

ПЕДАГОГИКА РОБОТОТЕХНИКИ КАК ВОЗНИКАЮЩАЯ ИННОВАЦИЯ ШКОЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ¹



Александр Николаевич Дахин,
заведующий кафедрой педагогики и психологии
профессионального образования Новосибирского
государственного педагогического университета,
профессор, доктор педагогических наук

*Чувства помогают познавать мир вещей;
разум – узреть истину.*
Платон

• робототехника • интеллект • компетентность • политехническое просвещение • педагогическая инновация

В середине прошлого века, который носит неофициальное название века атомной энергии, наиболее популярными и успешными были исследования в сфере физики и техники. Даже знаменитые барды не обошли своим вниманием успехи физических наук.

*Пусть не поймашь нейтрино за бороду
И не посадишь в пробирку, —
Было бы здорово, чтоб Понтекорво
Взял его крепче за шкуру!*

Со времён Владимира Высоцкого в фундаментальной физике изменились некоторые приоритеты. Теперь учёные гоняются за бозоном Хиггса, видимо, стремясь поймать его за «хвост», который приведёт всех нас не иначе как к Златым Вратам Рая. Такие специалисты имеют высокие международные рейтинги цитирования. Однако сами показатели, приемлемые для оценки результатов

фундаментальных исследований, не всегда годятся для прикладных интеллектуальных продуктов, ориентированных на решение региональных проблем, в частности, педагогических.

Одна из таких проблем (проблем ли?) — внедрение робототехники в школе. С лёгкой руки великого чешского драматурга Карела Чапека, написавшего в 1920 году пьесу «Россумские универсальные роботы», человечество по сей день озабочено присутствием роботов-андроидов, которые способны не только работать без отдыха, но и погубить своих родителей-создателей, то есть нас. Однако не будем придавать большое значение

¹ Статья подготовлена в рамках Государственного задания № 2014/366 на выполнение НИР «Методология и технология формирования математической компетентности».

фантазиям писателя, а обратимся к педагогическому аспекту и роботов (например, робота Хонда*Асимо, шагающего как человек по программе «Точка нулевого момента»), и робототехники, как составляющей рукотворного мира «техне», созданного нами по собственному замыслу (рис. 1).

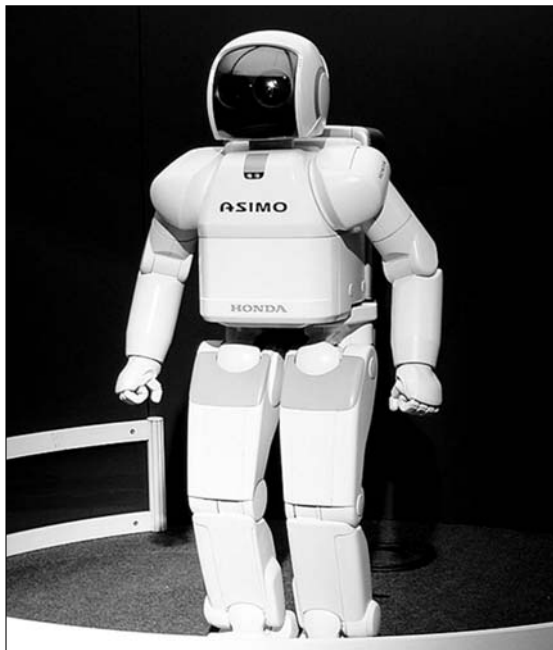


Рис. 1. Современный робот Хонда*Асимо готовится прийти в российскую школу. Заменить учителя или помочь ученикам?

В XXI веке физика и техника, на наш взгляд, могут решать более земную, педагогическую, задачу развития технологической культуры подрастающего поколения, в частности, через обучение робототехнике. И это не просто дополнительный предмет школьной программы, а, скорее, метаязык человека, творящего своё интеллектуальное окружение, созданного по «образу и подобию» авторского понимания мира. Действительно, в робототехнике оживают «чужие» знания через личностное обращение мира научных знаков в «живое знание» как содержание обучения этому новому предмету. Такое обращение уникально, потому что создаёт «штучную»

знаковую систему, реализующую замысел не только и не столько ученика, а, скорее, автора технологического проекта, создающего «язык впервые», как называл этот феномен А.М. Лобок². При этом традиционные межпредметные связи приобретают качество культурной среды, обеспечивающей творческое напряжение юного участника образования, проектирующего уникальный культурный продукт. Однако человечество уже имело подобный опыт, который целесообразно если не повторять, то хотя бы помнить.

Робототехника и античный след

Некоторые идеи, лежащие в основе современной робототехники, появились ещё в Древней Греции. Искусному механику Архиту Тарентскому приписывают создание механического голубя, способного летать. Пусть это доподлинно не установлено, но идея такого голубя обсуждалась (а это уже факт) в античные времена. Гомер в своей «Илиаде» сообщил нам, что божественный Гефест сделал из золота говорящих служанок, вполне разумных, то есть наделённых искусственным интеллектом. Не правда ли, вполне современная постановка задачи.

