

# Технологическое измерение национальной безопасности



Георгий МАЛИНЕЦКИЙ,  
доктор физико-математических наук,  
профессор



Светлана СИРЕНКО,  
кандидат педагогических наук,  
доцент



Алексей ПОЛЫСАЕВ,  
магистр технических наук

В настоящее время, когда происходит четвертая технологическая революция, закладывается будущее стран на ближайшие 40–50 лет. Решающим фактором бурного развития государств становятся высокие технологии. Последствия их стремительного внедрения в нашу жизнь надо обсуждать уже сегодня, чтобы не стать аутсайдерами нового технологического Будущего.

## К цивилизации Третьей волны

Геополитические уроки цивилизационных катастроф состоят в том, что разрыв в технологическом уровне разных цивилизаций крайне опасен и с неизбежностью ведет к геополитической нестабильности [1]. Поэтому в современном мире технологические прорывы, сделанные одними странами, должны быстро осознаваться и восприниматься другими. Эту работу нельзя отложить на завтра, которое для аутсайдеров может не наступить.

Одним из примеров цивилизационной катастрофы является испанская колонизация Америки, развернувшаяся в XVI веке после открытия Нового Света. Столкновение цивилизаций завершилось уничтожением индейских государств – стабильных, существовавших века империй со своей удивительной культурой – и превращением их в бес-

правные колонии. Очень важно, чтобы в декорациях XXI века не произошло подобных катастроф.

Глобализация многократно увеличила количество потребителей, претендующих на уровень жизни среднего класса. Поэтому сейчас мировая экономика предельно нуждается в новых методах производства реальных товаров, ведь текущая производительность капитала не может обеспечить этот запрос. И производительность, и ресурсоемкость должны измениться многократно.

Однако сделанный российскими экономистами Т. Гуровой и Ю. Полуниным анализ показывает, что в последний раз существенное для роста производительности обновление основного капитала происходило полвека назад. Массовое внедрение конвейера, производство двигателей внутреннего сгорания и последующая тотальная автомобилизация, а также новые материалы, появившиеся

благодаря достижениям в химии, были теми инновациями, которые получили широкое распространение после Второй мировой войны и определили такие темпы роста мультифакторной производительности, которые не были повторены ни разу на протяжении последующих пятидесяти лет. Как пишут авторы: «Еще более удивительным нам, людям информационной эпохи, кажется тот факт, что во времена, когда человек уже почти совсем стал частью своего гаджета, производительность труда и капитала вообще не растет» [2]. Вопрос об угрожающем неравенстве мира сегодня звучит все острее. Есть ли решения столь острой проблемы или это будет война? На наш взгляд, технологические решения ее связаны с быстрым ростом производительности труда, который может обеспечить современная робототехника.

В соответствии с теорией выдающегося русского экономиста Н.Д. Кондратьева, кризисы, войны, революции определяются большими волнами технологического обновления, которые занимают 40–50 лет [3, с. 23]. К концу кондратьевского цикла оказываются исчерпанными возможности быстрого роста ведущих отраслей экономики и тех ключевых изобретений и технологий (базовых инноваций), которые обеспечивали этот рост. Из всего набора возможностей стихийно, а иногда и осознанно, выбираются новые базисные технологии. Обычно в их основе лежат результаты фундаментальных научных исследований, полученные 40–50 лет назад, и прикладных работ, выполненных 10–20 лет назад.

Именно на этом рубеже происходит «пересдача карт истории», определяется, какие страны взлетят на новой технологической волне, а какие навсегда уйдут из истории, кто станет продавцом, а кто покупателем в ближайшие полвека, какие ресурсы будут определяющими [4, с. 78]. В такие периоды очень велика социально-экономическая и военно-стратегическая нестабильность. Ведущие страны стремятся решить свои геополитические и геоэкономические проблемы,

осуществить передел мира, опираясь на новые технологии и ресурсы.

