



УДК 101.9

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО И ГУМАНИТАРНОГО: НОВЫЙ ПОДХОД К ОБРАЗОВАНИЮ ИНЖЕНЕРОВ БУДУЩЕГО

Лисенкова А.А.¹, Малыхина Г.И.²

¹*Высшая школа общественных наук Гуманитарного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия, alisenkova76@gmail.com*

²*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В современном мире гуманитарные науки и технологии все более сближаются в области междисциплинарных знаний и методологии исследования. Данная статья рассматривает гуманитарный компонент в инженерном образовании как неотъемлемый элемент формирования целостного специалиста будущего, способного не только к инновационной деятельности, но и к прогнозированию и оценке рисков собственных технологических решений и разработок. В фокусе исследовательского внимания роль социокультурных факторов, оказывающих влияние на технологический прогресс. Аргументируется тезис о том, что гуманитарная подготовка инженеров не только способствует более эффективному профессиональному росту, но и объективному и критическому восприятию социальных последствий инноваций. Рассматриваются современные подходы к обучению инженеров, основанные на интеграции гуманитарных наук в техническое образование. Проводится сравнение советской модели инженерного обучения и современных трендов в образовании. Предлагается новый ракурс, ориентированный на развитие критического мышления, командной работы и глобальной ориентированности студентов. В статье выделены ключевые компетенции образования, такие как развитие творческого мышления, умение решать проблемы в условиях многозадачности и многофакторности современной мультикультурной среды, формирование духовно-нравственной культуры, гражданственности и патриотизма в условиях бурного технологического развития. Приводятся примеры успешных международных и отечественных образовательных программ и исследовательских проектов. Подчеркивается необходимость развития глобального социально ответственного мышления в современном инженерном образовании.

Ключевые слова. Цифровые технологии, прогресс, гуманитарная экспертиза, образование, интеграция, инженеры.

Введение

На фоне стремительного технологического прогресса сегодня мы сталкиваемся с рядом ключевых технологических изменений, определяющих будущее человечества. Искусственный интеллект, квантовые вычисления, IoT, НБИКС – технологии, возобновляемая энергия – это лишь часть составляющих технологического прогресса. Очевидно, что с развитием новых технологических решений возникают серьезные вызовы современному обществу и человеку, в частности. В их числе проблемы социального порядка. Безопасность в области внедрения цифровых технологий, этические аспекты развития искусственного интеллекта, баланс публичности и приватности – все это требует внимательного анализа и широкого обсуждения. Кроме того, с технологическим развитием возникают новые формы неравенства, перераспределение занятости и угрозы сокращения рабочих мест в условиях автоматизации рутинных функций и др. Это безусловно влечет серьезные риски социальной сегрегации нового порядка. В этой связи становится все более понятным тот факт, что гуманитарные науки играют важную роль в преодолении, нивелировании и прогнозировании этих вызовов. Так, философия, этика и социальные науки способствуют формированию норм и правил внедрения и использования технологий, психология и социология помогают понять, как технологических прогресс воздействуют на поведение и восприятие людей, лингвистика и культурология учитывают культурные особенности при разработке цифровых решений для различных обществ. Например, сегодня одним из ключевых вызовов в области искусственного интеллекта является «проблема алгоритмической сегрегации» [15], и ее влияние на социокультурные стереотипы. Исследователи в сфере ИИ предлагают регламенты, позволяющие разрабатывать объективные и непредвзятые

алгоритмы, на основе социокультурных исследований и гуманитарной экспертизы.

Таким образом, гуманитарный компонент в современном инженерном образовании представляет собой неотъемлемый элемент, обеспечивающий формирование не только технически компетентных, но и целостных профессионалов. Этот компонент включает в себя «изучение общественных наук, языков, искусства и других гуманитарных дисциплин» [10. С. 34]. Дисциплины гуманитарного профиля в современном цифровом, перенасыщенном информационными потоками мире играют значительную роль, расширяя горизонты студентов и обеспечивая им понимание технических и общественных сфер их будущей профессиональной деятельности, формируют мировоззрение и гражданскую активность. Инженер должен быть не только мастером узкого профиля, но и членом общества, способным взаимодействовать с людьми, понимать социокультурные контексты и учитывать эти особенности в процессе своей работы. Гуманитарные дисциплины также способствуют развитию «критического мышления, эмоционального интеллекта и этических принципов» [11. С. 291] у будущих инженеров, способствуя пониманию профессии в более широком контексте общественных и культурных изменений.

