

**Даниловских М.Г.** к. с/х. н.

преподаватель, Политехнический колледж  
Новгородский государственный университет  
РФ. Великий Новгород

**Чернега А.М.**

заместитель директора по У.П.Р., Политехнический колледж  
Новгородский государственный университет  
РФ. Великий Новгород

**Кумушкина Н.Ю.**

заведующая отделением, Политехнический колледж  
Новгородский государственный университет  
РФ. Великий Новгород

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются потенциальные возможности использования образовательных роботов на уроках информатики, а также роль роботов как учебных объектов и инструментов в образовании в области информатики.

В статье основное внимание уделяется одному из элементов образовательных роботов как образовательной технологии в информатике (роботы как учебные инструменты). Образовательные роботы позиционируются как одно из решений этой проблемы. В статье уточняются характеристики роботов как учебных инструментов и обсуждаются их применения в образовательных исследованиях и развитии технологического творчества студентов.

Полученные в данном исследовании результаты имеют важное теоретическое и практическое значение и могут быть использованы в

образовательных процессах, таких как обновление знаний, стимулирование интереса и расширение знаний в математике, информатике и физике. Данное исследование применимо к университетским курсам информатики.

**Ключевые слова:** робототехника, темы исследований в курсах информатики, предмет знаний, методы естественных наук, проектирование, моделирование, программирование.

**Danilovskikh M.G.**, Ph.D. in Agricultural Sciences

Lecturer, Polytechnic College

Novgorod State University

Russian Federation, Veliky Novgorod

**Chernega A.M.**

Deputy Director for Educational, Professional, and Resource

Management, Polytechnic College

Novgorod State University

Russian Federation, Veliky Novgorod

**Kumushkina N.Yu.**

Head of Department, Polytechnic College

Novgorod State University

Russian Federation, Veliky Novgorod

## **EDUCATIONAL ROBOTICS**

**Annotation.** Abstract. This article examines the potential use of educational robots in computer science lessons, as well as the role of robots as learning objects and tools in computer science education.

The article focuses on one element of educational robots as an educational technology in computer science (robots as learning tools). Educational robots are positioned as one solution to this problem. The article clarifies the characteristics of robots as learning tools and discusses their applications in educational research and the development of students' technological creativity.

The results obtained in this study have important theoretical and practical implications and can be used in educational processes such as updating knowledge, stimulating interest, and expanding knowledge in mathematics, computer science, and physics. This research is applicable to university computer science courses.

**Key words:** robotics, research topics in computer science courses, subject of knowledge, methods of natural sciences, design, modeling, programming.

**Введение.** Роботы (роботизированные системы) становятся неотъемлемой частью современной технологической среды [1, 2]. Их преимущества очевидны и демонстрируют высокий уровень общественного интереса к совершенствованию робототехники. В России робототехника включена в список приоритетных направлений технологического прогресса в рамках опубликованной на правительственном уровне «Программа развития информационно-технологической отрасли Российской Федерации на 2014–2026 годы и перспектив до 2030 года». Сегодня компьютеры являются неотъемлемой частью многих профессий. Поэтому выпускники вузов должны уметь использовать информационные технологии в своей будущей карьере. По этой причине больше внимания следует уделять изучению информатики [3].

В последние годы робототехника привлекает значительное внимание и приобретает все большее значение в университетском образовании. Студенты учатся программировать роботов и создавать собственные модели роботов. Наборы **Lego Mindstorms NXT** идеально подходят для этой цели. На лекциях с использованием развивающих конструкторов **Lego** студенты создают работающие модели реальных технических устройств, организмов, проводят научные эксперименты и осваивают основы информатики, алгоритмов

робототехники, одновременно углубляя свои знания в области математики и физики и развивая навыки, необходимые для творческой работы в команде.

Благодаря специализированным программам обучения, робототехника теперь может эффективно применяться практически в любых образовательных задачах [4, 5 и т. д.]. В индустриальных странах, где робототехника используется уже несколько десятилетий, ее применение эффективно изучается в различных научных областях. Робототехника широко используется для программирования и тестирования роботов, что позволяет студентам с раннего возраста знакомиться с программированием, прикладной математикой, информатикой и физическими процессами.

