ISSN 2304-120X
КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал

Раздел 13.00.00 Педагогические науки

ART 181046 | 2018, № 7 (июль) | УДК 378.147:004.9

Обоснование необходимости совершенствования модели обучения робототехнике как основы стратегии подготовки кадров для профессий будущего[1]

Седина Елена Станиславовна[2]
Вятский государственный университет, Киров, Россия
sedina.len@yandex.ru

Соболева Елена Витальевна[3]
Вятский государственный университет, Киров, Россия
sobolevaelv@yandex.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена тем, что с каждым годом область применения робототехники не перестает расти. Например, в сфере химии, оборонной промышленности, атомной физики, здравоохранения, в быту роботы во многом облегчают жизнь человека, что делает ее более безопасной. В связи с этим появляется востребованность специалистов в данной области знаний. Робототехника включена в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, определенных правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Предлагаемый научно обоснованный подход к совершенствованию модели сквозного курса образовательной робототехники соответствует альманаху перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15–20 лет, так как ориентируется на те отрасли, которые будут активно развиваться, на то, какие в них будут рождаться новые технологии, продукты, практики управления и какие новые специалисты потребуются работодателям. Цель исследования – обосновать необходимость совершенствования модели сквозного курса образовательной робототехники для всех ступеней (от дополнительного обучения дошкольников и школьников до курсов подготовки бакалавров и магистров в университетах), которая позволит определить максимально эффективные условия, чтобы на выходе формировался индивид, способный продолжить образование в направлении профессий будущего. Методология исследования базируется на принципах системно-деятельностного и личностно ориентированного подходов, методиках Rapid Foresight, методологии и теории научных исследований, методике обучения робототехнике. Результаты исследования: аналитический отчет состояния современной науки относительно актуальных вопросов и проблем обучения робототехнике в рамках реализуемой образовательными учреждениями модели обучения робототехнике, основанной на традиционной траектории «дошкольное образование – школа – университет – дополнительное образование» в контексте требований бизнеса, общества, государства; обоснование необходимости совершенствования модели обучения робототехнике

Поступила в редакцию *Received*	01.06.2018	Получена положительная рецензия *Received a positive review*	29.06.2018
Принята к публикации *Accepted for publication*	29.06.2018	Опубликована *Published*	13.07.2018

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

[1] Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-78-10053) «Научное обоснование алгоритма применения технологии карты возможностей в обучении робототехнике для подготовки специалистов профессий будущего» (руководитель – Н.Л. Караваев)
[2] **Седина Елена Станиславовна,** студентка факультета компьютерных и физико-математических наук ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия
[3] **Соболева Елена Витальевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий и методики обучения информатике ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия

как основы стратегии подготовки кадров для профессий будущего; формулирование требований к педагогическим принципам, применяемым к программам в направлении робототехники и мехатроники, на которых должно быть построено обучение. Значимость исследования заключается в том, что для реализации на государственном уровне программы «Цифровая экономика Российской федерации», рассчитанной на 2017–2030 годы, именно совершенствование модели сквозного курса обучения робототехнике позволит обеспечить теоретическую базу в сфере информатики, кибернетики и искусственного интеллекта, вовремя сориентировать в профессии, вовремя дать полезный навык – уметь учиться, подготовить к профессиям будущего.

Ключевые слова: робототехника и мехатроника, профессии будущего, модель обучения, траектория развития, карта возможностей.

Введение

Исследование направлено на решение проблемы, которое обусловлено противоречием между важностью развития робототехники как одного из приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, определённых правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года» и базой для подготовки кадров с учётом тенденций «Атласа будущих профессий», с одной стороны, и отсутствием эффективной модели обучения робототехнике по формированию требуемых обществом, бизнесом, государством надпрофессиональных компетенций от специалистов профессий будущего (от сверхэкономичного производства до мультиязычности и мультикультурности) – с другой.

Для формулирования проблемы и обозначения актуальности исследования была выполнена оценка современного состояния исследований по проблеме разработки модели сквозного курса обучения робототехнике для создания максимально эффективных условий, позволяющих на выходе сформировать индивида, способного продолжить обучение в отношении получения профессий будущего (проектировщик промышленной робототехники, оператор многофункциональных робототехнических комплексов, проектировщик-эргономист и др.). Были проанализированы следующие направления научных исследований:

1) исследования понятийного аппарата робототехники;

2) исследования дидактического потенциала робототехники как основы подготовки кадров для профессий будущего;

3) исследования в отношении методической и педагогической поддержки обучения робототехнике;

4) исследования в направлении разработки курсов обучения для всех уровней подготовки – от дополнительного обучения до обучения в университете и повышения квалификации с учётом тенденций «Атласа профессий будущего».