Можно, пользуясь терминологией теории самоорганизации, сказать, что в такие моменты экономико-технологическая система находится в точке бифуркации. В этой точке прежняя траектория становится неустойчивой, и, как правило, появляются новые возможности. Высока неопределенность и случайности, субъективные моменты могут приобрести решающее значение. Очень важным оказывается точный выбор и подготовка кадров для будущего, способность увидеть и оценить то новое, что станет главным. Именно в такой точ-

#### ОБ АВТОРАХ

##### **МАЛИНЕЦКИЙ Георгий Геннадьевич.**

Родился в 1956 году в г. Уфе. Окончил Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (1979).

С 1982 года работает в Институте прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН (Москва): с 1992 года – руководитель сектора «Нелинейная динамика», с 2000 – заместитель директора по науке, с 2010 года – заведующий отделом моделирования нелинейных процессов.

Доктор физико-математических наук (1990), профессор (1999).

Автор более 600 научных работ, изданных в России, США, Европе.

Сфера научных интересов: прикладная математика, компьютерный анализ, прогноз поведения сложных систем, методы анализа данных, управление риском, математическая история.

##### **СИРЕНКО Светлана Николаевна.**

Родилась в г. Минске. Окончила Белорусский государственный университет (1998).

С 1998 года работала учителем математики в средней школе № 119, а затем учителем информатики в гимназии № 5 г. Минска. С 2000 года – ассистент кафедры математики и информатики в Минском институте управления. С 2005 года – доцент кафедры педагогики и проблем развития образования БГУ.

Кандидат педагогических наук (2003), доцент (2007).

Автор более 120 научных работ, в том числе 8 учебных и учебно-методических пособий (в соавторстве).

Сфера научных интересов: междисциплинарная интеграция в высшем образовании, проблемы повышения качества образования и методика преподавания математики и информатики в высшей школе, информационные технологии в образовании.

##### **ПОЛЫСАЕВ Алексей Владимирович.**

Родился в 1975 году в г. Минске. Окончил Минский электротехникум связи (1993), Высший государственный колледж связи (1997).

С 1998 по 2012 год – ведущий инженер УП «Информа». С 2012 по 2015 год – учредитель и директор ООО «Электроцех». С 2012 года – научный сотрудник лаборатории технологии и оборудования индукционного нагрева Физико-технического института НАН Беларуси.

Магистр технических наук (2014).

Автор более 20 научных работ, в том числе 2 монографий (в соавторстве). Имеет 2 патента на разработки в области приборостроения, материаловедения, термообработки.

Сфера научных интересов: индукционный нагрев, системы автоматизации производственных процессов, аддитивные технологии, образовательная и промышленная робототехника.

ке изменений и перестройки мы и находимся.

Многие эксперты считают: VI технологический уклад, который страны-лидеры будут развивать до 2045–2050 годов, определяют биотехнологии, нанотехнологии, новая медицина, робототехника, когнитивные технологии, новое природопользование, полномасштабные технологии виртуальной реальности, высокие гуманитарные технологии [5]. По мнению одного из наиболее известных футурологов Э. Тоффлера, «мы мчимся к полностью иной структуре власти, которая создаст мир, разделенный не на две, а на три четко определенные, контрастирующие и конкурентные цивилизации. Первую из них символизирует мотыга, вторую – сборочная линия, третью – компьютер. В разделенном натрое мире сектор Первой волны предоставляет сельскохозяйственные и минеральные ресурсы, сектор Второй волны дает дешевый труд и массовое производство, а быстро расширяющийся сектор Третьей волны восходит к доминированию, основанному на новых способах, которыми создается и используется знание. Страны Третьей волны продают всему миру информацию и новшества, менеджмент, культуру и поп-культуру, передовые технологии, программное обеспечение, здравоохранение, финансирование и другие услуги. Одной из этих услуг может оказаться военная защита, основанная на владении превосходящими вооруженными силами Третьей волны!» [6, с. 50–51].

Таким образом, стратегическая цель Беларуси и России – войти в обозримом будущем в число государств, относящихся к цивилизации Третьей волны, способных сделать двигателем своего развития экономику знаний. Вероятно, ключом к обеспечению безопасности, достатка и устойчивого развития станет робототехника, а ключевой фигурой XXI века – инженер с его помощниками роботами.