Студенты участвуют в процессе создания и программирования моделей роботов. Спрос на программу Lego Education обусловлен несколькими факторами, включая необходимость соответствия новым стандартам среднего образования [3 и др.].

Чтобы соответствовать требованиям нового поколения федеральных и государственных образовательных стандартов, учащимся необходимо научиться использовать устройства обратной связи и освоить основы проектирования, программирования и управления моделями. Поэтому робототехника может быть органично интегрирована в образовательный процесс. [5, 6].

Таким образом, целью данного исследования является развитие навыков алгоритмического мышления на занятиях по информатике с внедрением элементов робототехники. Исходя из этой цели, были поставлены следующие задачи:

1. Анализ и интеграция литературы, относящейся к теме исследования;
2. Роботы как объекты исследования и образовательные инструменты в информатике.

**Предмет исследования, тема исследования и методы исследования.**  
Предметом данного исследования является образовательная робототехника.

**Тема данного исследования** — потенциал использования элементов образовательной робототехники на уроках информатики.

Методологическая и теоретическая основа данного исследования базируется на изучении теорий развития личности студента в процессе обучения информатике (С.А. Бешенков, К.К. Колин, А.А. Кузнецов, В.С. Леднев, Н.В. Матвеева, С.М. Окулов, Н.И. Рыжова и др.) и на изучении вопросов, связанных с информатизацией образования (А.П. Ершов, Т.Б. Захарова, О.А. Козлов, К.К. Колин, В.М. Монахов, С. Пейперт, Е.А. Ракитина, И.В. Роберт, А.Ю. Уваров, Н.Д. Угринович и др.).

**Результаты и обсуждение.** На основе анализа и обобщения отечественных методических разработок, касающихся учебных роботов (А.Н. Боголюбов, Д.А. Никитин, А.П. Алексеев, А.Н. Богатырев, В.А. Серенко, Д.А. Каширин, А.С. Филиппов, Д.Г. Копосов, Л.Г. Бельевская, В.Н. Халамов, М.В. Васильев и др.), многочисленных зарубежных публикаций [2, 7-9] и результатов исследований авторов других статей, посвященных изучению наиболее эффективного использования робототехники в учебном процессе физики и информатики [4-6], роботы можно рассматривать как самостоятельную образовательную технологию. В структуре этой технологии выделяются три элемента, характеризующие основные образовательные функции робототехники: 1) робототехника как предмет изучения, 2) робототехника как познавательный инструмент и 3) робототехника как средство обучения, тренировки и руководства учащимися.

При изучении робототехники на уроках информатики в колледже крайне важно понимать, насколько глубоко слово «робот» проникло в современный разговор и жизнь. Трудно представить мир XXI века без интеллектуальных машин. Роботы повсюду: от заводов и медицинских учреждений до самых передовых в мире военных систем вооружения. И, конечно же, редко можно найти научно-фантастический фильм, в котором не фигурируют автономно мыслящие машины, так называемые «роботы».

Выражение «робот» возникло от чешского слова «**robota**», что буквально означает «принудительный труд». Это слово точно описывает большинство роботов. В производстве роботы часто выполняют сложные и монотонные задачи, которые были бы трудными, опасными или утомительными для человека.

Беспилотные летательные аппараты, искусственные спутники и знаменитый луноход — все это роботы. Особого внимания заслуживают Три закона робототехники, предложенные Айзеком Азимовым, американским писателем-фантастом, биохимиком и автором почти 500 книг, преимущественно художественной литературы.

1. Робот не должен причинять ущерб человеку. Он также не должен допускать причинения ущерба человеку своим бездействием.

2. Робот должен повиноваться приказаниям человека, исключая случаи, когда такие приказания нарушают Первый закон.

3. Робот должен обеспечивать свою собственную защищённость, исключая случаи, когда это нарушает Первый или Второй закон.

