

Чарикова И.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail : irnic@bk.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗИЦИИ ГУМАНИТАРНОГО ЭКСПЕРТА В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Активное внедрение в рабочие процессы создания и реализации инженерных проектов технологий цифровых двойников, систем автоматизированного проектирования, искусственного интеллекта обострило проблему формирования в условиях вузовской подготовки будущего инженера личностной позиции гуманитарного эксперта предлагаемых проектных решений. Прогностическая ситуация в области инженерного проектирования усугубляется ещё сегодня и тем, что в условиях неопределённости, проектных рисков, недетерминированности и творческого характера самой проектной деятельности объективно необходимо соблюдение разумного баланса взаимодействия проектного интеллекта инженера и используемых им технологий автоматизации и интеллектуализации инженерной деятельности. Мною в исследовании выявлены условия реализации инновационных образовательных практик по формированию у будущих инженеров позиции гуманитарного эксперта в оценке и принятии проектного решения, к которым отнесены: разработка системы междисциплинарных проектных задач о социокультурных традициях в мировом опыте инженерного проектирования и опыте внедрения наукоемких инженерных открытий; вариативный поиск проектного решения, основанного на гуманитарных принципах устойчивого развития и гармонии техногенной и природной среды (принцип коэволюции); предъявление задач-ситуаций на формирование умений в обосновании прогностической оценки экономической, социокультурной, экологической и гуманитарной целесообразности инженерной идеи. Цель реализации исследованных образовательных практик — становление опыта инженерного проектирования с учётом человеко-центрированной направленности инженерного творчества в условиях цифровой трансформации, доминирования интеллектуальных помощников и технологий автоматизации в рабочих процессах инженерной деятельности.

Ключевые слова: профессиональное образование, инженер, гуманитарные компетенции, проектирование, трансформация, искусственный интеллект

Charikova I.N.

Orenburg state university, Orenburg, Russia

E-mail: irnic@bk.ru

STUDY OF THE PROBLEM OF PERSONALITY SELF-DEVELOPMENT ON THE PATH TO «LIVING» KNOWLEDGE

The active introduction of digital twin technologies, computer-aided design systems, and artificial intelligence into the workflows of creating and implementing engineering projects has exacerbated the problem of developing the personal position of a humanities expert in proposed design solutions in the context of university training for future engineers. The prognostic situation in the field of engineering design is further aggravated today by the fact that, in the face of uncertainty, project risks, non-determinism, and the creative nature of the project activity itself, it is objectively necessary to maintain a reasonable balance between the interaction of an engineer's design intelligence and the technologies used to automate and intellectualize engineering activities. In my research, I identified the conditions for implementing innovative educational practices to develop the position of a humanities expert in the evaluation and adoption of project solutions in future engineers. These include: the development of a system of interdisciplinary project problems on socio-cultural traditions in the global experience of engineering design and the experience of implementing science-intensive engineering discoveries; A variable search for a design solution based on the humanitarian principles of sustainable development and the harmony of the man-made and natural environments (the principle of coevolution); the presentation of problem-solving situations to develop skills in substantiating a predictive assessment of the economic, socio-cultural, environmental, and humanitarian feasibility of an engineering idea. The goal of implementing the educational practices studied is to develop engineering design experience, taking into account the human-centered focus of engineering creativity in the context of digital transformation and the dominance of intelligent assistants and automation technologies in engineering workflows.

Keywords: professional education, engineer, humanities, design, transformation, artificial intelligence

В историческом экскурсе, достигаемый уровень классических завоеваний в области инженерии неразрывно связан с процессами модернизации, а в настоящее время — цифровой трансформацией и интеллектуализацией, которые сегодня в конечном счете определяют стратегию развития промышленного производства, удовлетворения текущих и будущих потребностей социума. Ведущую роль в этом процессе обуславливает интеграция инновационных инженерных идей, проектных знаний, умений, инженерного творчества специалиста с опорой на гуманитарную экспертизу в принятии управленческих проектных решений, их экологическую, этическую совместимость с системой общечеловеческих ценностей и гуманитарных запросов социума.

Так в федеральном проекте «Передовые инженерные школы», созданном по инициативе Министерства науки и высшего образования Российской Федерации отмечено, что стремительное развитие науки и техники Индустрии 4.0 все более актуализирует проблему взаимодействия целей инженерного проектирования, средств достижения этой цели и обеспечения устойчивых условий жизнедеятельности и творческого развития человека [1], [2].

