

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И РЫНОК ПРОДУКЦИИ

ECONOMICS, MANAGEMENT AND PRODUCT MARKET

ISSN 1995-2732 (Print), 2412-9003 (Online)
УДК 62-05.316.42
DOI: 10.18503/1995-2732-2023-21-1-109-117



СОЦИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМНОСТЬ И УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ: НОМО TECHNOLOGY

Жилина В.А.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия

Аннотация. В последние десятилетия наблюдаются существенные изменения в области инженерии, которые фиксируются ведущими инженерными школами, а также в требованиях промышленных отраслей к специалистам. Кроме того, сложность социального развития, резкий технологический прорыв в сферах общественных отношений трансформирует статус инженерии в основаниях техносферы. Отсюда актуализируется область исследований, связанных с состоянием технических и инженерных наук и, следовательно, нарастает потребность в анализе специфики современной инженерной деятельности. Инженерия сохраняет свой традиционный статус встраивания желаний человека в мир его обитания и вместе с тем все более претендует на приоритетные позиции в области социальных детерминант. В данном исследовании предпринята попытка определения социотехнической системности и универсальности современной инженерии через комплексный анализ нового социального феномена Homo Technology. Обращение к имеющемуся междисциплинарному опыту теоретических исследований области данной проблематики в значительной степени детерминирует выбор в качестве ведущего методологического основания анализа структурно-генетический подход. В решении сформулированных задач использованы традиционные методы научного исследования эмпирического и теоретического уровня в синтезе с методами философской рефлексии, в частности, с опорой на феноменологические школы. Предпринята попытка систематизации базовых качеств инженера Homo Technology. Доказательно раскрыта социотехническая природа инженерии в универсальности ее социальных функций. Особое внимание уделено области рисков в процессе подготовки инженера нового типа и предложены пути их минимизации. Результаты данного исследования могут быть использованы в социальной практике при анализе состояния человеческого капитала и прогнозировании основных стратегий его развития. Учет основных характеристик статуса современной инженерии может способствовать повышению конкурентоспособности отечественной инженерной школы.

Ключевые слова: инженерия, социум, Homo Technology, культура, наука, skills, техносфера, инновационное развитие, дизайн-мышление, тенхнопредпринимательство, социотехническая системность

© Жилина В.А., 2023

Для цитирования

Жилина В.А. Социотехническая системность и универсальность современной инженерии: Homo Technology // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2023. Т. 21. №1. С. 109-117. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2023-21-1-109-117>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

SOCIOTECHNICAL CONSISTENCY AND UNIVERSALITY OF MODERN ENGINEERING: HOMO TECHNOLOGY

Zhilina V.A.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Abstract. In recent decades, there have been significant changes in the field of engineering, which are fixed by leading engineering schools, as well as in the requirements of industrial industries for specialists. In addition, complexity of social development, a sharp technological breakthrough in social relations transforms the status of engineering in the foundations of technosphere. Hence, the field of research related to the state of technical and engineering sciences takes on increasing importance and, consequently, there is a growing need for the analysis of the specific character of modern engineering. Engineering retains its conventional status of embedding human wishes into the world of habitation and, at the same time, increasingly claims priorities in the field of social determinants. This study tries to determine sociotechnical consistency and universality of modern engineering through a comprehensive analysis of the new social phenomenon of Homo Technology. Addressing the existing interdisciplinary experience of theoretical research in the field of this issue necessarily determines the choice of a structural-genetic approach as the leading methodological basis for the analysis. When reaching the described objectives, the author used conventional methods of scientific research of the empirical and theoretical level combined with methods of philosophical reflection, in particular, based on phenomenological schools. An attempt is made to systematize the basic qualities of the Homo Technology engineer. The paper evidently reveals the sociotechnical nature of engineering in the universality of its social functions. Special attention is paid to risks in the process of training a new type of engineer, including the proposed ways to minimize them. The results of this study can be used in social practice when analyzing the state of human capital and forecasting the main strategies for its development. Taking into account the main characteristics of the status of modern engineering can contribute to improving competitiveness of the Russian engineering school.