Вопросы содержательного и, я бы выразился, структурированного осмысления человеческого интеллекта восходят к самому Платону, который понимал и воспринимал интеллектуальные усилия как надындивидуальное по своей природе творческое начало, приближающее и приобщающее человека к божественному откровению. Какова природа такого рода «надындивидуальной» среды? Видимо, античные мудрецы могли ответить сообразно собственному пониманию мира «техне». Наш XXI век предоставляет иные возможности быстрого создания мира в миниатюре и на компьютере, и на основе робототехники, а также при

² Лобок А.М. Возможное сетевое взаимодействие инновационных школ // Школьные технологии. — 2008. — № 1. — С. 51.

использовании других технических конструкторов. Действительно, почему бы не реализовать собственное представление о мире в безобидной и безболезненной форме взаимодействия групп роботов, работающих по одной программе? Написание таких программ для коллективного взаимодействия реализует так называемую «модель роя». Однако материализация этого проекта несёт в себе и экзистенциально-познавательные начала для автора — прародителя «роя». Он (автор) может убедиться, что коллектив роботов функционально больше суммы своих отдельных частей; это относится и к человеческому сообществу, для каждого представителя которого само бытие отражается через идею, паттерн, облик, если угодно, когнитивную схему, которую человек способен непосредственно воспринимать, представлять, угадывать и видоизменять, работая в коллективе. Хотя, чтобы произошло такое, отличное от чувственного, интеллектуальное восприятие, необходим таинственный поворот «глаз души». Именно так метафорично выразился В.П. Зинченко, описывая культурную встречу субъектов научного поиска³. В ходе исторического развития ранг интеллекта, его функции операционализировались, становились всё более земными, чтобы не сказать утилитарными. В этом смысле мы всё дальше уходили от понимания интеллекта как нуса, в терминологии Платона, — представляющего собой обобщение всех смысловых, разумных и мыслительных закономерностей, царящих и в человеке, и в человечестве. Рукотворный мир роботов даёт нам влекущую перспективу преодоления этой негуманитарной тенденции. Но только перспективу, ожидающую своей педагогической трактовки, которая преодолеет обособление двух реальностей: природно врождённую, отвечающую за интуицию, и социально приобретённую, опосредованно приносящую на себя статус собственно интеллекта.

Неограниченные возможности робототехники и возможные ограничения педагогики

В своё время А.Н. Леонтьев, пытаясь ограничить сферу влияния постулата непосредственности, установил связь «деятельности» с объ-

³ Зинченко В.П. Нужно ли преодоление постулата непосредственности? // Вопросы психологии. — 2009. — № 2. — С. 4.

яснительными принципами психики. Собственно «роботодеятельность» (примем этот термин в качестве рабочего для данной статьи) создаёт собственные паттерны как психологические модели. Если угодно, это своеобразная технологическая компетентность субъекта, использующего робототехнику. Опосредование такого рода опыта полностью согласуется с культурно-исторической теорией психологии Л.С. Выготского. Однако робототехника несёт в себе имманентный потенциал выхода из круга опосредований через непосредственное и спонтанное восприятие учеником конструкторского опыта, например, создания и отладки программы для движения робота внутри помещения, самостоятельно огибающего препятствия.

Кроме того, робототехника открывает новые возможности для сетевого взаимодействия школы и предприятия, так как это не только образовательный проект, а скорее глобальная программа построения политехнической школы. Такого рода педагогический тренд призван эффективно решать, во-первых, психолого-педагогические и дидактические задачи, во-вторых, организационно-экономические и кадровые аспекты общего образования, в третьих, нормативно-правовые и инфраструктурные проблемы модернизации российского образования, хотя выразимся осторожно и отнесём эту задачу к среднесрочной перспективе.

Однако к числу важных, сложных, актуальных и пока не решённых следует отнести вопросы экзистенциально-содержательного обеспечения робототехники как учебной дисциплины. Сама постановка этих вопросов высвечивает модели-цели изучения робототехники в школе. Перечислим наиболее важные, на наш взгляд, вопросы, открывающие (в традициях Х.-Г. Гадамера) «горизонт ожидания» современной школы от внедрения робототехники. Примем вопросительную форму для постановки психолого-педагогических задач. Это позволит

открыть смысловые границы затронутой проблематики, которая не решается, а только обозначается в данной статье.

1. Может ли педагогика робототехники решать вопросы адаптации школьников в поликультурном пространстве общеобразовательной организации?



