

Оплетина Н.В.*

**ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
В КОНТЕКСТЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПАРАДИГМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ**

Opletina N.V.

**ENGINEERING EDUCATION IN THE CONTEXT OF A NEW
TECHNOLOGICAL PARADIGM OF SOCIAL DEVELOPMENT**

Аннотация. В статье анализируется проблематика модернизационных вызовов российскому инженерному образованию в контексте современной технологической трансформации социума. Показано, что инженерная деятельность и инженерное образование в условиях переформатирования общества на основе науки и технологий выступают основными драйверами развития. Подчеркивается, что серьезной проблемой высшей инженерной школы в условиях инновационного развития становится ее соответствие требованиям и критериям подготовки специалистов для нужд научно-технологического общественного уклада. Отмечается, что эффективное решение данной проблемной ситуации должно быть связано с обновлением образовательного пространства вуза на основе партнерства с наукой и промышленностью с использованием новых инструментов и технологий обучения, основанных на междисциплинарном подходе, а также при активном включении ши-

* © Оплетина Надежда Витальевна – кандидат социологических наук, доцент кафедры «Социология и культурология» МГТУ им Н.Э. Баумана, Москва, Россия (opletinav@bmstu.ru).

Opletina Nadezhda V. – candidate of sociology, associate professor of the Department of sociology and cultural studies, Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russia (opletinav@bmstu.ru).

рокого спектра социально-гуманитарных знаний в систему подготовки инженерных кадров. В конечном счете именно такая инновационная образовательная среда инженерного вуза способна проектировать обучение под компетенции будущего.

Ключевые слова: научно-технологический уклад; инженерная деятельность; инженерное образование; новая образовательная среда; компетенции будущего; личность инженера.

Abstract: The article analyzes the problems of modernization challenges to Russian engineering education in the context of modern technological transformation of society. It is shown that engineering activity and engineering education in the conditions of reformatting society based on science and technology are the main drivers of development. It is emphasized that a serious problem of the higher engineering school in the conditions of innovative development is its inconsistency with the requirements and criteria for training specialists for the needs of the scientific and technological social order. It is noted that an effective solution to the problem situation should be associated with the renewal of the educational space of the university on the basis of partnership with science and industry, using new tools and teaching technologies based on an interdisciplinary approach, as well as with the active inclusion of a wide range of social and humanitarian knowledge in the system training of engineering personnel. Ultimately, it is precisely such an innovative educational environment that can design learning for the skills of the future.

Keywords: scientific and technological way of life; engineering activity; engineering education; new educational environment; competencies of the future; the personality of an engineer.

Анализируя современное технологическое развитие, социальную динамику в целом, многие специалисты приходят к одному выводу: следующим поколениям предстоит жить в ином, более сложном мире техники и технологий, активно формирующих новый технологический уклад. Этот уклад будет определяться развитием биотехнологии, нанотехнологии, новой медицины, робототехники, информационных и когнитивных технологий, а также социальных и гуманитарных технологий. По сути, человек будет вынужден проводить основную часть своей жизни в новой социальности – виртуальной информационно-технологической среде,

характеризующейся высокой динамичностью, сложностью и формирующей для социума новые вызовы [Малинецкий, Сиренко, 2017].

Ведущая роль в этом революционном преформатировании, безусловно, принадлежит науке и технике, они становятся все более влиятельными социальными явлениями, фактически определяя интерфейс современного общества, формируя актуальную картину мира и социальной действительности. Именно в этой среде можно наблюдать возникновение новых динамических закономерностей, носящих междисциплинарный, конвергентный характер, которым передаются функции «драйверов прогресса» и которые на самом деле определяют и порождают системные изменения, происходящие в обществе.

