

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-3-56-59

**Василий Зубков**

дипломант Всероссийского конкурса «Робототехника в информатике»
в номинации «Программируем роботов — изучаем информатику»,
школа № 1298 «Профиль Куркино», г. Москва, Россия

Лев Зинченко

дипломант Всероссийского конкурса «Робототехника в информатике»
в номинации «Программируем роботов — изучаем информатику»,
Ровеньковская школа № 9 им. Л. Г. Шевцовой, г. Ровеньки, Луганская Народная Республика, Россия

ШКОЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА: ОТ УТОЧКИ LEGO ДО ПРОДВИНУТЫХ АНТРОПОМОРФНЫХ РОБОТОВ*

Школьная робототехника — динамично развивающееся направление в сфере образования, которое находится на пересечении инженерии, информатики и математики. Целью статьи является анализ появления робототехники в школе, возможных перспектив ее развития.

История появления и развития школьной робототехники тесно связана с датской компанией LEGO. Первоначально эта фирма выпускала не всем нам знакомые конструкторы, а обычные деревянные игрушки. Первым успешным продуктом компании была деревянная уточка (ее модель представлена на рисунке 1), ставшая стартом для разработки других изделий этой фирмы. Со временем основным продуктом корпорации LEGO стали разноцветные пластмассовые кирпичики (*англ.* bricks), фигурки и т. п. В результате LEGO превратилась в компанию-гигант, чьи детали широко используются в сборке простых роботов, а сама робототехника стала школьным предметом и активно развивается.

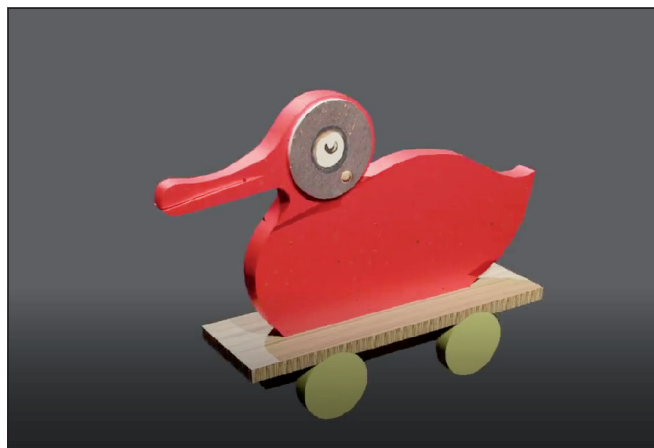


Рис. 1. Модель уточки LEGO

В школах робототехника появилась в США в 80-х годах XX века. Был создан язык Logo — простой язык для обучения детей программированию, функционал которого постепенно расширялся, в том числе за счет команд, которые позволяют управлять роботом.

В настоящее время школьная робототехника активно развивается, уже имея хорошую базу и свои традиции.

В 1990 году компания LEGO совместно с Массачусетским технологическим институтом (*англ.* Massachusetts Institute of Technology, MIT) представила первый образовательный робототехнический набор, ставший отправной точкой для широкого внедрения робототехники в школьное образование.

К началу 2000-х годов начали активно развиваться международные соревнования по робототехнике, такие как FIRST Robotics (США, 1992), RoboCup (Япония, 1997), Всемирная олимпиада роботов (с 2004 года).

В России стали проводиться такие соревнования, как олимпиада школьников «Робофест» (проводится с 2017 года Московским государственным университетом имени М. В. Ломоносова), Всероссийский профориентационный технологический конкурс с международным участием «Инженерные кадры России» (ИКаР, проводится с 2016 года).

Сегодня в российском школьном образовании элементы робототехники представлены в таких предметах, как информатика, технология, физика, а также более глубоко — в работе кружков и факультативов (рис. 2, 3). А, например, в Южной Корее и Финляндии предмет «Робототехника» — это обязательный предмет в школьной программе.

Робототехника подходит всем, кто любит всё, что связано с направлением STEM (*англ.* Science, Technology, Engineering and Mathematics — наука, технология, инженерия и математика) и конструированием. Робототехника имеет потенциал для индивидуальной и ко-

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_03-2025/



Рис. 2. Модель кабинета информатики прошлого

мандной работы, развивает техническое мышление, креатив, готовит к профессиям будущего. По прогнозу ЮНЕСКО к 2040 году до 70 % профессий будут связаны с цифровыми или автоматизированными процессами. Значительная часть из этих профессий может быть роботизирована, что обуславливает важность изучения робототехники с самого раннего возраста.

Сегодня во многих российских школах робототехнику изучают начиная с младших классов. Детям интересно работать руками, собирать что-то из деталей, создавать «свое». Те, кто научится собирать роботов и сумеет сохранить этот интерес, будут способны перенести навыки, полученные на занятиях по робототехнике, на более

крупные задачи, например, создание антропоморфных и других продвинутых роботов. Из маленьких проектов может получиться нечто грандиозное. Ведь робототехника охватывает знания не только из многих школьных дисциплин, но и из тех направлений науки и техники, которые не всегда попадают в фокус школьных предметов.

