

Сиренко С.Н.

к.п.н., доцент, с.н.с. Института философии НАН Беларуси

Малинецкий Г.Г.

д.ф.-м.н., профессор, зав. отделом, Институт прикладной математики РАН

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ВЫЗОВ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА: ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ¹

Ключевые слова: VI технологический уклад, Индустрия 4.0, «сквозные» технологии, компетенции, опережающее образование, модернизация Союзного государства, проектное обучение, STEM обучение, междисциплинарность, информатика, робототехника, подготовка учителя.

Keywords: VI technological order, Industry 4.0, «cross-cutting» technologies, competencies, advanced education, modernization of the Union State, project training, STEM, interdisciplinarity, computer science, robotics, teacher training.

На наших глазах происходит IV технологическая революция, призванная освободить людей не только от физической, но и от рутинной умственной работы. В этот период страны-лидеры индустриального развития переходят к шестому технологическому укладу, который может изменить экономическое, политическое, культурное пространство мира ближайшего будущего. Для этого уклада прорывными являются биотехнологии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, глобальные информационные системы и высокоскоростные транспортные средства, в том числе автономные, гибкая автоматизация производства, новое природопользование и медицина [1].

Историей не раз доказано, что решающими факторами на пути к процветанию государства и его безопасности являются уровень его технологического развития и образования [2, 3]. Одним из характерных примеров цивилизационной катастрофы, которая произошла из-за качественного различия в уровне технологического развития, является испанская колонизация Америки, развернувшаяся в XVI веке после открытия Нового Света. Столкновение цивилизаций завершилось уничтожением индейских государственных образований – стабильных, существовавших века империй со своей удивительной культурой – и превращением их в бесправные колонии.

Время смены технологических укладов – тот период, когда мир «зависает» в точке бифуркации, происходит «пересдача карт истории», определяется, какие страны взлетят на новой технологической волне, а какие навсегда уйдут из истории. Поэтому именно сегодня для Союзного государства Беларусь–Россия появляются новые возможности, а сделанные в нужном направлении небольшие изменения могут привести к значительным последствиям. Важно не упустить момент, поскольку несмотря на всю свою сложность, новые технологии шестого уклада дают развивающимся странам практически равные возможности для роста и успешной конкуренции с мировыми лидерами. И эту особенность исторического этапа смены технологических укладов необходимо использовать, чтобы «обогнать не догоняя».

В Республике Беларусь в текущий период принят ряд документов, которые определяют стратегические направления научного и технологического развития страны. К ним, прежде всего, относятся: Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [4], Декрет Президента Республики Беларусь № 8 «О развитии цифровой экономики» [5], Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040» [6]. В частности, в последнем из документов указываются глобальные тренды научно-технологического развития, на которые следует ориентироваться Республике Беларусь, и которые позволят ей занять и удерживать достойные позиции в новом, высокотехнологичном мире. Ядром предлагаемой модели развития страны становятся три основных направления: 1) полноформатное внедрение цифровых технологий, образующих технологическое ядро интеллектуальной экономики; 2) развитый неоиндустриальный комплекс, отвечающий на вызовы промышленной революции; 3) высокоинтеллектуальное общество, соответствующее гуманитарным вызовам очередного этапа промышленной революции.

Из анализа перечисленных выше документов становится очевидно, что Индустрия 4.0 потребует от человека владения совершенно новыми компетенциями, рождающимися на стыке ряда отраслей науки и высоких технологий. Среди них можно выделить компетенции в «сквозных» технологиях, междисциплинарных по своей природе: робототехника и сенсорика, промышленный Интернет и беспилотный транспорт, искусственный интеллект и нейронные сети, технологии больших данных и блокчейн, био- и нанотехнологии, высокие социальные и гуманитарные технологии. Кроме трансдисциплинарности следует отметить, что данные технологии предполагают, как правило, коллективную работу специалистов над проблемой и требуют развитых гибких надпрофессиональных навыков (креативность, критическое мышление, командная работа, межотраслевая коммуникация и др.).