Специалисты, внимательно следящие за развитием современных технологических трендов, отмечая конвергентный и революционный характер развития технологической сферы, подчеркивают, что данные трансформации могут не только коренным образом влиять на мир социальных отношений, но и радикально изменить самого человека. Так, искусственный интеллект уже сегодня способен «взламывать» людей, он превосходит их в навыках и способностях, до сих пор считавшихся исключительно человеческими. Искусственный интеллект также обладает уникальными способностями, которых нет у человека, что делает разницу между ним и человеком не только количественной, но и качественной [Форд, 2019].

Следует также отметить, что современные информационные технологии носят прежде всего надотраслевой характер, и уже сейчас очевидно, что прогресс в любой из отраслей науки и техники невозможен без их активного применения. Именно информационные технологии в современном научно-техническом развитии являются принципиально новым элементом междисциплинарной направленности: они не добавились в качестве еще одного звена к существующему ряду научных или технических направлений, а объединили их, став общей методологической базой для применения алгоритмов решения задач высокого качества.

Экономические интересы все активнее сопрягаются с современной научно-технологической практикой, все чаще бизнес-проекты опираются на трехстороннюю связку «наука – технология –

бизнес». Объединение исследовательской, научной деятельности с практикой создания и использования инновационных технологий, когда эпицентром производства нового продукта – знания – становятся именно исследовательские и опытно-конструкторские подразделения, в современных условиях уже способствует возведению качественно новых интегрированных экономических систем, способных к инновационным прорывам.

Ученые также отмечают, что обозначенные закономерности «онаучивания техники» (Ю. Хабермас) в рамках формирования нового социотехнологического уклада характеризуются не только повышенным уровнем развития науки и техники, новыми отраслями хозяйства и способами организации производства, но и новыми формами социальности, ценностными ориентациями, новым пониманием человеческих способностей и предназначения. Современный технический прогресс формирует новые требования к познанию техники, общества и жизни человека в разворачивающемся технологическом будущем для обсуждения вопроса о том, как, кто и при каких условиях конструирует и управляет будущим [Kearns, 2006].

Так, эксперты и исследователи ожидают, что в ближайшем будущем, а именно уже к 2025 г., технологии искусственного интеллекта заменят 85 млн рабочих мест во всем мире, но отмечают, что одновременно будет создано 97 млн рабочих мест. В ближайшей перспективе новые технологии изменят задачи, навыки и эргономику рабочих мест. Время, затрачиваемое на текущие задачи в организации работы с людьми и машинами, будет равным. Уже сегодня 84% работодателей настроены на быструю цифровизацию рабочих функций, включая значительное расширение доли удаленной работы с потенциалом перевода 44% рабочей силы на такой вид работы¹. А чтобы решать проблемы производительности в условиях «нечеловекомерного» (Черниговская) цифрового рабочего пространства, многие работодатели должны начать развивать чувства общности, связи и принадлежности у своих сотрудников с помощью цифровых инструментов, а также оказывать помощь в вопросах, связанных с удаленным форматом работы.

¹ The future of jobs report 2020 : World economic forum. – 2020. – October. – 163 p. – URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

В обозначенном выше процессе переформатирования общества на основе науки, технологий и технических объектов важнейшая роль принадлежит инженеру и инженерному образованию как основным аттракторам динамического процесса преобразований. Именно инженерная деятельность и инженерное образование становятся фундаментальным ресурсом современного общественного развития. При этом инженерная деятельность приобретает новое звучание и смысл, поскольку выступает структурным элементом разворачивающегося инновационного технологического уклада, позволяющего поддерживать и обеспечивать высокую конкурентоспособность разрабатываемого общественного продукта в условиях быстро меняющихся технологий. Ведь по содержанию именно современный инженерный труд последовательно включает в себя такие виды деятельности, как исследовательская, изобретательская, конструкторско-проектная, представляя собой, по сути, сложный алгоритм, способный обеспечить производство инноваций в самых разных областях и средах разной степени сложности, динамики и неопределенности. Поэтому инжиниринг и инженерный подход все более востребованы не только в инновационных отраслях, но и в любой инновационной деятельности, и большинство конвергентных технологий основано именно на алгоритме инженерного мышления и подхода.

