до использования готовых решений для поддержки учебного процесса [Jesús и др., 2021].

Робототехника приобрела особый интерес в современном образовании, и количество образовательных программ, внедряющих этот аспект в свою учебную программу, выросло в последние годы, особенно в развитых странах. Преимущества и потенциал внедрения этих систем в образование были выявлены несколькими авторами более 20 лет назад. Среди наиболее важных преимуществ этого типа системы мы обнаружили ее прямую связь с улучшением обучения, развитием определенных когнитивных навыков или изучением сложных научных концепций [Kubilinskiene и др., 2017]. Использование робототехники в образовании можно рассматривать с двух хорошо различающихся точек зрения. С одной стороны, точка зрения, связанная с программированием устройств или программного обеспечения, и, с другой стороны, та, которая связана со сборкой и эксплуатацией устройств или оборудования. Это различие имеет решающее значение для постановки нашей деятельности в классе, которая должна быть адаптирована, как и любая технология, в зависимости от потребностей учащихся [Ferreira и др., 2018]. Хотя большинство образовательных приложений робототехники сосредоточены исключительно на программировании или предметах, напрямую связанных с технологией, правда в том, что они могут быть применены к гораздо более широкому кругу предметов, таких как математика, языки, музыка или искусство [Marín-Marín и др., 2020]. Робототехнику в образовании можно рассматривать как базовую ветвь робототехники, которая фокусируется на обучении разработке, проектированию и созданию роботов. Для этого обучающиеся должны создавать роботов, строя самого робота и устанавливая его возможности с помощью программного обеспечения [Sáez и др., 2021].

Робототехника – это интегративное направление научно-технического прогресса, объединяющее знания в области физики, микроэлектроники, современных информационных технологий и искусственного интеллекта [Ечмаева, 2013].

Исяндавлетова Э. Х. считает, что «Образовательная робототехника — это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества» [Исяндавлетова, 2018].

Также в работе Тузиковой И.В. описывается, что «Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой» [Тузикова, 2013].

Робототехника в образовательном процессе представляет собой интеграцию технологий конструирования, программирования и автоматизации с целью развития у обучающихся компетенции, таких как логическое мышление, критическое восприятие и навыки работы с инструментами.

Отличительной особенностью образовательной робототехники от профессиональной является изучение предмета, в то время как профессионалы занимаются поиском решений конкретных задач. В образовательной робототехнике обучающийся начинает свой путь с самых простых приёмов: разбирается с моторами, учит построенного робота делать повороты, передвигаться в разные стороны. А позже, с накоплением определённого опыта, дети начинают переходить к разработке более сложных технических систем [Осипова, 2022].

В настоящее время образовательная робототехника внедряется на базовом уровне образования во многих странах по всему миру. Она позволяет обучающимся использовать свои знания в новой и интересной форме, используя технологию, способствующую усвоению знаний и внедряя новые

концепции, которые будут дополнять и облегчать их обучение [Чупин и др., 2019].

Выделяют три основные цели образовательной робототехники (рис. 1) [Образовательная..., 2022].

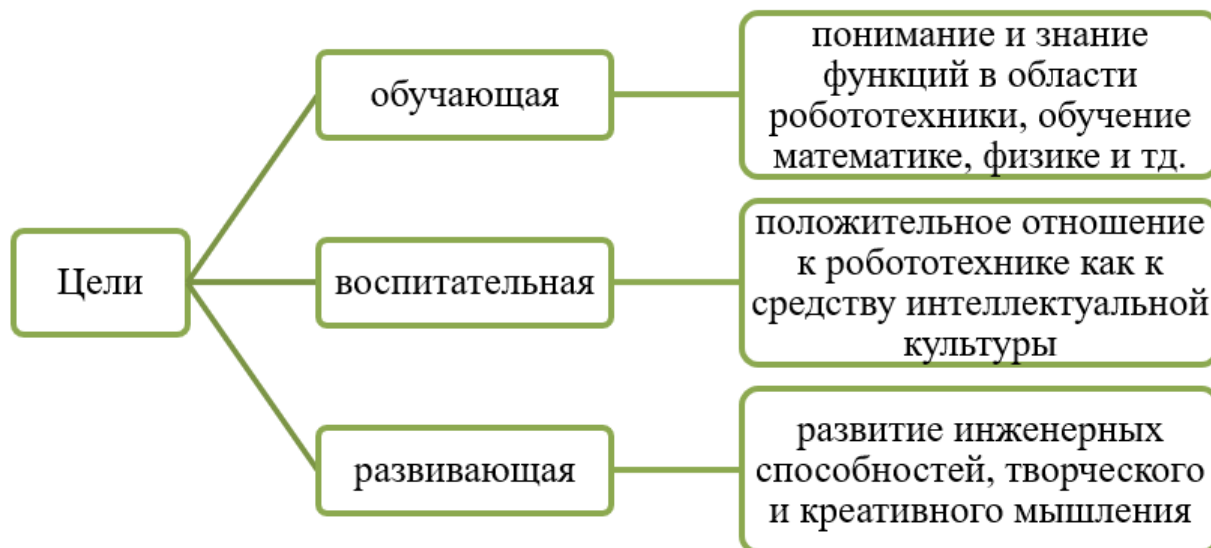


Рисунок 1. Цели образовательной робототехники

В образовательной робототехнике используются специальные комплекты, работа с которыми ориентирована на практическое применение навыков и знаний.

В современных реалиях при использовании робототехники в образовательном процессе обучение будет проходить интереснее, а приобретённые знания будут намного лучше усвоены. С использованием образовательной робототехники у обучающихся будут формировать новые навыки (рис. 2) [Меркушова, Филатова, 2023].





Рисунок 2. Навыки при использовании образовательной робототехники  
[Меркушова, Филатова, 2023]

Выделяет всего 3 компонента образовательной робототехники: конструирование, программирование и работа с датчиками и микроконтроллерами (рис. 3) [Образовательная...2024].

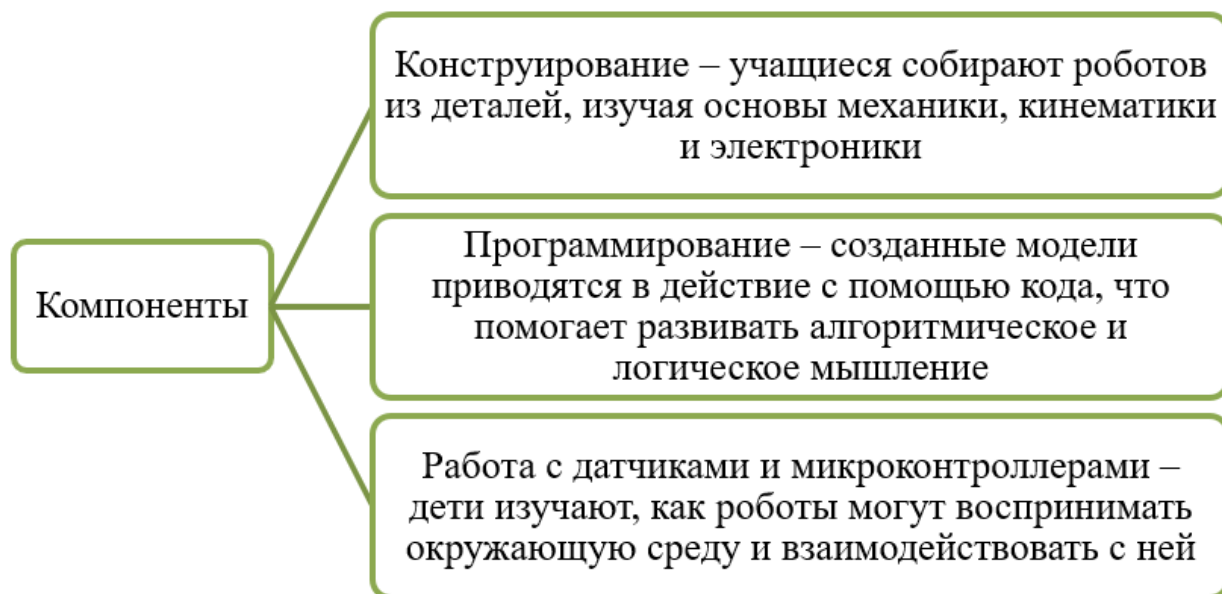


Рисунок 3. Компоненты образовательной робототехники  
[Образовательная...2024]

Основной характеристикой робототехники как образовательного инструмента является способность соединять теорию с практикой, то есть позволять обучающимся на конкретных примерах и задачах применять знания по разным предметам [Шадронов, 2018].

В последние годы тенденции развития робототехники в образовании направлены на создание доступных и простых в использовании наборов для детей разных возрастных категорий, улучшение программного обеспечения и интеграцию роботов с другими технологическими средствами, например, сенсоры, дроны, инструменты для моделирования процессов [Робототехника..., 2019]. Обычный подход при внедрении робототехники в образование заключается в предоставлении учащимся наборов робототехники. Такой набор должен иметь материалы, адаптированные к их возрасту и способностям [Hinojo-Lucena и др., 2020].