Междисциплинарные подходы к вызовам современного технологического мира

Современные вызовы, такие как изменения климата, глобальные кризисы в здравоохранении (связанные с борьбой с эпидемиями и смертельными заболеваниями) и технологические революции, становятся все более сложными и взаимосвязанными. Эффективное решение таких проблем требует междисциплинарных подходов, объединяющих технические и гуманитарные знания. Например, в области экологии такой междисциплинарный подход обеспечивает глубокое



понимание контекста проблем и предоставляет возможность для разработки более устойчивых и эффективных решений. Сотрудничество инженеров с экологами, социологами и другими представителями гуманитарных наук дает синергетический эффект и комплексный взгляд на проблему, позволяющий учитывать различные факторы окружающей среды [7. С. 1459]. Или, например, проектирование умных городов требует не только разработки соответствующей инфраструктуры, но и учета социокультурных предпочтений жителей, а создание инновационных медицинских приборов включает потребности пациентов и затрагивает различные аспекты медицинской этики.

В данном отношении показателен опыт Массачусетского университета по расширению гуманитарного блока в подготовке инженеров, включающий преподавание философии (развивающей аналитику и проективное мышление), этики (как практической философии), логики (формирующей критическое мышление и культуру аргументации), культурных исследований (ориентированных на изучение многообразия культур, их ценностных особенностей и контекстов развития).

Опыт МИТ демонстрирует то, что гуманитарное образование, обогащая инженеров гуманитарными знаниями, способствует развитию креативности и широкого мышления, что важно в условиях быстро меняющегося технологического ландшафта и многокультурной среды. В этом смысле также заслуживает положительной оценки опыт преподавания студентам всех специальностей БГУИР логики, имеющей фундаментальное знание в интеллектуальном творчестве и формировании критического мышления [9]. Расширение гуманитарного блока в инженерных специальностях становится необходимым шагом для подготовки высококвалифицированных профессионалов, способных «эффективно решать сложные задачи с учетом множества аспектов и перспектив развития технологической среды» [1. С. 348]. Об этом же говорят и сами профессионалы, такие как Маргарет Уитман (руководитель Hewlett Packard Enterprise), Марк Бениофф (основатель и руководитель Salesforce), Карен Споллард (вице-президент по инженерии Adobe), Джихан Ву (создатель микрочипов для майнинга криптовалют Bitmain), объединяющие технические достижения с базовым гуманитарным образованием и олицетворяющие своим примером то, что в современном мире технологий огромное значение придается не только глубоким знаниям в области STEM (science, technology, engineering and mathematics), но и способности понимать и взаимодействовать с разнообразными сторонами человеческого опыта [17, С. 24]. Очевидно, что они не только успешны в своей области, но и являются образцами для нового поколения инженеров, подчеркивая, что для «достижения наивысших результатов в сфере технологий необходимо обладать широким кругозором, способностью мыслить креативно и аналитически» [13. С. 124], а также умением понимать и адаптироваться к требованиям меняющегося мира.

Показателен в данном отношении и опыт Советского Союза в сфере подготовки инженерных кадров. В СССР инженерное образование включало гумани-

тарный компонент, играющий значительную роль в техническом образовании [4. С. 107].

Реформа образования 1920-30-х годов внесла существенные изменения в содержание инженерных программ. Гуманитарные предметы, такие как философия, история и политическая экономия, стали обязательной частью учебных планов ведущих инженерных вузов. Процесс интеграции гуманитарных дисциплин в инженерное образование означал не только включение предметов в учебные программы, но и стимулировал создание специализированных кафедр по гуманитарным наукам. Это позволяло студентам инженерных специальностей получать знания в области философии, истории и др. [1. С. 93]. Однако, данная практика практически исчерпала себя на современном этапе компетентностного подхода.