В данных обстоятельствах важным становится использование в производственном процессе не только технического опыта, навыков, умений, инженерного мастерства, но и широкого спектра социокультурных знаний, умений, навыков, что усиливает творческий характер инженерной деятельности и расширяет спектр возможностей для ее применения в условиях инноваций. Инновационное высокотехнологичное производство меняет требования к специалисту и диктует необходимость изменения его мышления. Для восприятия и воспроизводства нового в экономике, основанной на знаниях, востребованы междисциплинарный подход, не только аналитический, но и синтетический склад ума, способность к рефлексии и критическому мышлению, творческий подход к делу и креативность. Современный технический специалист также должен обладать широким кругозором, способностью к экспертизе и стремиться к постоянному обновлению знаний и компетенций. В наборе компетенций современного специалиста чрезвычайно

важными становятся и социальные навыки: ответственность, умение принимать самостоятельные решения, уверенность в себе, терпимость к чужим идеям. Наконец, мир высоких технологий актуализирует такие психологические характеристики личности специалиста, как креативность, предприимчивость и инициативность [Schienstock, 2007].

Современный инженер – не узкоспециализированный производственник индустриального типа, это многофункциональный специалист. Он включен в социокультурное пространство, его профессиональное становление происходит в условиях модернизации всех жизненно важных сфер общества – политики, экономики, этики, а инженерная деятельность сегодня становится самостоятельной сферой современной культуры. Поэтому так важна подготовка специалиста широкого профиля, обладающего не только научно-техническим и естественно-научным, но и социально-гуманитарным знанием.

Обозначенные выше процессы кардинально меняют подходы к формированию профессиональных качеств инженеров и требуют от технических специалистов принципиально новых свойств. Все это обуславливает фундаментальные вызовы высшей инженерной школе и актуализирует серьезные изменения в императиве инженерного образования в целом, в серьезной перестройке внутреннего содержания учебного процесса и образовательной среды технического вуза.

Во-первых, инженерное образование, как и вся высшая школа, переживает «кризис массовости»: приток студентов увеличился многократно, а технологическая образовательная структура и архитектура социальных отношений «студент – преподаватель» практически не изменились. Исследователи Института образования ВШЭ отмечают, что российские студенты проводят гораздо больше времени на лекциях, семинарах, практических занятиях, чем, например, американские, но интенсивность занятий и вовлеченность студентов существенно ниже, преобладают пассивные формы передачи знаний¹.

¹ Образовательная среда российских вузов нуждается в совершенствовании // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2015. – Т. 7, № 8. – С. 161–162.

Но количество академических часов, необходимых для усвоения учебного материала в условиях возрастающего потока информации, определяется прежде всего не объемом и содержанием учебного материала, а используемыми в учебном процессе образовательными технологиями и качеством отношений участников образовательного процесса.

Преподаватели вузов все чаще фиксируют отсутствие у студентов желания и умения познавать, получать фундаментальные знания. В современной студенческой среде нередко проявляется мотивация упрощенного прагматизма и получения «быстрых» знаний, отсутствуют интерес к науке и исследованиям, нацеленность на получение репродуктивного знания. В результате в погоне за знаниями, которые требуются «здесь и сейчас», обучающиеся упускают возможности для профессионального и личностного развития [Сиренко, Колесников, 2018, с. 166–167].