Кроме того, применение робототехники в образовательной сфере включает в себя другие сопутствующие факторы в образовании, включая содействие развитию логического мышления, психомоторных навыков и

пространственного восприятия, содействие автономии посредством разработки собственных проектов и активного вовлечения в процесс преподавания и обучения, поощрение креативности, исследований и понимания, ориентированных на компьютерный мир, формирование навыков решения проблем, поощрение развития цифровой компетентности, связывание его с другими педагогическими методами, такими как проектное обучение, совместное обучение или кооперативное обучение, и поощрение функционального обучения, учитывая, что оно генерирует ресурсы, которые могут быть применены в социальной среде [Alemí и др., 2020; Caballero-González и др., 2020]. Таким образом, можно сказать, что робототехника в образовании создает ряд преимуществ, включая обучение работе в команде, повышение уверенности в себе, содействие предпринимательству, развитие навыков, выявление и проявление интереса к другим дисциплинам, повышение концентрации, повышение креативности и поощрение любопытства, и повышение интереса к математике [Moreno-Guerrero и др., 2020].

Широко используемой отраслью образования для робототехники является образование в области науки, технологий, инженерии, искусств и математики (STEAM) для обучения, основанного на этих предметных областях, что предполагает междисциплинарный подход и объединяет различные области знаний в процессе создания и программирования роботов. Это позволяет обучающимся не только осваивать технические навыки, но и развивать креативные и аналитические способности, что особенно важно для комплексного понимания современных научных проблем [Выборнов, 2021].

Педагогическими преимуществами использования робототехники в образовательном процессе будут:

1. Развитие алгоритмического и пространственного мышления, потому что при конструировании и программировании робота обучающиеся делят сложную задачу на последовательность действий;

2. Увеличение мотивации, с помощью визуальной и игровой составляющей, роботы превращают географические понятия в лабораторные опыты;

3. Интеграция STEAM-обучения при синтезе естественных и технических наук, то есть, когда в географии используются инженерные модели, а в информатике применяются географические данные [Захарова, Тренина, 2024].

Среди ограничений стоит отметить технические проблемы, то есть необходимость в стабильных компьютерах и сетях. А также методологические риски, которые заключаются в отсутствии четких методик проведения, например, когда учитель рискует свести урок к просто обычной сборке, минуя глубокое осмысление географических процессов [Михайлова, 2024].

Робототехника в образовательном контексте помогает в изучении технических дисциплин и способствует формированию важных метапредметных компетенций, таких как умений работать с информацией, самостоятельность в обучении, развитие креативности и инновационного подхода в решении задач. В рамках географического образования робототехника может стать инструментом для моделирования географических процессов, создания карт, анализов исследования, что расширяет возможности для погружения обучающихся в реальные проблемы и задачи.

Существует ряд компьютерных ресурсов, которые позволяют применять робототехнику в образовании, включая Scratch, Wedo 2.0, Lego Boost, Makey Makey, Arduino и Microbit. Применение, которое используется, зависит от цели и возможностей учащихся [López и др., 2020]. Важно иметь в виду, что робототехника в образовании может быть представлена с нескольких точек зрения: обучение робототехнике, где учащиеся учатся проектировать, строить и программировать робота; обучение с помощью робототехники, где роботы являются инструментами, которые служат для содействия обучению учащихся; и роботы для образования, где робот является основным инструментом для процесса обучения. Этот последний вариант связан с телеприсутствием в

образовательной сфере, где роботы используются для разработки дистанционного обучения [Zalewski и др., 2017].

Правда в том, что робототехника в сфере образования сегодня не является частью учебной программы. Она разрабатывается с помощью специальных методов в ходе процессов преподавания и обучения или посредством внеклассных мероприятий. Для того чтобы робототехника стала неотъемлемой частью систем образования, необходимо учитывать ряд аспектов, которые могут затруднить ее включение в школы. К ним относятся ее высокая стоимость, необходимость обучения учителей использованию технологических ресурсов, собственная цифровая компетентность учащихся и необходимость педагогической подготовки учителей. Поэтому знание того, как термин «робототехника» развивался в образовательной научной литературе, является ценным ресурсом для многих учителей и исследователей. Наличие подробного представления о его развитии позволяет нам, как преподавателям и исследователям, сосредоточить усилия на конкретных областях, узнать, как развивались исследования по этому предмету, и даже обнаружить возникновение новых и будущих исследовательских ниш [Цеева, 2022].

Все изобретения робототехники можно условно поделить на образовательные конструкторы, платы для программирования, микрокомпьютеры и контроллеры нового поколения, виртуальные и онлайн-роботы, мобильные сенсорные лаборатории и др.

Образовательные конструкторы – это готовые наборы, из которых собираются роботы теми средствами, которые заложили разработчики. Популярные конструкторы: LEGO Education (рис. 4), Mindstorms (рис. 5) и Tetrix (рис. 6). В наборе LEGO Education некоторые роботы управляются с планшетов, что особенно облегчает работу обучающимся на непрофильных предметах. Набор Mindstorms характеризуется наличием огромного количества датчиков, а набор Tetrix разработан для ребят постарше. Основными преимуществами данных наборов является интуитивная сборка и программирование, у них есть возможность добавлять определенные сенсоры,

то есть сделать наклоны, измерить освещенность или температуру и др. А также огромным преимуществом является то, что разработали огромное количество методических материалов по программированию и эксплуатации такого набора.



Рисунок 4. LEGO Education



Рисунок 5. Mindstorms



Рисунок 6. Tetrrix

Также в образовательном процессе могут быть использованы готовые гибридные роботы и мобильные платформы для программирования. Используются те гаджеты, которые есть у ученика или у образовательной организации. Популярные устройства: биороботы,двигающиеся по линии, озоботы (рис. 7), роботы «Сфера» со множеством разных моторов (рис. 8). В преимуществах стоит отметить: простота использования, возможность двигаться по заданным траекториям. При изучении географии можно использовать при работе с картой, так как данные роботы распознают цвета и двигаются по маршруту, умеют выполнять задания по ориентации, то есть передвигаются по заданным координатам.



Рисунок 7. Озоботы

Озоботы – миниатюрный программируемый робот для игр и обучения. Он оснащён фотосенсорами, которые позволяют ему следовать по нарисованным линиям, запоминать и выполнять разные алгоритмы и действия. Робот предназначен для того, чтобы познакомить детей и начинающих в мире



кодирования и робототехники в увлекательной и интерактивной форме [Ozobot, 2018].



Рисунок 8. Робот «Сфера» со множеством разных моторов

Роботы «Сфера» — это устройства могут использоваться для выстраивания маршрутов, создания алгоритмов и в качестве моделей. Также существует робот-шар, в конструкции которого есть установленные внутри сферы двигатели. По одному из изобретений, геометрические оси двигателей перпендикулярны друг другу и пересекаются в геометрическом центре сферы. Робот «Робин РСС-1 Сфера» входит в состав учебной гибкой производственной системы ГПС 2Т-УР. В устройстве есть система приводов звеньев манипулятора, где каждый из двигателей отвечает за определённое движение [Гриценко, Леонова, 2025].

Используются платы для продвинутого уровня программирования. К ним относятся Arduino, Uno, Nano и другие совместимые платы (рис. 9). Данные платы характеризуются широким выбором датчиков (температура, давление, GPS, газоанализаторы и др.). С помощью платы можно моделировать реальные

измерительные системы. Например, в географии можно разработать метеорологическую станцию для измерения микроклимата или смоделировать движение воды в реке.



Рисунок 9. Комплектация набора Arduino

На сегодняшний день стало популярным использовать виртуальные и онлайн роботы: VEXcode VR, Tinkercad Circuits, Robot Virtual Worlds и др. Для образовательного процесса использование данных робототехнических программ является идеальным решением, потому что на уроке не обязательно иметь физическое оборудование, чтобы обучающиеся смогли спроектировать процессы. Работа на уроке будет подразумевать выполнение алгоритма с

логической связкой [Якимчук, 2025]. В географии обучающиеся смогут рассмотреть миграции или освоение территорий. Например, на сайте (<https://vr.vex.com/>) уже есть готовое поле по «Очистке кораллового рифа» (рис. 10). Обучающиеся могут использовать игровое поле в рамках изучения экологических проблем [Климина, 2022].