Роботы классифицируются на различные типы в зависимости от их предназначения. Наилучшие возможности для изучения различных типов роботов открываются студентам посредством самостоятельного изучения с использованием компьютеров, подключенных к интернету, во время лекций или дома. Студенты (индивидуально или в парах) определяют концепции и примеры роботов одного типа и представляют свои выводы в виде отчетов, презентаций или видеороликов.

Рассмотрим роботов как образовательный инструмент в информатике. В современных образовательных учреждениях от студентов требуется теоретическое обобщение полученных знаний.

В области информатики — это можно рассматривать как образовательный эксперимент. Роль, статус и функция самостоятельного экспериментирования в

образовании в области информатики коренным образом изменились. Теперь студентам необходимо приобретать не только конкретные практические навыки, но и основы методов научных исследований, чего можно достичь только посредством системы самостоятельных экспериментальных исследований.

Студенты, изучая моделирование и программирование, одновременно разрабатывая исследовательские проекты. [1, 3].

Студенты, работающие над заданиями и проектами в командах, как правило, достигают лучших индивидуальных результатов, чем те, кто работает в одиночку. Задания должны быть разработаны таким образом, чтобы развивать как можно больше универсальных учебных навыков, включая когнитивные способности, коммуникативные навыки, навыки самоорганизации и саморегуляции.

В колледже студенты могут выбрать курс информатики в качестве основы для «Образовательной робототехники». Курсы, включающие элементы образовательной робототехники, могут в различной степени охватывать такие темы информатики, как информация и ее кодирование (17,5% от наивысшего балла по всем заданиям в части Единого государственного теста (КИМ)), алгоритмы и программирование (32,5%), основы логики (12,5%), моделирование и компьютерные эксперименты (2,5%) и методы программирования (15%). В совокупности они охватывают до 80% общей учебной программы, представленной в разделе информатики Единого государственного теста.

Наборы LEGO WeDo идеально подходят для разработки заданий, которые помогают студентам развивать такие навыки, как выражение своих идей, планирование мероприятий, отстаивание своего мнения перед другими членами команды и самостоятельный поиск информации, необходимой для решения проблем и задач.

В то время как занятия с использованием конструкторов сосредоточены на программировании, механике и проектировании роботов, учебные мероприятия, разработанные в соответствии с федеральными национальными образовательными стандартами, могут быть разработаны для решения более широкого круга образовательных и развивающих целей и задач. [3].

Федеральные стандарты общего образования в колледже требуют, чтобы студенты умели проводить эксперименты с использованием лабораторного оборудования, а также цифровых и традиционных методов измерения.

Развитие цифровизации требует использования цифровых измерительных систем. Для достижения оптимальных результатов обучения крайне важна согласованность методов и инструментов, используемых преподавателями. Это достигается за счет бесшовной интеграции и совместимости между конструктором **Lego** и цифровыми лабораториями **Vernier**.

Студенты могут плавно переходить от занятий на основе **Lego WeDo** к более сложным комплектам **Lego NXT**. **Lego NXT** можно программировать на 12 различных языках программирования, а также использовать датчики от **Vernier Digital Lab** [3] (рис. 1).