Современная тенденция развития проектной деятельности инженера ориентирована не только в русле фундаментализации, наукоемкости, автоматизации и интеллектуализации выполнения рабочих процессов инженерного проектирования, сегодня она развивается и в направлении обеспечения гуманитарных оснований разрабатываемых инженерных решений [3]. Индустрия производства и потребности социума с одной стороны обострили спрос на новые инновационные решения, концентрации большого числа квалифицированных специалистов для решения комплексных, масштабных задач в ограниченное время. С другой стороны, объективно необходимым процессом принятия управленческого решения по реализации инновационных технически-интеллектуальных разработок является верификация и осознание прогностического влияния этих разработок на внешнюю среду, их этическую и эстетическую совместимость с жизнедеятельностью человека в будущем.

В этой связи формирование устойчивой личностной позиции будущего инженера как гу-

манитарного эксперта в принятии инженерных решений, развитию у него способности и готовности нести ответственность за достигаемые проектные результаты в условиях насыщения в проектной среде различных интеллектуальных помощников является актуальной задачей в условиях вузовской подготовки будущего инженера. Решение данной задачи позволит в становлении опыта проектирования в соответствии с принципами «устойчивого развития», экосистемности, гуманитарных ценностно-смысловых и этических критериев [4]–[6].

Актуальность решения данной задачи отмечена в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», форсайт-проекте «Образование — 2030», федеральном проекте «Передовые инженерные школы» [2], [4]. В данных документах зафиксированы требования к профессиональному облику специалиста, необходимых для работы в условиях динамичных технологических и социокультурных изменений. В том числе, изложены требования в определении набора методологических регуляторов, способствующих формированию человеко-ориентированных подходов к созданию технических конструкций на принципах безопасности, экологосообразности, обеспечения актуальных социальных запросов при разработке инженерных проектов, оптимального использования ресурсов и гуманитарной экспертизы проектируемой техники и технологий производства.

К теоретическим предпосылкам решения поставленной задачи можно отнести научные разработки отечественных (А.Ю. Бабайцев, Е.Л. Богданова, О.И. Ребрин, Г.М. Мельник), и зарубежных (M. Diulekmen, T. Rockmore) исследователей. Как правило, это — междисциплинарные комплексные разработки к построению содержания профессионального образования, проводимые «на стыке» философии (эпистемологии), инженерной психологии, социологии, педагогики профессионального образования, этики, эстетики, теории искусственного интеллекта. Несмотря на значительный массив работ в области профессионального образования, в рамках данной статьи мы исследуем вопрос о педагогических условиях формирования у будущего инженера позиции гуманитарного эксперта, в контексте цифровой трансформации образования и доминирования

в рабочих процессах разработки и проектирования технических конструктов технологий цифровых двойников, автоматизированного проектирования, искусственного интеллекта.

В исследовании под дефиницией «цифровая трансформация образования» мы понимаем процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты обучения проектной деятельности будущего инженера с целью повышения эффективности, продуктивности, сокращения сроков адаптации студента в будущей профессии [9].

Не секрет, что в современных условиях социальных трансформаций лидирующие позиции занимают инновации, связанные с интеллектуализацией и информатизацией общественного пространства. По мнению авторов (Ю.А. Коваленко [5], Т.Н. Крисковец [6], В.В. Лущикова [7], Б.О. Майер [8], Я.Ю. Щербина [10]) сегодня в социуме возникла насущная потребность в специалистах, которые обладают востребованными профессионально-значимыми качествами, интеллектуальными способностями и, что не менее важно, готовностью к принятию «гибких решений» социально-экологических проблем в условиях нестабильности, динамичности, нелинейности и неопределённости проектных вызовов.

В опытно-экспериментальной работе со студентами инженерных направлений подготов-

ки мы исходили из утверждения о том, что результативным комплексом мер в обновлённых инновационных образовательных практиках по формированию у будущих инженеров позиции гуманитарного эксперта являются следующие педагогические условия: разработка системы междисциплинарных проектных задач о социокультурных традициях в мировом опыте инженерного проектирования и опыта внедрения наукоемких инженерных открытий; вариативный поиск проектного решения, основанного на гуманитарных принципах устойчивого развития и гармонии техногенной и природной среды (принцип коэволюции); предъявление задач-ситуаций на формирование умений обоснования прогностической оценки экономической, социокультурной, экологической и гуманитарной целесообразности выдвинутой инженерной идеи (рисунок 1).