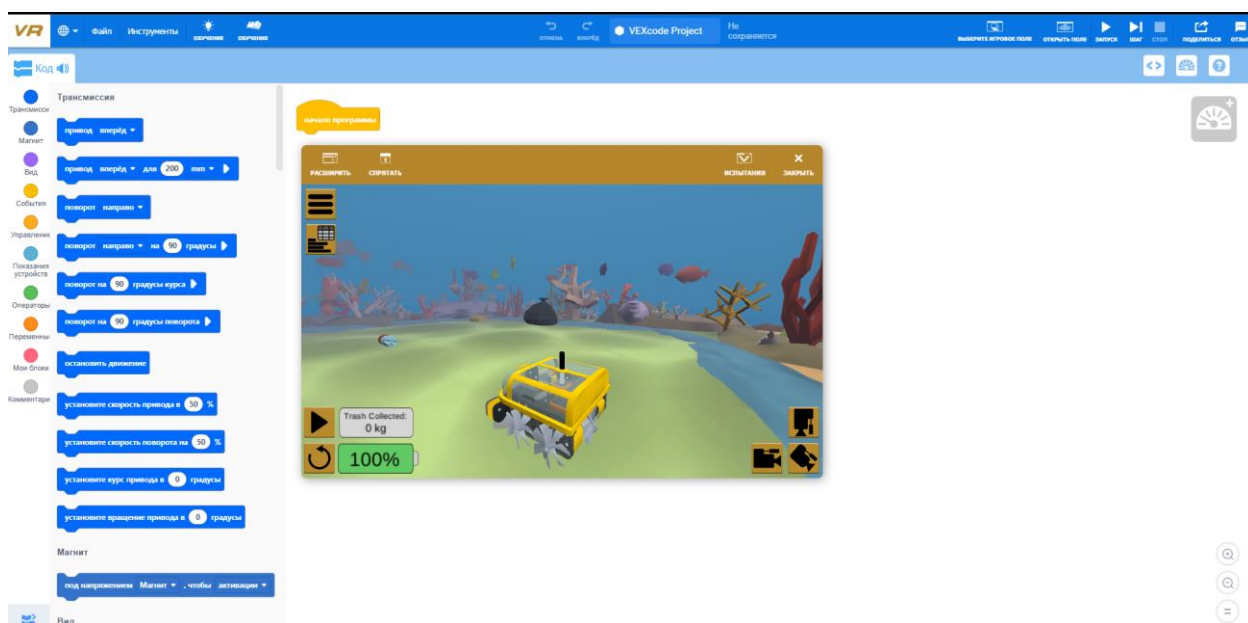


Рисунок 10. Игровое поле «Очистка кораллового рифа»

Мобильные сенсорные лаборатории, среди которых стоит выделить Vernier, PASCO, LabDisc (рис. 11).

Мобильная естественно-научная лаборатория ЛабДиск Gensci обладает мультисенсорным регистратором данных, LCD экраном, на котором отображаются не только результаты измерений, но и такие данные как сетевое подключение, заряд встроенного аккумулятора. Мобильная лаборатория для проведения опытов по естествознанию. В комплекте 13 датчиков [Цифровая лаборатория ЛабДиск..., 2025].



Рисунок 11. Цифровая лаборатория ЛабДиск «Gensci – Основа»

Цифровые лаборатории PASCO – это инновационные платформы для обучения, которые объединяют программное обеспечение, аппаратную часть и интерактивные инструменты. Они предназначены для проведения практических занятий, экспериментов и исследований в различных областях науки и инженерии (рис. 12).



Рисунок 12. Цифровые лаборатории PASCO [География] для учителя

Комплект датчиков PASCO по географии для учителя позволяет организовать учебно-лабораторный и проектно-исследовательский практикум в средней и старшей школе. Цифровая лаборатория развивает теоретические и практические навыки и умения управления процессом научного исследования, а благодаря новым беспроводным технологиям, совместимости практически с любым мобильным устройством, BYOD концепции и методической поддержке вооружает инструментами для экспериментов «где угодно и когда угодно», что не привязывает обучающихся к месту лабораторных работ и открывает возможности выполнять более сложные опыты в любых условиях. Включает в себя наиболее полный набор цифровых датчиков и мультидатчиков, и обеспечивает выполнение разносторонних широкомасштабных экспериментов и демонстраций, предусмотренных программой по географии. Цифровые

лаборатории PASCO способствуют активному и интерактивному обучению, позволяют студентам самостоятельно исследовать научные концепции и принимать участие в практических экспериментах. Лаборатории включают в себя современные датчики, графические интерфейсы, программное обеспечение для анализа данных и другие инструменты [Цифровые лаборатории PASCO..., 2025].

## 1.2. История и тенденции развития робототехники в образовательном процессе

Робототехника в образовании начала развиваться в 90-х годах XX века, когда появились первые учебные комплекты и пособия, направленные на использование робототехнических конструкций в школьном образовании. Так, например для 8-9 классов в учебном пособии «Робототехника» (под ред. А.П. Алексеева) представлен теоретический материал и система практических заданий для сборки самодельных роботов. Это пособие было создано для школьных объединений, которые занимаются разработкой автоматизированных систем. В нем можно выделить идеи, которые могут быть полезны для применения робототехники в изучении физики на современном этапе [Алексеев и др., 1993].

С.А. Филиппов охватывает основы конструирования с использованием конструктора Lego Mindstorms, в своей книге «Робототехника для детей и родителей». Автор изложил программирование на языках NXT-G, Robolab и RobotC, элементы теории автоматического управления, а также принципы работы и программы некоторых базовых конструкций роботов для соревнований в 2010 году [Филлипов, 2010].

В учебном практикуме для 5–6 классов «Первый шаг в робототехнику» автором которого является Д. Г. Копосов, изложены физические принципы работы ряда датчиков, входящих в базовый набор Lego Mindstorms, примеры нескольких проектов, моделирующих работу измерительных приборов В

пособии представлены задания, связанные с конкретными датчиками и сопровождаются таблицы с физическими данными для сравнительной оценки показателей. В пособии приводятся проекты для сборки следующих измерительных приборов: тахометр, измеритель громкости, измеритель освещённости, одометр, курвиметр, спидометр, дальномер [Копосов, 2012].

Особенно интересными являются идеи Д.Г. Копосовым для проектных заданий по робототехнике в образовательном процессе по информатике и других уроках, а также видеоматериалы, изданные компанией «БИНОМ» [Копосов, 2024].

Только в 2015 году в примерной основной образовательной программе основного общего образования появляется упоминание роботов и робототехники как дидактической единицы содержания основного общего образования. То есть это относительно новое и незнакомое для общеобразовательных школ направление.

Один из известных пропагандистов развития робототехники в образовании, первым в нашей стране разработавший дистанционный обучающий онлайн-курс по робототехнике С.А. Филиппов представляет следующим образом место образовательной робототехники в окружающем социуме (рисунок 13) [Филиппов, 2024].



Рисунок 13. Образовательная робототехника в социуме [Филиппов, 2024]

С учетом ее профессионально-ориентирующего характера, школьнику должна предоставляться возможность выбора глубины ее освоения. В этом мы присоединяемся к мнению Ершова М. Г., который считает, что «школьник должен иметь возможность самоопределиться в выборе уровня знакомства с робототехникой. Либо ему будет достаточно базового уровня, который предполагает в основном урочные формы работы, либо он будет знакомиться с робототехникой по расширенному или углублённому варианту, выбирая элективные курсы, проекты и другие формы ...» (рисунок 14) [Ершов, 2024].



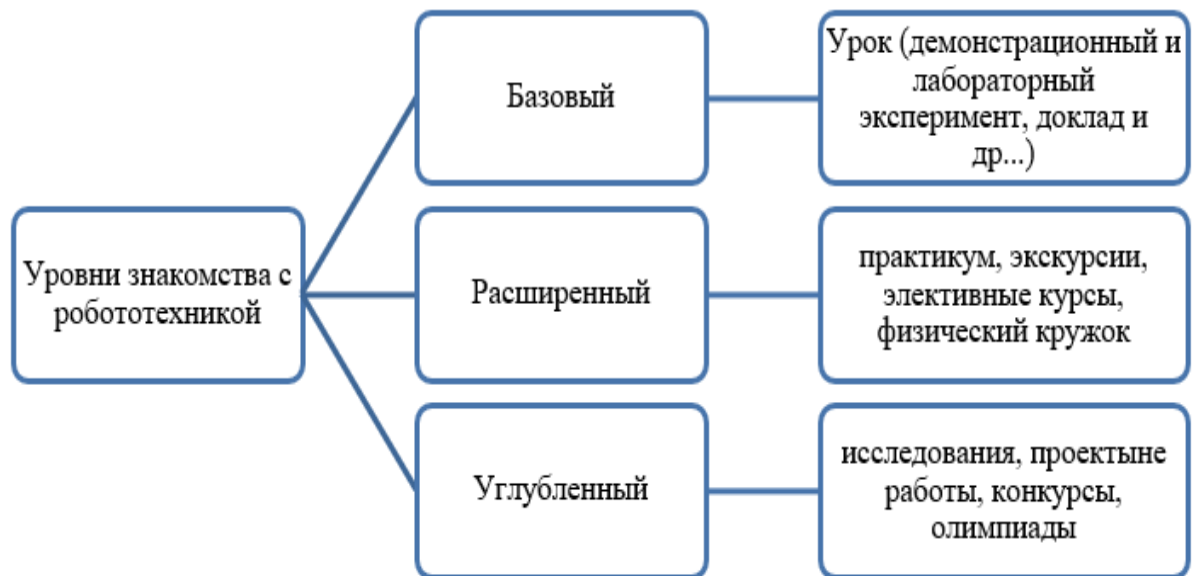


Рисунок 14. Уровни знакомства с робототехникой [Ершов, 2024]

Также Горский М.Г. рассматривает классификацию кружков робототехники, основанную на экономических отношениях (коммерческие и бюджетные) и по роду деятельности (спортивные; творческие; и другие (создание моделей по инструкциям и пр.). Выделяет в них свои плюсы и минусы.