Keywords: engineering, society, Homo Technology, culture, science, skills, technosphere, innovative development, design thinking, technological entrepreneurship, sociotechnical consistency

For citation

Zhilina V.A. Sociotechnical Consistency and Universality of Modern Engineering: Homo Technology. *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2023, vol. 21, no. 1, pp. 109-117. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2023-21-1-109-117>

Введение

Инженерия как самостоятельная область социальной сферы зарождается в культуре вследствие утилитарного запроса человека изменить качество жизни. В этом аспекте инженерия в ретроспективе расширяет собственные хронологические рамки, выходя за реальные границы своего «официального» возникновения, которое напрямую увязывают с появлением науки и техники как автономных феноменов культурного поля. Инженерию следует рассматривать как некое родовое свойство Разума, так как даже этимология термина увязывает ее с интеллектуальной деятельностью. При этом данная область культурного поля может рассматриваться в качестве онтологического истока культуры вообще, так как именно инженерия указывает на искусственность мира, создаваемого человеком в противоположность миру природному. Поэтому в традиционном подходе инженерия есть мультидеятельностное включение человека в мир, в качестве составных частей включаю-

щее способности человека исследовать, разрабатывать и производить.

Универсальность активности инженерии многопланова: в эпистемологическом срезе – это посредническая роль между наукой и средой обитания человека, использование основных открытых человеком законов физического мира, в социопрактическом – расширение техники и области эксплуатации природных ресурсов через создание технических и технологических процессов, в культурно-социальном – это автономность уникального знания и продуцирование особой области навыков – инженерных навыков и умений. Такая ниша в культуре всегда востребована и инженерия никогда не утрачивает актуальности и как область теоретического исследования, и как сфера особой активности человека в социуме. Вместе с тем каждая историческая эпоха накладывает отпечаток на суть и содержание инженерных практик, а век XXI позволяет констатировать определенное вращение инженерии в иные формы деятельности человека и фиксировать его инновационный статус в мире в качестве Homo Technology.

Теоретическая мысль XXI века акцентирует значимость понимания взаимоотношений между научным и инженерным сообществом в анализе современного социального мира. Недаром в философской рефлексии возникает новое направление – философия инженерии, предметная область которой постоянно расширяется. Помимо традиционной философской проблематики, такой как социальные последствия технизации общественных отношений или технологической этики, данная отрасль философии особо занимается демаркацией науки, технологии и инженерии. Будучи автономными и несводимыми друг к другу, эти разные виды деятельности собираются в едином носителе – в Homo Technology [6]. Но современный инженер никак не может быть сведен к набору технологий. Гибкость инженерии и восприимчивость к социальной динамике традиционна для данной сферы деятельности человека. Однако в настоящее время такая адаптивность инженера иная. Вписанный в сложный мир постоянной социальной динамики, где неустойчив рынок трудовых ресурсов и сама профессиональная платформа [2]: многие привычные профессии становятся анахронизмом, одновременно появляются те, о которых еще вчера и не предполагали, инженер более не сводим к функционалу. Акцент переносится на сферы профессиональной методологии и когнитивных практик [10].

Следует отметить, что научная составляющая современных технологий представляет собой автономный детерминационный фактор развития всей технологической сферы. В частности, достижения биомедицинских инноваций в обратном влиянии на науку способствуют конкретизации понятия междисциплинарного подхода формированием концепции информированного согласия [13]. В условиях коммуникативного общества три ведущие научные информационные платформы Scopus, Google Scholar и Web of Science специально систематизируют модели согласия. Результатом такого анализа, в частности, можно считать фиксацию 207 моделей согласия, в основании которых лежат модифицированные подходы к определению истины в качестве конечного критерия эффективности современной науки. Доминанта конвенционального подхода позволяет создать сетевую визуализацию, отображающую, какие модели встречаются в основном в одном поле науки, а какие модели перекрываются между полями наук. Отмеченные процессы в целом актуализируют общее поле исследований особенностей сферы со-