### Взрыв технологий

Технологии оказались решающим преимуществом человека в борьбе за

доминирование на планете. В отличие от всех других видов живых существ, мы научились передавать найденные бизнесберегающие технологии (увеличивающие рождаемость и снижающие смертность) в пространстве (из региона в регион) и во времени (от поколения к поколению) [7, с. 3–18]. И вот уже на наших глазах рождается новая реальность, в которой технический прогресс все больше смещается в область развития робототехники. Причин тому несколько. С одной стороны, возросшие требования к эффективности и качеству осуществления производственных процессов влекут за собой новые технологические решения, с другой – более глубокие и расширенные знания по информатике, нейронаукам, когнитивистике, искусственному интеллекту, биомеханике позволяют такие технологические решения предложить.

В настоящее время Беларусь, Россия, ряд стран ЕАЭС намечают масштабные программы технологической модернизации и развития. О том, насколько серьезен этот вызов и какой большой путь предстоит пройти, говорят международные сравнения.

Международная федерация робототехники приводит следующие данные: в 2015 году в мире на 10 тыс. работников приходилось в среднем 69 промышленных роботов [8]. Возглавила рейтинг стран Южная Корея, где на 10 тыс. работников приходился 531 промышленный робот (запрограммированный манипулятор). Следом идут Сингапур (398), Япония (305), Германия (301) и Тайвань (190). Средний показатель по Европе равен 92, в Северной и Южной Америке – 86, в Азии – 57, в России – 1 [9]. Статистики по Беларуси пока нет.

Некоторые эксперты называют Россию «страной с робототехникой, но без роботов». Именно благодаря ставке на форсированное развитие микроэлектроники и робототехники Япония, Южная Корея, Сингапур в 1970-х – 1980-х годах совершили технологический рывок, изменили свое место в мировом экономическом пространстве, заняли ключевые

позиции на глобальных рынках, воспользовались возможностями, связанными с V технологическим укладом.

Мировой рынок военных (экзоскелеты, дроны и другие автономные мобильные устройства), промышленных (роботы-сварщики, сборщики у конвейера, маляры и т. п.), коммерческих (роботы-фермеры, водители, врачи, экскурсоводы), персональных (уборщицы, учителя, няни, слуги) роботов в 2005 году составлял 10 млрд долларов, а, по имеющимся прогнозам, к 2025 году должен составить около 70 млрд.

По данным Международной федерации робототехники, в 2015 году было продано 5,4 млн сервисных роботов для личного и (или) хозяйственного использования, что на 16 % больше, чем в 2014-м [8]. Объем данного сегмента рынка достиг 2,2 млрд долларов. Наибольшие продажи сервисных роботов были по направлениям: логистика, военное применение, роботы для работы вне помещений, медицинская сфера, мобильные платформы и уборка. Как ожидается, около 3 млн роботизированных устройств для образования и научных исследований будут проданы в 2016–2019 годах.

Технологическое будущее связано также и со все более широким использованием аддитивных технологий (или технологий 3D-печати). Их главные особенности: неограниченная геометрия создаваемых объектов (при этом их стоимость практически не зависит от сложности), значительная экономия расходных материалов и низкая себестоимость из-за точного расчета необходимых ресурсов, практически безотходное использование, возможность за короткое время передать деталь не только в разработку, но и переслать коллегам на другом конце мира, быстрая кастомизация продукции. Не исключено, что именно эти технологии в ближайшем будущем кардинально изменят мелкосерийное производство, а в дальнейшем станут основой для создания универсальных производственных процессов. Для такого изменившегося производства непременно потребуются