- Спортивное направление – быстрый «старт», но, если нет побед – пропадает интерес к робототехнике.

- Творческое направление – всегда что-то новое; всегда можно реализовать то, что ребенку интересно (свой проект).

Работа по созданию робота подразумевает активную творческую деятельность ребёнка, что зачастую мотивирует его на высокий результат [Горский, 2024].

Т.Т. Газизов, О.С. Нетесова и А.Н. Стась предлагают внедрять робототехнику в образовательный процесс в формате элективного курса, использующего в процессе реализации следующие методы: метод проектов, метод портфолио, метод взаимообучения, модульный метод и метод проблемного обучения [Газизов и др., 2013].

С. А. Филиппов предлагает ввести курс основ робототехники для обучающихся 5 – 7 классов в рамках предмета Технология, из расчёта 2 часа в неделю, 68 часов в год, 204 часа за 3 года. То есть, по сути, он предлагает предмет «Технология» в этих классах заменить робототехникой [Филиппов, 2024].

В настоящий момент на 2025 год набирают огромную популярность использование искусственного интеллекта в обучении, давать разрабатывать адаптивные задачи, где система сама подбирает сложность убора. Также применяют VR-дополнения и автономные дроны для полевых работ, то есть они выполняют сбор геоданных в труднодоступных зонах. Уровень использования искусственного интеллекта (ИИ) российскими компаниями вырос в среднем с 20 процентов в 2021 году до 43 – в 2024-м, до 66 процентов – в сфере финансовых услуг, секторе информационно-коммуникационных технологий, образовании и топливно-энергетическом комплексе [Капранов и др., 2025].

Основная цель образовательной робототехники — научить проектировать и создавать программируемых роботов, способных выполнять различные действия, включая движение, реагирование на раздражители окружающей среды или общение посредством звука, света или изображений.

## Глава 2. Методические аспекты применения робототехники при обучении географии

### 2.1. Возможности робототехники для формирования географических знаний, умений и навыков в соответствии с нормативными документами образования

Робототехника в географическом образовании представляет широкие возможности для формирования у обучающихся практических знаний и умений, которые соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту и нормативным документам.

Согласно ФГОС ООО, результаты образования рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, при котором ученик не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в ходе собственной учебно-познавательной деятельности. Робототехника способствует этому подходу, позволяя ученикам постигать взаимосвязь между различными областями знаний и развивать инженерное мышление через техническое творчество [Стрельцова, 2019].

Например, в концепции географического образования говорится, что качественное географическое образование призвано обеспечивать «формирование расширенного кругозора и повышение общей эрудиции, развитие пространственного мышления и владение основами научных методов познания окружающего мира» [Концепция..., 2018].

Поэтому в первую очередь, использование робототехники способствует развитию у обучающихся пространственного мышления, умения работать с географическими информационными системами, а также навыков, связанных с анализом природных процессов, таких как изменение климата, взаимодействие природных компонентов и экосистем.

В ФГОС ООО по учебному предмету «География» выделено два предметных умения, которые должны способствовать формированию у обучающихся способности анализировать и решать проблемы, связанные с

природными и антропогенными процессами, а также освоению навыков проектной деятельности и работы с информационными технологиями:

- умение выбирать и использовать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), необходимые для решения учебных, практико-ориентированных задач, практических задач в повседневной жизни;
- умение представлять в различных формах (в виде карты, таблицы, графика, географического описания) географическую информацию, необходимую для решения учебных и практико-ориентированных задач [Приказ..., 2021].

Использование робототехники на уроках географии также помогает развивать у обучающихся навыки работы с современными технологиями, такими как программируемые роботы и сенсоры для измерения географических параметров (температура, влажность, давление и др.). Эти навыки соответствуют требованиям по формированию у обучающихся информационной и компьютерной грамотности, что становится все более важным аспектом образования в условиях цифровизации.

Таким образом, робототехника служит мощным инструментом для внедрения инновационных методов обучения географии, повышая мотивацию обучающихся и способствуя глубокому усвоению учебного материала.

На уроках географии возможна реализация межпредметной интеграции школьных предметов (робототехники и естественнонаучных предметов), где учащиеся могут найти практическое применение, созданных моделей роботов при решении различных учебных задач или жизненных ситуаций. Например, учитель географии Кунина Светлана Владимировна поделилась своим опытом в работе «Использование элементов робототехники на уроках биологии и географии». Автор рассказала, что использует в образовательном процессе электронный конструктор Амперка «Автополив». Светлана Владимировна применяет данного робота на уроке географии в 6 классе по теме «Природные

зоны Земли, культурные ландшафты, природное и культурное наследие» с обучающимися выполняется проект «Рокарий с фонтаном». Первоначально обучающиеся анализируют виды рокариев и выбирают создание ландшафтного рокария с водоемом (фонтан). Позже размещают фонтан в границах рокария. И в заключении проводят тестирование работы фонтана. По окончании проекта создается учебная модель рокария с действующим фонтаном, как примера культурного ландшафта Земли [Кунина, 2025].

В 2017 году Автономная некоммерческая организация «Агентство стратегических инициатив» (г. Омск) запустила всероссийский проект по проведению географических фестивалей робототехники в малых городах Российской Федерации. Например, проект «Сибирский роботур» основан на методической работе по формированию эффективного инструментария популяризации географических знаний с использованием современных технических средств, особенно важное значение в реализации проекта уделяется методологии и практике проведения географических фестивалей.

Цель проведения географических фестивалей робототехники – популяризация, развитие интереса к изучению географии в школьной среде через использование современных высокотехнологичных инструментов и форм обучения, в том числе робототехники.

Например, набор LEGO WeDo 2.0 может быть рекомендован для использования в проектной деятельности на уроках географии в качестве наглядного учебно-методического пособия по изучению базовых тем, связанных с многообразием флоры и фауны, карт расселения животных. На базе набора могут проводиться стендовые соревнования, основной тематической линией которых является «География». Примерный алгоритм использования наборов образовательной робототехники LEGO Education WeDo и WeDo 2.0 в проектном обучении на уроках географии представлен на рисунке 15 [Ступин, 2020].



Рисунок 15. Алгоритм использования образовательных наборов LEGO WeDo и WeDo 2.0 в проектном обучении на уроках географии [Ступин, 2020]

Комплект содержит учебные материалы для реализации 17 проектов по нескольким предметам, в том числе и по географии. Конструктор Wedo 2.0 в совокупности с программным обеспечением представляет собой готовое решение для развития научной деятельности, навыков проектирования,

абстрактного мышления и грамотности изложения (рис. 16.) [11 лучших..., 2025].



Рисунок 16. Образовательный набор LEGO WeDo и WeDo 2.0

Робототехника может использоваться на уроках географии при изучении темы «Вулканы». Например, можно использовать макет вулкана, собранный с помощью конструктора LEGO и микрокомпьютера. С помощью такого макета ученики могут понаблюдать, как происходит извержение вулкана: при нажатии кнопки микрокомпьютера приходит в движение пневматический насос, который поднимает вверх «лаву». Для данной темы используется макет вулкана, собранный при помощи LEGO Перворобот с использованием RSX [Малышенко, 2016].

## 2.2. Разработка занятий по географии с использованием инструментов робототехники

На занятиях обучающиеся создают интегрированные проекты, в которых смогут применять географические знания на практике и моделировать различные природные процессы с помощью роботов. Занятия направлены на развитие теоретических и практических навыков и включают в себя работу с инструментами и углубленное изучение географического контента.

Для разработки занятий были выбраны темы, связанные с физической географией для определения показателей климата и др. Темы уроков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Темы уроков по географии с использованием робототехники

Тема	Описание	Класс	Цель
Моделирование рельефа и движение «робота-геодезиста»	Построение макета рельефа и программирование робота для обхода подножий	8	Знакомство обучающихся с техникой моделирования рельефа с помощью программирования движения робота по заранее заданному маршруту
Исследование микроклимата школьного двора	Сбор и визуализация температурных данных с помощью робота	8	Организация полевого исследования микроклимата с помощью цифрового датчика температуры
Время на территории России: поясное и	Разработка модели робота «часовые пояса», который	8	Знакомство с закономерностями распределения времени на



зональное время	перемещается по карте России и автоматически показывает время на дисплее в зависимости от координат.		территории России с помощью моделирования и робототехники
Природно-хозяйственные зоны России	Создание интерактивного макета природных зон с роботами-исследователями, которые изучают почву, климат, флору и фауну на каждой природной зоне, используя разные датчики	8	Формирование представления о разнообразии природно-хозяйственных зонах России и их особенностях через роботизированное моделирование
Внутренние воды и водные ресурсы России	Проектирование модели управления водным потоком с помощью робота, который регулирует все процессы стока, в зависимости от наполнения рек и озер.	8	Формирование представления о гидрологической сети России и значении водных ресурсов с помощью робототехнического моделирования стока и управления потоками реки.