временной инженерии. Целью данного исследования определена систематизация основных черт деятельности Homo Technology в условиях технизации основных сфер социума. В реализации поставленной цели, соответственно, предполагается решение следующих задач: проанализировать социотехнический статус современной инженерии в аспекте деятельности основных институтов культуры, в частности в трансформациях системы образования; раскрыть специфику инженерии как детерминанты целостности базовых качеств современной личности; определить роль инженерии в современных инновационных тенденциях развития социума и науки.

Устойчивый конфликт знания и компетенции в формировании основ профессиональной деятельности современного инженера. Современная неопределенность социальных процессов, выражающаяся в доминировании изменчивости над устойчивостью, неизбежно трансформирует статус инженерии как самостоятельной сферы социума. Это связано с тем, что в истоках возникновения инженерная деятельность возникает как снятие разрыва прогресса науки и технологии с повседневностью существования человека. Тем самым можно констатировать своеобразный личностный аспект данного рода деятельности человека, что во многом, например, детерминирует появление в XXI веке философии инженерии как самостоятельной новой отрасли философского знания. Косвенным доказательством подобия развития инженерной мысли истории эволюции философии может служить тот факт, что и западные, и китайские концепции философии инженерии, замкнутые сами на себя, тем не менее синхронизированы в предметных областях.

Логично, что историческое развитие инженерии приводит к усилению сегмента субъективности: базовые качества личности, степень способности к действию, оценочная критериальность предполагаемых результатов действия становятся основными параметрами профессиональной успешности. Более того, универсальность инженерной деятельности вследствие этого приводит к необходимости пересмотра знамиевой концепции образования в целом и детерминирует развитие компетентностного подхода: skills начинают мерять даже гуманитарную сферу. В сфере инженерии данные процессы разворачиваются на фоне еще одной существенной трансформации: англосаксонская модель профессиональной деятельности как следование алгоритмам и правилам активно вытесняется так

называемой континентальной, когда сама деятельность инженера есть многопользовательская игра. Отсюда в обратной связи происходит «обработка» hard skills гуманитарными оболочками, когда даже профессиональные компетенции все более превращаются в предметно-системные: вне привязки к уровню знания инженер мыслится успешным и востребованным, если владеет логикой изложения точки зрения, демонстрирует методы критического анализа и т.д.

Помимо таких общих тенденций, конфликт между знаниями и компетенциями в подготовке инженера Homo Technology детерминирован принципиальной трансформацией производственной сферы, лежащей в основаниях Индустрии 4.0. Так, одной из самых перспективных и инновационных технологий сегодня является аддитивное производство, которое требует качественно иной подготовки молодых инженеров. И тем самым проблема соотношения знания и компетенции начинает касаться должным образом и подготовленного преподавательского состава.

Применительно к студенчеству следует констатировать, что фундаментальные компетенции сегодня также должны быть специализированы. В частности, в университетах Южной Африки обучение студентов, изучающих машиностроение и промышленную инженерию, строится на приоритете знания аддитивных технологий, они связаны с проектированием и разработкой продукта и производством в целом [4]. Следовательно, система компетенций Homo Technology должна демонстрировать понимание и анализ инженерных проблем, улучшение навыков проектирования и визуализации и расширение возможностей использования приложений автоматизированного проектирования. Недаром ведущие инженерные школы развитых стран стимулируют самостоятельное обучение и технологии «обучения путем создания», что одновременно облегчает понимание теоретических тем [14]. Видимо, складывается впечатление, что эти тенденции должны абсолютно обогатить подготовку студентов-инженеров, чтобы сделать их все более и более подготовленными к вхождению в современный рынок труда, где навыки, связанные со всеми доступными технологиями Индустрии 4.0, пользуются большим спросом. То есть новые потребности действительно требуют пересмотра программ инженерных курсов. Более того, новая система компетенций становится самоорганизованной и развивающейся: она внутри продуцирует новые компетенции за счет имеющихся. Знание аддитивной технологии, например, позволяет студентам одновременно изучать дизайн.