Данные компетенции на стыке наук и технологий являются новыми для образования многих стран, в том числе, для Беларуси и России. Система государственного образования Беларуси в настоящее время удовлетворяет спрос на них лишь частично. Познакомиться с новыми технологиями и овладеть некоторыми из них можно в учреждениях

¹ Статья подготовлена при поддержке совместного гранта РФФИ 16-01-00342 и БРФФИ Г18Р-191 от 30 мая 2018.

высшего образования республики. В то же время профессиональная ориентация школьников на опережающее освоение профессий будущего ведется недостаточно активно, а государственный заказ на подготовку таких специалистов еще не сформулирован явно. Тем не менее, через 5–6 лет специалисты в области «сквозных» технологий будут широко востребованы на рынке труда, и не готовить их сегодня является недальновидным промедлением.

То, что образование должно работать на опережение, говорится часто и много. Стало общепринятым условное разделение функций образования на воспроизводство (культуры, опыта, деятельности людей) и развитие (общества, личности). Однако сегодня опережающее образование становится особым феноменом, призванным обеспечить странам безопасное будущее в XXI веке [7].

Говоря об *опережающем образовании*, стоит подчеркнуть, что это не просто качественное образование, а образование, адекватное стоящим перед страной вызовам в условиях цифровой трансформации общества. Изменение структуры рынка труда – один из этих вызовов. Каким же он видится в ближайшем будущем?

Прогнозы и уже имеющаяся статистика говорят о том, что постепенно устаревает и исчезает ряд традиционных профессий, связанных с примитивными физическими манипуляциями и рутинными функциями умственного труда. Взамен появляются новые специальности с иными требованиями к компетенциям работников. Приведем несколько примеров. Топ 10 перспективных профессий к 2020 году по данным отчета Всемирного экономического форума [8] выглядит так: 1) аналитик данных, 2) специалист по искусственному интеллекту и машинному обучению, 3) менеджер, 4) специалист по большим данным; 5) специалист по цифровой трансформации, 6) специалист по продажам и маркетингу 7) специалист по новым технологиям, 8) специалист по организационному развитию, 9) разработчик и аналитик программного обеспечения и приложений, 10) специалист по обслуживанию информационных технологий. А такой вид имеет список профессий, спрос на которые снижался с 2013 по 2017 годы в России и странах Восточной Европы [9]: 1) менеджер по продажам (наибольший спад), 2) административный помощник, 3) продавец, 4) журналист, 5) директор отдела продаж, 6) редактор, 8) системный администратор, 8) переводчик, 9) экономист, 10) официант. Таким образом, изменение структуры рынка труда происходит в значительной степени нелинейно. Причинная обусловленность конкретных его трансформаций представляется не столь простой и очевидной. Однако, генеральная тенденция прослеживается достаточно четко. Происходит смещение потребностей в сторону специалистов нового технологического уклада, в то время как спрос на профессии традиционного профессионального сегмента сокращается.

Еще один из вызовов, который несет собой новая индустриальная революция – широкомасштабная роботизация. В какой-то момент постепенное количественное накопление данных и опыта в механике (биомеханике), методах искусственного интеллекта, электронике и т.д. трансформировались в качественный скачок. Началась робототехническая революция. По данным Международной федерации робототехники [10] в топ 5 стран с наибольшим количеством промышленных роботов на 10 000 работников на 2017 г. входят: Южная Корея (631), Сингапур (488) Германия (309), Япония (303), США (189). Китай показывает самые быстрые темпы роста: с показателя 25 – в 2009 г. до показателя 68 – в 2016. Россия занимает в данном рейтинге невысокое место с показателем 3 промышленных робота на 10 000 работников в сфере промышленности. Беларусь в данном списке не представлена, но, по всей видимости, находится в одной группе с Россией. Приведенные данные свидетельствуют о необходимости проведения срочной догоняющей модернизации, принятия соответствующих госпрограмм, а также совместных усилий и комплексных усилий в рамках Союзного государства.

Если мы говорим об опережающем образовании, то эти вызовы должны найти свое отражение в содержании обучения школ и вузов Союзного государства. Анализ международного опыта показывает, что системы образования ведущих стран мира ответили на эти вызовы уже сегодня рядом мер. Среди них: реализация STEM и STEAM образования в США и странах Европы, развитие концепции T-shaped education («образования в форме буквы Т»), модернизация содержания предметов, связанных с информационными технологиями, направленность процесса обучения на развитие у школьников Soft Skills, позволяющих быстро адаптироваться в новых условиях, проектное обучение и усиление связей между учебными предметами.