Целью реформы советского образования было формирование высококвалифицированных специалистов, способных адаптироваться к социально-гуманитарным особенностям профессиональной деятельности и сформировать определенное мировоззрение. Следует отметить, что некоторые элементы гуманитарной подготовки сохранялись и после распада Советского Союза. Так, в современных российских инженерных вузах гуманитарные предметы расширены за счет новых предметных областей, таких как «Основы российской государственности», направленных на формирование мировоззрения современных студентов в сложный социально-политический переходный период, но при этом урезаны дисциплины философии, логики, культурологии, культурных исследований и другие. Советский опыт является ценным источником для современного образования, поскольку он подчеркивает необходимость сбалансированного обучения, объединяющего технические и гуманитарные знания [3. С. 69].

Современному подходу в обучении инженеров необходимо включение более широкого круга дисциплин для подготовки инженеров к работе в сложных и разнообразных областях, учитывая не только технические знания, но и социокультурные, этические и глобальные вызовы, стоящие сегодня перед обществом. Кроме того, новый подход в обучении инженеров отличается необходимым ассортиментом компетенций, включающих гуманитарные и социальные аспекты. Он акцентирует внимание на развитии критического мышления и творческого потенциала, что делает инженера более адаптивным к современным вызовам и требованиям рынка труда. В советской модели образования обучали узкоспециализированных специалистов в определенной области инженерии, она была тесно связана с плановой экономикой и централизованным управлением, в ней практически отсутствовала проектная деятельность и командное взаимодействие. В сравнении с советской моделью, у современных инженеров формируются навыки социальной ответственности принятия решений, включающие в себя умение анализировать, адаптировать и прогнозировать последствия воздействия технологий на общество. Студенты могут обучаться в междисциплинарных проектных группах совместно с гуманитариями. Это повышает способность эффективного взаимодействия и обмена идеями



с коллегами из различных областей, формирует более тесные межотраслевые связи в будущем, помогает развивать критическое мышление и творческие навыки инновационной работы.

В современном образовательном контексте подготовка инженеров ориентирована на глобальную интеграцию [6. С. 29]. Эта особенность нового подхода является значительным отличием от советской модели инженерного образования, которая, в основном, фокусировалась на национальных потребностях и задачах. Несмотря на все социально-политические изменения последних лет, современные инженерные программы активно включают студентов в международные проекты и развивают сотрудничество с ведущими технологическими университетами мира. Это предоставляет студентам возможность работать с представителями различных культур (в мультикультурных командах), что, в свою очередь, не только расширяет их глобальное понимание инженерных задач, но и требует более широкого понимания различных процессов межкультурного взаимодействия и диалога. Внимание к мировым технологическим трендам и передовым разработкам позволяет наиболее эффективно осуществлять собственную инновационную деятельность, где навыки работы в глобальной экосистеме инноваций становятся ключевым элементом [18. С. 59]. Такой подход в обучении инженеров ориентирован на обучение глобально ориентированных профессионалов, способных эффективно отвечать на мировые технологические вызовы и внедрять инновации как на локальном, так и на глобальном уровне.

Роль гуманитарных наук в экспертизе технологического прогресса

Гуманитарные науки предоставляют инженерам инструменты для анализа влияния технологий на общество и культуру с целью сохранения баланса между индивидуальными и общественными интересами, а также решения вопросов, связанных с этикой, безопасностью, приватностью, социальными дисбалансами и прогнозами рисков устойчивого развития. Фактически, они учат формулировать вопросы о том, что является «этически приемлемым в разработке и использовании инноваций» [19. С.132], генерируя фрейм для обсуждения вопросов биоэтики в генной инженерии, этики использования Big Data, IoT, чата GPT, НБИКС-технологий, и многих других. Эти дискуссии, в конечном итоге, становятся основой для формирования новых норм и правил, регулирующих технологический прогресс.

