

УДК 372.862

НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ МИНИ-СЕССИЯ «СБОРКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДВУХМОТОРНОЙ ТЕЛЕЖКИ ИЗ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОНСТРУКТОРА»

Козловских М.Е., Неверова И.В.

ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»,
Россия, Шадринск, e-mail: marina_k76@mail.ru

Статья посвящена актуальному и стремительно развивающемуся в настоящее время направлению – образовательной робототехнике. Цель исследования – разработка учебно-методических материалов и проведение научно-просветительских мини-сессий по информатике, физике для школьников с использованием оборудования педагогического технопарка «Кванториум». Среди задач данного исследования разработка учебно-методических материалов и проведение научно-просветительских мини-сессий с использованием оборудования педагогического технопарка «Кванториум». Основными методами исследования являлись анализ возможностей оборудования, изучение и обобщение учебно-методических разработок, педагогическое проектирование и моделирование. Одним из результатов исследования является разработка сценариев для проведения занятий в рамках научно-просветительских мини-сессий. В статье приводится пример научно-просветительской мини-сессии по сборке и программированию простого двухмоторного робота на базе робототехнического набора «Технолаб. Начальный уровень». На основе материалов, представленных в статье, были проведены научно-просветительские мини-сессии и отдельные мероприятия (экскурсии, мастер-классы), которые знакомят участников с новейшим оборудованием и программным обеспечением образовательной робототехники в педагогическом «Кванториуме». Разработанные материалы могут использоваться в подготовке и проведении занятий по робототехнике в системе дополнительного образования, для проведения уроков технологии, информатики, материалы могут быть адаптированы для других образовательных робототехнических наборов.

Ключевые слова: педагогический «Кванториум», двухмоторная мобильная тележка, образовательный робототехнический конструктор, программирование роботов

Исследование выполнено при финансовой поддержке научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям деятельности вузов-партнеров Шадринского государственного педагогического университета и Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы в 2024 г. по теме «Организация научно-просветительских мини-сессий с использованием оборудования педагогического “Кванториума”» (№ 04.24.16-9Д от 2 мая 2024 г.).

SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL MINI-SESSION «ASSEMBLY AND PROGRAMMING OF A TWIN-ENGINE TROLLEY FROM A ROBOTIC CONSTRUCTOR»

Kozlovskykh M.E., Neverova I.V.

Shadrinsk State Pedagogical University, Russia, Shadrinsk, e-mail: marina_k76@mail.ru

The article is devoted to the current and rapidly developing field of educational robotics. The purpose of the research is to develop educational and methodological materials and conduct scientific and educational mini-sessions in the fields of computer science, physics for schoolchildren using the equipment of the pedagogical technopark Kvantorium. Among the tasks of this research is the development of educational materials and conducting scientific and educational mini-sessions using the equipment of the pedagogical technopark Kvantorium. The main research methods were the analysis of equipment capabilities, the study and generalization of educational and methodological developments, pedagogical design and modeling. One of the results of the study is the development of scenarios for conducting classes within the framework of scientific and educational mini-sessions. The article provides an example of a scientific and educational mini-session on the assembly and programming of a simple twin-motor robot based on the robotics kit “Technolab Entry level”. Based on the materials presented in the article, scientific and educational mini-sessions and individual events (excursions, master classes) were held, which introduce participants to the latest equipment and software for educational robotics in the pedagogical quantorium. The developed materials can be used in the preparation and conduct of robotics classes in the system of additional education, for technology and computer science lessons, and the materials can be adapted for other educational robotics kits.

Keywords: pedagogical quantorium, educational robotic constructor, twin-motor mobile trolley, robot programming

The study was carried out with the financial support of research projects in priority areas of activity of partner universities Shadrinsk State Pedagogical University and Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla in 2024 on the topic «Organization of scientific and educational mini-sessions using the equipment of the pedagogical «Quantorium»» (No. 04.24.16-9D dated May 2, 2024).