Программа «сделай сам» в процессе стажировки формирует soft skills. Но внутри образовательного процесса такие тенденции создают конфликтные ситуации. В частности, изменение ориентации на активное обучение и непосредственное участие студентов в проекте не всегда позитивно воспринимаются преподавательским составом, ориентированным более на методы обучения, основанные на знаниях. Соответственно, складывается нехватка преподавателей, обладающих хорошим уровнем знаний особенностей этих методик [9]. Другим негативным моментом выступает усиление конкуренции в области качества знания у молодого специалиста: в подготовке необходим элемент опережения текущего технологического времени. Возникают и «технические» проблемы: стоимость оборудования для обучения, необходимость реализации неких обучающих фабрик и т.д.

Технопредпринимательская оболочка инженера Homo Technology – модератора между человеком и средой. Социотехническая среда современного человека специфична тем, что заставляет своего носителя постоянно выходить за пределы самого себя. Еще А. Эйнштейн акцентировал внимание на том, что когда наука прочно входит в жизнь человека, она заставляет постоянно расширять человеческие горизонты: нельзя решить проблему теми же средствами или инструментами, которые ее создали. Homo Technology – это совокупность творческих решений: он меняет мир, постоянно меняя себя. Отсюда улучшение современного инженерного образования многопланово – от развития критического мышления, креативности и неструктурированного решения проблем до междисциплинарного и системного мышления, коммуникации и сотрудничества, устойчивого развития и ответственного проектирования.

В западных инженерных школах алгоритмом реализации такой модели обучения была определена стратегия «conceive–design–implement–operate (CDIO)»: Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй. Подход CDIO был внедрен по всему миру в более чем 120-ти университетах-партнерах и в различных инженерных дисциплинах (аэрокосмическая промышленность, прикладная физика, электротехника и машиностроение) [8]. Составляющая «Реализуй» напрямую выводит на компетенции экономической ориентации. Следует отметить, что, например, в ЕС университетское образование включено в стратегию «Предпринимательство 2020» [15]. В стратегии CDIO формируется также потенциальная мотивация

студента на создание реальной ценности за пределами университетской среды. По факту именно предпринимательские компетенции раскрывают деятельностно-активный характер инженера нового типа, так как технопредпринимательство есть результат навыка предпринимательской деятельности, что развивает личностные качества, креативность, уверенность в себе, проявление инициативы, ориентацию на действие.

Данные тенденции подготовки инженеров нового типа констатируют тот факт, что профессиональная сфера будущего специалиста расширена и с необходимостью включает в себя контакты с местными сообществами, экологическими группами, неправительственными организациями, акционерами, регулирующими органами и т.д. Этим инженер Homo Technology отличается от высококвалифицированного рабочего или технолога. Он не просто проектирует элементы техносферы, но и формирует руководство к действию включенных в техносферу. Другими словами, принципиально изменена креативность в инженерной деятельности. Создание и разработка нового механизма уступает приоритет иному процессу – процессу встраивания технологий в ценности жизненного мира человека. Инженер подотчетен социуму, он обязан получить «социальную лицензию» на деятельность. Профессиональная деятельность Homo Technology – это симбиоз социальных ожиданий человека повседневности, экономических требований времени, политических отношений в сфере геополитики, культурных особенностей каждой страны. Это определенный стиль мышления, а не набор навыков. И это мышление постоянно стремится стать объективированным: идея должна быть воплощена в ценности для других, причем эта ценность может быть финансовой, культурной или социальной. И это свидетельствует об особой роли инженерии в состоянии современной культуры – она является скрепой целостности социума. Инженер продуцирует целый вектор общественных связей и отношений. Создаваемая ценность, например, создает контакты с людьми с различным опытом работы, таким как бизнес, маркетинг, гуманитарные науки и юриспруденция.