Необходимым видится определение актуальных направлений гуманитарной экспертизы и интеграции гуманитарного компонента в инженерное образование, а именно в области:

– *Цифровой (или технологической) этики.* Развитие этических норм и стандартов цифровой экологии, обсуждение вопросов конфиденциальности, безопасности, защиты прав человека, неприкосновенности частной жизни, перспектив искусственного интеллекта, разработка принципов и критериев для ответственных инноваций, потенциального воздействия алгоритмов [20. С. 106] на незащищенные группы

населения, поощрение инклюзивности и доступности технологий;

– *Социокультурных исследований.* Прогноз влияния технологий на общество, образ жизни, повседневные практики и культурные ценности. Анализ структуры занятости, образования, здравоохранения (психического и физического здоровья), социальной интеграции и социального дисбаланса, выявление потенциальных рисков и выгод.

– *Анализа общественного блага и устойчивого экономического развития.* Понимание потребностей, контекстов использования новых технологий, вовлечение различных акторов и заинтересованных групп, интеграции технического прогресса и целей устойчивого развития, продвижение возобновляемых источников энергии, сохранения экологии и бережного использования окружающей среды, преодоление цифровых барьеров, прогнозирование баланса и структуры занятости и рабочих мест.

– *Образования и цифровой грамотности.* Развитие функциональной, вычислительной, информационной, технической коммуникативной грамотности и цифровой безопасности, включая разработку образовательных программ, инициатив, формирование необходимых навыков и компетенций [8].

– *Алгоритмической подотчетности.* Обеспечение подотчетности в алгоритмизированных системах принятия решений. Изучение алгоритмов на предмет предвзятости, дискриминации и потенциального негативного воздействия на различные социальные группы, разработку нормативных актов и принципов, способствующих справедливости, «прозрачности в алгоритмических процессах принятия решений» [16. С. 22].

Всесторонняя гуманитарная экспертиза технологического прогресса имеет фундаментальное значение для обеспечения устойчивости, этичности и социальной прозрачности в развитии новых технологий. Гуманитарные исследования не только предоставляют инструменты для «анализа и понимания происходящего, но и являются неременным элементом принятия обоснованных решений в сфере технологического прогресса» [5. С. 354].

Интеграция гуманитарного знания в подготовку инженеров будущего

Интеграция гуманитарного образования в подготовку инженерных кадров сегодня становится значимым этапом для формирования более гибких, высоконаравственных и социально ответственных профессионалов технической сферы. Данные изменения возможны в рамках организации:

– *междисциплинарных курсов* на стыке технических и гуманитарных дисциплин (курсы по цифровой этике, социокультурным особенностям инноваций, цифровой антропологии или технологическому воздействию на образование и здравоохранение и многих других);

– *разработки и принятия Нравственных кодексов*, включающих в число ценностных приоритетов подготовки инженерных кадров не только профессионализм, но и духовно-нравственную культуру, гражд-



данственность и патриотизм. Например, Нравственный кодекс БГУИР (2023 г.), разработанный с учетом изменений современных форм коммуникаций, правил и норм сетевого этикета и информационной безопасности;

– *проектной работы* (междисциплинарные проекты, в которых студенты инженерных специальностей работают с представителями гуманитарных наук для решения реальных проблем в области устойчивого развития, социальной справедливости и инноваций);

– *обязательных курсов гуманитарных наук* (включение в учебный план инженерных специальностей обязательных курсов по философии, социологии, логике, этике и культурным исследованиям в качестве комплексной подготовки инженерных кадров);

– *междисциплинарные лекции и семинары* (совместные лекции и семинары со специалистами из разных областей, стимулирующие диалог и обмен идеями между инженерами и гуманитариями);

– *практические кейсы*, требующие рассмотрения технологических проблем с учетом гуманитарных особенностей;

– *научно-исследовательские проекты*, вовлекающие студентов в научно-исследовательскую деятельность на стыке технического и гуманитарного, способствующие развитию критического мышления, кооперации и междисциплинарности;

– *интерактивные симуляции и игры*, помогающие студентам понимать влияние технологий на общество, этику и культуру;

– *центры междисциплинарных исследований*, для совместных исследований и проектов;

– *программы межкультурной подготовки*, формирующие навыки взаимодействия с людьми из различных культур;

– *возможности стажировок в организациях*, связанных с гуманитарными науками, для понимания социальных и этических особенностей будущих профессий.