В США, Австрии, Германии, Франции, Италии, Нидерландах, Норвегии, Великобритании, Италии, Испании и др. странах на государственном уровне приняты национальные стратегии и планы по развитию STEM и STEAM-образования (Science (наука) + Technology (технология) + Engineering (инженерия) + Art (искусство) + Math (математика))¹. Суть STEAM-подхода – направленность на развитие междисциплинарного образования, преодоление «цеховой ограниченности» предметного подхода, синтез естественнонаучных дисциплин, математики, инженерного дела, информационных технологий, инновационных подходов, искусства. Такое обучение ставит целью добиться сочетания компетенций исследователя в области естественных наук, инженерного стиля мышления и дизайнерского подхода к созданию высококачественных продуктов.

Созвучна с вышеуказанным подходом и концепция T-shaped education («образования в форме буквы Т»). В данном случае образ буквы «Т» визуализирует требования к компетенциям выпускника: горизонтальная перекладина обозначает сквозные компетенции, выходящие за рамки специальности (командная работа, сетевая коммуникация, критическое мышление, глобальное системное мышление, управление проектами и т.д.), а вертикальная – специальные профессиональные знания. Таким образом, T-shaped специалисты обладают широким фундаментом, который является основой глубоких профессиональных знаний. Именно в таком сочетании широты и глубины в подготовке специалиста европейские работодатели видят потенциал для инновационного рывка в области науки, технологий и бизнеса (см. подробнее, например, в [11]).

¹ <https://www.ed.gov/stem>, <http://stemtosteam.org/>

Изменения коснулись и знаковых в эпоху цифровой революции дисциплин, обозначаемых терминами «Информатика» или «Computer science». Так, например, в Южной Корее компьютерные науки изучаются с начальной школы и представлены пятью различными предметами, имеющими междисциплинарные пересечения, позволяющие школьникам осознать место информационных технологий в будущих профессиях (причем необязательно технических). Дисциплины «Информационное общество и компьютер», «Компьютерные науки» изучаются в младшей школе и предполагают в том числе освоение азов программирования. Дисциплины «Информационное общество и компьютер» (продолжение), «Программирование», «Программное обеспечение», «Компьютерное моделирование», «Компьютерный дизайн» вынесены на изучение в средние классы школы и включают работу с роботизированными наборами [12].

А что же делается в этих направлениях в Беларуси и России? Следует отметить, что в Российской Федерации накоплен определенный позитивный опыт в области внедрения в учебный процесс элементов образовательной робототехники. Примеры методических разработок представлены, в том числе, на портале фгос-игра.рф. Однако робототехника не является обязательной составляющей ФГОС ООО, она может быть выбрана в рамках вариативного компонента (например, в предмете «технология»), в рамках профильного обучения, но чаще всего представлена в дополнительном образовании [13]. В Беларуси мы наблюдаем аналогичную активность только в рамках дополнительного (как правило, платного) образования. Речь о включении робототехники или STEM-подхода в основные школьные предметы пока не ведется. Безусловно, такую ситуацию необходимо менять.

Для Союзного государства Беларуси и России ответом на указанные вызовы может стать *деятельностная* профессиональная ориентация школьников на овладение профессиями, связанными с инженерным делом и робототехникой. В педагогической практике наших стран устоялось понятие убеждающей профориентации, когда профессия выбирается в соответствии с врожденными задатками на основе психолого-педагогической диагностики. Деятельностная профориентация, в свою очередь, – не просто информирование ребят о возможных профессиях, а включение в среду и предоставление инструментов (конструкторы, обучающие роботизированные системы, прототипы производственных линий и т.п.), с помощью которых учащиеся могут непосредственно пощупать руками, попробовать себя в деле, сформировать представление о возможных траекториях своего будущего профессионального развития, определить, захватывает ли это их или нет и т.п. В этом случае выбор будущей траектории обучения в вузе совершается намного осознаннее, формируется мотивация к изучению соответствующих предметов в школе.

