

УДК 004.896

**Ж.З. ЖАНТАСОВА, А.С. КАДЫРОВА,
А.К. САДАКБАЕВА, А.Е. ИКЕНОВА**

Восточно-Казахстанский государственный университет имени С. Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РОЛЬ РОБОТОТЕХНИКИ В
СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В статье рассматривается анализ современного состояния развития робототехники в Казахстане, предложены пути решения задач образовательной робототехники. Авторы делятся опытом использования специализированного кабинета по робототехнике, введения элективного курса для студентов, исследования робототехнических систем магистрантами и студентами.

Ключевые слова: робототехника, конструирование и компьютерное моделирование робототехнических систем, подготовка инженерно-технических кадров.

**БІЛІМ БЕРУДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУДЕГІ
РОБОТОТЕХНИКАНЫҢ РӨЛІ МЕН ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ**

Мақалада Қазақстандағы робототехника дамуының қазіргі жағдайына талдау қарастырылады, білім берудегі робототехника мәселелерін шешу жолдары ұсынылады. Авторлар робототехниканың мамандандырылған кабинетін қолдану, студенттерге арналған элективті курсты жүргізу, магистранттар және студенттердің робототехникалық жүйелерді зерттеу тәжірибесімен бөліседі.

Түйін сөздер: робототехника, робототехникалық жүйелерді конструкторлау және компьютерлік үлгілеу, инженерлік-техникалық кадрларды дайындау.

**CURRENT STATE AND ROLE OF A ROBOTICS IN IMPROVEMENT
OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

The article deals with the analysis of the current state of robotics development in Kazakhstan, offered solutions to educational robotics tasks. The authors share their experience in the use of a specialized office on robotics, introduction of an elective course for students, undergraduates study of robotic systems and students.

Keywords: robotics, construction and computer simulation of robotic systems, training of technical personnel.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Подготовка высококвалифицированных кадров для современного производства требует совместного участия вузов и профильных предприятий. Подготовка по робототехнике развивает интерес к точным наукам и инженерному делу, аналитический склад ума, формирует хорошо структурированное мышление в сочетании с богатым воображением.

Активное внедрение образовательной робототехники в школы и высшие учебные заведения позволяет успешно решать одну из главных проблем: прогрессирующий дефицит квалифицированных инженерно-технических кадров на рынке труда, что особенно важно для развивающихся стран [1]. Развитие робототехники перспективно, потому что:

- широкая область применения (строительная, промышленная, бытовая, авиационная и экстремальная (военная, космическая, подводная) робототехника);
- предполагает овладение широким спектром знаний: электроника, механика, информатика, программирование, радиотехника и т.д.

Уникальные особенности робототехники заключаются в том, что создаются:

- 1) возможности конструирования робототехнических систем;
- 2) возможности программного управления деятельностью;
- 3) внедрения эффективных образовательных методик на базе исследования робототехнических систем.

Внедрение робототехники в образовательный процесс способствует:

- созданию среды, основанной на лабораториях инженерной направленности, где учащиеся изучают комплекс дисциплин, включающих информатику, математику и 3D моделирование, технологию производства деталей с помощью оборудования быстрого прототипирования;
- обеспечению равного и широкого доступа учащихся к освоению передовых технологий, практических навыков их применения;
- вовлечению в научно-техническое творчество, выявлению и развитию творческих способностей, современной и эффективной профессиональной ориентации;
- повышению мотивации к изучению естественных наук [2].