Другим немаловажным значимым фактом является влияние инженерии на состояние аксиологической сферы социальных отношений. Ведущие инженерные школы даже специально включают в процесс подготовки инженера курсы по этике. Более широко за аксиологическую сторону профессиональной инженерной деятельности отве-

чают дисциплины социального проектирования. Интересным моментом здесь является укрепление междисциплинарного характера инженерии, так как социальные ценности в ее области могут иметь место только на прочной основе естественных наук и собственного инженерного дела. Однако в ценностном срезе инженерной деятельности в современных условиях нарастают и конфликты. Так, технологические ценности – эффективность, точность, экономичность, прочность – это, скорее, инструментарий аксиологической сферы, чем сами ценности. К тому же, в эпоху цифровизации в обществе складывается разрыв между традиционными ценностями культуры, вбирающими в себя исторический опыт человечества, и ценностями сетевой среды, отличными от традиционных и не имеющих преобладающего культурного основания [16]. Проблемной областью выступает выбор методологии обучения. В частности, преподавание «через» (основанный на процессе эмпирического подхода, при котором студенты проходят реальный процесс обучения проектированию и предпринимательству) вытесняет преподавание «о» (содержательный теоретический подход) и преподавание «для» (профессионально ориентированный подход на определенную социальную роль инженера, в том числе и на предпринимателя). Вместе с тем обучение «на практике» начинает вытеснять традиционные методы обучения, например лекции. Теперь преподаватель, скорее, модератор.

Дизайн-мышление инженера Homo Technology. Универсальность современной инженерии находит свое выражение в креативных техниках познавательного подхода. Дизайн-мышление – это инновационный, ориентированный на человека подход к определению и решению сложных проблем. Изначально концепция разрабатывается в бизнесе для стимулирования инноваций, но сегодня уверенно занимает нишу в образовании, так как способствует развитию творческой уверенности [7]. В этих практиках инженерия демонстрирует социотехническую природу как на уровне социального бытия, так и в эпистемологическом аспекте. В первом случае дизайн-мышление выступает фундаментальной характеристикой субъекта как его способность создавать эффективные изменения. На уровне гносеологического освоения мира процесс дизайн-мышления определяется как нелинейный и интегративный процесс, состоящий из пяти шагов и требующий от инженера умения определять параметры проблемы, выявлять потребности, справляться с раз-

личными уровнями двусмысленности, активно решать проблемы и устанавливать связи между их жизнью внутри университета или организации и за их пределами [7].

Инженер Homo Technology ориентирован не на прикладные технические науки, а на применение дизайна и креативности к самой науке. Отсюда сложность самого феномена Homo Technology: в его природе заложена ориентация на интуитивное схватывание проблемы, а это в рамках научно-структурированного мышления всегда сложно. Вместе с тем, поскольку инженерные проблемы становятся все более сложными, а их решение требует навыков и методов, отличных от рациональных методов решения проблем, которые в настоящее время рассматриваются в большинстве инженерных учебных программ, дизайн-мышление открывает новый путь для решения реальных проблем творческим, инновационным и предпринимательским способом. Западные инженерные школы даже формулируют особый кодекс дизайн-мышления, закрепленный в D.school guide и структурированный на пять фаз самого процесса: сопереживание, определение, идея, прототипирование и тестирование. Опыт представляется ценным, так как традиционная ориентация отечественных инженерных школ на линейное решение проблем во многом опирается на систему лапласовского детерминизма. Между тем подлинно новое в проектировании не может быть однолинейным и одноразовым. Напротив, многократное повторение и есть путь сужения общетеоретического уровня до конкретного запроса практики [12]. И в целом это отвечает тенденциям развития социальной среды, в характеристиках которой доминирует неопределённость. Отсюда цифровые технологии следует рассматривать не как некоторый вспомогательный инструментарий, а как принципиально новый исследовательский навык Homo Technology. Инженерия становится социотехническим явлением благодаря внутренним трансформациям. Так, цифровой двойник – это не модель, которую утилитарно использует инженер. Это визуализация части среды в ее неопределённости. И это возвращает к первой выделенной в данном исследовании проблеме – к конфликтному единству знания и компетенции. В частности, в современных условиях в сфере визуализации необходимо четкое разделение знания и навыка.