Следующий вызов, на который должно ответить образование, – междисциплинарность как примета современной науки и технологий. Междисциплинарность важна на разных уровнях обучения от школы до вуза, поскольку серьезные вызовы, прежде всего глобальные проблемы человечества, необходимость перехода государств на устойчивое развитие, не приемлют узкого цехового деления. Ответы на них неизбежно требуют взаимодействия учебных дисциплин, глубокой научности и системного осмысления. Образование для будущего невозможно без межпредметных и междисциплинарных пересечений, трансдисциплинарного синтеза как в школе, так и в вузе.

Задания международного испытания PISA ярко демонстрируют заинтересованность мирового педагогического сообщества в усилении междисциплинарности, а также приоритете проектного подхода в организации учебных занятий [14, 15]. В Российской Федерации проектный подход упоминается в ФГОС ООО, функционируют современные технопарки и центры (например, «Сириус» и сеть «Кванториумов»), в которых реализуется проектное обучение. В Беларуси проектная деятельность в рамках уроков приветствуется, но все же является инициативой педагогов-новаторов и, как правило, вынесена на внешкольные занятия. Данная ситуация также требует внимания.

Приведенные выше примеры и сравнения показывают, что ведущие страны мира уже вступили в «образовательную гонку», приз в которой – готовность молодежи осваивать технологии Индустрии 4.0. Характерной чертой проводимых модернизаций в области образования является: усиление междисциплинарных связей, включение учеников в проектную деятельность (в том числе через работу руками с подручными материалами), обучение через собственное исследование, осмысленная ориентация на профессии будущего. В этой связи Беларусь и Россия не должны игнорировать потенциал опережающего образования.

На основе проведенного анализа можно предложить несколько несложных шагов, которые будут способствовать становлению образования в Союзном государстве Беларуси и Россия как опережающего. Однако подчеркнем, что модернизацию в этих направлениях следует производить быстро, иначе она станет бесполезной.

Во-первых, необходимо формирование четкого **государственного заказа на готовность школьников осваивать технологии Индустрии 4.0**, принятие соответствующих решений на государственном уровне.

Необходимо отметить, что все страны, совершившие технологический и образовательный прорывы, ставили перед собой амбициозные цели, которые определяли траекторию модернизации образовательных систем. Такие цели должны поставить перед собой и образовательные структуры Союзного государства. Например, для белорусского сегмента цель может быть выражена формулой или слоганом: Беларусь как центр воплощения инновационных решений, накопленных в Союзном государстве. Преломляясь на уровень системы образования, эта цель обеспечит возможность преподавателям и студентам реализовать свой потенциал в своей стране, быть востребованными здесь, на широчайшем рынке Союзного государства, а не за его рубежами, куда в настоящее время стремится уехать студенческая молодежь после окончания вуза.

В своё время «железный канцлер» Отто Бисмарк, заложивший основы нынешней германской государственности, писал, что войны выигрывают приходской священник и школьный учитель. В ещё большей мере это справедливо для современного мира. Развитие технологий подвело нас к точке бифуркации, когда конкретные, локальные действия отдельного человека или небольшой группы людей, не обязательно входящих в структуры власти, могут приобретать глобальное значение. Поэтому сегодня очень важно обратить внимание на поддержку Педагога – школьного учителя, вузовского преподавателя или профессора. Именно от его, казалось бы, незаметных, но каждодневных и поэтому

очень важных усилий зависит возвращение будущих талантливых ученых, изобретателей, людей искусства, бизнесменов, которые поведут страну к новым вершинам.

Во-вторых, важно обеспечить **готовность педагога к опережающему образованию**. При этом необходимы, с одной стороны – самообразование и саморазвитие учителей и преподавателей, а с другой – принятие на уровне министерств решений по подготовке так называемых *проектных учителей* (аналог STEM-учителей), готовых к опережающему образованию. Такой педагог может работать в режиме, когда решение проблемы и/или реальной задачи имеет приоритет над узко предметным подходом и средствами.

В-третьих, потребуется усиление **междисциплинарных связей** в профессиональной подготовке учащихся как в вузе, так и в средней школе. Механизмы для реализации этой задачи могут быть следующие.