Робототехника на разных ступенях обучения должна иметь различные образовательные цели. Поэтому, в зависимости от возраста учащихся, необходимо использовать технологические среды разных уровней, применять дифференцированные методики. В Казахстане образовательная робототехника только начинает свое становление. В 2010 году Национальным научно-технологическим холдингом «Парасат» совместно с «Назарбаев Университетом» была разработана научно-техническая программа по развитию робототехники и робототехнологий. Среди целей программы фигурировали создание в «Назарбаев Университете» научно-образовательной базы для развития индустрии робототехники и отработки инноваций в робототехнологиях и подготовка высококвалифицированных специалистов в сфере разработок «разумных роботов» [3]. В основном робототехникой занимаются Назарбаев Интеллектуальные школы (НИШ), тематические кружки, ВУЗы, школы. КазНТУ имени К.И. Сатпаева, Назарбаев Университет, КазНУ имени аль-Фараби в своих

образовательных программах реализуют уникальные траектории обучения студентов по робототехнике [4]. В Назарбаев Интеллектуальных школах вот уже несколько лет ведется элективный курс «Основы робототехники», разработанный учителями совместно со специалистами Назарбаев Университета. Назарбаев Интеллектуальные школы вкладывают немало для развития робототехники в нашей стране, и добились неплохих результатов. На их базе организуются различные соревнования в области робототехники. 23 февраля 2014 г. в Уральске прошел Первый сетевой чемпионат по робототехнике среди учащихся Назарбаев Интеллектуальных школ. На сборы приехали команды из городов Астаны, Актобе, Атырау, Семей, Павлодара, Шымкента, Караганды, Кызылорды, Кокшетау, Талдыкоргана и Усть-Каменогорска. 27 сентября 2014 г. в Назарбаев Интеллектуальной школе стартовала первая республиканская олимпиада по робототехнике, в которой приняли участие 179 школьников со всех уголков страны. Олимпиада проходила строго по правилам Всемирной олимпиады по робототехнике WRO (World Robot Olympiad) [5]. Одно из значимых достижений в этом направлении – третье место в открытой категории на Всемирной олимпиаде по робототехнике в Сочи. Всемирная олимпиада по робототехнике или, как она называется по другому World Robot Olympiad, проходила с 21 по 23 ноября 2014 года. В ней приняли участие представители 47 стран мира. Всего было представлено 379 команд. Из Казахстана на конкурс отправились 27 детей, победителей республиканской олимпиады по робототехнике. Их поездку организовало АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы». WRO-2014 в России проходила на тему: «Роботы и космос». Команда учеников Назарбаев Интеллектуальной школы презентовала робота для космической станции, они создали прототип робота, которого можно использовать для разворота космических станций в пространстве. Разворот необходим для того, чтобы направить фотоэлементы в нужном направлении для получения энергии Солнца. Достижения нашей страны на международном уровне достигнуты кропотливым трудом, усилиями энтузиастов робототехники областных и районных организаций. В ВКО сотрудничество филиала НИИШ и Станции юного техника (СЮТ), Областной библиотеки им. А.С. Пушкина, вузов и школ областного центра также показывает неплохие результаты. Кружок «Робототехника» в СЮТ открылся в 2012 году. Руководитель кружка Шакер Д., педагог дополнительного образования второй категории, тренер международного уровня по категории WRO, обучает своих воспитанников основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение программистских специальностей в колледжах, вузах. Процесс обучения по данной программе основан на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Основные задачи кружкового объединения «Робототехника» Станции Юного техника г. Усть-Каменогорска следующие:

- формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы, организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок технико-технологических проектов;
- воспитание у кружковцев трудолюбия, уважения к товарищам и ответственности;
- формирование творческой личности с установкой на активное самообразование [6].

Количество воспитанников возросло с 2-х групп по 14 учащихся в 2012 году до 8 групп по 10-12 учащихся в 2015 году.

Воспитанники кружка показали результаты на областном и республиканском уровнях (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты кружка «Робототехника» Станции Юного техника

№	Мероприятие	Дата	Место проведения	Результат
1	«Республиканская олимпиада по робототехнике-2014»	26-28 сентября 2014 г.	г. Астана	2 место Ким Никита и Ильиных Иван (Младшая категория – Ракета)
2	Соревнования по техническому творчеству и изобретательству	29.09-02.10.2014 г.	г. Актобе	1 место Князев Андрей (Гонка по линиям) 2 место Вотановский Рафаэль (Гонка по линиям)
3	Всемирная олимпиада по робототехнике «WRO-2014»	21-23 ноября 2014 г.	г. Сочи	Участие в составе сборной РК (рисунок 1)

Благодаря этим достижениям в сентябре 2015 года СЮТ-ом было решено открыть и второй кружок «Исследовательская робототехника». Кафедрой компьютерного моделирования и информационных технологий ВКГУ имени С. Аманжолова на протяжении последних нескольких лет в этом направлении реализуются меры по продвижению исследований робототехнических систем.

