

УДК 304.44

От технических навыков к системному мышлению: как меняется инженерное образование

Багдасарьян Надежда Гегамовна

ngbagda@mail.ru

Субочева Оксана Николаевна^(*)

subochevaon@bmstu.ru

Оплетина Надежда Витальевна

opletinanv@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В условиях стремительного научно-технического прогресса, усиления влияния технологических инноваций на общество и экономику возрастает роль инженера как создателя прорывных технологических решений. Современные инженеры формируют будущее, разрабатывая искусственный интеллект, биотехнологии, новые материалы и энергетические системы. Это требует трансформации системы инженерного образования, направленной на подготовку стратегических лидеров, способных отвечать на глобальные вызовы и управлять сложными технологическими процессами. В статье рассматриваются современные тенденции в высшем образовании с точки зрения реализации компетентностной модели подготовки инженерных кадров в новых условиях.

Ключевые слова: инженер, технологическое лидерство, креативность, профессиональное образование

From technical skills to systems thinking: how engineering education is evolving

Bagdasaryan Nadezhda Gegamovna

ngbagda@mail.ru

Subocheva Oksana Nikolaevna^(*)

subochevaon@bmstu.ru

Opletina Nadezhda Vitalievna

pletinanv@bmstu.ru

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. In the context of rapid scientific and technological progress and the increasing impact of technological innovations on society and the economy, the role of an engineer as a creator of breakthrough technological solutions is increasing. Modern engineers are shaping the future by developing artificial intelligence, biotechnology, new materials, and energy systems. This requires a transformation of the engineering education system aimed at training strategic leaders capable of responding to global challenges and managing complex technological processes. The article examines current trends in higher education from the point of view of implementing a competency-based model of engineering personnel training in new conditions.

Keywords: engineer, technological leadership, creativity, professional education

Введение. В условиях ускоряющегося научно-технического прогресса, сопровождающегося беспрецедентным усилением влияния технологический инноваций на все сферы жизни общества, возрастает роль инженера как создателя прорывных технологических укладов. Появление новых поколений машин, которые многократно повышают производительность труда, активное внедрение машинного обучения и облачных технологий приводят к трансформации различных областей, открывая новые возможности для развития человечества. Быстрое развитие технологий меняет традиционную роль инженера: из узкого специалиста с техническими навыками он превращается в стратега с системным мышлением, ответственного за создание технологического будущего. Для обеспечения национального и глобального технологического лидерства необходимы инженеры, обладающие широким кругозором, управленческими и этическими компетенциями. Непрерывность, масштабность и одновременность технологических изменений, происходящих в различных сферах жизни общества, актуализируют задачу подготовки инженерных кадров для обеспечения ведущих позиций в разработке и внедрении передовых технологий на международном уровне [1].

Материалы и методы. В высшей школе сложилось определенное представление о компетентностной модели инженера как совокупности профессиональных, общепрофессиональных и универсальных навыков. Так, развитие профессиональных навыков позволяет проектировать, рассчитывать и внедрять решения в соответствии с современными стандартами, предполагающими умение анализировать большой объем данных, владеть программами создания визуальных моделей, использовать цифровые инструменты. Общепрофессиональные навыки актуализируются междисциплинарным подходом, предполагающим широкий кругозор и умение объединять знания из близких областей. Как отмечают ученые, для организации современной инженерной деятельности необходимо либо привлечение специалистов различных специальностей, либо подготовка высококвалифицированных кадров, способных проводить исследования на стыке наук [2].

Универсальные компетенции позволяют не только обеспечивать совместную деятельность в различных, в том числе и мультикультурных командах посредством эффективной коммуникации, но и формировать гуманистически ориентированное мировоззрение, предполагающее социальную ответственность инженера за результаты его деятельности [3]. Развитие таких областей, как IT-инженерия, биоинженерия, геномная и клеточная инженерия повышают уровень требований к этической составляющей. Редактирование генома человека, вживление чипа, клонирование вызывают не однозначную реакцию именно из-за этических, социальных и правовых проблем.

Результаты. Можно констатировать, что в начале XXI века актуализировался поиск современной модели инженерного образования, ориентированной на подготовку специалистов, способных отвечать вызовам быстро меняющегося мира. В современный период сформировалось несколько тенденций в подготовке инженерных кадров. Одна из них — создание учебных

программ, в которых особое внимание уделяется междисциплинарному обучению будущих инженеров, позволяющему эффективно решать комплексные задачи. Вторая тенденция оформилась в процессе осознания возрастающего влияния инженерии на трансформацию общества и предполагает интеграцию гуманитарных знаний в инженерное образование для развития комплексного видения, этических принципов и способности к инновациям у будущих специалистов. Вместо раздельного изучения, гуманитарные предметы интегрируются в учебные планы через проектную деятельность, кейсы и междисциплинарные исследования, показывая, как эти знания применяются в реальных инженерных задачах [4].

Третья тенденция связана с развитием креативности и проектной деятельности будущих инженеров. Выработка новых, нестандартных подходов и технологий, отвечающих вызовам современности возможна, если инженер помимо технических знаний обладает творческим мышлением, системным подходом, создает будущее через проектную деятельность, позитивно влияя на окружающую среду, экономику и общество [5].