Под каток массовости попали не только студенты, но и преподавательский состав вузов – одни из главных провайдеров в мире знаний. Преподаватель в современном российском вузе хронически перегружен учебными часами, что заставляет преподавателей с нагрузкой 800–900 часов иногда становиться простыми ретрансляторами знаний¹. В новой системе образования, соответствующей требованиям современного технологического развития, к преподавателю высшей школы предъявляются качественно иные требования. Он перестает быть просто источником информации, превращаясь в посредника, коллегу, коуча, позволяющего участникам образовательного процесса получать и преобразовывать необходимые знания. При этом важнейшей задачей в процессе образовательной коммуникации становится продуктивный перевод полученных знаний в экономику и возможность использовать их на практике. Именно такого подхода не хватает сегодня системе инженерного образования в нашей стране, и этот фактор можно обозначить как зону риска, способную снизить эффективность модернизационных процессов в образовательной среде.

Можно отметить, что именно массовое образование обеспечило научно-технологический прорыв СССР и США в прошлом

¹ Заседание Совета при Президенте РФ по науке и образованию 23 июня 2014 г. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/45962>

веке, а сегодня обеспечивает технологическое лидерство Китая. Но в настоящее время российская высшая инженерная школа пока не смогла найти баланс между массовостью подготовки специалистов и необходимостью создания уникального компетентного профиля высокотехнологично образованного специалиста.

Во-вторых, сегодня высшее образование осуществляет подготовку кадров для нужд экономики в парадигме компетентного подхода, стремясь максимально приблизить образовательные программы подготовки специалистов, в том числе программы подготовки инженеров, к требованиям профессиональных стандартов. Предложенный подход, когда рынок труда формирует профессиональные стандарты, описывающие необходимые компетенции, в виде функций конкретных рабочих мест в экономике, а в образовательные стандарты высшего образования включаются цели образования и профессиональной деятельности в виде заявленных компетенций, при сохранении определяющей роли профессиональных стандартов, безусловно, продуктивен. Но его реализация сталкивается с определенными обстоятельствами, снижающими его эффективность.

Важным обстоятельством является тот факт, что жизненный цикл профессиональных стандартов рассчитывается с горизонтом около пяти лет, а полураспад компетенций, как результат устаревания полученных знаний по мере появления новой информации в условиях скоростного развития технологий, с каждым годом становится все короче. Так, исследователи отмечают, что «ежегодно обновляется 5% теоретических и 20% практических знаний, которыми обладают инженеры, врачи, биологи и представители других групп специалистов. Еще ранее ученые зафиксировали, что устаревание знаний инженера – выпускника 1940 года наступало через 12 лет, выпускника 1960 г. – через 8–10 лет, а выпускника 1970-х годов – уже через 4–5 лет» [Веденеева, 2015, с. 72.]. А для выпускника XXI в. устаревание знаний будет происходить еще быстрее. Исследованиями последних лет установлено, что после окончания вуза ежегодно в среднем теряется 20% знаний. Их быстрое устаревание отмечается в различных сферах. Например, в металлургии знания устаревают каждые 3,9 года; в машиностроении – 5,2 года; в химической промышленности – 4,8 года; в бизнесе – 2 года и т.д. [Козлова, Столбченко, с. 57]. В отчете Всемирного экономическо-

го форума 2020 г. прозвучало, что в настоящее время средний период полураспада навыков составляет пять лет, а к 2030 г. он сократится до 2,5 года¹.

Можно также отметить тот фактор, что парадигма компетентностного подхода, безусловно, позволяет обеспечить адаптивную подготовку будущих инженеров к профессиональной деятельности. Вместе с тем в условиях имеющейся сегодня в распоряжении вуза свободы формирования профессионального профиля подготовки технического специалиста это может приводить к формированию компетенций инженеров, ориентированных на решение узкоспециальных профессиональных задач. Ведь при расширении комплекса специальных профессиональных инженерных дисциплин из учебных программ убирается то, что, на первый взгляд, лежит вне русла практической профессиональной деятельности выпускника технического вуза. Общение в профессиональном сообществе педагогов инженерных вузов позволяет сделать следующее наблюдение: в последнее десятилетие из учебных планов подготовки специалистов технического профиля постепенно «вымывались» дисциплины социогуманитарного цикла, а обязательные предметы данного цикла – философия и история, – как правило, представлены в учебных планах в минимальных объемах. Выбранный профессиональным сообществом вузовских работников путь сокращения социально-научного и гуманитарного знания в подготовке современных инженеров, на наш взгляд, снижает уровень подготовки технического специалиста, так как современный инженер востребован при разработке, проектировании и изготовлении не просто технических изделий – машин, механизмов, сооружений, а сложных социотехнических систем, требующих применения конвергентных знаний – естественно-научных, социальных и гуманитарных. В современном обществе массово востребован продукт с высокой социально-практической ориентацией. Все это требует от технического специалиста конкретных навыков в мире высоких технологий. Необходимо расширять границы знаний инженера за пределы техномира и включать в орбиту профессиональных компетенций особого рода рефлексии – философско-