Введение

Педагогические технопарки «Кванториум» созданы на базе образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству просвещения Российской Федерации. Оснащение таких площадок современным высокотехнологичным оборудованием проводится в рамках федерального проекта «Современная школа» в составе национального проекта «Образование» и направлено на совершенствование материально-технической базы педагогических вузов [1, 2].

Во ФГБОУ ВО «Шадринский государственный университет» функционирует несколько учебных аудиторий в составе педагогического технопарка «Кванториум». Среди них аудитории для реализации образовательных программ и размещения оборудования естественно-научной и технологической направленности. Учебные аудитории педагогического технопарка задействованы в проведении лабораторных и практических занятий естественно-научной и технологической направленности, разработке исследовательских работ и проектов, реализации практики студентов педагогических направлений подготовки. Работа с педагогическими работниками образовательных организаций реализуется в рамках повышения квалификации педагогических работников, проведения научно-практических, просветительских мероприятий [3, 4]. Оборудование педагогического технопарка широко используется при проведении работы со школьниками через профориентационные мероприятия, практическую подготовку к конкурсам и олимпиадам, проведение учебных и просветительских мероприятий [5–7].

Цель исследования – разработка учебно-методических материалов и проведение научно-просветительских мини-сессий по таким областям, как информатика, физика, для школьников с использованием оборудования педагогического технопарка «Кванториум».

Одной из задач исследования является подготовка организационных и учебно-методических материалов для проведения научно-просветительских мини-сессий с применением оборудования педагогического технопарка «Кванториум». В рамках этой задачи составлены планы проведения мини-сессий, разработаны сценарии и конспекты мероприятий.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе Детского технопарка «Кванториум» г. Шадринска Государственного автономного

нетипового образовательного учреждения Курганской области «Центр развития современных компетенций» (ГАНОВО КО «ЦРСК»). При проведении исследования использовалось оборудование аудиторий технологической и естественно-научной направленности.

Для достижения цели и решения поставленных задач применялись теоретические, общенаучные и эмпирические методы исследования. Среди этих методов анализ психолого-педагогических, методических источников, изучение нормативно-правовых документов, изучение и систематизация педагогического опыта, педагогическое проектирование и моделирование.

Результаты исследования и их обсуждение

Учебная аудитория для проведения занятий технологической направленности содержит следующие виды оборудования: проекционное, ноутбуки, робототехнические наборы. Среди робототехнических наборов представлены образовательные модули «Технолаб». Серия наборов «Технолаб» разработана для освоения навыков по конструированию и программированию мобильных роботов и несложных робототехнических устройств. Отдельные модули произведены на базе продукции корейской компании ROBOTIS и американской компании VEX Robotics. Набор «Технолаб. Начальный уровень» предназначен для изучения основ робототехники на уроках информатики, технологии, а также в организации внеурочных занятий. Набор включает пластиковые конструкционные детали (балки и пластины разных форм и размеров, крепежные элементы – штифты, оси, колеса, колеса всенаправленного движения, зубчатые колеса и др.), инструменты для сборки, электронные компоненты (робототехнический контроллер, сервоприводы, датчик касания, сенсорный датчик, датчик расстояния, датчик цвета), а также ресурсный набор «Модель технического зрения» [8].

Образовательные робототехнические наборы «Технолаб» используются для проведения лабораторных практикумов по профильным дисциплинам (Основы робототехники, Образовательная робототехника, Основы робототехники и программирования роботов, Мехатроника и робототехника), для организации проектной и исследовательской деятельности студентов, а также для проведения профориентационных и просветительских мероприятий для школьников. Формат просветительских мероприятий (интерактивная экскурсия, мастер-класс, мини-лекция, лабораторная работа, мини-сессия) выбира-

ется в зависимости от целевой аудитории, используемого оборудования, сложности содержательной части.

В качестве примера приведена разработка научно-просветительской мини-сессии по сборке и программированию мобильного колесного робота, которая была проведена для участников интерактива «Не последний богатырь». Целью данного мероприятия являлось знакомство участников с возможностями робототехнических конструкторов на примере сборки и программирования простого мобильного робота на колесной основе. Занятия в рамках мини-сессии проводились в течение шести дней по 2 академических часа (45 мин). Для приглашения участников на мини-сессию была подготовлена презентация, а по окончании проведения защита проектов участников.