Среди них: приобретение и запуск специализированного кабинета робототехники, обучение на курсах повышения квалификации, участие в выставках и конкурсах проектов, разработка учебно-методической литературы и др. (рисунок 2). В связи с открытием кабинета робототехники запланированы и утверждены дипломные работы, магистерские диссертации по специальностям кафедры. В 2015-2016 учебном году на специальности 5В060200-«Информатика» введен элективный курс «Основы робототехники». Планируется выпуск методических указаний, учебных пособий, лабораторных работ. Обеспечена организация выставок с работами, которые сделали студенты и магистранты кафедры.



Рисунок 1 – Участие казахстанской команды во Всемирной олимпиаде по робототехнике «WRO-2014»

С организацией КГКП «Станция Юных Техников» заключен договор на проведение практики специальностей 5В060200, 6М060200 Информатика для закрепления практических навыков. 13 декабря 2015 года на факультете естественных наук и технологий кафедры компьютерного моделирования и информационных технологий совместно с КГКП «Станция Юных Техников» состоялся городской фестиваль «Robofest», посвященный дню Независимости Республики Казахстан. Соревнование проходило по правилам Всемирной олимпиады роботов WRO, в нем приняли участие команды казахско-турецкого лицея, средней школы №45, команды Станции Юного Техника, кружков робототехники библиотеки им. А.С. Пушкина [7].