Интеграция данных форм в инженерное образование не только расширяет горизонты представлений студентов о мире, но и способствует формированию гармонично развитых и компетентных профессионалов, обещая принести значительные выгоды в их профессиональном развитии и взаимодействии с различными структурами. В результате инженеры смогут более осознанно относиться к своей роли в обществе и быть способными принимать взвешенные решения, учитывая не только технические аспекты, но и последствия таких решений. Гуманитарное образование «способствует развитию критического мышления, мотивируя к анализу проблем с разных точек зрения и принятию альтернативных решений, особенно в условиях неопределенности» [12. С. 83]. Решая экологические, социальные, экономические проблемы, оно позволяет создавать более устойчивые технологические решения и адаптировать их к существующей среде.

Сегодня существует множество успешных проектов, где интеграция технических и гуманитарных знаний привела к инновациям и решению слож-

ных многофакторных задач, например: «Prosthesis Project» – проект, направленный на создание передовых роботизированных протезов, не только восстанавливающий функции конечности, но также учитывающий особенности ценностного восприятия и культурную среду того или иного пациента); «Smart Cities Initiatives» – проект по созданию умных городов, успешно интегрирующий технологии (IoT, беспилотные транспортные средства, сенсорную инфраструктуру) и социокультурные предпочтения жителей в создании городской среды; «Global Health Information System» - проект по созданию информационных систем в области здравоохранения на основе анализа состояния здоровья и социокультурных особенностей пациентов [21. С. 354]; «Renewable Energy Projects in Developing Countries» – инженерный проект, основанный на локальных традициях различных общественных групп для внедрения возобновляемых источников энергии в областях с недостаточной энергетической инфраструктурой; «Educational Technology for Inclusive Learning» – проекты, включающие разработку программного обеспечения, адаптированного для различных обучающих стилей, с учетом потребностей людей с различными физическими и когнитивными возможностями, и многие другие.

Данные успешные проекты подчеркивают важность междисциплинарного подхода, в котором «технические и гуманитарные знания интегрированы для создания инноваций, которые не только эффективны с точки зрения реализации технических возможностей» [14. С.10], но и соответствуют потребностям и ценностям общества и конкретного социума с его культурными особенностями.

В целом, необходимо отметить, что интеграция гуманитарного образования в подготовку инженерных кадров не только обогащает их личностный и профессиональный опыт, но и создает условия для более эффективного и устойчивого развития общества, соответствуя вызовам современного мира. В этом контексте можно выделить несколько аспектов, которые указывают на важность такого подхода для обучения – это более глубокое и всестороннее понимание потребностей и общественных ожиданий, соответствующих конкретным социокультурным потребностям и стандартам, формирование более широкого и комплексного взгляда на образование и создание инновационной обучающей среды, стимулирующей разработку новых идей и технологических решений, способных преобразовать общество. В результате такой интеграции происходит формирование инженеров-лидеров, готовых вести общественный диалог, чувствительных к вопросам, связанным с технологическим отчуждением, способных критически оценивать воздействие прогресса на жизнь социума.

Заключение

Таким образом, интеграция гуманитарного образования в подготовку инженерных кадров приносит множество выгод для общества, создавая более



гибких, нравственно и социально ориентированных профессионалов.

Этот подход, развивая технические навыки, учитывает социокультурные и этические особенности, и формирует целостное понимание проблем и задач, стоящих перед инженером. В итоге, интеграция технических и гуманитарных знаний становится не просто стратегическим выбором, но и необходимостью для формирования образованных, творческих специалистов, способных не только создавать передовые технологии, но и применять их с уважением к особенностям социокультурного контекста. Это единство знаний становится ключом к настоящему и будущему, где технологии и человеческое развитие тесно переплетаются, обеспечивая устойчивое и сбалансированное развитие общества и государства.