Презентация мини-сессии. С учетом стилистики интерактива «Не последний богатырь» мини-сессия носила название «Сборка самодвижущейся колесницы», а участникам было предложено собрать удивительное чудо – колесницу, способную саму себя двигать, повторив тем самым подвиг трех богатырей – Ильи Муромца, Добрыни Никитича и Алеши Поповича, которые были не просто воинами, а настоящими мастерами робототехники. Также в ходе презентации было кратко рассказано о составе набора «Технолаб. Начальный уровень» и показаны примеры моделей робототехнических устройств, которые можно создать на его основе (колесные, гусеничные и шагающие мобильные роботы, манипуляторы).

Занятие 1. Знакомство с Образовательным робототехническим модулем «Технолаб. Начальный уровень». В ходе занятия ребята познакомились с составом набора, узнали названия конструктивных деталей, попробовали способы крепления деталей, изучили электронные детали конструктора, их характеристики и назначение.

Робототехнический контроллер «Технолаб» оснащен экраном, на котором отображается одноуровневое меню, для управления используются четыре кнопки (стрелки вверх/вниз, подтверждение, отмена). Экран используется для вывода текстовых и графических сообщений. Контроллер оснащен 12 портами, к которым можно подключать моторы и датчики. Для соединения контроллера с компьютером или ноутбуком используется USB-кабель. Электронные элементы набора включают четыре сервопривода и четыре вида датчиков – датчик касания, сенсорный датчик, датчик расстояния, датчик цвета.

Далее были показаны фотографии с примерами мобильных роботов (колесных, гу-

сеничных, шагающих). Затем в ходе обсуждения были сформулированы основные характеристики мобильного робота, который может выполнять движение по прямой вперед/назад, а также повороты.

В практической части участники собрали полноприводную двухмоторную колесную тележку по готовой инструкции. Полный привод обеспечивается за счет использования зубчатой передачи.

Занятие 2. Участники познакомились с интерфейсом среды программирования VEXcode IQ, структурой программы, видами командных блоков, командами управления моторами [9, 10].

Все команды разделены на несколько категорий (вывод на экран, звуки, события, управление, измерение, операторы, переменные, мои блоки, комментарии). Блоки «Начало / Конец программы» находятся в разделе «События». Для управления движением робота используются команды из категории «Движение». Длительность работы моторов можно задавать в дюймах или миллиметрах, а совместное использование команд «Включить моторы» и «Ждать заданное время (в секундах)» позволяет задать движение робота по времени.

Для прямолинейного движения используется работа двух моторов на одинаковой скорости. Для выполнения поворотов два мотора вращаются с одинаковой скоростью, но в разных направлениях (быстрый поворот – робот вращается вокруг своей оси), либо вращается только один мотор (плавный поворот – робот вращается вокруг неподвижного колеса), либо два мотора вращаются в одном направлении, но с разными скоростями (нормальный поворот – робот движется по дуге).

В практической части занятия составлялись программы для выполнения роботом прямолинейного движения на заданное расстояние и разных видов поворотов на определенный угол.

Занятие 3. Ознакомление с заданиями (траектории движения робота) и обсуждение необходимых элементов в конструкции робота (количество и виды колес, количество моторов, конструкция корпуса) для выполнения заданных видов движения.

Траектории, на выполнение которых нужно запрограммировать робота в ходе тренировок:

- «Прямая» – движение по прямой на 50 см;
- «Туда-обратно» – движение по прямой на 50 см, разворот на месте (быстрый поворот) на 180 градусов, возврат в точку старта;
- «Угол» – движение по прямой 50 см, разворот на 90 градусов (плавный поворот), движение прямо на 50 см;

– «Квадрат» – движение по квадрату (повторить 4 раза: прямо 50 см, быстрый поворот на 90 градусов);

– «Дуга» движение по дуге – половина окружности (нормальный поворот – должны работать оба мотора);

– «Окружность» – движение по окружности (нормальный поворот – должны работать оба мотора);

– «Змейка» – три блока движения по дуге (направо, налево, направо);

– «Треугольник» – движение по контуру треугольника (повторить 3 раза: прямо 50 см, быстрый поворот на 60 градусов).