На основе представленных тем разработали проекты уроков с обучающимися.

Проект урока по теме «Моделирование рельефа и движение «робота-геодезиста» представлен в таблице 2. Данную тему урока можно рассмотреть по теме «Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые» из федеральной рабочей программы, рассматривая основное содержание: «Изменение рельефа под влиянием деятельности человека. Антропогенные формы рельефа. Особенности рельефа своего края» [Федеральная..., 2022].

Таблица 2 – Проект урока по теме «Моделирование рельефа и движение «робота-геодезиста»

Тема	Моделирование рельефа и движение «робота-геодезиста»
Цель	Знакомство обучающихся с техникой моделирования рельефа с помощью программирования движения робота по заранее заданному маршруту
Класс	8
Вид урока	Урок- проект
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить понятие масштабной модели рельефа и ее назначения;</li> <li>2. Научить собирать простую трехмерную модель горного массива из модульных блоков;</li> <li>3. Настроить робота-конструктора на движение по пути, повторяющему контур подножия.</li> </ol>
Оборудование	<p>Конструктор LEGO;</p> <p>Модульные блоки или пластиковые пластины для моделирования рельефа;</p> <p>Лента-ось X-Y для разметки трассы</p> <p>Программная среда</p>
Ход урока	

Мотивация	Демонстрация готового макета горы и короткий ролик о применении геодезических роботов в полевых условиях
Теория	Понятие вертикальной и горизонтальной масштабности. Планирование инфраструктуры, определение зон риска
Практика	Сбор макета рельефа по карте. Подключение мотора и колес к контроллеру, установка робота «у подножия». Программирование в блоках: 1. Проезд на 10 см вперед; 2. Поворот на 90 градусов; 3. Проезд на 10 см и т.д. до окончания контура.
Анализ	Демонстрация прототипа движения, обсуждение ошибок работы с роботом
Рефлексия	Ответы на вопросы обучающиеся. Обсуждение о выполненной работе

Проект урока по теме «Исследование микроклимата школьного двора» представлен в таблице 3. Данную тему урока можно рассмотреть по теме «Климат и климатические ресурсы» из ФРП по географии, рассматривая основное содержание: «Особенности климата своего края», а также обучающиеся могут выполнить в рамках практической работы по теме «Оценка влияния основных климатических показателей своего края на жизнь и хозяйственную деятельность населения» [Федеральная..., 2022].

Таблица 3 – Проект урока по теме «Исследование микроклимата школьного двора»

Тема	Исследование микроклимата школьного двора
Цель	Организация полевого исследования микроклимата с помощью цифрового датчика температуры
Класс	8

Вид урока	Урок-исследование
Задачи	1. Подключить к роботу датчик температуры 2. Спланировать и провести серию измерений в трех зонах школьного двора 3. Построить на бумаге карту на основе полученных данных
Оборудование	Набор LEGO с датчиком температуры; Ноутбук с программным обеспечением; Бумага, цветные карандаши; Шкала температур.
Ход урока	
Мотивация	Обсуждение, как микроклимат влияет на посадки растений и комфорт человека. Проведение инструктажа (калибровка датчика температуры)
Практика	Полевые измерения: разделение на группы и каждая группа выбирает 3-4 точки (теньевая сторона, солнечная, возле стен здания). Производят запись трех замеров в каждой точке с интервалом 2-3 минуты. Наносят результаты на контурную карту.
Анализ	Сравнение карт разных групп и выявление закономерностей
Рефлексия	Ответы на вопросы обучающиеся. Обсуждение о выполненной работе

Проект урока по теме «Время на территории России: поясное и зональное время» представлен в таблице 4. Данную тему урока можно рассмотреть по теме «Время на территории России» из ФРП, рассматривая основное содержание: «Карта часовых зон России. Местное, поясное и зональное время: роль в хозяйстве и жизни людей», а также обучающиеся могут выполнить в рамках практической работы по теме «Определение различия во времени для разных городов России по карте часовых зон» [Федеральная..., 2022].

Таблица 4 – Проект урока по теме «Построение маршрута «робота-картографа» по координатам»

Тема	Время на территории России: поясное и зональное время
Цель	Знакомство с закономерностями распределения времени на территории России с помощью моделирования и робототехники
Класс	8
Вид урока	Урок-прогноз
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научить определять поясное время в разных регионах России;</li> <li>2. Формировать навыки работы с картой часовых поясов;</li> <li>3. Развивать алгоритмическое мышление у обучающихся через программирование.</li> </ol>
Оборудование	<p>Карта России с часовыми поясам;</p> <p>Робот Arduino с дисплеями;</p> <p>Маркеры и карточки с названиями городов;</p> <p>Ноутбук с программным обеспечением</p>
Ход урока	
Мотивация	Обсуждение с обучающимися причины разницы во времени и для чего им нужно это знать.
Теория	Учитель показывает карту часовых поясов и объясняет принцип расчета времени. Учитель демонстрирует работу робота, как он с помощью координат определяет зону и отображает время.
Практика	Обучающиеся делятся на группы, и каждая группа программирует робота (при вводе координат или названия города, робот определяет и отображает местное время).
Анализ	Демонстрация работы каждой группы и обсуждение

	сложностей во время работы с роботом
Рефлексия	Ответы на вопросы обучающихся. Обсуждение о выполненной работе

Проект урока по теме «Природно-хозяйственные зоны России» представлен в таблице 5. Данную тему урока можно рассмотреть по теме «Природно-хозяйственные зоны» из ФРП, рассматривая основное содержание: «Богатство растительного и животного мира России: видовое разнообразие, факторы, его определяющие. Особенности растительного и животного мира различных природно-хозяйственных зон России. Природно-хозяйственные зоны России: взаимосвязь и взаимообусловленность их компонентов» [Федеральная..., 2022].

Таблица 5 – Проект урока по теме «Природно-хозяйственные зоны России»

Тема	Природно-хозяйственные зоны России
Цель	Формирование представления о разнообразии природно-хозяйственных зонах России и их особенностях через роботизированное моделирование
Класс	8
Вид урока	Урок-проект
Задачи	1. Познакомить с характеристиками почвы, климата, растительности и животного мира разных природных зон; 2. Развить навыки проектной и исследовательской деятельности; 3. Научить использовать датчики для сбора информации об окружающей среде
Оборудование	Интерактивный макет природных зон (созданный обучающимися из картона, бумаги и др.);

	Роботы с датчиками (Arduino); Покрытия для имитации типа почвы и растительности; Ноутбук с программным обеспечением
Ход урока	
Мотивация	Обсуждение отличительных черт природных зон в России.
Теория	Учитель показывает карту и рассказывает о характеристике каждой природной зоне. Объясняет влияние климата, почвы, флоры и фауны на хозяйственную деятельность.
Практика	Обучающиеся работают в группе и программируют робота на перемещение по зонам для сборов данных о температуре, влажности и др. показателей. Обучающиеся заносят данные в таблицу и определяют в какой зоне располагается робот. Делают вывод о том, как особенности зоны влияют на жизнь человека.
Анализ	Каждая группа представляет одну зону, какие данные собрали, как человек использует эту территорию, какие экологические риски существуют.
Рефлексия	Ответы на вопросы обучающиеся. Обсуждение о выполненной работе

Проект урока по теме «Внутренние воды и водные ресурсы России» представлен в таблице 6. Данную тему урока можно рассмотреть по теме «Моря России. Внутренние воды и водные ресурсы» из ФРП, рассматривая основное содержание: «Опасные гидрологические природные явления и их распространение по территории России. Неравномерность распределения водных ресурсов» [Федеральная..., 2022].

Таблица 6 – Проект урока по теме «Внутренние воды и водные ресурсы России»

Тема	Внутренние воды и водные ресурсы России
Цель	Формирование представления о гидрологической сети России и значении водных ресурсов с помощью робототехнического моделирования стока и управления потоками реки.
Класс	8
Вид урока	Урок-эксперимент
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показать взаимосвязь между рельефом, водоемами и хозяйственной деятельностью человека;</li> <li>2. Развивать навыки прогнозирования, анализа и системного мышления;</li> <li>3. Обучить моделированию работы гидротехнических объектов.</li> </ol>
Оборудование	<p>Макет гидросистемы (обучающиеся выполняют самостоятельно из подручных средств);</p> <p>Роботы Arduino или LEGO;</p> <p>Вода, емкости, трубки для имитации потока;</p> <p>Ноутбук с программным обеспечением</p>
Ход урока	
Мотивация	<p>Демонстрация видео и фотографий о паводках, засухи.</p> <p>Обсуждение с обучающимися о деятельности человека с водоемами</p>
Теория	Учитель показывает карту и рассказывает о реках, морях и океанах России. Объясняет о проблемах водоснабжения, загрязнения и какое значение имеют внутренние воды в хозяйстве.
Практика	<p>Обучающиеся работают в группе и регулируют шлюз для равномерного заполнения озера и реки на макете.</p> <p>Обучающиеся измеряют уровни воды и корректируют алгоритмы. Анализируют, где образуется застой воды или</p>



	происходит затопление.
Анализ	Каждая группа объясняет, как построила систему управления потоком, где возникли проблемы и какие выводы они сделали.
Рефлексия	Ответы на вопросы обучающиеся. Обсуждение о выполненной работе

Для каждого урока могут быть выделены критерии оценивания. Например, для темы «Построение маршрута «робота-картографа» по координатам» могут быть критерии в правильности перевода координат в команды движения робота, работа алгоритма на практике, когда робот достигает всех трех заданных точек и анализ ошибок по работе с роботом.