Роботы существуют самые разные — обучающие, бытовые, роботы-доставщики, роботы, работающие в сложных условиях, выполняющие нетривиальные задачи. К слову, луноход — тоже робот. И школьники могут создавать своих роботов, функционал которых значительно выше привычных учебных моделей, собираемых на уроках:



Рис. 3. Модель современного кабинета информатики

- Например, известно, что руками (и, конечно, умом) японских школьников был разработан робот-ассистент для учеников, временно отсутствующих на занятиях, — тех, кто болеет. Этот робот выглядит как человек — может поднимать руку, ведет аудио- и видеосъемку уроков.
- В Германии школьники создали робот-сортировщик мусора, который работает благодаря нейросети, он разделяет в мусоре пластик, стекло и металл. Заявленная точность сортировки — 98 %, есть голосовое управление, когда робот ошибается — может пошутить.
- Известно о создании робота-верблюда для гонок, сделанного школьниками в Объединенных Арабских Эмиратах. Данная разработка может заменить самих верблюдов, более того, такие роботы не требуют всадников-жокеев. (Интересно, что даже в XXI веке в ОАЭ для верблюдов в качестве жокеев еще использовали детей трех-четырехлетнего возраста. Объяснялось это тем, что дети легче взрослых, громко кричат и тем самым подгоняют верблюда.)

* * *

Раньше роботы были примитивными по сравнению с современными. Сегодня они широко задействуют искусственный интеллект, что значительно расширяет функционал роботов, но также может нести определенные опасности.

Например, человекоподобный робот София, созданный в США компанией Hanson Robotics, была очень похожа на настоящего человека, могла имитировать 62 эмоции, которые реалистично отображались на ее лице, покрытом силиконовой кожей. Она хорошо справлялась с ответами на разного рода вопросы, но создатели робота были удивлены, когда София заявила, что хочет уничтожить человечество. Это было в 2016 году. Кроме того, в 2017 году София была на шоу The Tonight Show, сыграла с ведущим в игру «Камень, ножницы, бумага», победила и заявила о том, что это достойное начало процесса доминирования над человеческим родом.

Необходимо помнить о вопросах безопасности при создании роботов. Здесь идет работа с электроникой, возможно, с паяльником, с острыми деталями, что может быть потенциально травмоопасно.

Кроме объективных опасностей, есть еще и субъективный фактор. Существует определенная психология восприятия роботов — каждый человек воспринимает робота по-своему. Многие считают, что роботы — это те, кто скоро захватит нашу планету. А для кого-то это незаменимая вещь, обычный бытовой прибор, который используется дома или на работе.

* * *

Преподавание робототехники в России сталкивается с определенными сложностями. К ним можно отнести и определенную несправедливость в финансировании школ, что ведет к неравенству в образовании. Нельзя сравнивать возможности по изучению робототехники в сельских школах и в элитных школах России, они несопоставимы. Эта разница выражается не только в наличии/отсутствии соответствующей материальной

базы и оборудования, но и в том, что ведущие школы крупных городов могут пригласить в качестве учителей специалистов, занимающихся робототехникой на профессиональном уровне, основное рабочее место которых — вне школы.

Робототехника — это широкое направление, и разработка роботов не ограничивается простыми учебными наборами, которые обычно есть в школах. Серьезные проекты требуют специального оборудования, расширенных наборов деталей, высокой квалификации исполнителей (в нашем случае — школьников) и их наставников. Многие ученики и родители жалуются на низкое качество обучения, на то, что в школах упор делается не на развитие обучающихся, а на формальные показатели успеха — участие в конкурсах, наличие призовых мест и т. д. Эти проблемы справедливы и применительно к робототехнике, но ситуация ухудшается еще и тем, что вследствие новизны предмета не всегда школа может обеспечить его преподавание подготовленным преподавателем.

Вопрос финансирования для реализации проектов школьниками — это та тема, которая редко обсуждается, но волнует многих. В случае если у школьника есть сильная идея и высокий потенциал, многие делают проект за свой счет. Но важно обратить внимание, что существуют специальные программы, направленные на поддержку талантливых школьников, они могут быть задействованы и при реализации проектов в школьной робототехнике. Это государственные гранты (президентские, региональные и муниципальные), разнообразные конкурсы и хакатоны, предусматривающие поддержку сильных проектов, и краудфайдинг. Например, образовательный центр «Сириус» предоставляет грант «Большие вызовы» на сумму до 500 000 рублей. Известны примеры, когда школьники выигрывали гранты вышеупомянутого образовательного центра на несколько сотен тысяч рублей для реализации проектов в сфере робототехники. В современной России отсутствует культура обращения к спонсорам за поддержкой и в большинстве случаев отсутствует системная поддержка бизнесом проектов подобного рода. Но, по нашему мнению, это не повод не обращаться за данной поддержкой, развитие подобного рода запросов и широкой общественной и профессиональной дискуссии по этому вопросу весьма актуально.