В практической части заданий участники продумывают конструкции своей модели колесного робота и начинают его сборку (рис. 1).

Занятие 4. На занятии проходит доработка конструкций роботов (рис. 2) и программирование роботов для выпол-

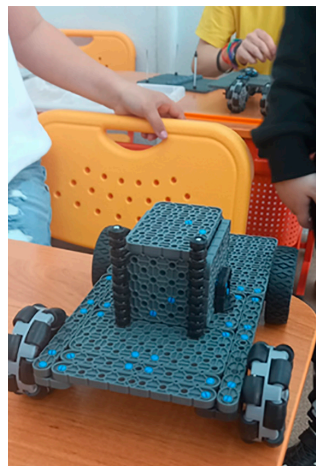
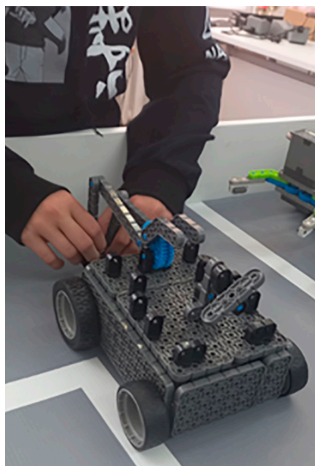
нения движений прямо и разных видов поворотов.

Занятие 5. Составление программ для прохождения роботом различных траекторий, рассмотренных на занятии 3.

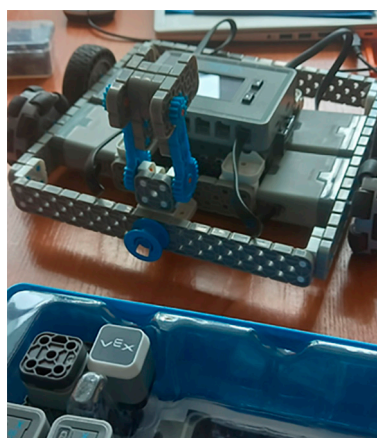
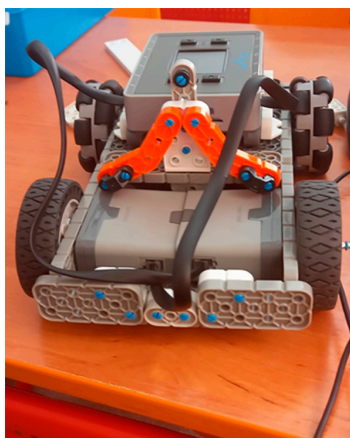
Примерные программы для выполнения заданий приведены на рис. 3–5.

Занятие 6. Подготовка к защите проекта – подготовка презентации своего мобильного робота.

Занятие 7. Защита проекта. Участники представляли свои модели, рассказывали о конструкции и особенностях, а затем демонстрировали возможности своих моделей при выполнении заданий. Для выполнения предлагалось выбрать по два задания (вытягивание карточек с заданиями). Первое задание на выполнение движения по траектории (прямая, угол, туда-обратно, квадрат, треугольник), второе задание – турнирное задание «Автошкола» на полигоне 1 [11].