Использование междисциплинарных задач и организация команд из студентов разных специальностей в рамках конкретной вузовской дисциплины. Примерами успешного опыта может служить преподавание дисциплин «Педагогика и психология высшей школы» (междисциплинарные команды и проекты) в Белорусском государственном университете [16], «Основы информационных технологий» для студентов социально-гуманитарных специальностей (построение междисциплинарного содержания на основе идей и методов синергетики, проблем устойчивого развития) [17].

Также важным является организация для школьников и студентов *междисциплинарных конкурсов* технических идей, научно-прикладных разработок, которые позволяют оценить *трансдисциплинарные* «компетенции на стыке». Такие конкурсы должны регулироваться особым регламентом и критериями оценки, а также включать отдельную *трансдисциплинарную номинацию*, в рамках которой будут рассматриваться междисциплинарные разработки. Данное положение считаем принципиально важным, поскольку в традиционных конкурсах научных работ учащихся, несмотря на декларирование междисциплинарности, каждая представленная работа оценивается лишь в рамках конкретного направления. В этих условиях комплексная, целостная, широкая трансдисциплинарная разработка часто выглядит «размытой» и непонятной для узких специалистов. Таким образом, ряд стоящих работ остаются незамеченными. При существующем положении междисциплинарные исследования поддерживаются и удостоиваются внимания явно недостаточно. В итоге они и вовсе перестанут появляться. Данную ситуацию следует непременно изменить.

В-четвертых, создание условий для возвращения **научно-педагогического сообщества** учителей, преподавателей, исследователей, представителей бизнеса и всех заинтересованных лиц, готовых объединить усилия и разработать исходный образовательный контент для опережающего образования. Возможным решением этой проблемы могут стать *конкурсы и гранты для коллективов (в том числе совместных белорусско-российских) на разработку учебников, учебных программ, методик, задач и заданий*, которые затем станут доступными на Интернет-площадках для обсуждения и использования.

В-пятых, необходимо **включение проектного, проблемного, междисциплинарного (или STEM) обучения, элементов образовательной робототехники в школьные предметы**. Если такая работа уже начата в Российской Федерации (предметы «технология», «информатика»), то для Беларуси эта проблема все еще остается нерешенной. Безусловно, она потребует пересмотра учебных планов и содержания школьных программ, значительных финансовых вложений, что для Беларуси может показаться труднореализуемым в масштабах всей страны в короткое время. Предложим определенные шаги, которые могут стать отправными точками для данной работы в Беларуси.

По нашему мнению, начать можно с создания специализированных *кабинетов – ресурсных центров* в школах (возможен первоначально один кабинет на несколько школ) с необходимым оборудованием, выделенными зонами для разных видов работ. Эти кабинеты должны стать материально-технической базой для проведения проектных (интегрированных, межпредметных) уроков и дальнейшей разработки образовательного контента. Далее должно последовать создание серии *проектных уроков* (в том числе по межпредметной тематике) на базе ресурсных кабинетов. Эти уроки будут дополнять содержание основного материала в рамках школьной программы по принципу «острой приправы к основному блюду». В ряде случаев на таких проектных уроках может быть реализовано более раннее, чем в рамках школьных предметов, освоение понятий, законов или методов науки. Условно назовем такой принцип «раньше, чем в классе». Обучение в этом случае базируется на использовании жизненного опыта детей и подростков, игровых ситуациях, а самое главное – эксперименте как методе обучения. Такой подход – *обучение через собственное исследование и эксперимент* – часто присутствует в лучших мировых образовательных практиках [14, 15] но, к сожалению, ушел из нашей школы. На него попросту не хватает времени в рамках школьных занятий. Однако именно он позволяет мотивировать и подготовить школьников к изучению соответствующего учебного материала или темы в школе, придать этому материалу личностный смысл («я понимаю, почему это важно для меня»), и практико-ориентированный характер («я знаю, где и как это использовать»). Вероятно, это еще одно значение термина опережающее образование.

В-шестых, следует продумать **модернизацию содержания предметов в средней школе и вузе** как ответ на новый этап развития цифровой техники, а также в целом цифровой реальности и ее влияния на науку и технологии.

