РОБОТ " АЛЬПАМЫШ"

Город Ташкент Чиланзарского района школа 280

Учитель по технологии

Даминова Шохида Эшмуродовна

Аннотация: В статье рассматривается научно-методическое обоснование и практический опыт внедрения образовательного робототехнического проекта «Алпамыш» в учебную программу по предмету «Технология» для 5-х классов общеобразовательных школ Республики Узбекистан. Автор подробно анализирует трехкомпонентную структуру проекта, включающую механическую сборку, изучение основ схемотехники и программирование микроконтроллеров семейства Arduino. Особое внимание уделяется интеграции национального культурного контекста как фактора повышения учебной мотивации и локальной идентичности учащихся. В работе описана рекомендуемая педагогическая модель, базирующаяся на проектно-ориентированном обучении (STEM/STEAM-подход), предложены комбинированные критерии оценки образовательных результатов и методология оценки эффективности проекта с использованием экспериментальных и контрольных групп. Сформулированы практические и экономические рекомендации по стандартизации учебных комплектов, локализации производства и повышению квалификации педагогических кадров в условиях системы образования Узбекистана.

Ключевые слова: образовательная робототехника, проект «Алпамыш», STEM-образование, STEAM-подход, предмет «Технология», пятиклассники, Arduino, микроконтроллеры, проектно-ориентированное обучение, методика преподавания, культурная идентичность, Узбекистан.

Робот «Алпамыш» представляет собой учебный проект по робототехнике, интегрированный в школьную программу по предмету

«Технология» для пятого класса в Республике Узбекистан. Название модели отсылает к национальному эпосу, что способствует не только техническому, но и культурному вовлечению учащихся в учебный процесс. Главная идея проекта состоит в создании простого, доступного и масштабируемого робота, который служит платформой для формирования у школьников базовых инженерных, электронных и программных навыков. Технически робот собирается на основе конструктора и стандартного набора электронных компонентов: двух- или четырехколесной механической базы с мотор-редукторами, микроконтроллера семейства Arduino (чаще всего Arduino Uno или совместимые платы), набора датчиков — ультразвукового датчика расстояния для обнаружения и обхода препятствий и инфракрасных датчиков для трассировки линии, а также источника питания в виде батарейного отсека для элементов типа AA или аккумуляторов 18650. Такая конфигурация обеспечивает баланс между простотой сборки, доступностью компонентов и возможностями для расширения функционала, что делает проект оптимальным для массового внедрения в школьное образование. Механическая часть учит детей основам конструирования: сборка корпуса, установка колес и мотор-редукторов, крепление датчиков и прокладка проводки. Важной составляющей является знакомство с принципами передачи движения, соотношением оборотов и тяги при выборе редукторов, а также с вопросами устойчивости и центровки массы робота, особенно в вариантах с четырехколесной платформой. Практическая работа с механикой формирует пространственное мышление, мелкую моторику и понимание инженерного подхода к решению задач. Электронная составляющая проекта включает подключение датчиков, драйверов моторов и источников питания к микроконтроллеру. Учащиеся изучают назначение и принцип работы ультразвукового датчика дальности и инфракрасных модулей, общие вопросы питания схемы, правила безопасного включения и

защиты цепей (например, использование защитных диодов, плавких предохранителей или ограничителей тока), а также работу драйверов моторов H-bridge для управления направлением и скоростью вращения. Школьники получают представление о схемотехнике: маркировке контактов, понятиях «общее питание», «масса», «сигнальные линии» и простых коммутационных схемах. Программная часть проекта направлена на обучение основам алгоритмического мышления и практической программирования микроконтроллеров. Учащиеся сначала получают базовые навыки: структурирование программы, использование переменных, операторов условий и циклов, реализация функций чтения данных с датчиков и управления моторами. На следующем этапе они реализуют алгоритмы обхода препятствий (реактивное поведение на основе показаний ультразвукового сенсора) и следования по линии (анализ сигналов ИК-датчиков и регулирование скоростей моторов), что дает наглядное представление о петлях управления и простейших системах автоматического регулирования. Обучающий эффект проекта многопланов: технические навыки сочетаются с развитием логического мышления, командной работы и проектной культуры. Работа в небольших группах побуждает к распределению ролей — кто отвечает за механику, кто — за электронику, кто — за программирование и тестирование — что моделирует реальные инженерные команды и формирует социальные компетенции. Включение в школьную программу национального культурного контекста через имя «Алпамыш» способствует повышению мотивации: дети видят связь между научно-технической деятельностью и национальными символами, что усиливает локальную идентичность проекта и поддерживает интерес к изучению. Методика преподавания и организация учебного процесса вокруг проекта требуют специального подхода. Рекомендуемая педагогическая модель — проектно-