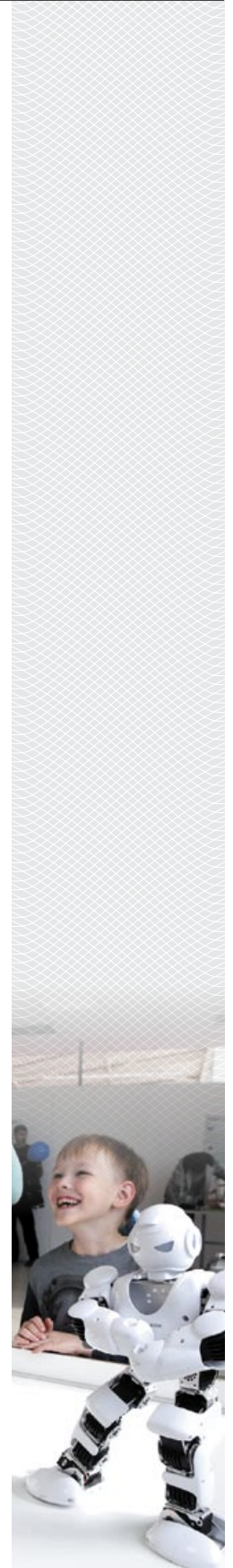
новые кадры, которые надо готовить уже сегодня.

Международные эксперты считают, что именно сейчас происходит «кембрийский взрыв технологий» (обычно так называют стремительное увеличение разнообразия в сложной развивающейся системе), прежде всего робототехнических [10]. Игнорировать эти реалии в области образования, науки, обороны и экономики было бы недальновидно.

Сейчас популярно представление, что путь в будущее связан с конвергентными технологиями, с развитием платформы Socio Cognito Bio Info Nano (SCBIN). Роботы оказываются либо основой использования этих достижений, либо целью многих осуществляемых научных исследований. Приведем лишь один пример: роботы на платформе SCBIN сегодня задействованы в сфере социальных технологий.

### Образовательный императив

По данным одного из ведущих западных футурологов Р. Курцвейла, за ближайшее столетие человечеству предстоит пройти такой же по масштабу технологический путь, как за предыдущие 20 тыс. лет, и в 2040 году у каждого будет свой робот [10]. Думаем, что молодежь Беларуси и России к этому технологическому скачку пока в должной степени не готова [11, с. 64–72]. Однако такая ситуация характерна не для всех государств. Во многих странах Европы и в США робототехника преподается в рамках STEM and STEAM (Science + Technology + Engineering + Art + Math) обучения. Этот подход направлен на развитие междисциплинарного образования, преодоление «цеховой ограниченности» предметного подхода, на синтез естественно-научных дисциплин, математики, инженерного дела, информационных технологий, инновационных подходов, искусства. Обучение ставит целью добиться сочетания компетенций исследователя в области естественных наук и инженерного стиля мышления.



Реализуется указанный подход, как правило, через включение обучающихся в работу со специальными роботизированными конструкторами, решение взятых из жизни задач, требующих комплексного использования знаний из разных наук. Большое внимание уделяется деятельности в командах, осуществлению законченных проектов, развитию дизайнерских способностей, умениям представлять полученный результат. Например, школьники работают над созданием своих роботов из готовых блоков специального конструктора, связывая изделие в единое целое путем написания программ по управлению всеми его элементами. Проекты часто содержат в своей фабуле не только техническую задачу, но и значимый социальный контекст (борьба с отходами, робот-исследователь, робот-помощник и др.), обычно увязаны с материалом ряда осваиваемых в рамках учебного плана дисциплин.

Главной целью перехода Европы и США к STEAM-образованию является попытка содействия инновационному развитию страны через комплексное формирование у школьников компетенций в области естественно-научных и математических дисциплин, проектированию, программированию, дизайну, умению работать в команде. Все это должно служить базой для создания кадрового потенциала нового уровня. В Германии занятия по робототехнике (два урока в неделю) уже включены в программы ряда школ. В Китае каждый школьник знакомится с роботом, проектируя и программируя его уже в начальной школе.