В условиях государственной поддержки развития нанотехнологий, электроники механики и программирования сформировались условия для развития цифровых технологий и робототехники.

Обзор отечественной и зарубежной литературы

Проводятся многочисленные исследования в отношении уточнения таких базовых понятий, как «робот», «автомат», «робототехника», «мехатроника», «киберфизическая система», «искусственный интеллект». Среди наиболее значимых отметим труды Г. Н. Алексеева [1], В. М. Глушкова [2], И. П. Кузнецова [3], в которых описывался феномен построения моделей управленческой деятельности, социального познания и философского осмысления процессов автоматизации различного рода интеллектуальной деятельности людей в условиях научно-технической революции. Рассматривая возможность создания искусственного интеллекта (кибернетического разума) на основе кибернетического моделирования, использовались без уточнения термины «робот», «кибернетика», «искусственный интеллект», предлагались общие механизмы реализации и

принципы работы таких систем. Все авторы ссылаются на то, что в 1942 году Айзек Азимов [4], написавший серию рассказов о роботах для научно-популярного журнала, впервые использует в своем рассказе «Хоровод» слово «робототехника» (robotics) и предсказывает развитие мощной робототехнической промышленности.

Исследования последующих лет, начиная с 2000 годов, имеют чисто прикладной характер. Роботы и автоматы – это управляемые системы, которые надо запрограммировать для выполнения какой-либо математической, технической, инженерной, чисто научной задачи. Например, в работах И. Ф. Белоусова [5], Гао Чжинин [6] вводятся понятия «автомат» и «сложная робототехническая система», однако термины «робот», «робототехника» никак не определяются – они просто используются как общеизвестные. Отдельным блоком выделим работы гуманитарного цикла, в которых рассматривались общенаучные методы конструирования робототехнических систем, и философские исследования их механических характеристик и принципов управления. Так, В. А. Глазунов [7] выполнил попытку философски осмыслить методологию теоретической робототехники как одной из самых новых и междисциплинарных наук, определить истоки, тенденции, бифуркации ее развития, возможности управления этим процессом. Среди современных исследований в отношении терминологии отметим работы А. С. Бондарчука, В. С. Боровика, В. И. Гуцула [8] и др. В их исследованиях приводится много понятий, построенных и выведенных из терминов «робот», «автомат». Но нигде нет описания подхода к их определению. Другой позиции придерживается Мел Сигел, который считает важным уточнение понятия «робот» в современных реалиях, так как в условиях автоматизации роботом скоро будет называться любое устройство, оснащенное микропроцессором, и слово «робот» потеряет всякий смысл, станет синонимом словосочетания «сделано человеком» [9]. Он продвигает точку зрения, что необходимо исследовать аспект «воспринимать, думать, действовать» как наиболее важный для машины, которую принято называть роботом. Итогом должно стать повышение качества работы, которая в результате такой кооперации станет выполняться лучше, чем если бы робот и человек занимались ею по отдельности. Такую машину, по его мнению, с полным основанием можем назвать роботом.

Также междисциплинарный подход к применению рассматриваемых понятий предлагает Ю. А. Клепко [10], где отражена связь робототехники и медицины, промышленного производства, индустрии развлечений. С. А. Диане полагает, что робототехнические системы облегчают тяжелую и опасную для человека работу [11]. В. С. Дороганов и М. И. Баумгартэн рассматривали робототехнику с точки зрения безопасности человека, этических и философских проблем, после чего четко разграничили возможности человека и машины [12].

Обобщая это направление исследований, отметим их обусловленность тем фактом, что возникла практическая, образовательная и общественная необходимость в подготовке специалистов для взаимодействия с роботами, изобретения роботов и внедрения их в промышленность, сельское хозяйство, медицину и т. п.

Дидактический потенциал робототехники подробно описан в исследованиях отечественных учёных Н. В. Бужинской, Д. М. Гребневой, И. Б. Макарова [13], в которых раскрывается суть компетентностного подхода к содержанию курса, рассматриваются основные понятия, описываются ЗУН. В качестве одной из успешных попыток целостного исследования в отношении разработки методики обучения робототехнике отметим модель применения образовательной робототехники в обучении физике, которая представлена в диссертационном исследовании М. Г. Ершова [14]. Автором подробно описана модель