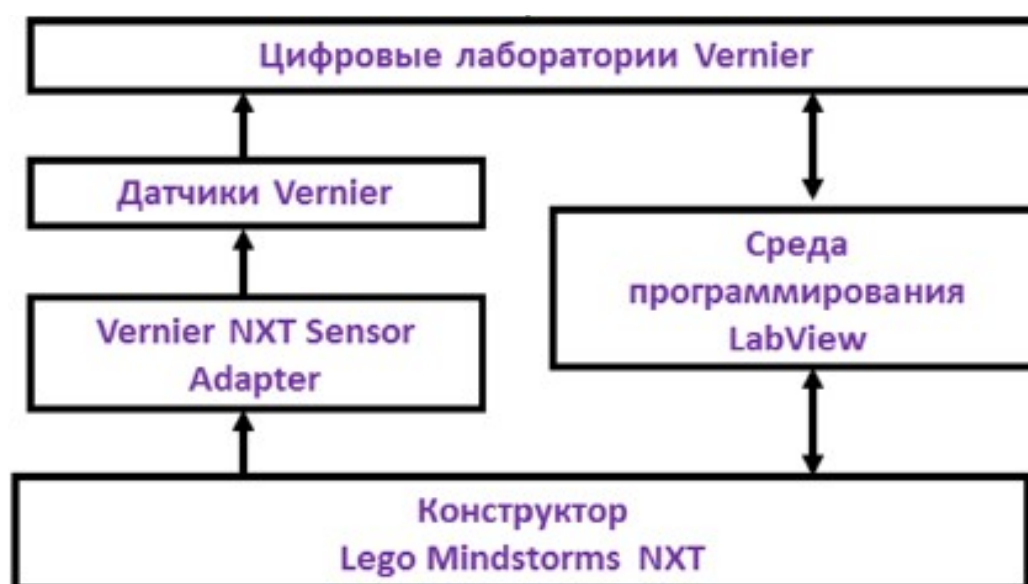


Рис. 1. Цифровая лаборатория Vernier Digital Lab

Lego NXT не только дает студентам возможность исследовать сложные алгоритмические структуры, но и предоставляет им шанс в игровой форме создавать разнообразных роботов и механизмы, одновременно измеряя различные характеристики окружающего мира с помощью высокоточных цифровых датчиков профессионального уровня.

Студенты, освоившие использование этого оборудования, могут стать помощниками учителей естественных наук, желающих применять цифровые лаборатории на своих уроках, тем самым внося свой вклад в достижение федеральных национальных стандартов в области общего образования.

**Заключение.** В данной статье рассматриваются потенциальные области применения, возможные темы и направления исследований по использованию элементов образовательной робототехники в лекциях по информатике в качестве образовательных инструментов в рамках обучения информатике.

Результаты, представленные в данной статье, имеют важное теоретическое и практическое значение и могут быть использованы в образовательных учреждениях для закрепления знаний, стимулирования интереса и углубления понимания математики, информатики и физики. Они также применимы к лекциям по информатике.

### **Библиографический список**

[1] Параскевов А.В. Левченко А.В. Современная робототехника в России: реалии и перспективы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 104(10). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/116.pdf>.

[2] Bers M., et al., Teachers as Designers: Integrating Robotics in early Childhood education. Information Technology in Childhood Education, 2002. - PP. 123-145.

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

[4] Василенко Н.В. Никитан, К.Д. Пономарёв В.П. Смолин А.Ю. Основы робототехники — Томск: МГП «РАСКО», 1993. — 470 с.

[5] Гребнёва Д.М. Изучение элементов робототехники в базовом курсе информатики [Электронный ресурс]: <http://festival.1september.ru/articles/623491>.

[6] Информатика. УМК для основной школы [Электронный ресурс]: 5-6 классы. 7-9 классы. Методическое пособие / Автор-составитель: М.Н. Бородин. — Эл. изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 108 с.

[7] Carberry A., Hynes M., Underwater Lego Robotics: Testing, Evaluation & Redesign  
[URL:http://www.academia.edu/2991725/Underwater\\_LEGO\\_Robotics\\_Testing\\_evaluation\\_and\\_redesign](http://www.academia.edu/2991725/Underwater_LEGO_Robotics_Testing_evaluation_and_redesign).

[8] Korherr M., Schulklasse testet neue EV3 Physik-Experimente – Eine Entwicklung der htw saar und des Fraunhofer Instituts im Auftrag von LEGO® Education URL: <http://emrolab.htw-saarland.de/index.php/news/154-ev3physikexperimente>.

[9] Carberry A.R. & McKenna A.F. Exploring students' conceptions of modeling and modeling uses in engineering design. Journal of Engineering Education. — 2014 — Vol. 103. — No. 1. — PP. 77-91.