### 2.3. Методические рекомендации по применению робототехнических инструментов в обучении географии в школе

В современном мире школы переживают этап активной цифровой трансформации, в рамках которой особую актуальность приобретает интеграция инженерно-технических средств, а в частности робототехники. География демонстрирует высокий потенциал для внедрения робототехнических средств обучения, потому что их применение отвечает ряду требований современного учебного процесса. Например:

- Реализация деятельностного подхода;
- Развитие метапредметных компетенции обучающихся;
- Формирование ИКТ-компетенции;
- Моделирование пространственных, временных и природных процессов, которые выходят за пределы классических наглядных средств.

С помощью робототехники можно воссоздать геофизические и климатические явления, симулировать миграционные потоки, моделировать рельеф, прогнозировать погодные условия и интерпретировать данные в

режиме реального времени. С помощью этого достигается повышение мотивации обучающихся и расширяется спектр интерактивных практик.

При внедрении робототехники в образовательный процесс по географии необходимо соблюдать 4 основных принципа (рис. 17).



Рисунок 17. Принцип проведения уроков по географии с использованием робототехники

Принцип целесообразности и содержательной обоснованности предполагает, что разработке по робототехнике должны быть функционально привязаны к изучаемому учебному предмету, а не выступать внешней технической «надстройкой». В основе принцип междисциплинарной интеграции

выступают уроки с роботами, которые необходимо выстраивать на стыке нескольких предметов, например географии, информатики, физики, биологии и технологии. Принцип вариативности и адаптивности предполагает, что применяемые решения должны быть масштабируемыми по уровню сложности, возрасту обучающихся и технической оснащенности школы. Принцип научной корректности состоит в том, что моделируемые явления должны соответствовать географическим закономерностям, подтверждаться картографическими и статистическими источниками.

В рамках школьного курса географии в основной школе с 5 по 9 классы, робототехника может применяться в нескольких формах уроков: урок-исследование, урок-эксперимент, урок-прогноз, урок-проект.

Урок-исследование, например, можно провести при изучении темы «Рельеф России», когда обучающиеся используют комплекты роботов с датчиками высоты и наклона для создания профиля местности на основе разработанного макета. Обучающиеся могут создать горные системы, равнины или холмы для выявления зависимости между рельефом и размещением полезных ископаемых.

Урок-эксперимент может быть организован при изучении темы «Климат и климатические ресурсы», когда обучающиеся моделируют погодные условия с помощью роботов, оснащенных датчиками температуры, давления, влажности и др. Полученные данные обучающиеся сравнивают с картами климата и прогностическими моделями.

Урок-прогноз проводится в теме «Время на территории России», где обучающиеся перемещают робота по карте страны, и он отображает местное время в разных регионах России, что позволяет обучающимся понять принцип построения часовых поясов и роль времени в хозяйственной деятельности.

Проектную деятельность учитель может организовать с обучающимися при изучении темы «Природно-хозяйственные зоны России», разрабатывая модель взаимодействия человека с природой. В рамках проекта обучающиеся

используют робота для демонстрации способов адаптации к различным природным условиям, например рассматривают условия вечной мерзлоты.

А также при отсутствии оборудования в школе учитель может организовать работы с помощью виртуального моделирования.

Для эффективного использования робототехники в образовательном процессе по географии учителю следует придерживаться определенному алгоритму, состоящему из 5 этапов (рис. 18).

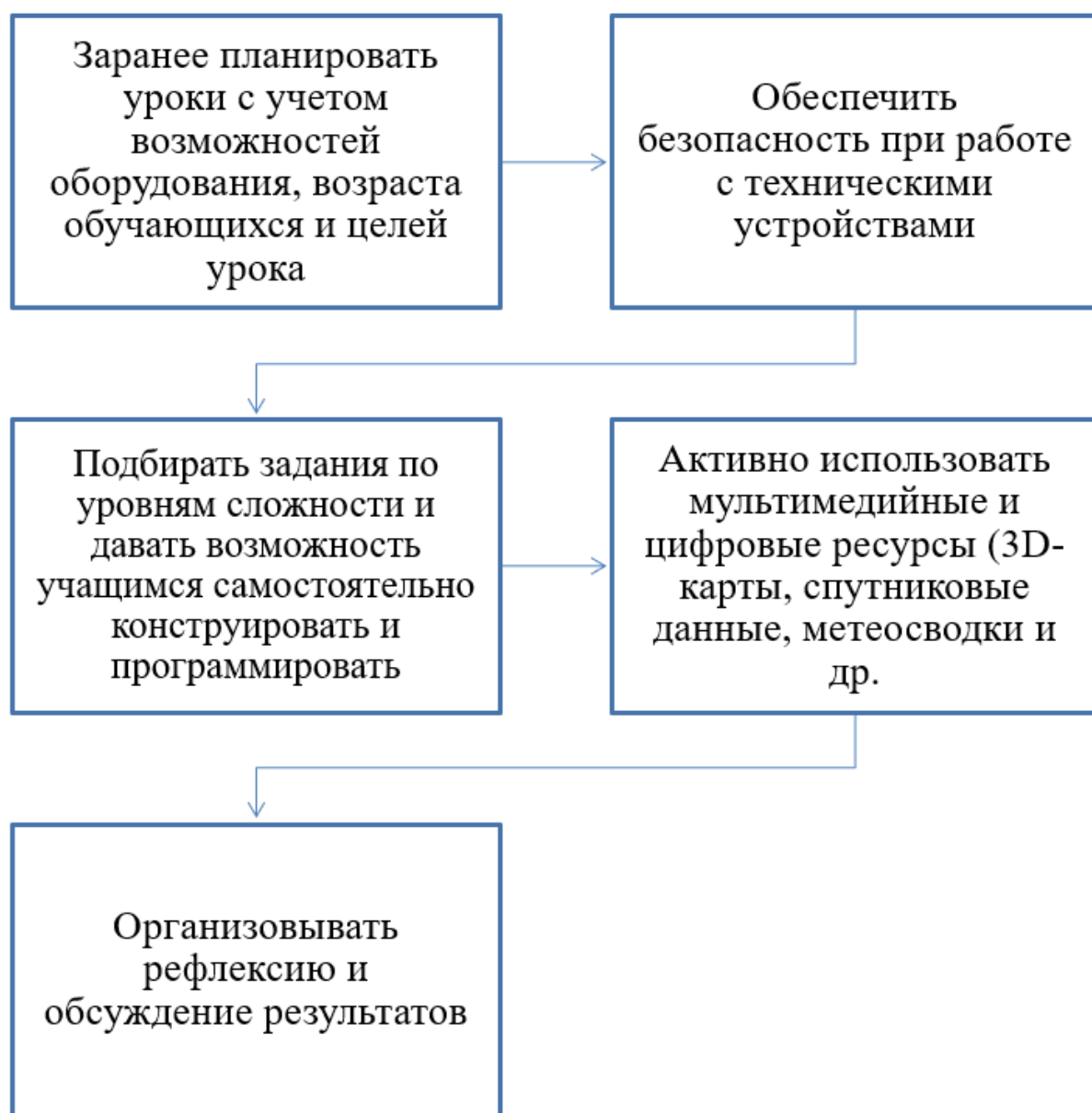


Рисунок 18. Алгоритм работы на уроке географии с использованием робототехники

Интеграция робототехники в образовательный процесс по географии открывает перспективы трансформации школьного образования в сторону STEAM-подхода, где география выступает как предмет, который объединяет естественные науки, инженерное мышление, технологии и креативность. Грамотное применение таких средств обучения позволяет углубить знания обучающихся, а также подготовить их к будущим вызовам цифрового общества, в котором навык работы с техническими и аналитическими системами становится базовой компетенцией человека.

Для проведения уроков по географии с использованием робототехники учитель географии может воспользоваться помощью учителя по робототехники или пройти курсы повышения квалификации.

Робототехнику можно использовать на уроках географии не только с помощью готовых наборов, но и с помощью использования виртуальных и онлайн роботов. Для образовательного процесса использование данных робототехнических программ является идеальным решением, потому что на уроке не обязательно иметь оборудование, чтобы обучающиеся смогли спроектировать процессы. А также учитель может организовать урок в кванториумах и технопарк города.

В Красноярске есть 2 кванториума и технопарк:

1. Детский технопарк «Кванториум» [Детский...,2025];
2. Педагогический технопарк «Кванториум» имени Л. В. Киренского [Педагогический..., 2025];
3. Технопарк универсальных педагогических компетенций им М.И. Шиловой [Технопарк..., 2025].