обучения робототехнике в курсе физики средней школы: предметный модуль междисциплинарной образовательной программы по робототехнике (физика). Н. А. Ионкина рассматривает робототехнику как урок в рамках предмета «технология» или «информатика и ИКТ», в котором описаны особенности организации учебного процесса, подготовки и контроля выполненных заданий [15]. В работах А. В. Параскевова, А. В. Левченко [16], Д. П. Полушкина [17] внедрение робототехники в образовательный процесс объясняется необходимостью применения роботов в экстремальных ситуациях, в быту, на производстве. П. Н. Пустыльник рассматривает трансформацию методологии бакалавров с учетом развития робототехники в образовательном процессе [18]. Г. Г. Скороходова считает, что необходимо формировать целостное представление о мире техники через лего-конструирование в рамках внеурочной работы [19]. В. И. Филиппов делится опытом организации внеурочной работы по робототехнике учащихся 3–5-х классов [20]. Особенность подхода С. А. Филиппова заключается в рассмотрении разновозрастной категории пользователей робототехнических конструкторов [21]. В. Н. Халамов рассматривает внедрение робототехники в образовательный процесс с начальной ступени образования [22], а В. В. Четина уточняет особенности организационного процесса робототехники в образовательных учреждениях [23]. Зарубежный исследователь М. Берс [24] раскрывает возможность знакомства через робототехнику детей 4–7 лет с технологиями и инженерными компонентами STEM. Робототехника – творческая среда, которая связывает первичные знания об искусстве и гуманитарных науках. А. Карберри уделяет внимание задачам политехнической подготовки выпускников. Формирование технических знаний и умения происходит за счет тесной связи физики и робототехники, которая обеспечивает техническую культуру учащихся [25]. Робототехника, с позиции М. Форда, проявляется как форсайт возможных направлений для будущих изобретений, выбор которых опирался бы на исконные устремления человечества конструктивно созидать, изменяя мир к лучшему [26, 27]. По Д. Х. Джонассену [28], робототехника – это технология разработки и корректировка модели робота с помощью компьютерной среды. Данная технология способствует формированию критического мышления учащихся. В своей статье А. Кейснер, Ж. Раффо, С. Вунш-Винсент, Б. Миллер и Д. Р. Аткинсон анализируют инновационную систему в сфере робототехники и роль интеллектуальной собственности в целом [29, 30].

Исследуя образовательную робототехнику как интегративный курс, авторы выделяют содержательный, целевой, воспитательный, развивающий аспекты её преподавания [31–33]. Наиболее важны в контексте проекта именно первые два аспекта.

На государственном уровне закреплено, что целевой аспект образовательной робототехники следует рассматривать как средство реализации ФГОС общего образования [34], проектная деятельность на занятиях по образовательной робототехнике должна способствовать эффективному формированию у школьников всего комплекса универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, личностных, коммуникативных).

Содержательный аспект: в ходе изучения образовательной робототехники у учителя появляется возможность эффективной реализации межпредметных связей по основным школьным предметам «Информатика», «Физика», «Математика».

Также научно обосновывается, что образовательная робототехника предоставляет мощные инструменты для повышения мотивации, активации познавательных процессов, вовлечения в техническое творчество детей начиная с младшего возраста (В. Д. Симоненко [35]).

Таким образом, заключаем, что модель обучения робототехнике, основанная на традиционной траектории «дошкольное образование – школа – университет – дополнительное образование», описана подробно и реализуется на разных ступенях обучения.

После того как были выработаны новые требования к специалистам будущих профессий, в качестве важнейших приоритетов развития личности определяется инициативность, умение творчески мыслить и принимать нестандартные решения, готовность к обучению на протяжении всей жизни. В этих условиях появляются исследования, в которых определяется значимость проектирования и конструирования для формирования новых людей будущего [36, 37].

Развитие техники, необходимость программирования роботов, изучение соответствующих теоретических фундаментальных знаний – всё это потребовало специального методологического анализа и осмысления. В частности, исследователи стали отмечать, что проектирование как вид деятельности характеризуется наличием временного разрыва между построением образа будущего и его непосредственной реализацией. Известными учеными в области форсайта (В. Бруммер, Т. Коннола, А. Сало [38] и др.) констатируется, что при техническом проектировании не следует опираться сугубо на «близкие горизонты», ибо в современном динамичном мире даже за короткие промежутки времени может измениться как сам объект, так и процедура проектирования. Тем самым обозначается вероятность искажения целевых приоритетов. В. В. Краевский утверждает, что педагогическая наука стоит перед парадоксальной проблемой, поскольку «она должна готовить своих учеников к жизни, о которой сама школа мало что знает» [39]. Для этого возникает необходимость учитывать, какими отраслями наука дополнится через 15 лет, каковы будут их роль и место в жизни каждого человека, поскольку именно эти тенденции и будут определять новые требования к личности.