¹ The future of jobs report 2020 : World economic forum. – 2020. – October. – 163 p. – URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

смысловое постижение новой природы техники и технологий: с одной стороны, как проявление сложных интеллектуальных и социокультурных процессов, а с другой – как среды обитания человека, навязывающей ему средовые архетипы, режимы функционирования, эстетические образы [Оплетина, Кунжаева, 2022].

В-третьих (и это прежде всего связано с историческим периодом, который проживает высшая школа), важной задачей высшей школы и инженерного образования сегодня по-прежнему остается формирование научного мировоззрения, но в изменившихся условиях – скоростных технологических изменений, нарастающих потоков информации, ее доступности, активного применения информационных технологий, возрастающих требований мульти- и междисциплинарности в обучении. В связи с этим насущными проблемами, требующими своего оперативного решения, становятся вопросы использования в обучении современных технологий образования, а также методологии и методик преподавания дисциплин, которые должны актуализировать компетенции выпускников, недостаточные для трудоустройства. Речь также идет об использовании индивидуальных образовательных траекторий, повышающих вариативность и персонализацию обучения, не только о знании, но и об особых знаниевых практиках – способах, методах, возможностях и целях получения нового знания, а также о технологиях работы с ним. При этом проблематика современной методологии образовательных программ – это разговор про «добычу знаний» в ходе образовательного процесса и трансформацию на этой основе самого обучающегося. Вызов, с которым сталкиваются современные инженерные вузы, – это выход на новый рубеж образовательных практик на основе комплексных междисциплинарных исследований. Поэтому понадобятся фундаментальные инженерные знания, знания математики и информатики, а также комплексная социально-гуманитарная подготовка по психологии, социологии, философии и др.

Сегодня, когда высшее образование претерпевает серьезные изменения во всем мире, необходимо не только понимать задачи, стоящие перед российской высшей школой вообще и инженерной школой в частности, но и аккумулировать лучшие мировые и российские достижения, практики, учитывать инновационный опыт создания современной образовательной среды вуза. Например, во

многих западных странах активно практикуется так называемое STEAM-обучение (Science + Technology + Engineering + Art + Math) – крупное направление, в центре внимания которого – развитие междисциплинарного подхода в образовании. Данный путь позволяет преодолеть ограниченность предметного подхода в технических дисциплинах, расширяя зону поиска решений за рамки технократического метода. Большое внимание уделяется активному синтезу естественных наук, информационных технологий, техники, математики, инновационных подходов, а также социальных технологий и искусства. Такая подготовка способствует соединению всего спектра профессиональных, общепрофессиональных и универсальных компетенций при подготовке современного технического специалиста. Например, «робототехника в рамках обучения STEAM преподается, как правило, через включение студентов в работу со специальными роботоконструкторами, решение задач, взятых из повседневной практики, требующих использования знаний из разных наук. Большое значение придается деятельности в командах, реализации выполненных проектов, развитию дизайнерских навыков, умению презентовать результат» [Технологический вызов ... , 2017, с. 178].