* * *

Мы не знаем, как будут выглядеть роботы в будущем. Наше предположение, что роботы могут иметь сходство с дронами по функционалу и, возможно, по внешнему виду.

Можем предположить будущие сферы использования роботов:

- При просмотре на видеохостингах каналов блогеров, которые рассказывают о здоровье, упражнениях, можно отметить, что их материалы очень похожи. Более того, многие эти «коучи», которые берут достаточно большие деньги у тех, кто пользуется их услугами, периодически попадают в сводки новостей как мошенники, а их советы оказываются нерабочими, а иногда и прямо вредными (если речь идет о здоровье). Можно предположить, что в некоторых случаях реально

заменить таких коучей роботами. Услуги робота были бы дешевле, робот реально приносил бы пользу и как минимум снижал бы потенциальный негативный эффект, честно предупреждая о возможных отрицательных последствиях тех или иных упражнений.

- В настоящее время существуют программные средства, позволяющие следить за здоровьем. Было бы перспективно реализовать эту идею на аппаратном уровне. Например, робот будет напоминать бабушке, чтобы она выпила таблетки, — это может быть более эффективно, чем программа на смартфоне, и давать положительный эффект в борьбе с одиночеством. Необходимо отметить, что проблема одиночества, особенно пожилых людей, стоит очень остро. Робот, в отличие от домашних животных, которых многие заводят с целью скрашивания своей жизни и появления положительных эмоций, не будет требовать еды, выгуливания в любую погоду, не будет вызывать аллергии (рис. 4).

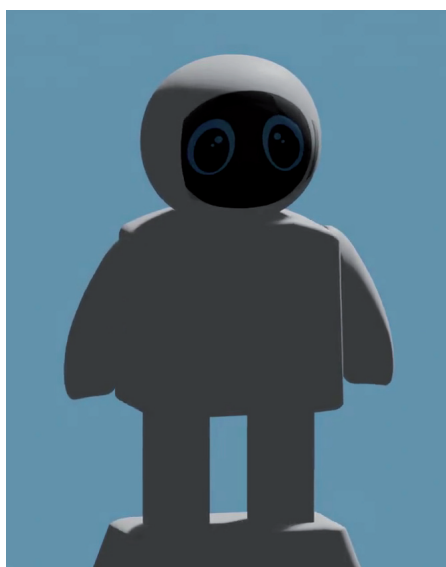


Рис. 4. Концепт робота будущего

Можем сделать следующие выводы:

- Робототехника — это перспективное направление информатики, тесно связанное со многими предметами школьной программы. Это более молодой предмет, даже по сравнению со школьной информатикой, но уже сегодня он имеет свои достижения и традиции.
- В настоящее время робототехника активно развивается, имеет потенциал для реализации сильных проектов учащимися, которые могут быть поддержаны в том числе и финансовыми ресурсами через

существующие программы грантовой поддержки от государства и частных фондов.

- Известны проекты по робототехнике, выполненные школьниками, но решающие реальные прикладные задачи. Количество таких сфер, где школьники могут применить знания по созданию роботов и получить осязаемый результат, выходящий за рамки учебной задачи, достаточно велико. В настоящее время возможна реализация этих задач при финансовой поддержке от государства или фондов.
- Внедрение робототехники в школьное образование — это не просто тренд, а важный шаг в подготовке будущих поколений к вызовам цифровой эпохи. Изучение робототехники способствует развитию у учащихся критического мышления, креативности, навыков программирования и работы в команде, что делает ее незаменимым элементом современного учебного процесса.

Визуальная часть работы выполнена одним из авторов — Львом Зинченко: подготовлена серия 3D-моделей в дополнение к статье, их можно скачать на сайте ИНФО в дополнительных материалах к статье: http://infojournal.ru/journals/school/school_03-2025/. Модели созданы с целью иллюстрации эволюции учебных пространств по информатике и визуализации ключевых этапов внедрения робототехники в образовательный процесс:

1. *Модель кабинета информатики прошлого* (см. рис. 2) демонстрирует первые попытки интеграции робототехники в школьное образование, с акцентом на начальном этапе технологического перехода в сфере обучения.
2. *Модель современного кабинета информатики* (см. рис. 3) показывает сочетание передовых технических решений с реальными проблемами материально-технического оснащения, такими как использование устаревших меловых досок, особенно характерных для школ в удаленных регионах страны.
3. *Модель уточки LEGO* (см. рис. 1) представляет первую игрушку, положившую начало деятельности компании LEGO в области механических и роботизированных решений; включение этой модели подчеркивает историческую преемственность в развитии образовательной робототехники.
4. *Концепт робота будущего* (см. рис. 4) создан как визуальная гипотеза того, какими могут быть устройства, активно вовлеченные в том числе учебный процесс в ближайшие десятилетия.

Таким образом, данные модели служат средством осмысления исторического пути, текущего состояния и возможных перспектив развития школьной информатики и образовательной робототехники.