В этих условиях повышается актуальность поддержки построения самостоятельной образовательной траектории изучения робототехники, так как содержание робототехники, по мнению С. Ю. Глазьева, должно обогатиться изучением мультидисциплинарных основ «несущих производств» нового технологического устройства общества [40]. Если рассматривать отдельно дополнительное и университетское образование, то существует много частных авторских методик: робототехника для начинающих с Robotis Bioloid [41], робототехника для школ и вузов Нижнего Новгорода [42], методики Б. Г. Головиной для робототехники в ДОУ [43] и др.

В этих работах представляются программы образования, направленные на познавательное развитие в процессе работы с робототехническим конструктором, в основе которой всегда некий комплекс занятий в форме учебных ситуаций с использованием современных информационных средств. Авторами описываются основные педагогические условия, способствующие познавательному развитию (например, использование специальных методов, ориентированных на поддержку познавательной сферы; обеспечение взаимосвязи специально организованных занятий с самостоятельной деятельностью). Также предлагается некий методический конструктор, содержащий методы организации образовательной деятельности по техническому конструированию, эффективно влияющие на развитие (например, Lego Mindstorms NXT 2.0, Mindstorm EV3, графическая среда программирования Blockly и др.).

Методологическая база исследования

Существует несколько методов и подходов к исследованию:

– методика Rapid Foresight для определения требований профессий будущего, формулирования вызовов бизнеса, общества, государства к постоянному обучению и наращиванию надпрофессиональных компетенций, формирования способности адаптироваться к изменениям и способности создавать изменения;

– технологии Virtual Reality (VR) и Augmented Reality (AR), которые необходимы для воспроизведения пространства, отличающегося от реального окружения, и благодаря этому создается эффект присутствия в совершенно другом месте. Augmented Reality позволяет дополнить реальность, т. е. добавлять искусственные элементы в окружение человека;

– методы теоретического анализа (сравнительно-сопоставительный, системный, логический, моделирование, обобщение опыта): изучение психологической, педагогической, методической и технической литературы, «Атласа будущих профессий» [44], достижений Агентства стратегических инициатив, программ дополнительной, основной подготовки дошкольников и школьников, курсов обучения на базе ведущих университетов страны и мира;

– опросно-диагностические (анкетирование, интервьюирование, беседа, тестирование, оценивание-рейтинг, обобщение независимых характеристик): беседы с тьюторами, обучающимися, работодателями; тестирование обучающихся, оценивание знаний и уровня сформированности способов действий, востребованных в сфере подготовки инженерных и управленческих кадров;

– обсервационные (прямое, косвенное, включенное наблюдение): наблюдение за ходом процесса обучения робототехнике, за творческой, коллективной деятельностью по моделированию, применению технологии форсайт, взаимодействию с техническими и программными средствами;

– праксиметрический (анализ продуктов деятельности субъектов): анализ существующих моделей обучения на предмет соответствия направлениям стратегии научно-технического развития, потребностям промышленности и производства и в контексте «Атласа профессий будущего».

Методы и подходы исследования определяются его целью, задачами конкретного этапа, концептуальным подходом, реализованным в исследовании, что обеспечивает необходимую глубину проработки основных аспектов проблемы.

Результаты исследования

Одним из результатов исследования является то, что проведённый анализ современного состояния исследований по проблеме статьи позволил определить спектр реальных методических и практических проблем, которые существуют при изучении робототехники с учётом необходимости организации преемственности между уровнями подготовки и для подготовки кадров в направлениях профессий будущего.

Обобщая указанные при анализе работы, отмечаем, что развитие модели обучения робототехнике сегодня идёт в трёх разных направлениях: в рамках основной и дополнительной системы образования, а также на уровне университетов. Обучение робототехнике позволяет вовлечь в процесс творчества детей начиная с младшего школьного возраста, даёт возможность построить собственную образовательную траекторию в профессию будущего.

Однако наблюдается объективное противоречие в реализации обозначенных направлений: противоречие между реализуемой образовательными учреждениями моделью обучения робототехнике, основанной на традиционной траектории «дошкольное образование – школа – университет – дополнительное образование», и требованиями бизнеса, общества, государства к постоянному обучению и наращиванию компетенций, формирования способности адаптироваться к изменениям и способности создавать изменения. Речь идет конкретно о формировании уникальных навыков

распределенного (форсайтного) мышления, работы в креативных генераторах нового типа и сборке конечного результата.

Решение обозначенного противоречия позволит обеспечить условия для повышения эффективности ответа российского общества на вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития [45].

Таким образом, можно говорить о существовании объективной проблемы совершенствования модели обучения робототехнике (с учётом изменения входных условий) на уровне процессуальной составляющей обучения, включая методы обучения, структурную организацию освоения необходимого фундаментального теоретического материала и педагогическую поддержку познавательной (исследовательской) деятельности учащихся, а также характеристику особенностей каждого компонента в образовательном процессе с наибольшей эффективностью для реализации направлений научно-технологического развития.