В России также существует понимание трансформации высшей инженерной школы под задачи технологического лидерства и суверенитета страны. Еще в 2014 г. состоялось заседание Совета при Президенте РФ по науке и образованию, на котором были определены принципы модернизации инженерного образования и качества подготовки технических специалистов. Был обозначен важнейший государственный вектор: качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости¹.

Подготовку востребованных новой экономикой специалистов-инженеров уже сегодня могут обеспечить ведущие технологические вузы России, но необходимо активнее менять формы организации и содержания подготовки, переформатировать под новые технологические вызовы образовательную среду вуза.

¹ Заседание Совета при Президенте РФ по науке и образованию 23 июня 2014 г. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/45962>

Определенные подвиги на этом направлении уже происходят. В 2021 г. Министерством науки и высшего образования Российской Федерации запущена программа «Приоритет-2030», которая позиционируется как программа стратегического академического лидерства (ПСАЛ). Она ориентирована на технологическое лидерство России. В планах – концентрация ресурсов для обеспечения вклада российских университетов в достижение национальных целей развития Российской Федерации, повышение научно-образовательного потенциала университетов и научных организаций и обеспечение участия образовательных организаций высшего образования в социально-экономическом развитии субъектов Российской Федерации. Предполагается к 2030 г. сформировать в России более 100 прогрессивных современных университетов – центров научно-технологического и социально-экономического развития страны. В проекте участвует 121 российский вуз, при этом инженерным вузам принадлежит безусловное лидерство.

В 2022 г. стартовал проект Министерства науки и высшего образования РФ с целью создания в ведущих вузах России передовых инженерных школ как инструментов модернизации высшего инженерного образования. К 2030 г. в России должно функционировать 30 таких школ в ведущих инженерных вузах. Они будут нацелены на подготовку специалистов для инновационной экономики в партнерстве с высокотехнологичными компаниями. Проект обеспечит опережающую подготовку современных инженерных кадров на принципах междисциплинарности и полидисциплинарности с опорой прежде всего на фундаментальное физико-математическое образование в условиях современного технологического вызова. При этом одна из основных задач – выявление лучших образовательных практик и распространение их на всю отечественную систему инженерного образования.

Личность инженера сегодня также находится в фокусе трансформационных преобразований инженерного образования. Более того, в современное представление о качестве инженерного образования экспертное сообщество включает требуемую степень сформированности не только профессиональных, но и личностных компетенций специалиста с высшим образованием, подготавливаемого для работы в области техники и технологии [Похолков, 2022]. Сигналы об этом постоянно поступают с рынка труда в виде

смыслового содержания и основных требований к компетенциям молодых специалистов. Современный технический специалист востребован как партнер и творец, как самостоятельная фигура, свободно распоряжающаяся главным капиталом – своей квалификацией. Ориентация бизнеса на проективную деятельность как эффективную технологию реализации стратегических планов и увеличение в связи с этим удельного веса коллективной творческой работы актуализируют наличие развитых социально-коммуникативных компетенций – навыков сотрудничества, командной работы, умения вести конструктивный диалог и др. А работа в международных контекстах требует не только владения иностранными языками (желательно не одним), но и понимания «правил глобальной игры», навыков кросс-культурной коммуникации.

Уже сегодня исследования показывают, что социально-поведенческие компетенции весьма актуальны для работодателя при трудоустройстве выпускников инженерных вузов. Вследствие острой нехватки на рынке труда подготовленных кадров с определенной специализацией некоторые работодатели готовы принять на работу даже студентов, еще не окончивших вуз. При этом предъявляются повышенные требования к их личностным и социальным характеристикам [Комкова, Оплетина, 2021].

Таким образом, современное российское инженерное образование, находясь под влиянием многих существенных факторов, уже вступило в стадию активной трансформации, ключевым вектором которой является создание особой образовательной среды в вузе, среды, способной адекватно отвечать на современные вызовы. Преобразования касаются всего комплекса основных функций высшей инженерной школы, но с необходимостью сохранения фундаментальных образцов системы инженерного образования. Основная нагрузка в данном трансформационном переходе ложится на плечи конкретного вуза.