Приведем пример образовательной проектной ситуации «Университет завтрашнего дня: шаг к новым образовательным возможностям и инновациям», для студентов строительных направлений подготовки. Прогноз-проект включал в себя множество идей по реновации университетского кампуса Оренбургского государственного университета и более эффективного использования ранее занятого пространства зданиями административно-хозяйственной части университета и автомобильной парковкой.

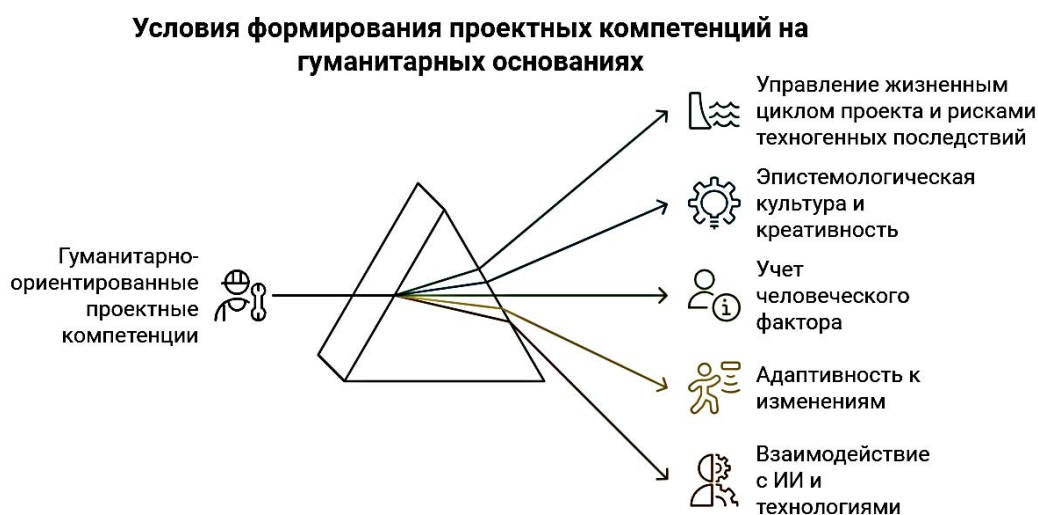


Рисунок 1 — Комплекс условий реализации инновационных образовательных практик по формированию у будущих инженеров позиции гуманитарного эксперта в принятии проектного решения

Проектная команда состояла из студентов инженерных специальностей, по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 07.03.01 Архитектура, 07.03.03 Дизайн архитектурной среды. В цели формирования исследовательского опыта инженерного проектирования в соответствии с гуманитарными принципами устойчивого развития данная образовательная ситуация направлена на развитие у будущих инженеров: знаний методов информационного поиска, критического анализа проектной информации на соответствие требованиям действующих нормативных документов (свод правил, экологические требования, технические условия и государственные стандарты) регулирующими инженерную деятельность; умений применять методы гуманитарной экспертизы и контроля качества; умений строить проекцию предвидения ожидаемого результата расчета конструкции под влиянием процессов автоматизации инженерной деятельности, в основе которых встроены интеллектуальные алгоритмы проектирования и использование технологий искусственного интеллекта, цифровых двойников и т. п.; навыки презентации инженерной идеи, выстраивания деловой коммуникации с другими участниками проектной группы и цифровой средой проектирования.

Программно-методическое обеспечение образовательной ситуации включало описание гуманитарной интерпретации «продуктов», генерируемых искусственным интеллектом в рабочих процессах конструирования проектного образа (объекта недвижимости, процедуры, технологии) в области строительного производства. Речь идет об использовании задач-коллизий, при решении которых будущий инженер познает (осознает) гуманитарный смысл проектной идеи, предвидит последствия применения инженерного продукта. использование возможностей искусственного интеллекта для генерации визуальных референсов.

Студенты изучили, как применять алгоритмы машинного обучения для создания уникальных дизайн-концепций, что бесспорно обогатило их опыт работы с современными проект-технологиями, позволило выполнить вариативное проектирование с новыми, необычными ракурсами визуализации конструкций (рисунок 2). Подобная образовательная

инженерная практика, когда работа с одной информационной моделью объединила группу будущих специалистов разных инженерных направлений подготовки формирует важные навыки командной работы у студентов, умения продуктивно взаимодействовать и рационального выстраивать этапы планирования и выполнения работ, способности видеть целостно все задачи проекта, сочетать технологическую эффективность с гуманитарными ценностями, этическими нормами, эстетической насыщенностью, строить прогнозы и совместно творчески их решать [11], [12].