Второй результат работы: выдвинуто и обосновано предположение о том, что новая модель обучения робототехнике должна учитывать тренды глобализации, автоматизации и роста конкуренции. Речь идет о построении модели изучения робототехники на основе применения технологии карты возможностей, которая позволит выйти за границы формальных учреждений, обеспечит возможность построения самостоятельной образовательной траектории (путем стажировок, онлайн-курсов и практики), учесть тенденции усложнения и комплексности деятельности высококвалифицированных специалистов, требование мультидисциплинарности как конкурентное преимущество специалиста будущего. Такой подход определит научные принципы, закономерности, идеи, которые пока представлены только как практические рекомендации и требования к будущим специалистам в «Атласе будущих профессий».

Новая модель должна быть ориентирована на формирование индивида, способного продолжить образование в направлении инженерной подготовки, для внедрения робототехники в промышленность. Робототехника должна учить работать в команде, развивать системное мышление и умение предвидеть (форсайтное мышление), креативность.

Считаем, что главную цель образовательной траектории изучения робототехники следует определить так: быть не пользователями какой-либо технологии, а ее авторами, изобретателями.

Таким образом, в контексте этой цели именно совершенствование модели обучения робототехнике позволит обеспечить теоретическую базу в сфере информатики, кибернетики и искусственного интеллекта, вовремя сориентировать в профессии, вовремя дать полезный навык – уметь учиться. Именно это для инженерно-технических и управленческих кадров понадобится в будущем, так как очевидно, что в будущем часто придется переучиваться, рынок труда будет часто меняться в связи с развитием технологий. И к этому нужно быть готовым. Даже если в будущем человек не связывает себя робототехникой как профессией и смыслом жизни, то следует учитывать широкую сферу влияния робототехники на жизнедеятельность общества и нарастающие масштабы ее внедрения в социальную среду (медицина, сфера обслуживания и др.). При изучении именно фундаментальных теоретических основ (информация и умение информационного поиска, информационные процессы и умения коммуникации, информационные технологии и умение их применять для решения практических задач) формируется IT-компетентность, соответствующая уровню

информационной культуры человека, определяемого условиями его жизни в роботизированном обществе.

Таким образом, совершенствование модели обучения робототехнике предполагает формирование траекторий обучения, закладывающих основы успешного освоения профессии будущего, что реально будет способствовать повышению эффективности ответа российского общества на вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития.

Еще одним результатом исследования является то, что в рамках исследования предлагается изменить педагогические принципы, применяемые к программам в направлении робототехники и мехатроники, на которых должно быть построено обучение:

– систематичность: реализованная через структуру программы на каждом уровне изучения образовательной робототехники, а также логику построения каждого конкретного занятия. В программе для каждого уровня изучения образовательной робототехники подбор тем должен обеспечивать целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и информатики. Последовательность же расположения тем программы должна обусловливаться логикой преемственного наращивания количества и качества теоретических фундаментальных знаний;

– гуманистическая направленность педагогического процесса: программы для каждого уровня изучения образовательной робототехники должны разрабатываться с учетом приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, с учетом необходимости самоопределения и социализации индивида;

– связь педагогического процесса с жизнью и практикой: обучение на каждом уровне изучения образовательной робототехники следует реализовывать таким образом, чтобы процессу разработки управляемых моделей предшествовал обязательный (необходимый для жизни в современном информационном обществе) процесс обдумывания. В ходе практико-ориентированной деятельности учащийся овладевает такими интеллектуальными умениями, как структурирование, планирование, прогнозирование результатов (форсайтное мышление), информационный поиск, классификация, построение умозаключений и др.;

– сознательность и активность учащихся в обучении: подразумевает практико-преобразовательную, творческую деятельность, в ходе которой активизируется восприятие теоретических фундаментальных знаний, происходит их осмысление, творческая переработка и применение;

– прочность закрепления: достигается многократным (специально методически организованным через систему приёмов и способов) целенаправленным повторением и тренировкой;

– наглядность: позволяет учесть в подготовке инженерных и управленческих кадров все индивидуальные психологические стили познания;

– проблемность: проведение учащегося по задачам различной степени сложности. Для этого необходим банк заданий для обоснованного выбора практических ситуаций, конкретные методические рекомендации по их эффективному использованию в целях развития интеллектуальных способностей учащихся на различных этапах изучения робототехники, для реализации дидактических функций с учетом позитивного и негативного опыта преподавания (используются результаты аналитического отчета);

– воспитание личности и поддержка социализации: кроме повышения мотивационной составляющей, развития способностей, умственных и моральных качеств при обучении роботов, управлении моделями происходит усвоение и трансляция собственных норм, правил поведения в обществе;

– принцип индивидуального подхода в обучении: реализуется как через построение системы задач, так и на уровне индивидуального личностного общения педагога и учащегося, на уровне трехстороннего взаимодействия «учитель – ученик – робот», которые помогают индивидуализировать влияние на интеллектуальную сферу учащегося посредством достаточно тонкой диагностики ее состояния и оказания точечных управляющих воздействий.