В Беларуси давно объективно назрела необходимость модернизации содержания предмета «Информатика». Стоит отметить, что по результатам сравнения количества часов, отведенных на изучение соответствующей дисциплины в странах бывшего Советского Союза, Беларусь занимает одно из последних мест¹. При этом информатика изучается только на базовом уровне, тогда как в странах-соседях предусмотрены различные возможности заниматься этим предметом либо углублено, либо осваивать интересующие аспекты информационных технологий в рамках других предметов.

¹ <https://dev.by/news/informatics-discussion>

Для Союзного государства представляется также крайне важным не замыкаться в вузах только на техническом аспекте цифровой революции, а вооружить и гуманитариев современным инструментарием для «цифрового» мышления. Описанные выше тенденции по расширению STEM-образования, открытие новых специальностей на технических и естественнонаучных факультетах относятся к разряду позитивных и создающих предпосылки для ускоренного научно-технологического развития наших стран. Однако здесь стоит отметить, что указанные меры охватывают лишь часть молодежи, которую они готовят к профильным направлениям будущей профессиональной деятельности, непосредственно связанной с технической стороной новшеств. Молодых людей, которые причисляют себя к гуманитариям (а их количество приближается к 50%), новые цифровые тренды пока коснулись в гораздо меньшей степени.

Для примера приведем выдержки из рассуждений выпускников Белорусского государственного университета, ныне магистрантов: «Цифровая революция повлияет в большей степени на технарей и программистов, а вот к историкам она придет еще не скоро» «Меня пугает, что я «чистый» гуманитарий, скорее всего мне будет трудно устроиться на ту работу, которую хочу». Представляется, что за ними стоит определенная образовательная проблема, когда значительная часть выпускников, с одной стороны, не чувствует себя готовой к новой цифровой реальности, а с другой – в принципе не рассматривает эту проблему применительно к себе. Это означает, что изменения, которые принесет собой наступающий цифровой мир с его новыми требованиями к компетенциям работников, роботизацией, отмиранием ряда профессий, новыми методами управления, будет для этой категории людей сравним с цунами.

В этой связи целесообразно, чтобы учебные дисциплины (по крайней мере, спецкурсы по выбору), *связанные с освоением возможностей и перспектив развития цифровых технологий Индустрии 4.0 не столько в техническом, сколько в социальном контекстах*, были включены в содержание высшего образования.

Седьмым по списку, но не по значимости пунктом среди предлагаемых нами мер стоит обозначить **помощь личностному росту** школьников и студентов.

Гуманитарно-технологическая революция (термин введен В.В. Ивановым и Г.Г. Малинецким) требует самого скорейшего осознания факта, что именно человек является главным ресурсом развития страны, а его качества: нравственность, инициатива, ответственность, принятие решений, креативность, критическое мышление, лидерство и командная работа, межотраслевая коммуникация – важные составляющие человеческого капитала [18].

Тезис «личности в человеке должно быть больше, чем профессионала» подтверждается выводами из отчета Всемирного экономического форума о будущем рабочих мест [8]. В нем отмечено, что среди важнейших навыков работодателя выделяют: креативность, оригинальность и инициативность, аналитическое мышление, активное обучение и стратегический подход к нему, технологический дизайн и программирование, критическое мышление и анализ, эмоциональный интеллект, способность решать комплексные проблемы, лидерство и социальное влияние. Такие качества часто называют компетенциями XXI века.

Некоторые из перечисленных выше качеств формируются «автоматически» в процессе обучения (характерный пример – формирование критического и аналитического мышления у студентов естественнонаучных специальностей), однако для других качеств, таких как креативность, эмоциональный интеллект, способность решать комплексные проблемы, нужны специальные тренинги и обучение.

Великая энергия рождается для великих целей. Сегодня для Беларуси и России как никогда важно выявление пассионарных личностей, способных поставить амбициозные цели и повести за собой. В этой связи по-новому могут быть осмыслены дисциплины психолого-педагогического цикла, которые изучаются в вузе. Они должны перейти из статуса «лишних», которым их часто награждают студенты технических специальностей, в статус «развивающих». Именно поэтому *содержание психолого-педагогических дисциплин (в непедagogическом вузе) может и должно быть обновлено и более четко сконцентрировано вокруг формирования компетенций XXI века, а цели обучения им рассматриваться как вооружение обучающихся инструментарием личностного роста.*

Опережающее образование, по нашему мнению, – тот самый инструмент, который будучи примененным в нужное время, может сделать в будущем огромный вклад в модернизацию и развитие Союзного государства.