Необходимо отметить что в этом описании 86% студентов отметили, что в создании генеративных концепций и дизайнов они прибегали к помощи искусственного интеллекта (ИИ). Из предложенных вариантов планировок и форм зданий с учетом конкретных заданных параметров функциональности, освещенности, энергоэффективности и бюджета, ИИ позволил будущим архитекторам и дизайнерам быстро найти оптимальные проектные решения. На следующих этапах проектирования студентами отмечено, что ИИ улучшает качество 3D-визуализаций и позволяет создавать интерактивные виртуальные туры по проектам, что облегчает представление инженерной идеи и коммуникацию с преподавателем и другими участниками проектной группы.

С педагогической точки зрения студенты не только освоили основополагающие принципы работы с информационными технологиями, но и смогли применить полученные знания в исследовании и реализации инженерных практик, касающихся развитию инфраструктуры образовательных учреждений в соответствии с запросами обучающихся в университете. Бесспорно, это позволило им более эффективно организовать процесс разработки и внедрения своих проектных идей в цифровом формате, определить и перейти к системному видению проекта через призму гуманитарных ценностей, безопасности, комфорта, экологии, эстетики, что в конечном счете, формирует в них позицию гуманитарного эксперта в принятии проектного решения [13]–[15].

В заключении необходимо отметить, что комплекс условий обеспечивающих эффективность процесса обучения специалистов инже-



А



Б

Рисунок 2 — Предложения, сгенерированные ИИ по визуальным референсам прогноз-проекта концертного зала (А) и коворкинг мастерских (Б) на территории студенческого кампуса

нерного профиля включает педагогическую разработку практико-ориентированных задач по формированию у будущих инженеров личностной позиции гуманитарного эксперта в принятии проектного решения. Применение в обучении современных методов, средств и систем автоматизации интеллектуализации рабочих процессов создания и реализации инженерных проектов, что в итоге позволит в условиях вуза усилить интерес будущих инженеров к использованию технологий цифровых двойников, искусственного интеллекта, интернет-вещей и др.

Педагогическая цель разработки инженерных задач с гуманитарным контекстом состоит в сохранении баланса взаимодействия проектного интеллекта, креативности, знаний, умений будущего инженера и используемых им интел-

лектуальных помощников и технологий разработки проекта. Речь идёт о выработке личностной позиции инженера в решении подобных практико-ориентированных задач, осознания им миссии инженера в интерпретации и верификации данных и рекомендаций, автоматически генерируемых искусственным интеллектом на безальтернативной основе без учёта гуманитарной человеко-центрированной направленности инженерного творчества. Образовательные результаты внедрения подобных практико-ориентированных инженерных задач в условиях вуза позволили более эффективно формировать исследовательскую культуру будущего инженера, в том числе в отношении самостоятельного поиска проектного решения в согласованности с гуманитарными контекстами инженерных практик.

14.08.2025

Список литературы:

1. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г.: Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р. — 116 с. — URL: <http://static.government.ru/media/files/jAe7irNxc.pdf>.
2. Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2022 г. № 619 «О мерах государственной поддержки программ развития передовых инженерных школ». — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404359900/>
3. Донцова, Т. В. Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности / Т. В. Донцова, А. Д. Арнаутков. — Текст : непосредственный // Инженерное образование. — 2014. — № 16. — С. 70–75.
4. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
5. Коваленко, Ю. А. Проектная деятельность студентов в образовательном процессе вуза / Ю. А. Коваленко, Л. Л. Никитина. — Текст : непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. — 2012. — Т. 15, № 20. — С. 229–231.
6. Крисковец, Т. Н. Развитие системного мышления обучающегося как способ модернизации процесса подготовки инженерно-технических кадров / Т. Н. Крисковец // Успехи гуманитарных наук. — 2020. — № 5. — С. 163–167.
7. Лущиков, В. В. Содержание проектировочной компетенции педагога / В. В. Лущиков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. — 2012. — № 26. — С. 82–86.
8. Майер, Б. О. Изменения в системе современного общества и реформы высшего образования / Б. О. Майер, Д. В. Евзрезов // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. — 2012. — № 6 (10). — С. 37–42.
9. Чарикова, И. Н. Гуманитарные основания формирования проектных компетенций у студентов инженерных специальностей: дис. ... док-ра пед. наук / И. Н. Чарикова. — Москва, 2025. — 377 с. — Текст: непосредственный.
10. Щербина, Я. Ю. Проектное сознание в социальных проектах от античности до современности / Я. Ю. Щербина. — Текст: электронный // Молодой ученый. — 2016. — № 6. — С. 961–964. — URL: <https://moluch.ru/archive/110/26902/>
11. Афасижев, М. Н. Искусство как идеальный проект и художественное творчество: к постановке проблемы / М. Н. Афасижев, Р. А. Ханаху. — Текст : непосредственный // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. — 2016. — Вып. 3 (184). — С. 102–118.
12. Эллард, К. Среда обитания: как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / К. Эллард. — Москва: Альпина Диджитал, 2015. — 165 с.
13. Modern student value-semantic attitude formation towards chosen occupation in university educational environment [Электронный ресурс] / Y. S. Krylova, E. G. Artemova, E. A. Bodina, N. N. Telysheva, G. L. Knyazeva, S. V. Pokrovskaya, I. N. Charikova, S. G. Kashina // Humanities and Social Sciences Reviews, 2019. — Vol. 7, Iss. 4, July. — P. 1359–1365. — 7 с.
14. Хуторской, А. В. Метапредметное содержание образования с позиций человекообразности / А. В. Хуторской // Вестник Института образования человека. — 2012. — № 4. — С. 22–31.
15. Литавор, В. С. Педагогический концепт как системное креативное проектирование образовательной ситуации / В. С. Литавор // Гуманитарный вектор. — 2013. — № 4 (36). — С. 261–265