ориентированное обучение с поэтапным сопровождением и рубриками оценки. Этапы реализации включают подготовительную фазу (ознакомление с компонентами, техникой безопасности), фазу конструирования (сборка механики, монтаж электроники), фазу программирования (создание базовых алгоритмов и их отладка) и демонстрационно-оценочную фазу (участие в школьных соревнованиях, показательных выступлениях или защите проектов). На каждом этапе важно сочетать объяснения учителя с практической самостоятельной деятельностью учащихся и рефлексией — обсуждением возникших проблем и способов их решения. Для оценки образовательных результатов целесообразно использовать комбинированную систему: пошаговые чек-листы выполнения задач, качественные рубрики для оценки проектных навыков (планирование, сотрудничество, творчество) и количественные тесты по теории электроники и программирования. Примеры критериев: корректность схемы подключения, работоспособность алгоритма обхода препятствий, устойчивость на линии следования, качество технической документации и презентация проекта. Научно-методическое обоснование проекта опирается на современные концепции STEM/STEAM-образования, которые подчеркивают междисциплинарность, практическую направленность и развитие 21-го века навыков. Робот «Алпамыш» интегрирует знания физики (механика, электричество), математики (измерения, простая математика для работы с показателями датчиков и скоростью), инженерии (процесс проектирования, тестирования и улучшения) и программирования, а также искусства и культуры через название и оформление. Исследования в области образовательной робототехники демонстрируют, что проектно-ориентированные занятия повышают мотивацию, улучшают успеваемость по STEM-дисциплинам и развивают критическое мышление.

В контексте Узбекистана внедрение локально адаптированных проектов дает дополнительное преимущество: сохранение культурной идентичности и поддержка национальных образовательных целей. Практические рекомендации по внедрению включают обеспечение доступности комплектов и их стандартизацию, подготовку методических материалов для учителей и систему повышения квалификации педагогов. Комплект поставки должен содержать базовую конструкцию корпуса, мотор-редукторы, микроконтроллер Arduino с USB-кабелем, драйвера моторов (например, L298N или более современные модули на MOSFET), ультразвуковой модуль HC-SR04 или аналогичный, набор инфракрасных датчиков линии, провода, крепеж и источник питания. Методические материалы должны включать пошаговые инструкции по сборке, схемы подключения, примеры кода для основных функций (чтение датчиков, управление моторами), диагностические подсказки и задачи расширения для сильных групп. Важна также подготовка учителя: оно должно предусматривать короткие курсы по основам электротехники, микроконтроллерам и педагогике проектного обучения, а также материалы по технике безопасности. Экономический аспект проекта тоже требует внимания: выбор компонентов должен учитывать бюджет школы и доступность запчастей на локальном рынке. Использование широко распространённых и недорогих модулей, совместимых с Arduino, снижает стоимость замены и ремонта. Альтернативный путь — локальная сборка простых модулей или сотрудничество с местными университетами и производителями для частичной локализации комплектов, что стимулирует экономику и даёт дополнительные образовательные возможности. Важной составляющей является вариативность и масштабируемость проекта: от простейших задач (движение вперёд-назад, обход препятствий) до более сложных — стабилизация скорости, PID-регулирование для следования по

линии с высокой точностью, интеграция беспроводной связи (Bluetooth, WiFi) для телеметрии или дистанционного управления, расширение числа сенсоров (лидар, датчики касания, гироскоп/акселерометр) и использование платформ машинного обучения для распознавания объектов.