Заключение

В статье с учетом опыта и достижений проанализированных работ относительно обучения робототехнике как основы для подготовки инженерно-технических и управленческих кадров выдвигается и обосновывается идея новой технологии в обучении робототехнике для реализации стратегии подготовки высококвалифицированных специалистов в наиболее востребованных, перспективных отраслях и профессиях будущего, которая бы учла положительный опыт указанных отечественных и зарубежных исследований, являлась бы их развитием и была бы направлена на устранение противоречия между реализуемой в образовательных учреждениях моделью обучения робототехнике, основанной на традиционной траектории «дошкольное образование – школа – университет –дополнительное образование», и требованиями бизнеса, общества, государства к высококвалифицированным специалистам профессий будущего.

В качестве ориентира для совершенствования модели курса робототехники выбран разработанный под эгидой Президентского Агентства стратегических инициатив (АСИ) вместе со школой управления «Сколково» «Атлас новых профессий» – справочник, показывающий, какие профессиональные направления будут востребованы через 10–20 лет [46]. Атлас при проработке требований к будущим специалистам новой экономики указывает на необходимость формирования системного мышления, мультидисциплинарных компетенций по программированию, робототехнике, искусственному интеллекту, управлению проектами, межотраслевой коммуникации.

Поэтому считаем, что разработка новой модели курса робототехники как базы успешной фундаментальной подготовки инженерно-технических кадров в рамках стратегии научно-технического развития России является необходимым условием и интегрирующим компонентом сложившихся систем обучения дошкольников, школьников, направлений изучения мехатроники и робототехники в университетах страны.

Значимость исследования заключается в том, что для реализации на государственном уровне программы «Цифровая экономика Российской федерации», рассчитанной на 2017–2030 годы [47], именно совершенствование модели сквозного курса обучения робототехнике позволит обеспечить теоретическую базу в сфере информатики, кибернетики и искусственного интеллекта, вовремя сориентировать в профессии, вовремя дать полезный навык – уметь учиться, подготовить к профессиям будущего. Следует обоснованно изменять идеи, принципы и закономерности обучения робототехнике как базы для формирования фундаментальных знаний в отношении информатики, информационных технологий, основ управления объектами и процессами.

Для того чтобы реализовать совершенствование, следует придерживаться системы единых принципов, применяемых к программам в направлении робототехники и мехатроники, что требует организации соответствующей структуры и отбора содержания методической и дидактической поддержки процесса обучения и профориентации.

Предлагаемые варианты совершенствования модели полностью отвечают направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Дальнейшая работа в контексте проблемы исследования предполагает разработку системы методов и приемов обучения робототехнике с учетом вызовов профессий будущего. Разработанная система должна учитывать требования государства, бизнеса, среды к получению специалистов для «новой промышленности», готовности к работе в условиях высокой неопределенности, повышения эффективности ответа российского общества на вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития.