Несмотря на множественность вариантов трансформации, основными трендами, определяющими эффективность изменений в современной высшей школе, безусловно, являются переход к новой модели образовательной среды вуза и изменение статусной позиции вузов в социальном пространстве общества. Экспертами НИИ развития образования РЭУ им Г.В. Плеханова новая, зарождающаяся модель образования была обозначена как университет 3.0 – ми-

ровой тренд в развитии высшего образования. При этом были отмечены основные векторы перехода. «Университет 1.0 занимается только образовательной деятельностью, он осуществляет трансляцию знаний, подготовку кадров и обеспечивает социальный лифт. Университет 2.0. – это исследовательский университет, выполняющий одновременно две миссии – обучающую и научно-исследовательскую. В функции университета 2.0 входят генерация новых знаний через исследовательскую деятельность и консалтинговый сервис для рыночных игроков. Основной миссией такого университета является воспроизводство новых знаний, а подготовка кадров встраивается в научный процесс. Еще более высокий статус характерен для университета 3.0, где появляется третья миссия – коммерциализация знаний и технологий. Такой университет управляет правами интеллектуальной собственности, формирует предпринимательскую экосистему, перспективные технологические рынки, превращается в площадку создания экономического превосходства страны на глобальном уровне. Параллельно должны внедряться цифровые решения: платформы обучения, системы управления обучением, инструменты виртуальной обучающей среды. Подготовка современного инженера требует расширения роли проектного обучения, практико-ориентированных подходов, “быстрых” программ с модулями дополнительного профессионального образования. Именно такие университеты и определяют лицо современной технологической революции» [Тенденции развития ... , 2021, с. 32–33].

Таким образом, ответом на вызовы, стоящие перед российским инженерным образованием, является задача конструктивного переформатирования образовательной среды вуза в современных условиях постоянных технологических инноваций через создание новой образовательной реальности в каждом конкретном вузе. Университет должен стать интерактивным образовательным пространством для обучения, творчества, экспериментов и продуктивного общения в целях подготовки современного инженера, формирования высоких личностных качеств, отвечающих требованиям технического прогресса. При этом будущий специалист становится ответственным участником данного процесса. В конечном счете именно такая инновационная образовательная среда может спроектировать обучение компетенциям будущего. В усло-

виях глобальных и стремительных социальных, культурных, технологических и экономических преобразований она становится важным фактором формирования инженерных кадров для устойчивого развития общества.

Список литературы

Веденеева В.Н. Роль образования в концепции инновационного развития экономики // Мировая экономика и международные отношения. – 2015. – № 4. – С. 68–80.

Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Россия XXI век. Стратегия прорыва : Технологии. Образование. Наука. – Изд. 2-е. – Москва : Ленанд : URSS, 2017. – 304 с.

Козлова О.П., Столбенко А.Н. Карьера инженера : формируем soft skills : учебно-методическое пособие. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 152 с.

Комкова Т.Ю., Оплетина Н.В. Формирование социально-личностных компетенций как современный тренд в подготовке инженерных кадров // Мир психологии. – 2021. – № 4. – С. 97–103.

Малинецкий Г.Г., Сиренко С.Н. Робототехника и образование : новый взгляд // Вестник Российской академии наук. – 2017. – Т. 87, № 12. – С. 1098–1106.

Похолков Ю.П. Подходы к оценке и обеспечению качества инженерного образования // Инженерное образование. – 2022. – № 31. – С. 93–106.

Сиренко С.Н., Колесников А.В. Ренессансная миссия университета XXI века // Контуры цифровой реальности : гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего / под ред. В.В. Иванова. – Москва : ЛЕНАНД, 2018. – С. 164–186.