*Рис. 1. Примеры моделей двухмоторных роботов
Источник: составлено авторами*



*Рис. 2. Примеры моделей двухмоторных роботов
Источник: составлено авторами*

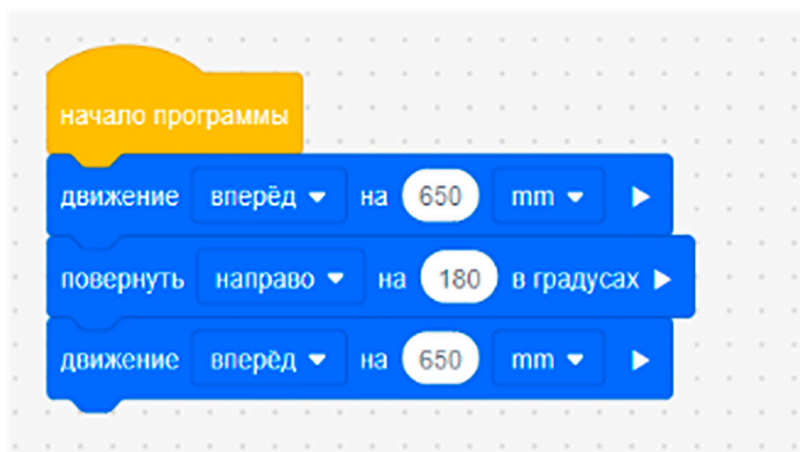


Рис. 3. Программа для траектории «Туда-обратно»
Источник: составлено авторами

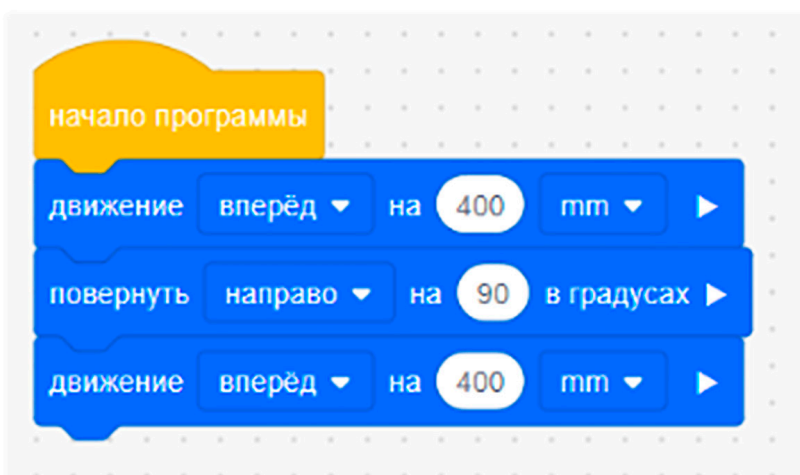


Рис. 4. Программа для траектории «Прямой угол»
Источник: составлено авторами

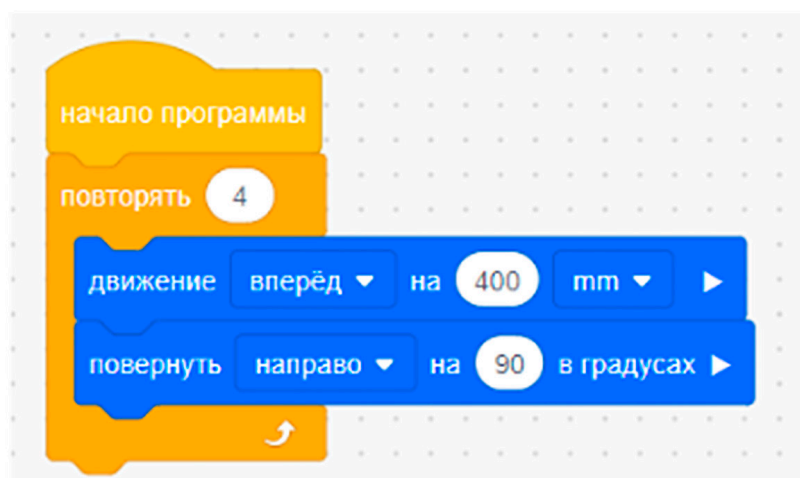


Рис. 5. Программа для траектории «Квадрат»
Источник: составлено авторами

При подведении итогов были награждены три победителя. По итогам работы проводится рефлексия, в ходе которой участникам предлагается ответить на вопросы о том, что им понравилось / не понравилось, какая деятельность заинтересовала больше – конструирование или программирование, что бы они хотели узнать о робототехнических устройствах, понравилось ли выполнять предложенные задания.

Задания для занятий в рамках могут быть связаны с другой тематикой [12], могут быть более сложными [13–15] в зависимости от подготовленности участников.

Заключение

Разработанные материалы могут быть адаптированы для использования любого доступного робототехнического набора. Подготовленные в ходе исследования разработки могут быть использованы учителями информатики, технологии, педагогами дополнительного образования, студентами педагогических направлений подготовки при прохождении практики, а также школьниками и студентами для изучения основ программирования роботов.