Безусловно, новая инженерия строится в сфере цифровизации. Так, например, виртуальное прототипирование означает использование программного обеспечения для автоматизированного

проектирования (CAD/CAE), способного анализировать механические устройства в единой параметрической среде [5]. Внедрение цифры приводит к важным изменениям в мире инженерии. В сфере навыка будущего специалиста полностью параметрическое представление объектов позволяет уточнить идеи перед внедрением производственного процесса, ограничивая источник ошибок, а также затраты. Одновременно эти процессы раскрывают сложный социотехнический характер современной инженерии, так как технологии CAE используются для точного моделирования поведения и поддержки инженеров на протяжении всего процесса проектирования, претендуя на статус универсальной методологии. А это, в свою очередь, демонстрирует влияние инженерии на основные социальные характеристики реальности. Так, например, очевидно, что по сравнению с физическим тестированием виртуальные модели имеют явные преимущества с точки зрения экономики средств и возможности протестировать производительность нескольких вариантов предлагаемых решений за ограниченное время.

Материалы и методы исследования

Исследование социотехнической системности современной инженерии и универсальности ее в системе социальных связей предполагает применение новых методологических подходов. В частности, в повышении эффективности применяемых научных методов и методов междисциплинарного анализа необходим учет возможностей философских рефлексий. Общей методологической платформой служит синергетика в аспекте моделирования инженерии в качестве системы самоорганизации, а ведущим методологическим основанием выбран структурно-генетический подход. Для организации теоретического материала использован метод восхождения от абстрактного к конкретному, системно-структурный подход, взятые в диалектическом аспекте.

Исследование опирается на достижения теоретического анализа состояния и специфики инженерии как особой области культуры [1-3, 6, 10, 12]. Современная теоретическая мысль активно обобщает опыт инновационных подходов в сфере подготовки инженера нового типа [7, 8, 11]. Особую значимость для проведения данного анализа представляют работы, демаркирующие различные инженерные школы [1, 4, 6], что позволяет выделить общие существенные черты состояния современной инженерии. В понимании реальной социальной роли Homo Technology

задействованы исследования в области проблем цифровизации инженерной деятельности [5, 9, 11, 13]. Общая структура систематизации социотехнического статуса инженерии опирается на теоретический опыт исследования целостности человеческого капитала [2, 16].

Полученные результаты и их обсуждение

Капитализм производит существенный переворот в человеческой истории. Если предшествующие ему эпохи ориентируют человека на завоевание готовых благ, то с его приходом миссия человека в мире меняет акцент: теперь главное то, что он сам производит и сам присваивает все ему необходимое. Отсюда постоянная потребность в науке и технике, которые по мере их автономизации в культуре активно включаются в систему детерминант социального развития. И техногенный характер XXI века как бы доводит до логического результата этот процесс: все коллизии, все противоречия, все конфликты – это грани антагонизмов научного и технического потенциалов стран. Однако следует отметить, что сегодня, как никогда, человеческая история далека от состояния комфорта, стабильности и устойчивости. Исследование причин этого приводит к парадоксальному решению. Основание нарастания деструкции в социальных отношениях находится все в том же капитализме: в силу собственных закономерностей он изначально превращает человека в меновую стоимость, в единицу научных или технических систем. Человек становится инструментом деятельности. А сама деятельность в синтезе науки и техники вследствие ориентации на максимальный практический успех и экономическую прибыль все более начинает восприниматься человеком как некий набор технологий. Это создает почву для формирования иллюзии некоторого образа универсального человека XXI века, погруженного в мир внеличных истин. Общество как автономный организм чувствует опасность такого рода риска, пытается его минимизировать, но разрушить данную иллюзию непросто.