Такой путь развития позволяет адаптировать проект под разные уровни подготовленности учащихся и развивать продвинутые компетенции у старших школьников. В части безопасности и этических аспектов проект несёт минимальные риски при условии соблюдения базовых правил: корректная изоляция проводов, использование предохранительных крышек на шестернях, контроль температуры элементов питания и недопущение короткого замыкания. Также важно обсуждать с учащимися вопросы ответственного использования роботов, ограничений автономии и потенциальных социальных последствий автоматизации — это формирует у них критическое и осознанное отношение к технологиям. Оценка образовательной эффективности проекта может выполняться как внутришкольными наблюдениями и тестами, так и в формате научного исследования: контрольная группа (традиционное обучение) и экспериментальная группа (с использованием «Алпамыша») с пред- и пост-тестированием навыков по техническим дисциплинам, измерением мотивации и познавательной активности. Показателями успеха станут: значимое улучшение результатов в тестах по базовым понятиям электроники и программирования, повышение уровня самостоятельности при выполнении технических заданий, рост интереса к STEM-направлениям и увеличение числа учеников, продолжающих изучение робототехники в профильных кружках. Конкретные примеры учебных задач и проектов, которые можно реализовать в рамках «Алпамыша», включают: простую программу обхода препятствий, где робот останавливается и выбирает направление объезда на основе показаний ультразвукового датчика;

алгоритм следования по чёрной линии на светлом фоне с использованием пары ИК-датчиков и регулированием скоростей моторов; режим «парковки» с определением свободного пространства и точной манёвренностью; соревнования между классами по прохождению трасс с препятствиями, где оцениваются скорость и точность; расширенные проекты с добавлением дистанционного управления через Bluetooth и визуализацией телеметрии на мобильном устройстве. Такие задания не только закрепляют технические навыки, но и стимулируют творческий подход к улучшению конструкции и алгоритмов. Одним из ключевых преимуществ проекта является его открытость для исследований и публикаций: результаты внедрения в школах могут стать предметом педагогических статей, сравнительных исследований эффективности методик и практик распространения STEM-образования в регионах. Авторы методик и учителя могут собирать данные по успеваемости, мотивации и качеству проектной работы и публиковать результаты в национальных журналах или представлять их на конференциях. Это позволит распространить успешные практики и внести вклад в развитие образовательной политики. В заключение, робот «Алпамыш» — это эффективный инструмент для начального освоения робототехники в школьной среде, который сочетает техническую доступность, образовательную ценность и культурную значимость. Проект способствует формированию у учащихся практических навыков в механике, электронике и программировании, развивает проектное мышление и командную работу, стимулирует интерес к STEM-дисциплинам и может служить платформой для дальнейшего углубления знаний. Для успешного внедрения необходима продуманная методическая поддержка, подготовка учителей, стандартизация комплектов и система оценки образовательных результатов. При соблюдении этих условий «Алпамыш» способен стать опорным элементом школьного STEM-образования и источником

вдохновения для нового поколения узбекских школьников, сочетающего техническую грамотность с уважением к культурным корням.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство народного образования Республики Узбекистан. Государственная программа развития общего среднего образования. Ташкент, 2019.
2. Curriculum for Technology (Texnologiya) for Grade 5, Ministry of Public Education of the Republic of Uzbekistan. Tashkent, 2020.
3. Alpamysh: Uzbek Epic (Алпамыш). Перевод и издание. URL: https://imwerden.de/pdf/alpamysh_uzbeksky_epos_1982__ocr.pdf (дата обращения: 18.05.2026).
4. Bonnet, P., & Hesselberth, P. Educational Robotics in Schools: A Practical Guide. Springer, 2018.
5. Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. The Impact of Educational Robotics on STEM Learning and Attitudes: A Meta-Analysis. Journal of Educational Technology & Society, 2019; 22(1): 213–227.
6. Alimov, K., & Rasulov, M. Методы внедрения проектного обучения в школьной практике. Педагогика и Образование, 2021; №4: 45–58.