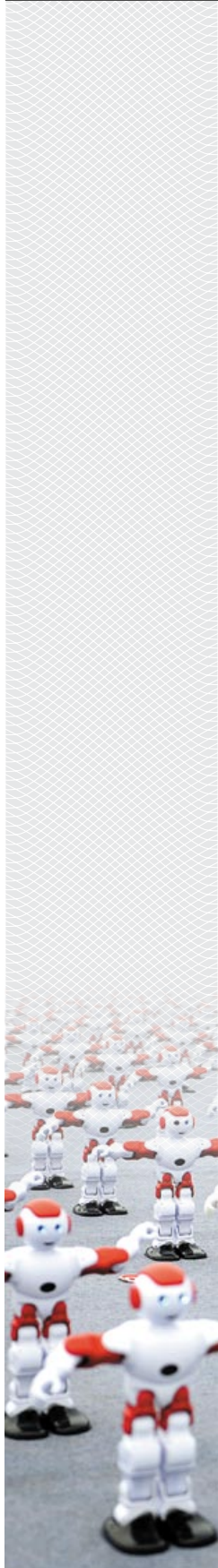
В Беларуси и России учащиеся чаще всего занимаются робототехникой в рамках системы дополнительного образования. Передовой опыт внедрения образовательной робототехники в мире, Беларуси и России представлен в работах белорусских и российских исследователей С. Сиренко, Е. Оспенникова, М. Ершова и других [12; 13; 14]. Авторами данной статьи предпринимаются определенные планомерные шаги по включению обра-

зовательной робототехники в учебный процесс Белорусского государственного университета, в частности, ведется работа со студентами, направленная на участие в соревнованиях мирового уровня.

В отличие от лидирующих стран, вопрос о включении робототехники в содержание основных учебных предметов (физики, информатики, математики) в России находится в стадии обсуждения, несмотря на множество внедренных в учебный процесс практических разработок. В Беларуси же аналогичный вопрос пока фактически не поднимается.

На наш взгляд, к проблемам подготовки молодежи к жизни в условиях массовой роботизации надо подходить более широко, системно, масштабно, на государственном уровне. Недавно построенные модели мировой динамики показывают, что критическими, наиболее важными переменными и для отдельных цивилизаций, и для человечества в целом являются число людей и уровень технологий [15]. У Беларуси, России, других стран на постсоветском пространстве нет возможности «брать числом, а не умением». Путь в будущее связан с развитием человеческого капитала. Исходя из этого, система образования должна подбирать и развивать талантливых людей в особенно важных для общества сферах, в частности в робототехнике, и относиться к талантам как к национальному достоянию.

Важно, чтобы научное мировоззрение и широкий междисциплинарный взгляд на мир стали доминантами массового сознания. Междисциплинарность необходима, потому что время узких специалистов уходит. В России о таком подходе заявляют на самом высоком правительственном уровне. Вице-премьер Российской Федерации О. Голодец, выступая 27–28 января 2017 года на Всероссийской конференции «Путь к успеху», указала на необходимость внедрения специальных программ междисциплинарного образования. По ее мнению, сегодня без этого невозможно развивать образование, так как все открытия происходят на стыке



дисциплин. Однако в российских школах и вузах не практикуется мультидисциплинарный подход. О. Голодец считает, что «тему мультидисциплинарности, креативного мышления, коммуникаций нужно отнести далеко в начало, и нужно думать о специальных программах, которые действительно сопровождают ребенка всю жизнь, начиная с дошкольного образования, потому что именно там закладываются навыки основных знаний и основных представлений о том, что составляет человеческую культуру» [16].

По мнению белорусских и российских экспертов, на первом этапе нужна поддержка этих целей обществом. Очень полезно было бы освещать в средствах массовой информации проблемы науки, проектирования будущего и робототехники в частности. Опыт интернет-каналов показывает, что интерес к серьезному разговору о науке и технологиях, который ведется талантливо и на высоком уровне, в обществе сегодня не ниже, чем к политике.

Второй шаг предполагает принятие комплексных решений на государственном уровне, соответствующих документов, выработку концепций, открытие экспериментальных площадок, поддержку инновационного педагогического опыта, создание особых развивающих сред.

Третье – это привлечение под принятия программы отечественного бизнеса, который поможет снабдить школы качественными робототехническими конструкторами, датчиками, программным и методическим обеспечением от ведущих производителей, расходными материалами, необходимыми для эффективной организации обучения.

Четвертый шаг – подготовка учителей, пересмотр учебного процесса в школах (экспериментальных площадках), создание методического обеспечения, адаптивного к национальным реалиям, консультирование.