Список литературы

1. Двенадцать решений для нового образования: доклад центра стратегических разработок и высшей школы экономики. М.: ВШЭ, 2018. [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obra-zovanie_Web.pdf (дата обращения: 06.08.2025).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 15.10.2025) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 06.08.2025).
3. Савин А.В., Злобина С.Н., Елисеева Е.В., Зверев А.В., Кузнецова О.Н. Современные подходы к проектированию информационно-образовательного пространства // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 53–4. С. 207–214. EDN: WWTBIIH.
4. Демина Н.В., Сабанова Л.В. Взаимодействие педагогического вуза с образовательными организациями дошкольного и начального общего образования по подготовке специалистов к использованию современных информационных технологий // Высшее образование сегодня. 2022. № 1–2. С. 62–65. DOI: 10.18137/RNU.HET.22.01-02.P.062. EDN: FONCOO.
5. Сорокин С.С. Об использовании робототехнических конструкторов при формировании технологических компетенций учащихся // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28983> (дата обращения: 06.08.2025). EDN: YIHIDY.
6. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WEDO // Информатика в школе. 2019. № 2 (145). С. 60–64. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-2-60-64. EDN: ZIJFNB.
7. Устинова Н.Н., Козловских М.Е. Осуществление подготовки педагогов к использованию оборудования современных технопарков в профессиональной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33326> (дата обращения: 06.08.2025). DOI: 10.17513/spno.33326.
8. Казагачев В.Н., Байбулов А.К., Турсунов А.А., Мулдагалиев Т.Б. Программируемый комплект робототехники «Технолаб» // Научные исследования. 2016. № 2 (3). С. 44–45. EDN: VSVPNV.
9. Волкова Е.В., Мацаль И.И. Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебно-методическое пособие. М.: Издательство «Экзамен», 2021. 64 с. [Электронный ресурс]. URL: https://examen-technolab.ru/manuals/new_vex/iq_book_new.pdf (дата обращения: 06.08.2025). ISBN 978-5-377-16443-2.
10. Горбунова Д.Р., Виеру Т.П. Робототехника на базе VEX IQ // Студенческая наука – первый шаг к цифровизации сельского хозяйства: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «Чувашский ГАУ». В 3 ч. (Чебоксары, 15 октября 2021 г.). Ч. 2. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. С. 19–21. EDN: BVHQVW.
11. Бельков Д.М., Козловских М.Е., Слинкина И.Н. Задания турнира по робототехнике «Автошкола» // Информатика в школе. 2019. № 8 (151). С. 25–35. URL: <https://school.infojournal.ru/jour/article/view/395?ysclid=mh08o02cwu106104447> (дата обращения: 10.08.2025). DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-8-25-35. EDN: OXIQEV.
12. Бельков Д.М., Козловских М.Е., Слинкина И.Н., Кутыгин О.И. Задания турнира по робототехнике «Хоровод культур» // Информатика в школе. 2023. № 1 (180). С. 81–88. URL: https://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/ (дата обращения: 10.08.2025). EDN: PQDTXZ.
13. Абдулгалимов Г.Л., Косино О.А., Гоголданова К.В. Техническое зрение: практикум по настройке и программированию // Информатика и образование. 2022. Т. 37. № 4. С. 34–45. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_49738957_94866311.pdf (дата обращения: 10.08.2025). DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-4-34-45. EDN: JVSNN.
14. Гребнева Д.М. Проектирование робототехнического конструктора «Умная парковка» для знакомства обучающихся с технологией «Интернет вещей» // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 9. С. 166–170. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37180> (дата обращения: 06.08.2025). EDN: XZTGZN.
15. Козун О.И., Федорова Г.А. Робототехника во внеурочной деятельности по информатике: комплекс заданий для развития личностных результатов // Информатика в школе. 2025. Т. 24. № 2. С. 38–47. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_82328478_26152322.pdf (дата обращения: 04.08.2025). DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-2-38-47. EDN: BJDEVA.