Ссылки на источники

1. Алексеев Г. Н. Кибернетика и ноосфера. – М., Наука, 1986 г. – 160 с.
2. Глушков В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики. – М.: Наука, 1986. – 488 с.
3. Кузнецов И. П. Кибернетические диалоговые системы. – М.: Наука, 1976. – 293 с.
4. Айзек Азимов. Три закона робототехники – URL: https://img.artlebedev.ru/deich/Deich-Azimov.pdf.
5. Белоусов И. Р. Методы моделирования и дистанционного управления движением роботов: дис. ... д-ра физ.-мат. наук: 01.02.01. – М., 2003. – 257 с.
6. Гао Чжинин. Логическое управление робототехническими системами на основе конечных автоматов: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.05. – М., 2001. – 206 с.
7. Глазунов В. А. Методологические проблемы теоретической робототехники: дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.08. – М., 2003. – 263 с.
8. Когнитивная робототехника: материалы II междунар. конф. (22–25 ноября 2017 г.) / под ред. В. И. Сырямкина, А. В. Юрченко; Томский государственный университет. – Томск, 2017. – 86 с.
9. Мел Сигел. Associate Research Professor. The Robotics Institute at Carnegie Mellon University. – URL: https://www.ri.cmu.edu/ri-faculty/mel-siegel/
10. Клепко Ю. А. Социальные и философские аспекты интеллектуальных робототехнических систем // Инновационная наука. – 2015. – № 6-2. – С. 128–130.
11. Диане С. А. Интеллектуальные роботы и многоагентные робототехнические системы: перспективы социальной интеграции // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. – 2016. – № 2. – Vol. 12. – P. 74–83. DOI 10.17726/philIT.2016.12.2.6.
12. Дороганов В. С., Баумгартэн М. И. Возможные проблемы, возникающие при создании искусственного интеллекта // Вестник КузГТУ. – 2013. – № 4. – С. 132–135.
13. Бужинская Н. В., Гребнева Д. М., Макаров И. Б. Проектирование электронного учебного курса по робототехнике для студентов специальности 09.02. 05 «Прикладная информатика (в экономике)» //Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 155–157.
14. Ершов М. Г. Использование элементов робототехники при изучении физики в общеобразовательной школе // Пермский педагогический журнал. – 2011. – № 2. – С. 86–90.
15. Ионкина Н. А. Особенности отечественного и зарубежного опыта подготовки педагогов к обучению робототехнике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2018. – Т. 15. – № 1. – С. 114–121.
16. Параскевов А. В., Левченко А. В. Современная робототехника в России: реалии и перспективы (обзор) // Научный журнал КубГАУ. – Scientific Journal of KubSAU. – 2014. – № 104. – С. 1680–1701.
17. Полушкин Д. П. Актуальность внедрения элективных курсов по робототехнике в старшей школе // Вопросы педагогики. – 2017. – № 11. – С. 65–67.
18. Пустыльник П. Н. Совершенствование методологии обучения бакалавров технологического образования под влиянием развития образовательной робототехники // Вестник ТГПУ. – 2017. – № 4 (181). – С. 16–21.
19. Скороходова Г. Г. Робототехника и LEGO-конструирование // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 12. – С. 196–200. – URL: http://e-koncept.ru/2014/54147.htm.
20. Филиппов В. И. Организация занятий по робототехнике во внеурочной деятельности в основной школе // Информатика и образование. – 2016. – № 6. – С. 20–27.
21. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – 3-е изд. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
22. Халамов В. Н. Образовательная робототехника в начальной школе. – Челябинск: Взгляд, 2012. – 192 с.
23. Четина В. В. Особенности внедрения робототехники в образовательный процесс // Наука и перспективы. – 2017. – № 2. – URL: nip.esrae.ru/14-109.

24. Bers, M. et al. Teachers as Designers: Integrating Robotics in early Childhood education // Information Technology in Childhood Education. – 2002. – P. 123–145.
25. Carberry A. R., McKenna A. F. Exploring students' conceptions of modeling and modeling uses in en-gineering design // Journal of Engineering Education. – 2014. – Vol. 103. – № 1. – P. 77–91. – URL: http://onlinelibrary.-wiley.com/doi/10.1002/jee.20033/pdf.
26. Форд М. Роботы наступают: развитие технологий и будущее без работы / пер. с англ. – М.: Альпина нонфикшн, 2016. – 430 с.
27. Carberry A., Hynes M. Underwater Lego Robotics: Testing, Evaluation & Redesign. – URL: http://www.academia.edu/2991725/Underwater_LEGO_Robotics_Testing_evaluation_and_redesign.
28. Jonassen D. H. Computers as mindtools for schools. – Prentice Hall, 2006. – 253 p.
29. Keisner A., Raffo J., Wunsch-Vincent S. Robotics: Breakthrough Technologies, Innovation, Intellectual Property // Foresight and STI Governance. – 2016. – Vol. 10. – № 2. – P. 7–27. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.2.7.27
30. Miller B., Atkinson R. D. Are Robots Taking Our Jobs, or Making Them? // Washington, D.C.: The Information Technology and Innovation Foundation. – 2016. – Vol. 10. – № 2. – URL: https://foresight-journal.hse.ru/data/2017/01/20/1116151283/2-2016.pdf.
31. Уроки Лего-конструирования в школе: метод. пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
32. Kim J.-O., Kim J. Development and application of art based STEAM education program using educational robot // International Journal of Mobile and Blended Learning. – № 10(3). – P. 46–57. DOI: 10.4018/IJMBL.2018070105
33. Yoon M.-B., Baek J.-E. Development and application of the STEAM education program based on the soccer robot for elementary students // International Journal of Mobile and Blended Learning. – 2018. – № 10(3). – P. 11–22. DOI: 10.4018/IJMBL.2018070102
34. Государственные образовательные стандарты общего образования. – URL: https://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B.
35. Технология 8 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. организаций / [Н. В. Матяш, А. А. Электов, В. Д. Симоненко и др.]. – 2-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2016. – 208 с.
36. Берг Д. Б., Ульянова Е. А., Добряк П. В. Модели жизненного цикла: учеб. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 74 с.
37. Бруммер В., Коннола Т., Сало А. Многообразие в Форсайт-исследованиях. Практика отбора инновационных идей // Форсайт. – 2010. – № 4. – С. 59.
38. Там же.
39. Краевский В. В. Методология педагогики: пособие для педагогов-исследователей. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. – 244 с.
40. Глазьев С. Ю. О новой парадигме в экономической науке // Экономическая наука современной России. – 2016. – № 3. – С. 7–17.
41. Robotis Bioloid. – URL: http://www.wertech.ru.
42. Робототехника для школ и вузов Нижнего Новгорода. – URL: http://nnxt.blogspot.ru.
43. Головина Б. Г. Робототехника в ДОУ. – URL: http://detstvogid.ru/robototehnika-v-dou/.html.
44. Судаков Д. А. Методические рекомендации по применению Атласа новых профессий в ходе школьной профориентационной работы в средних и старших классах. – Обнинск: МАН «Интеллект будущего», 2016. – 40 с.
45. Бешенков С. А., Шутикова М. И., Миндзаева Э. В. Образовательные риски современного информационного социума и информационно-когнитивные технологии // Информатика и образование. – 2015. – № 8. – С. 19–22.
46. Программа «Цифровая экономика Российской федерации» от 28.07.2017 № 1632-р. – URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf.
47. Там же.