Обсуждение полученных результатов. Научные данные свидетельствуют о том, что инженерия сегодня вышла за пределы сугубо технической сферы [6]. Ее отличает комплексный и интегрированный подход, а перед инженерами стоят новые задачи: сотрудничество в междисциплинарных группах и учет влияния наукоемких разработок на общество. Для их решения необходимы программы с ярко выраженной социально-гуманитарной компонентой, которые позволят выпускникам продемонстрировать более высокий уровень адаптации на рынке труда, лучше справляться с управленческими задачами, стимулировать инновации, прогнозировать социальные последствия своей деятельности. Цифровизация общества усиливает гуманитарный фокус инженерного образования, поэтому современные программы подготовки инженеров в европейских вузах все чаще включают дисциплины, посвященные принципам социальной ответственности и оценке техники, где студенты изучают как технические решения влияют на общество и учатся интегрировать социальные цели в свою профессиональную деятельность. Отмечается, что инженеры, лишенные философского и этического образования, чаще игнорируют долгосрочные последствия своих разработок, что может приводить к техногенным кризисам [7].

Таким образом, полноценное развитие инженерного потенциала в настоящем и будущем возможно только при условии сбалансированного сочетания в программах подготовки инженерных кадров технических знаний и гуманитарной культуры. Одной из ключевых проблем реформирования современного этапа реформирования российского высшего технического образования в настоящее время является разработка концептуальной модели гуманитарного и социально-научного образования будущих инженеров. Следует отметить, что российская/советская инженерная школа всегда в той или иной степени учитывала социальный контекст, а исторический опыт масштабных проектов (освоение космоса, индустриализация) также содержит уникальный

пласт для осмысления роли инженера в обществе. Однако приходится констатировать тот факт, что по отношению к социогуманитарным дисциплинам во многом сформировался утилитарный подход, в рамках которого их ценность определяется исключительно их инструментальной функцией для инженерной деятельности, например формирование навыков эффективной коммуникации, командной работы, принятия решений. Такое видение рискует низвести гуманитарные дисциплины до уровня «сервисных курсов», при этом не принимается во внимание их собственная внутренняя ценность: формирование критического мышления, способности к рефлексии, понимание исторического и культурного контекста, в котором существуют технологии. Гуманитарное знание помогает будущему инженеру осознавать, что любая технология воплощает в себе определенные ценности, понимать как технология встраивается в сложные социальные, экономические и политические системы, создавать смыслы, реализуя которые инженер выступает не просто исполнителем, решающим отдельные задачи, а со-творцом будущего, способным предлагать технологические решения, которые обогащают человеческий опыт. Это комплекс дисциплин, формирующий у будущего инженера целостное мировоззрение, системное мышление в стремительно технологизирующемся мире.

Заключение. В XXI веке инженерное образование переходит от узкоспециализированной подготовки к формированию стратегически мыслящих специалистов, способных к инновациям, междисциплинарному взаимодействию и социально ответственному технологическому лидерству. Для того чтобы соответствовать новым вызовам, необходимо расширение поля современного дискурса о роли социально-гуманитарных дисциплин в развитии инженерного образования. Представляется целесообразным перенос смысловых акцентов от утилитарности и инструментальности — к ценностям и смыслам, от формирования навыков — к формированию личности, способной к критической оценке последствий и прогнозированию результатов собственной технической деятельности. В этом контексте роль социально-гуманитарных дисциплин видится не в том, чтобы «обслуживать», дополнять технические, а в том, чтобы очеловечивать технологический прогресс, задавая ему этические, экзистенциальные и смысловые ориентиры. Это не сервис, а фундамент, на котором можно строить ответственное и устойчивое технологическое будущее.

Список источников

- [1] Багдасарьян Н.Г., Субочева О.Н., Оплетина Н.В. Инженерное образование в призме технологического лидерства. XII Энгельмейеровские чтения. *Общество – человек – культура: тренды цифровизации. Всерос. науч. конф. с междунар. участием: сб. ст.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2025, 159 с.
- [2] Демина О.А., Веселова С.А. Инженерное образование на основе междисциплинарного подхода — ключ к профессиональному успеху. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*, 2023, т. 9-1 (84), с. 75–79.
- [3] Иващенко А.В., Терехин М.А., Нестеров А.Ю. Концептуализация междисциплинарной инженерной деятельности. *Интеллект. Инновации. Инвестиции*, 2025, № 1, с. 117–128.

-
- [4] Зорина О.С. Об особенностях подготовки современных инженеров. *Педагогический журнал*, 2023, т. 13, № 1А, с. 352–358.
 - [5] Ослон А.А. Управлять будущим — это переводить фантазии и мечты в режим проектов. Социодиггер. *Ежегодник ВЦИОМ-2021*, 2021, т. 2, вып. 9 (14), с. 49–55.
 - [6] Оплетина Н.В. Инженерное образование в контексте новой технологической парадигмы общественного развития. *Научноисследовательские исследования*, 2022, № 2, с. 55.
 - [7] Тавани Г.Т. *Этика и технологии: споры, вопросы и стратегии этической информатики*. URL: [https://www.wiley.com/en-us/Ethics,Technology,Controversies,Questions Strategies](https://www.wiley.com/en-us/Ethics,Technology,Controversies,Questions+Strategies) (дата обращения 20.10.2025).