Действительно, на уровне страны опережающее образование является необходимым условием технологической безопасности, определяет инновационный климат и восприимчивость к инновациям. Для работодателя такое образование поставит кадры, способные к работе на высокотехнологичном оборудовании и внедрению высоких технологий, в том числе и в гуманитарную сферу. Для малого и среднего бизнеса оно готовит участников, способных осуществлять технологическое предпринимательство. Для учебных заведений опережающее образование – возможность для создания условий интеграции учебного и социально-воспитательного процессов. Его можно и следует осуществлять через взаимодействие с бизнес-сферой, движением стартапов, инновационным производством, силами учреждений дополнительного образования. Для конкретного обучающегося и его родителя опережающее образование предоставляет возможность выбрать и освоить профессию, которая будет востребованной, оплачиваемой и интересной.

Список литературы

1. Контурсы цифровой реальности: Гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего / Под ред. В.В. Иванова, Г.Г. Малинецкого, С.Н. Сиренко. — М.: ЛЕНАНД, 2018.
2. Сиренко С.Н. Образовательная парадигма цифровой эпохи // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности (8–9 февраля 2018 г., г. Москва). – М.: ИПМ им М.В. Келдыша, 2018. – С. 47–51.
3. Малинецкий Г.Г. Технологическое измерение национальной безопасности / Г.Г. Малинецкий, С.Н. Сиренко, А.В. Полысаев // Белорусская думка. 2018. – № 3. – С. 82–89.

4. Национальная стратегия устойчивого развития (НСУР) на период до 2020 года». – <http://un.by/biblioteka/tematicheskie-izdaniya/101-natsionalnaya-strategiya-ustojchivogo-razvitiya-respubliki-belarus/2835-natsyanalnaya-strategiya-stojlivaga-razvitstysa-nsur-na-peryud-da-2020-goda>
5. Декрет Президента Республики Беларусь О развитии цифровой экономики. – http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716
6. Стратегия «Наука и технологии 2018–2040». Проект. / Национальная академия наук Беларуси. – http://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf/
7. Ефремов А.П. Опережающее обучение и опережающее образование // Вестник ЧелГУ. 2012. – № 19 (273). – С. 38–43.
8. The Future of Jobs Report 2018. – http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf
9. Константинов А. Роботы и работа // Эксперт. – https://expert.ru/russian_reporter/2018/20/robotyi-i-rabota/
10. Executive Summary World Robotics 2018 Industrial Robots. – https://ifr.org/downloads/press/Executive_Summary_WR_2017_Industrial_Robots.pdf
11. Сиренко С.Н. Образование для цифрового мира будущего: междисциплинарность и робототехника // Адукацыя і выхаванне. 2017. – № 3. – С. 3–12.
12. Маняхина В. Г. Южнокорейский подход к обучению информатике в младшей и средней школе // Проблемы современного образования. 2015. – № 6. – С. 59–66.
13. Малинецкий Г.Г. Робототехника и образование: новый взгляд / Г.Г. Малинецкий, С.Н. Сиренко // Вестник Российской академии наук. – М., 2017. – Т. 87, № 12. – С. 1101–1109.
14. Пентин А.Ю. Особенности образовательной программы по естествознанию Республики Сингапур: начальная и основная школа // Проблемы современного образования. 2015. – № 6. – С. 48–58.
15. Доценко К.П. Рісанская башня российской школы // Наука и школа. 2016. – № 1. – С. 31–36.
16. Сиренко С.Н. Развитие общепрофессиональных компетенций студентов на основе междисциплинарной интеграции // Веснік БДУ. Серія 4: Філап. Журн. Пед. 2015. – № 1 – С.83–88.
17. Сиренко С.Н. Информатика. Практикум на основе междисциплинарных заданий с элементами моделирования и синергетики: учеб.-метод. пособие. – Минск: РИВШ, 2015. – 186 с.
18. Что такое гуманитарно-технологическая революция / В.В. Иванов, Г.Г. Малинецкий. – <https://www.if24.ru/gum-tehn-revolyutsiya/>