Детский технопарк «Кванториум» – современное учреждение дополнительного образования, оснащённое высокотехнологичным оборудованием. Восемь направлений обучения (квантумов) научно-технического профиля, а также факультативно английский язык, математика и шахматы.

## Направления кванториума:

1. Наноквантум. Занятия в наноквантуме позволяют углубить и применить на практике школьные знания химии и физики, чтобы познакомиться с интересными перспективными материалами и их свойствами.

2. Аэроквантум. В аэроквантуме занимаются проектированием, сборкой, настройкой и пилотированием дронов. Предусмотрены практические занятия на тренажёрах и симуляторах управления гражданскими самолётами и радиоуправляемыми моделями.

3. Промдизайн квантум. Промышленный дизайн позволяет сделать окружающие нас вещи красивыми и удобными. Занятия в этом квантуме начинают с азов: основы рисунка, макетирование из бумаги и подручных материалов, далее изучают трёхмерное моделирование и прототипирование.

4. VR / AR квантум. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» необходимы знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования. Все эти компетенции школьники получают в VR/AR квантуме и смогут применить их в любой индустрии — от создания игр до моделирования станции замкнутого цикла на Марсе.

5. Космоквантум. В космоквантуме учащиеся исследуют проблемы космонавтики, применяя на практике школьные знания физики, математики и информатики. Здесь знакомятся с базовыми понятиями и технологиями в области аэродинамики, небесной механики, проектирования и конструирования летательных аппаратов, основными принципами написания управляющих и диагностирующих программ, принципами ракетостроения.

6. Промробоквантум. В промробоквантуме формируют первичные представления о робототехнике, её значении в жизни человека, о профессиях, связанных с роботами. Здесь учат создавать роботов: настраивать аппаратное обеспечение, устанавливая беспроводную связь между мобильным роботом и компьютером, используя промышленные средства программирования, изучают передовые технологии в области электроники, мехатроники.

7. Энерджиквантум. В энерджиквантуме изучают ряд направлений альтернативной энергетики (солнечной, ветряной, гидро, водородной), электротехнику и электронику.

8. IT — квантум. Занятия в IT-квантуме нацелены не на углубленное изучение одной области программирования, а обзор сразу нескольких ключевых: от низкоуровневого программирования до высокоуровневого и Web-программирования [Детский..., 2025].

Педагогический технопарк «Кванториум» имени Л. В. Киренского на базе КГПУ создан в 2022 году в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в целях формирования условий для повышения качества высшего образования, в том числе за счет обновления учебных помещений, приобретения современного оборудования, повышения квалификации педагогических работников и расширения содержания реализуемых образовательных программ. Педагогический технопарк «Кванториум» является частью образовательной среды образовательной организации высшего образования.

Педагогический технопарк состоит из 4 квантумов:

- естественно-научный
- технологический
- медиа
- изучение основ безопасности и защиты Родины [Педагогический..., 2025].

Технопарк универсальных педагогических компетенций им М.И. Шиловой дает возможности профессионального развития и самореализации будущих педагогов, экспериментальная площадка для разработки и внедрения педагогических инноваций и метапредметных научно-исследовательских проектов.

Технопарк включает в себя лаборатории:

1. Робототехники и программирования;

2. Практической астрономии;
3. Генетики и биотехнологии;
4. Нейрокогнитивных технологий и образовательной платформы «Мегакласс»;
5. Педагогического дизайна и виртуальной реальности;
6. Тестологии и педагогических измерений;
7. Фундаментальной физики и альтернативных видов энергии;
8. Культуры здоровья и физиологии [Технопарк..., 2025].

Все эти организации занимаются образовательной деятельностью со школьниками. Детский технопарк «Кванториум» проводит постоянные занятия с обучающимися, а Технопарк и Кванториум при КГПУ им. В.П. Астафьева имеют основную цель – формирование условий для повышения качества высшего образования. Технопарк и Кванториум хоть и созданы на базе высшего учебного заведения, но проводят занятия для по разным направления для профориентационной деятельности со школьниками с целью привлечения к последующему поступлению в педагогические вузы, в том числе через мероприятия с профильными педагогическими классами общеобразовательных организаций.



## Заключение

Современное образование стремится к формированию универсальных учебных действий, развитию функциональной грамотности и метапредметных компетенций обучающихся. В этом контексте интеграция робототехники в образовательном процессе по географии становится важным вектором инновационного обновления учебного процесса.

Анализ научной и педагогической литературы позволил выявить основные принципы применения робототехники как средства активного обучения: деятельностный, системно-инженерный, интегративный и проблемно-ориентированный подходы. Робототехника способствует формированию ключевых компетенций обучающихся (алгоритмическое мышление, навык моделирования, способность к решению практико-ориентированных задач). В образовательном процессе по географии выявлены пространственно-временные закономерности, на которых можно демонстрировать все процессы с помощью автоматизированных технических систем. Основным методом, который используется при изучении робототехники, — метод проектов. Он предполагает организацию образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и сопровождение самостоятельной деятельности обучающегося.

Робототехника может способствовать формированию географических знаний, умений и навыков за счёт того, что позволяет моделировать географические процессы, проводить эксперименты и получать практические навыки. Один из примеров использования робототехники в географическом образовании — проект по теме «Рокарий с фонтаном» на уроке в 6-м классе по теме «Природные зоны Земли, культурные ландшафты, природное и культурное наследие».

При внедрении робототехники в образовательный процесс по географии необходимо соблюдать 4 основных принципа: целесообразности и содержательной обоснованности, межпредметной интеграции, вариативности и

адаптивности, и научной корректности. В рамках школьного курса географии в основной школе с 5 по 9 классы, робототехника может применяться в нескольких формах уроков: урок-исследование, урок-эксперимент, урок-прогноз, урок-проект. Для эффективного использования робототехники в образовательном процессе по географии учителю следует придерживаться определенному алгоритму, состоящему из 5 этапов.

## Список использованных источников

1. Алексеев А. П. и др. Робототехника: учебное пособие для 8–9 классов средней школы. М.: Просвещение. 1993. 160 с.
2. Выборнов С.А. Разработка кружка STEAM обучения с использованием робототехники // Экономика и социум. 2021. №9 (88). С. 1047 – 1051.
3. Газизов Т.Т., Нетесова О.С., Стась А.Н. Модель внедрения элементов робототехники в образовательный процесс школы // Доклады ТУСУРа, 2013. № 2 (28). С. 180 – 184.
4. Горский М. Создание кружка робототехники. Проблемы и трудности // VII Всероссийская конференция «Современное технологическое обучение: От компьютера к роботу». [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://www.youtube.com/watch?v=phxRbnCF3s4> (дата обращения 11.11.2024)
5. Гриценко Д., Леонова Ю. К сфере внимание: робот-шар проведет разведку в любой труднодоступной местности. Где найдут применение машины с необычными принципами движения [Электронный ресурс] / Известия. 2025. URL: <https://iz.ru/1864854/denis-gricenko-ulia-leonova/k-sfere-vnimanie-robot-sar-provedet-razvedku-v-luboi-trudnodostupnoi-mestnosti> (дата обращения 18.04.2025)
6. Детский технопарк «Кванториум». [Электронный ресурс]. 2025. URL: <https://kvantorium24.ru/> (дата обращения 14.04.2025)
7. Ершов М.Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV Междунар. науч. конф. [Электронный ресурс] URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/72/4129> (дата обращения 11.11.2024)
8. Ечмаева Г. А. Подготовка педагогических кадров в области образовательной робототехники // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2. С. 325

9. Зайцева С.А., Иванов В.В., Киселев В.С., Зубаков А.Ф. Развитие образовательной робототехники: проблемы и перспективы // Образование и наука. 2022. №2. С. 84 – 116.

10. Захарова И.В., Тренина Е.В. Педагогические эффекты реализации технологии образовательной робототехники в работе с младшими школьниками // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Акмеология образования. Психология развития. 2024. Т.13. №1 (49). С. 16 – 25.

11. Исяндавлетова, Э. Х. Роль робототехники в образовательном процессе // Молодой ученый. 2018. № 8 (194). С. 120-122.

Капранов О., Бевза Д., Каленицкая А. Дмитрий Чернышенко: Развитие технологий и образования нельзя представить без ИИ. RG. 2025. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2025/05/11/uchitel-na-zamenu.html> (дата обращения 11.05.2025)

12. Климина Н. В. Виртуальная робототехника на базе робосимуляторов VEXcode VR и Open Roberta Lab\* // Информатика в школе. 2022. № 3 (176). С. 13 – 26.

13. Концепции географического образования в Российской Федерации. Министерство Просвещения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/54daf271f2cc70fc543d88114fa83250> (дата обращения 11.11.2024)

14. Копосов Д. Г. Уроки робототехники в школе; цикл видеолекций издательства «БИНОМ». [Электронный ресурс] URL: <http://metodist.lbz.ru/content/video/koposov.php> (дата обращения 11.11.2024)

15. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 286 с.