Литература

1. Глушков, В.М. Инженерное образование в СССР / В.М. Глушков // Высшее образование в СССР. – 1989. – №5. – С. 91–96.
2. Гуманитарная образовательная среда технического вуза: материалы междунар. науч.-метод. конф. 11–13 мая 2016 года. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 500 с.
3. Гуц, А.Л. Проблемы инженерного образования в СССР и пути их решения / А.Л. Гуц // Высшее образование в СССР. – 1982. – №5. – С. 66–74.
4. Деревянко, В.П. Инженерное образование в России в контексте формирования гражданского общества и социальной ответственности / В.П. Деревянко // Современное образование. – 2018. – №1(175). – С. 103–111.
5. Исмагилов, Р.М. О конвергентном образовании / Р.М. Исмагилов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 351–355.
6. Карабчук, Д.В. Особенности современного инженерного образования в контексте цифровой трансформации общества / Д.В. Карабчук // Высшее образование в России. – 2015. – №12. – С. 26–36.
7. Комаров, А.Г. Развитие инженерного образования в России: опыт и перспективы / А.Г. Комаров // Концепт. – 2019. – 12(12). – С. 1457–1461.
8. Лисенкова, А.А. Трансформация социокультурной идентичности в цифровом пространстве / А.А. Лисенкова. – Пермь: Изд-во Пермского гос. института культуры, 2021. – 285 с.
9. Малыгина, Г.И. Логика : учебник / Г.И. Малыгина. – Минск: Вышэйшая школа, 2023. – 384 с.
10. Матухин, Д.Л. Концепция гуманизации и гуманитаризации инженерного образования / Д.Л. Матухин // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013. – Вып. № 9 (137). – С. 32–36.
11. Моисеев, Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н. Моисеев. – М.: Молодая Гвардия, 1990. – 357 с.
12. Никандров, Н. Д. Воспитание ценностей: российский вариант / Н.Д. Никандров. – М.: «Издательство Магистр», 1996. – 100 с.
13. Образование в поисках человеческих смыслов / Под ред. Бондаревской Е.В. – Ростов н/Д: Из-во РГПУ, 1995. – 216 с.
14. Солиев, З.Т. Роль гуманитарных наук в формировании технических специалистов / З.Т. Солиев // Прогрессивная педагогика. – 2021. – № 3. – С. 5–15.
15. Фаллетти, Э. Алгоритмическая дискриминация и защита неприкосновенности частной жизни / Э. Фаллетти // Journal of Digital Technologies and Law, 2023. – 1(2). – С. 387–420.
16. Crawford, K. (2020). Can an Engineer Be More Like a Historian? / K. Crawford // IEEE Transactions on Technology and Society. – 1(1). – 21–24.
17. Duderstadt, J.J. Engineering for a Changing World: A Roadmap to the Future of American Engineering Practice / J.J. Duderstadt, W.A. Wulf // Research, and Education. The Bridge. – 49(4). – P. 19–27.
18. Lee, S.J. Bringing Engineering to the Classroom / S.J. Lee // Educational Leadership, 74(2), 58–63.
19. Liggieri, K. Between Technology and “Humans”. The Idee of an Anthropological Signature in Human-machine Interactions / K. Liggieri // Technology and Language. – 2023. – № 4(2). – P. 129–144.

INTEGRATION OF TECHNICAL AND HUMANITARIAN: A NEW APPROACH TO THE EDUCATION OF ENGINEERS OF THE FUTURE

A.A. Lisenkova¹, G.I. Malykhina²

¹*The Higher School of Social Sciences The Humanitarian Institute of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia, alisenkova76@gmail.com*

²*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Annotation. In the modern world, humanities and technology are increasingly converging in an interdisciplinary field of knowledge. This article considers the humanitarian component in engineering education as an integral element of the formation of a holistic specialist of the future, capable not only of innovation, but also of forecasting and assessing the risks of their own technological solutions and developments. The research aims to understand the role of socio-cultural factors in shaping technological progress. It argues that the humanitarian training of engineers contributes not only to more effective career growth but also to a better understanding of the social implications of innovation. Modern approaches to engineering education that integrate the humanities are discussed. In contrast to the traditional Soviet model, a new approach is proposed that emphasizes the development of critical thinking skills, teamwork, and global awareness among students. The article emphasizes key competencies such as the ability to think creatively and solve problems in a complex and multifaceted modern multicultural context, in the context of rapid technological advancements. Examples of successful international educational programs and research projects are presented, highlighting the importance of developing global socially responsible thinking within modern engineering education.

Keywords. Digital technologies, progress, humanitarian expertise, education, engineers.