References:

1. Strategy for Spatial Development of the Russian Federation through 2025: RF Government Order of February 13, 2019 No. 207-r. 116 p. URL: <http://static.government.ru/media/files/jAe7irNxc.pdf>
2. RF Government Resolution of April 8, 2022 No. 619 «On Measures of State Support for Programs for the Development of Advanced Engineering Schools». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404359900/>
3. Dontsova T. V. and Arnaudov A. D. (2014) Formation of Engineering Thinking in the Process of Project Activities. *Engineering Education*, No. 16, pp. 70-75.
4. Federal Law No. 273-FZ «On Education in the Russian Federation»
5. Kovalenko Yu. A. and Nikitina L. L. (2012) Project activities of students in the educational process of the university. *Bulletin of the Kazan Technological University*, Vol. 15, No. 20, pp. 229-231.
6. Kriskovets T. N. (2020) Developing students' systems thinking as a way to modernize the process of training engineering and technical personnel. *Successes in the Humanities*, No. 5, pp. 163-167.
7. Lushchikov V. V. (2012) Contents of a teacher's design competence. *Bulletin of the South Ural State University*, No. 26, pp. 82-86.
8. Mayer B. O. and Evzrezov D. V. (2012) Changes in the System of Modern Society and Reforms of Higher Education. *Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University*, No. 6 (10), pp. 37-42.
9. Charikova I. N. *Humanitarian Foundations of Forming Project Competencies in Engineering Students*. Doctor's Dissertation. Moscow, 377 p.
10. Shcherbina, Ya. Yu. (2016) Project Consciousness in Social Projects from Antiquity to the Present. *Young Scientist*, No. 6, pp. 961-964. URL: <https://moluch.ru/archive/110/26902/>
11. Afasizhev M. N. and Khanakhu R. A. (2016) Art as an ideal project and artistic creativity: towards the formulation of the problem. *Bulletin of Adyghe State University. Series 1: Regional studies: philosophy, history, sociology, jurisprudence, political science, cultural studies*. Issue. 3 (184), pp. 102-118.
12. Ellard K. (2015) *Habitat: how architecture influences our behavior and well-being*. Moscow: Alpina Digital, 165 p.
13. Krylova Y. S., Artemova E. G., Bodina E. A., Telysheva N. N., Knyazeva G. L., Pokrovskaya S. V., Charikova I. N. and Kashina S. G. (2019) Modern student value-semantic attitude formation towards chosen occupation in university educational environment. *Humanities and Social Sciences Reviews*, Vol. 7, Iss. 4, July, pp. 1359–1365, 7 p.
14. Feldstein D.I. (2012) Problems of psychological and pedagogical sciences in the space-time situation of the XXI century: a report at the general meeting of RAO in 18.12.2012. URL: <http://www.smoln.ru/actual/pub/feldcheyn.pdf>
15. Litavor V. S. (2013) Pedagogical concept as a systematic creative design of the educational situation. *Humanitarian vector*, No. 4 (36), pp. 261–265

Сведения об авторе:

Чарикова Ирина Николаевна, доцент кафедры математических методов и моделей в экономике
Оренбургского государственного университета, доктор педагогических наук, доцент
ORCID: 0000-0002-9412-0200
E-mail : irnic@bk.ru