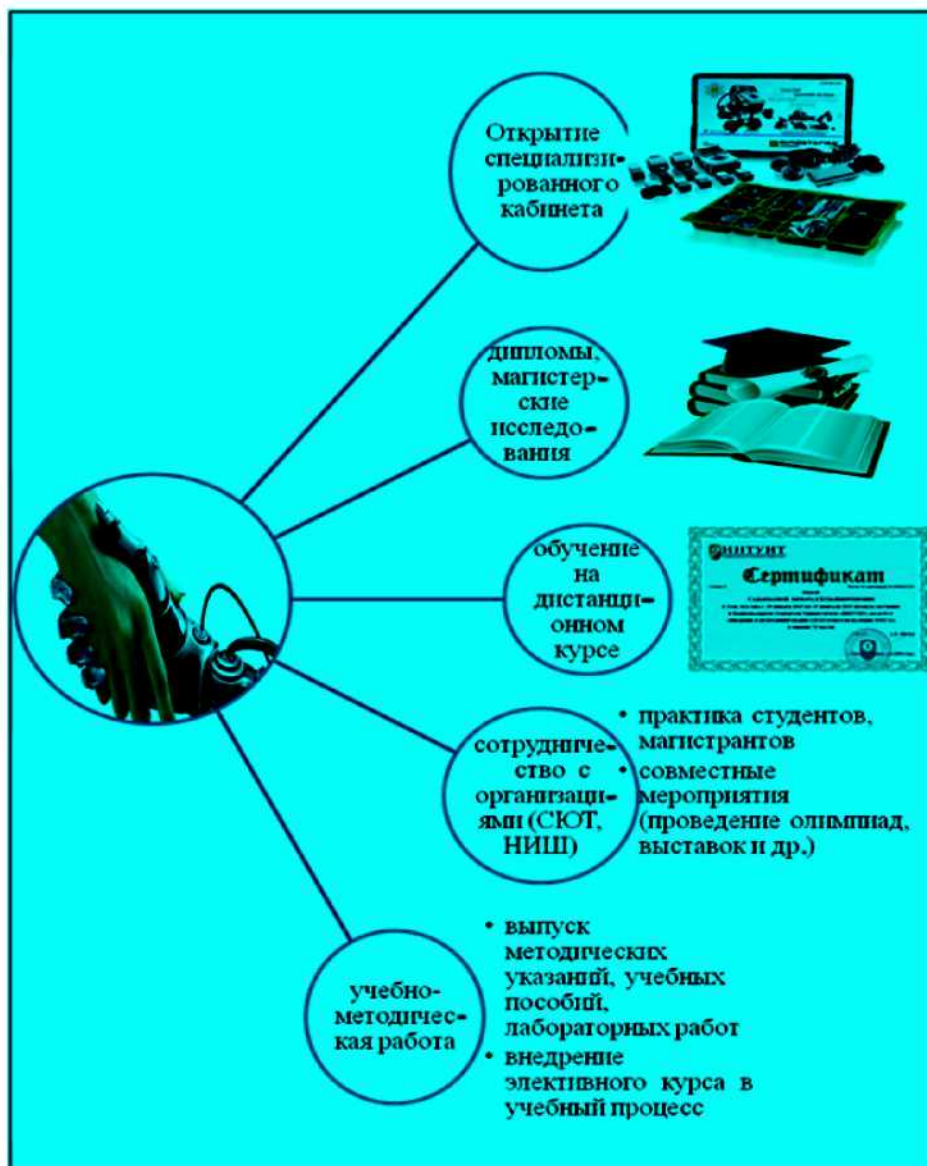


Рисунок 2 – Обзор деятельности кафедры в области образовательной роботехники

Уже сейчас как и в России [8], так и в Казахстане [9] обсуждается внедрение робототехники в школьный курс информатики. Робототехника в школе представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия,

самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Направление робототехника имеет большие перспективы развития. Поскольку при изучении основ робототехники необходимо использовать знания ряда общеобразовательных предметов – изучение основ робототехники может проводиться в рамках предмета технология, может быть внедрено в такие учебные предметы как физика, информационные технологии, окружающий мир в начальной школе. В перспективе сформируется системная модель к встраиванию робототехники в образовательное пространство школы. Взаимодействие технической области и образовательной робототехники позволяет эффективно решать задачи обеих областей деятельности (рисунок 3).



Рисунок 3 – Взаимное обеспечение робототехники и образования

Изучение основ робототехники проводится с помощью Лего-конструкторов, которые способствуют развитию мелкой моторики, тренировке памяти и внимания, знакомству с устройством отдельных узлов и механизмов, реализации проектной деятельности, конструированию и программированию самостоятельно разработанной модели. Первые занятия по программированию, которые обычно сопряжены с трудностями в усвоении детьми материала, сочетается с обучением алгоритмике. В этом случае многие общие понятия информатики усваиваются ребятами стабильнее, а знания и навыки закрепляются в процессе практической самостоятельной работы.

Программируемый блок NXT позволяет работать с файлами, воспроизводить звуки, выводить текст и изображения на экран, с массивами, строками и структурами данных. Число портов для датчиков увеличено до 4, появляются датчики звука, ультразвуковой дальномер, компас, акселерометр. Моторы оснащены счетчиками угла поворота. Для передачи данных вместо инфракрасного порта используется Bluetooth, но также возможно подключение модуля инфракрасной связи для обмена данными с блоками RCX.

Выбор программного обеспечения представляет собой непростую задачу. Текстовые среды программирования с использованием языков типа C. Наиболее распространенный инструмент – BrickCC, в котором используется C-подобный язык NXC. Это свободно распространяемая программа, имеющая большое число различных инструментов для работы с блоками Lego Mindstorms, фактически может полностью заменить стандартное программное обеспечение Lego (кроме драйверов).