16. Кунина С.В. Использование элементов робототехники на уроках биологии и географии. [Электронный ресурс]. URL: [https://t58916q.sch.obrazovanie33.ru/upload/site\\_files/6q/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%](https://t58916q.sch.obrazovanie33.ru/upload/site_files/6q/%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%)

[BA%D0%B0%D1%85%20%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B8\\_compressed.pdf](#) (дата обращения 11.04.2025)].

17. Малышенко Э.А. Интегрированный урок русского языка, литературы и географии с использованием робототехники для 6 класса. Инфоурок. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/urok-s-primeneniem-robototehniki-781500.html> (дата обращения 17.04.2025)

18. Мандель Б.Р. Современные инновационные технологии в образовании и их применение // Образовательные технологии (г. Москва). 2015. №2. С. 27 – 48.

19. Меркушова Е.С., Филатова О.Н. Применение робототехники в сфере образования // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2023. С. 10 – 13

20. Михайлова Е. М. Возможности и ограничения использования интерактивных цифровых технологий в обучении иностранному языку преподавателями // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т 12. №2. [Электронный ресурс]. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/42PDMN224.pdf> (дата обращения: 11.04.2025).

21. Образовательная робототехника: особенности организации учебного процесса. НПО Группа Аванти. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://avanti-edu.tech/blog/obrazovatel'naya-robototehnika-osobennosti-prepodavaniya> (дата обращения 11.04.2025)

22. Образовательная робототехника: роль, преимущества и особенности внедрения в современном образовании [Электронный ресурс] URL: <https://www.rektor.ru/articles/obrazovatel'naya-robototekhnika-rol-preimushchestva-i-osobennosti-vnedreniya-v-sovremennom-obrazovani.html> (дата обращения 11.11.2024)

23. Осипова М. Что такое робототехника и что она даст ребёнку. Сервис секций. 2022. [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.vseseksii.ru/blog/ekspertnoe-mnenie/что-такое-робототехника-и-что-она-даст-ребенку/> (дата обращения 11.04.2025)

24. Педагогический технопарк «Кванториум» имени Л. В. Киренского. [Электронный ресурс]. 2025. URL: <https://www.kspu.ru/division/446/> (дата обращения 14.04.2025)

25. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

26. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1 / Д. А. Гагарина, А. С. Гагарин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 108 с.

27. Стрельцова А.Д. Системно-деятельностный подход как основа реализации ФГОС // Форум молодых ученых. 2019. №5 (33). С. 1187 – 1191.

28. Ступин Р.С. Основные аспекты применения инструментов робототехники в системе географического образования // Научный журнал «Вестник цифровой экономики». №2. 2020. С. 260 – 356.

29. Технопарк универсальных педагогических компетенций им М.И. Шиловой. [Электронный ресурс]. 2025. URL: <https://www.kspu.ru/division/447/> (дата обращения 14.04.2025)

30. Тузикова И. В. Изучение робототехники – путь к инженерным специальностям [Текст] / И. В. Тузикова// Школа и производство. 2013. - №5. С. 45-47.

31. Федеральная рабочая программа основного общего образования. География (для 5–9 классов образовательных организаций). Москва: 2022. 116 с.

32. Филиппов С.А. Онлайн курс «Основы робототехники» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lektorium.tv/robotics> (дата обращения 11.11.2024)

33. Филипов С.А. Робототехника для детей и родителей; под ред. А.Л. Фрадкова. СПб.: Наука, 2010. 263 с.

34. Цеева Ф.М., Нагаплежева Р.Р. Актуальные вопросы преподавания робототехники в школе // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 3А. С. 326-331.

35. Цифровая лаборатория ЛабДиск «Gensci – Основа» / Роботбаза. [Электронный ресурс]. URL: <https://robotbaza.ru/product/labdisk-labdisc-gensci> (дата обращения 11.05.2025)

36. Цифровые лаборатории PASCO [География] для учителя / Nera. [Электронный ресурс]. URL: <https://neramsc.ru/catalog/laboratornoe-oborudovanie/tsifrovye-laboratorii/tsifrovye-laboratorii-pasco/tsifrovye-laboratorii-pasco-geografiya-dlya-uchitelya/> (дата обращения 17.05.2025)

37. Чупин Д.Ю., Ступин А.А., Ступина Е.Е., Классов А.Б. Образовательная робототехника: учебное пособие. Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. 114 с.

38. Шадронов Д. С. Робототехника в современном образовании // Молодой ученый. 2018. № 19 (205). С. 241-243.

39. Якимчук Н.В. Применение виртуального робототехнического эмулятора VEXCODE VR в дистанционном обучении. [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.sibupk.su/science/research/mconfer2021/1/%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%9C%D0%95%D0%9D%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%95%20%D0%92%D0%98%D0%A0%D0%A2%D0%A3%D0%90%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%9E%D0%93%D0%9E%20%D0%A0%D0%9E%D0%91%D0%9E%D0%A2%D0%9E%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%93%D0%9E%20%D0%AD%D0%9C%D0%9C%D0%A3%D0%9B%D0%AF%D0%A2%D0%9E%D0%A0%D0%90%20VEXCODE%20VR%20%D0%92%20%D0%94%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%9D%D0%A6%D0%98%D0%9E%D0%9D%D0%9D%D0%9E%D0%9C%20%D0%9E%D0>

[%91%D0%A3%D0%A7%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%98.pdf?ysclid=maucgje724813867159](#) (дата обращения 17.05.2025)

40. 11 лучших конструкторов для самостоятельной сборки для детей. Wilbo. [Электронный ресурс]. URL: <https://wilbo.ru/articles/11-komplektov-robotov-best-build-your-own-dlya-detey/?ysclid=matkqswcpc759879265> (дата обращения 11.04.2025)

41. Alemi, M.; Taheri, A.; Shariati, A.; Meghdari, A. Social Robotics, Education, and Religion in the Islamic World: An Iranian Perspective. *Sci. Eng. Ethics* 2020,26, 2709–2734.

42. Bardakci, S.; Ünver, T.K. Preservice ICT teachers' technology metaphors in the margin of technological determinism. *Educ. Inf. Technol.* 2019,25, 905–925

43. Caballero-González, Y.A.; García-Valcarcel, A. Learning with Robotics in Primary Education? A Means of Stimulating Computational Thinking. *Educ. Knowl. Soc.* 2020,21, 1–10.

44. Chen, C.-L.; Wu, C.-C.; Chen, C.-L.; Cheng-Chih, W. Students' behavioral intention to use and achievements in ICT-Integrated mathematics remedial instruction: Case study of a calculus course. *Comput. Educ.* 2020,145, 103740

45. Ferreira, E.; Silva, M.J.; da Cruz Valente, B. Collaborative uses of ICT in education: Practices and representations of preservice elementary school teachers. In *Proceedings of the 2018 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, Jerez, Spain, 19–21 September 2018; pp. 1–6

46. Hinojo-Lucena, F.J.; Dúo-Terrón, P.; Ramos, M.; Rodríguez-Jiménez, C.; Moreno-Guerrero, A.J. Scientific Performance and Mapping of the Term STEM in Education on the Web of Science. *Sustainability* 2020,12, 2279.

47. Jesús López-Belmonte, Adrián Segura Robles, Antonio José Moreno Guerrero, M<sup>a</sup> Elena Parra Gonzalez. Robotics in Education: A Scientific Mapping of the Literature in Web of Science. January 2021. 10(3):1-18

48. Kubilinskiene, S.; Zilinskiene, I.; Dagiene, V.; Sinkevičius, V. Applying Robotics in School Education: A Systematic Review. *BJMC* 2017,5, 50–69



49. López, J.A.; López-Belmonte, J.; Moreno-Guerrero, A.J.; Pozo, S. Effectiveness of Innovate Educational Practices with Flipped Learning and Remote Sensing in Earth and Environmental Sciences—An Exploratory Case Study. *Remote Sens.* 2020,12, 897.

50. Marín-Marín, J.-A.; Costa, R.S.; Moreno-Guerrero, A.-J.; López-Belmonte, J. Makey Makey as an Interactive Robotic Tool for High School Students' Learning in Multicultural Contexts. *Educ. Sci.* 2020,10, 239

51. Marín-Marín, J.A.; Soler-Costa, R.; Moreno-Guerrero, A.J.; López-Belmonte, J. Effectiveness of Diet Habits and Active Life in Vocational Training for Higher Technician in Dietetics: Contrast between the Traditional Method and the Digital Resources. *Nutrients* 2020,12, 3475

52. Moreno-Guerrero, A.J.; Rodríguez, C.; Ramos, M.; Sola, J.M. Secondary Education students' interest and motivation towards using Aurasma in Physical Education classes. *Retos* 2020,38, 333–340.

53. Ozobot — миниатюрный программируемый робот для игр и обучения, который ходит по нарисованным линиям / Medgadgets. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/medgadgets/articles/371307/> (дата обращения 17.04.2025)

54. Sáez, J.M.; Buceta, R.; De Lara, S. Introducing robotics and block programming in elementary education. *RIED* 2021,24, 95–113.

55. Zalewski, J.; González, F. Evolution in the Education of Software Engineers: Online Course on Cyberphysical Systems with Remote Access to Robotic Devices. *Int. J. Online Eng.* 2017,13, 133–146.