Elena S. Sedina,
Student, Faculty of Computer and Physical and Mathematical Sciences, Vyatka State University, Kirov, Russia
sedina.len@yandex.ru
Elena V. Soboleva,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Information Technologies Chair, Vyatka State University, Kirov, Russia
sobolevaelv@yandex.ru

Rationale for the need to improve the model of training in robotics as the basis of a training strategy for the professions of the future

Abstract. The relevance of the study is due to the fact that every year the field of robotics application does not cease to grow. For example, in the field of chemistry, defense industry, atomic physics, health care, in everyday life, robots facilitate the life of a person greatly, make it safer. In this regard, there is a demand for specialists in this field of knowledge. Robotics

is included in the list of priority areas of technological development in the field of information technology, defined by the Government in the framework of the "Strategy of development of the information technology industry in the Russian Federation for 2014-2020 and for the future until 2025". The scientifically grounded approach corresponds to the almanac of promising industries and professions for the next 15-20 years, as it focuses on those sectors that will actively develop, what new technologies, products, management practices will be born in them and what new specialists will be required for employers. The purpose of the study is to justify the need to improve the model of the through training course of educational robotics for all levels (from additional training for preschoolers and schoolchildren to bachelor's and master's courses at universities), which will determine the most effective conditions for the emergence of an individual capable of continuing education in the direction of the professions of the future. The research methodology is based on the principles of system-activity and personality-oriented approach, Rapid Foresight techniques, methodology and theory of scientific research, methods of teaching robotics. Results of the research: analytical report about the state of modern science on topical issues and problems of teaching robotics in the framework of the robotics teaching model implemented by educational institutions, based on the traditional trajectory of "preschool education-school-University-additional education" in the context of the requirements of business, society, the government; justification for the need to improve the model of teaching robotics as the basis of training strategy for the professions of the future; formulation of requirements to pedagogical principles for programs concerning robotics and mechatronics, on which training should be built. The research is important because for the implementation of the Program "Digital Economy of the Russian Federation", designed for the period 2017-2030, it is the improvement of the model of a through training course in robotics that will provide a theoretical basis in the field of computer science, cybernetics and artificial intelligence. It will allow a person to choose proper profession, to acquire a useful skill in time – be able to learn, prepare for the professions of the future.

Key words: robotics and mechatronics, professions of the future, model of training, trajectory of development, map of opportunities.

Acknowledgements: The study was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation (project No. 18-78-10053) "Scientific substantiation of the algorithm for applying the technology of the opportunity map in the training of robotics for the training of future professionals" (head N. L. Karavaev)

Научно-методический электронный журнал «Концепт» (раздел 13.00.00 Педагогические науки) с 06.06.2017 включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (перечень ВАК Российской Федерации).

ISSN 2304-120X

www.e-koncept.ru

Библиографическое описание статьи:

Седина Е. С., Соболева Е. В. Обоснование необходимости совершенствования модели обучения робототехнике как основы стратегии подготовки кадров для профессий будущего // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 7 (июль). – С. 540–551. – URL: http://e-koncept.ru/2018/181046.htm.

DOI 10.24422/MCITO.2018.7.14920

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2018

© Седина Е. С., Соболева Е. В., 2018