Конечно, сначала будет много разговоров о перегруженности школьников и нецелесообразности усвоения ими новых знаний. Но стоит задуматься о

том, что преподавание робототехники позволяет «собрать» и использовать материал, который без видимых выходов на практическую деятельность вне урока дается в других предметах. Алгоритмическое мышление и основы программирования из информатики, пространственное воображение из геометрии и черчения, физические законы и математические формулы – все это могло бы «ожить» и перейти в область практического применения на занятиях робототехникой.

Преподавателям известно, что есть несколько уровней освоения материала, среди них, например, «Я знаю», «Я знаю настолько хорошо, что могу это объяснить другому». Робототехника позволяет добавить еще один уровень – «Я знаю это так, что могу разобраться, как это сделать и как поручить эту работу роботу».

Говоря о подготовке специалистов в системе высшего образования, стоит обратить внимание на следующую закономерность: новая научная парадигма в области физико-математического знания всегда через какое-то время воплощается в инновационные технические решения. В ближайшем будущем грянет качественный переход от традиционной «ньютоновской» к новой синергетической технике, обладающей способностями к гибкой адаптации и самоорганизации, имеющей в своей основе структуры, потенциально способные к самовоспроизведению. В связи с этим важно знакомить студентов с базовыми идеями синергетики, лежащими в основе данного перехода, преломлением базовых идей в области прикладных наук, особенно в робототехнике. Возможно, это как раз то стратегическое направление, которое повлечет за собой новую эру развития техники, опирающейся на заимствованные у живой природы свойства и методы.

Важны также элементы креативного поведения, фрактальное модульное строение, предполагающее возможность самовоспроизведения и эволюции. Роевой интеллект, в основе которого лежат

идеи самоорганизации, – это одно из перспективных направлений развития робототехники. На основе этих принципов в Массачусетском технологическом институте (США) в рамках проекта Seaswarm