Тенденции развития высшего образования в мире и в России : Аналитический доклад-дайджест / РЭУ им Г.В. Плеханова, Научно-исследовательский институт развития образования. – Москва, 2021. – 199 с. – URL: https://www.rea.ru/ru/org/managements/Nauchno-issledovatel'skijj-institut-razvitiya-obrazovaniya/Pages/analiticheskie_materialy.aspx (дата обращения: 20.09.2022)

Технологический вызов и безопасность Евразии. Заметки технократов / Ахромеева Т.С., Малинецкий Г.Г., Посашков С.А., Сиренко С.Н. // Безопасность Евразии. – 2017. – № 1. – С. 268–278.

Форд М. Роботы наступают : развитие технологий и будущее без работы : пер. с англ. – Москва : Альпина нон-фикшн, 2019. – 572 с.

Kearns M., Macnagten Ph. Introduction : (Re)imaging nanotechnology // Science as culture. – 2006. – Vol. 15, N 24. – P. 279–290.

Opletina N., Kunjaeva M. Technology Assessment as a field of professional competency of technoscience society engineers // 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). 28–31 March 2022. – 2022. – P. 41–44.

Schienstock G. From path dependency to path creation : Finland on its way to the knowledge-based economy // Current sociology. – 2007. – Vol. 55 (1). – P. 92–109.

References

- Ford M. Robots are coming : technology development and the future without work / trans. from English. – Moscow : Alpina non-fiction, 2019. – 572 p.
- Ivanov V.V., Malinetsky G.G. Russia XXI century. Breakthrough strategy : Technologies. Education. Nauka. 2nd ed. – Moscow : Lenand/URSS, 2017. – 304 p. (in Russ.).
- Kearns M., Macnaghten Ph. Introduction : (Re)imaging nanotechnology // *Science as culture*. – 2006. – Vol. 15, N 24. – P. 279–290.
- Komkova T.Yu., Opletina N.V. Formation of social and personal competencies as a modern trend in the training of engineering personnel // *World of psychology*. – 2021. – N 4. – P. 97–103. (in Russ.).
- Kozlova O.P., Stolbchenko A.N. Career of an engineer : forming soft skills : an educational and methodical manual. – Novosibirsk : Publishing House of NSTU, 2018. – 152 p. (in Russ.).
- Malinetsky G.G., Sirenko S.N. Robotics and education: a new look // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. – 2017. – Vol. 87, N 12. – P. 1098–1106. (in Russ.).
- Opletina N., Kunjaeva M. Technology Assessment as a field of professional competency of technoscience society engineers // 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). 28–31 March 2022. – 2022. – P. 41–44.
- Pokholkov Yu.P. Approaches to assessment and quality assurance of engineering education // *Engineering education*. – 2022. – N 31. – P. 93–106. (in Russ.).
- Schienstock G. From path dependency to path creation : Finland on its way to the Knowledge-Based Economy // *Current sociology*. – 2007. – Vol. 55, N 1. – P. 92–109.
- Sirenko S.N., Kolesnikov A.V. Renaissance mission of the University of the XXI century // *Contours of digital reality : the humanitarian and technological revolution and the choice of the future* / Ed. V.V. Ivanov. – Moscow : LENARD, 2018. – 164–186. (in Russ.).
- Technological challenge and security of Eurasia. Notes of technocrats / Akhromeeva T.S., Malinetsky G.G., Posashkov S.A., Sirenko S.N. // *Security of Eurasia*. – 2017. – N. 1. – P. 68–278. (in Russ.).
- Trends in the development of higher education in the world and in Russia : Analytical report-digest / Plekhanov Russian University of Economics, Research Institute for the Development of Education. – Moscow, 2021. – 199 p. (in Russ.).
- Vedeneeva V.N. The role of education in the concept of innovative economic development // *World economy and international relations*. – 2015. – N 4. – P. 68–80 (in Russ.).