Рис. 2. Ученики, управляющие роботами, и роботы, развивающие учеников

Допустим, что робототехника — это самодостаточный учебный предмет, то есть знания робототехники замкнуты на себя, а социальный опыт учеников представляет собой принадлежащий самому себе мир культуры. Но даже на этом уровне возможны развитые межпредметные связи, по крайней мере, с естественно-научными дисциплинами через понятие среды программирования, реализуемой LEGO MINDSTORMS Education NXT. Содержание образования при этом не будет выглядеть как абстрактные факты, привнесённые на урок кем-то и когда-то. Робототехника становится полноценной дисциплиной, если её содержание представляет собой феномен культуры, то есть содержание технологического образования формирует компетентность ученика, готового к самостоятельному дополнению составляющих своей образовательной компетентности. Разве это не элемент адаптации?

2. Робототехника в политехническом просвещении — это вариант реализации замысла Е.А. Ямбурга «Школа для всех»?

Даже если навскидку взять тему «Использование датчиков для управления роботом», то прикладной характер этого раздела понятен любой домохозяйке. Действительно, такие команды, как цикл и его прерывание, лежат в основе работы роботов-пылесосов, роботов-уборщиков. С одной стороны, это популярные и доступные темы для изучения в школе, с другой — это интересный познавательный материал.

3. Возможна ли межпредметная интеграция робототехники в структуру содержания общего образования (рис. 2)?

Здесь на поверхности лежат связи с физикой и информатикой. Программа управления роботом должна работать так, чтобы сумма всех внешних сил, действующих на робота, была направлена в сторону поверхности, по которой перемещается наш механический герой. Важно, чтобы не создавался момент вращения, иначе робот упадёт. Кстати, подобный способ движения не характерен для человека, в чём пытливым ум школьника может убедиться воочию⁴.

4. Какие виды учебной деятельности становятся ведущими к новым формам социальной ситуации развития школьника, изучающего робототехнику?

Для ответа на этот вопрос нам пригодится мировой опыт современной робототехники, представившей разработки комбинированных способов поддержания устойчивости. Важно сочетание расчётов кинематических характеристик движущегося робота с высокоэффективными методами вероятностного и эвристического анализа, используемого учёными и в социальном управлении. Если под управлением понимать решение комплекса проблем, связанного с программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения, то такое

⁴ Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника: История и перспективы. — М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. — 349 с.

«управление» вполне можно распространить и на широкий класс социальных задач, возникающих в новой ситуации развития⁵.

5. Несёт ли робототехника в себе эффективный воспитательный потенциал?

Школьники, изучающие робототехнику, в первую очередь познают себя, свои возможности, собственные интересы; кроме того, отрабатывают умения работать в команде (рис. 3). Робототехника может рассматриваться как ценность, способная к превращению утилитарных умений в общекультурную компетентность, связанную с проектной способностью участника образования в любой сфере деятельности.

6. Как построить модель образовательной компетентности школьника, изучающего робототехнику?

Своеобразным интегральным комментарием ко всем шести поставленным вопросам будем следующее замечание. Так получилось, что российское образование пока не стало подлинно природосообразным, то есть не является «продолжением жизни» ребёнка. И дело здесь не только в теории педагогики, не подготовившей методическое сопровождение этой идее. Сама школа и её социальные партнёры не готовы к включению в процесс разрешения проблем, возникающих, допустим, на региональном уровне. Здесь виден некоторый замкнутый круг. Региональные власти не рассматривают систему образования как ресурс решения социальных и культурных задач. Сами школьники не вовлечены в повседневную жизнь и поэтому уходят в виртуальный социум, где находят столь привлекательный для молодёжи эмоциональный накал, недостающие в реальных интригах фрустрации и подлинные страсти. В социальных сетях подростки правят бал, а школьные знания там просто не нужны, так как не находят своего применения. В отличие от этого сетевое взаимодействие школьников с региональным производством знакомит учащихся с реальными проблемами города, села, посёлка, помогает подросткам осмысленно относиться к своему будущему.

⁵ Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. — СПб.: МК-Пресс, «КОРОНА-ВЕК», 2010. — 400 с, ил.

Резюме

Робототехника рассмотрена нами как возникающая педагогическая инновация. Многие прикладные аспекты её преподавания лишь обозначены, к тому же в вопросительной, а не утвердительной форме. Однако в удачно поставленном во-



Рис. 3. На фестивале робототехники руководят студенты Новосибирского государственного педагогического университета. А юные исследователи, конструируя роботов, познают... себя

просе уже содержится ответ. В российском образовании робототехнические комплексы так же популярны как современные высокотехнологичные исследовательские инструменты в области теории автоматического управления и мехатроники. Их использование в организациях общего и высшего профессионального образования позволяет эффективно реализовать концепцию проектного обучения. Применение возможностей робототехнических комплексов в инженерно-технологическом образовании школьников даёт возможность одновременной отработки начальных профессиональных навыков сразу по нескольким смежным направлениям: механике, теории управления, схематехнике, программированию. А востребованность комплексных знаний способствует формированию единой картины мира. Кроме того, обучающиеся уже в школе понимают необходимость решать реальные практические задачи, возникающие в инженерно-технологической практике. **НО**