разработаны роботы для сборки нефти с поверхности океана. Таким образом, содержание высшего образования нуждается в обогащении новыми подходами, опираться надо на базовые идеи – междисциплинарность и парадигму синергетики [17; 18].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический вызов и безопасность Евразии. Заметки технократов / Т.С. Ахромеева [и др.] // *Безопасность Евразии*. – 2017. – № 1 (53). – С. 268–278.
2. Гурова, Т., Полуниин, Ю. Наступление «синих воротничков» / Т. Гурова, Ю. Полуниин // *Эксперт*. – 2017. – № 3. – С. 11–17.
3. Глазьев, С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев. – М.: ВладДар, 1993. – 310 с.
4. Бадалян, Л.Г., Криворотов, В.Ф. История. Кризисы. Перспективы: новый взгляд на прошлое и будущее / Л.Г. Бадалян, В.Ф. Криворотов. – 2-е изд. – М.: Либроком, 2012. – 288 с.
5. Малинецкий, Г.Г. Чтоб сказку сделать былью... Высокие технологии – путь России в будущее / Г.Г. Малинецкий. – 3-е изд. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 224 с.
6. Тоффлер, Э., Тоффлер, Х. Война и антивоина: Что такое война и как с ней бороться. Как выжить на рассвете XXI века / Э. Тоффлер, Х. Тоффлер – М.: АСТ: Транзиткнига, 2005. – 412 с.
7. Капица, С.П. Синергетика и прогнозы будущего / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – 3-е изд. – М.: УРСС, 2003. – 288 с.
8. Executive Summary World Robotics 2016 Industrial Robots [Electronic resource] / International Federation of Robotics. – Mode of access: [https://ifr.org/img/uploads/Executive\\_Summary\\_WR\\_Industrial\\_Robots\\_20161.pdf](https://ifr.org/img/uploads/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_20161.pdf). – Date of access: 18.01.2017.
9. Кантышев, П. Роботы не приживаются на российских заводах [Электронный ресурс] / П. Кантышев // *Ведомости*. – 2016. – 13 ноября. – Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/11/14/664697-roboti-ne-prizhivayutsya/>. – Дата доступа: 18.01.2017.
10. Константинов, А. «Кембрийский взрыв» технологий / А. Константинов // *Кот Шрёдингера*. – 2016. – № 4 (18). – С. 46–47.
11. Малинецкий, Г.Г. Профессиональная ориентация школьников России. Страна невыученных уроков / Г.Г. Малинецкий // *Образование в России [2016 год. Развитие системы непрерывного образования: цели и перспективы]: федеральный справочник*. – М.: АНО «Центр стратегических программ», 2016. – Вып. 11. – 367 с.
12. Сиренко, С.Н. Образование для цифрового мира будущего: междисциплинарность и робототехника / С.Н. Сиренко // *Адукацыя і выхаванне*. – 2017. – № 3. – С. 3–12.
13. Что такое образовательная робототехника? Мнения экспертов комиссии Совета Федерации [Электронный ресурс] // *Geektimes.ru*. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/268520/>. – Дата доступа: 16.12.2016.
14. Оспенникова, Е.В., Ершов, М.Г. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе / Е.В. Оспенникова, М.Г. Ершов // *Педагогическое образование в России*. – 2015. – № 3. – С. 33–40.
15. Подлазов, А.В. Технологический императив как основа теории глобального демографического процесса / А.В. Подлазов // *Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша*. – 2015. – № 92. – 32 с.
16. В РФ необходимо развивать междисциплинарное образование [Электронный ресурс] // *РИА Новости*. – Режим доступа: <https://ria.ru/education/20170127/1486622593.html>. – Дата доступа: 28.01.2017.
17. Сиренко, С.Н. Информатика. Практикум на основе междисциплинарных заданий с элементами моделирования и синергетики: учеб.-метод. пособие / С.Н. Сиренко. – Минск: РИВШ, 2015. – 186 с.
18. Колесников, А.В. Повышение эффективности образования в вузе. Компьютеризация, когнитивный подход и организационное совершенствование / А.В. Колесников. – Минск: БЦП-С Плюс, 2009. – 256 с.
19. Доклад Президента Беларуси на пятом Всебелорусском народном собрании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://president.gov.by/ru/news\\_ru/view/uchastie-v-pjatom-vsebelorusskom-narodnom-sobranii-13867/](http://president.gov.by/ru/news_ru/view/uchastie-v-pjatom-vsebelorusskom-narodnom-sobranii-13867/). – Дата доступа: 01.05.2017.
20. Послание белорусскому народу и Национальному собранию, 21 апреля 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://president.gov.by/ru/news\\_ru/view/ezhegodnoe-poslanie-k-belorusskomu-narodu-i-natsionalnomu-sobraniju-16059/](http://president.gov.by/ru/news_ru/view/ezhegodnoe-poslanie-k-belorusskomu-narodu-i-natsionalnomu-sobraniju-16059/). – Дата доступа: 01.05.2017.

Пятый шаг. Допустим, все предыдущие шаги удались, и мы имеем много активных, творческих и увлеченных робототехникой молодых людей. Необходимо найти ответы на вопросы: каковы будут их дальнейшие жизненные траектории? как общество будет использовать их потенциал? найдут ли они работу по специальности? смогут ли реализовать свои масштабные, яркие проекты на родине?

Сегодняшние перемены в системе образования определяются тем, какими мы хотим видеть людей завтрашнего дня. В этом смысле основы будущего закладываются нами сегодня.

Президент Беларуси Александр Лукашенко, выступая на пятом Всебелорусском народном собрании, подчеркивал, что в стране сохраняется почти трехкратное отставание от высокоразвитых стран по доле высоких технологий в промышленности. Как результат – мы выпускаем продукцию с невысокой добавленной стоимостью и низкой технологичностью [19]. В 2017 году как одну из важнейших задач глава государства обозначил производство качественных, конкурентоспособных товаров с высокой добавленной стоимостью. Кроме того, приоритетным направлением молодежной политики признано активное вовлечение студентов в науку, формирование нового поколения исследователей [20]. Эти ориентиры позволят двигаться к «новой индустриализации», в ходе которой и робототехника будет развиваться самым активным образом. Возращение инновационно-активной среды, стратегические робототехнические и образовательные инициативы представляются очень важным полем сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза. От этого выиграют все. ■