Учитывая потребность обучающихся в осознании результатов своей работы, первыми командами языка программирования являются команды управления внешними устройствами, в первую очередь – моторами, для того чтобы заставить робота двигаться. Для простейшей линейной программы достаточно всего 2-х команд языка NXT-G – команды управления мотором и команды «ждать определенное время». В среде BrickCC это будет уже 4 команды (3 команды управления моторами – OnFwd, OnRev, Off и команда ожидания Wait). Начинается программирование с изучения робота для езды вдоль линии. Для дальнейшего продвижения по программированию роботов изучаются управляющие конструкции, данные и переменные, затем описываются наборы подпрограмм и их использование вместо основных команд языка. В процессе работы обучающихся над собственными проектами усваивается понятие «структура программы». Затем начинается переход от среды NXT-G к BrickCC.

Анализ современного состояния развития робототехники в Казахстане позволяет выявить и проблемы дальнейшего ускоренного продвижения исследований, среди которых:

- нехватка специалистов;
- производство собственных робототехнических систем;
- дороговизна материальной базы;
- недостаточность учебно-методической базы подготовки кадров.

Для успешного решения задач, стоящих перед современной робототехникой, предлагаются приоритетное развитие и поддержка следующих основных направлений деятельности:

- исследование робототехнических систем;
- организация и развитие олимпиадных движений;

- организация конференций, форумов, семинаров, курсов;
- разработка методического и программного обеспечения для ведения образовательной деятельности.

В случае оптимального решения указанных направлений возможно достижение следующих результатов:

- 1) открытие научных направлений (школ) в области робототехники;
- 2) внедрение новых инновационных образовательных технологий;
- 3) повышение качества подготовки инженерных кадров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жантасова Ж.З. Имитация работы робота-погрузчика на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3 / Ж.З. Жантасова, А.К. Садакбаева // Материалы за 11-а международна научна конференция, «Ключови въпроси в съвременната наука». – София. «Бял ГРАД-БГ». 2015.
2. Казахстанские школьники соревнуются в олимпиаде по робототехнике [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://bnews.kz/ru/news/post/230732/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз.рус.
3. Развитие робототехники и робототехнологий в Республике Казахстан на 2011-2013 годы. Государственная программа.
4. Поиск экспортных ниш в образовательной робототехнике. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.slideshare.net/ChihalinTed/ss-43872106>, свободный. Загл. с экрана. – Яз.рус.
5. Жантасова Ж.З. Проблемы и перспективы исследований в области образовательной робототехники в Казахстане / Ж.З. Жантасова, А.К. Садакбаева // Матер. Межд. науч.-практ. конф. «Современная система образования: проблемы и перспективы». – Усть-Каменогорск, 2015.
6. Станция юных техников г. Усть-Каменогорск [Электронный ресурс] https://vk.com/technik_uka, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Фестиваль «Robofest» городских школьников прошел в ВКГУ [Электронный ресурс] // <http://www.vkgu.kz/ru/news/show/4325>, свободный. Загл. с экрана. – Яз.рус.
8. Изучение основ робототехники в казахстанских школах / Е.А. Киселёва [Электронный ресурс] <http://gglob2.otgroup.kz/kz/lecture/view/12632>, свободный. Загл. с экрана. – Яз.рус.
9. Изучение основ робототехники в школе. Лукьянова Н.В. [Электронный ресурс] <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/izuchenie-osnov-robototehniki-v-shkole>, свободный. Загл. с экрана. – Яз.рус.

REFERENCES

1. Zhantasova Zh.Z., Sadakbayeva A.K., *Imitatsiya raboty robota pogruzchika na baze konstruktora LEGO Mindstorms EV3. Materiali za 11 mezhdunarodna nauchna konferentsiya, Klyuchovi v "prosi v s" vremennata nauka. Sofiya. Byal GRAD BG, 2015 (in Russ).*
2. *Kazakhstanskiye shkol'niki sorevnuyutsya v olimpiade po robototekhnike. jelektronnyy resurs, URL6 bnews.kz/ru/news/post/230732/.htm (in Russ).*
3. *Razvitiye robototekhniki i robototekhnologiy v Respublike Kazakhstan na 2011, 2013 gody. Gosudarstvennaya programma (in Russ).*