В российском обществе, например, предпринимается попытка преодолеть такое обезличивание через трансформирование сферы подготовки специалистов в переходе от знаний к компетенциям. Но, несмотря на уже солидный временной багаж, компетентностный подход в обучении не только не демонстрирует прорывной эффективности, но и воспринимается в оценках человеческого капитала преимущественно негативно. В геополитическом срезе состояния всего человечества си-

туация выглядит еще более тревожной: самый поверхностный анализ социальной сферы ставит под сомнение наличие рациональных элементов в развитии международного поля.

Вместе с тем среда обитания человека действительно существенно трансформирована. Современная культура утрачивает статичный характер и становится процессуальной. Видимо сокращается публичная сфера социальных отношений. Меняются и константы: наука без границ часто оказывается вне науки, техника начинает уступать свою роль «пространству потоков». Взаимодействие человека с постоянно ускользающими и меняющимися технологиями не позволяет сформулировать четкое понимание себя. Возникает необходимость возвращения стабильности жизненного мира, где человеческие запросы не сводимы к алгоритмам технологий. Этим объясняется возросший интерес к инженерии, которая уже в своих истоках ориентирована на обычного человека и его жизненный мир. Вместе с тем эта сфера деятельности во многом испытывает влияние происходящих в социуме процессов, и в век доминанты техники зачастую предпринимаются попытки, например, свести роль инженера к обслуживанию машин. Недаром современные исследователи не только поднимают вопрос о значимости демаркации социальных ролей высокопрофессиональных рабочих, технологов и инженеров, но и заявляют, что попытка определения статуса инженера через то, что он формально может делать в рамках своих профессиональных обязанностей, остается безуспешной и приводит скорее к комичным результатам: инженеры делают примерно то же, что бобры и муравьи при построении плотин и муравейников. Инженерия не сводима к материальным артефактам культуры. Современный инженер, традиционно опираясь на три вида деятельности – исследование, разработка, производство, не столько проектирует элементы техносферы, сколько создает руководство к действию, неприметным образом встраивая в технологии ценности жизненного мира.

Таким образом, современная инженерия представляется сложным социальным явлением, область функционирования которого неразрывно связана с творческим мышлением человека. Номо Technology можно рассматривать как систему всех основных тенденций социального развития и одновременно именно статус инженера нового типа в обратной связи стратегически определяет вектор существования человечества в целом.

Заклучение

Таким образом, в исследовании основных параметров инженерии как социального феномена впервые констатирована ее роль в качестве ведущей детерминанты развития общества. Новый статус инженера Homo Technology – это единство науки, техники, инжиниринга в сложной целостности современного коммуникативного общества. Глобальная конкуренция и междисциплинарный характер развивающейся деятельности в области инженерии требует качественно иной подготовки инженера нового типа. В обратной связи инновационный характер деятельности таких специалистов меняет природу социума и социального развития в целом.

Список источников

1. Антохина Ю.А., Прохорова В.Б. Инженерная школа XXI века // Аккредитация в образовании. 2016. №4(88). С. 18-21.
2. Жилина В.А. Онтологические основания цикличности в развертывании человеческого духа // Вестник Челябинского государственного университета. 2009. № 11 (149). С. 28-34.
3. Пинчук А.Ю. Формирование отечественной инженерной школы как формы эффективного ответа российского общества на большие вызовы // ЦИТИСЭ. 2021. № 1 (27). С. 425-435.
4. Alabi M.O., de Beer D.J., Wichers H., Kloppers C.P. Framework for effective additive manufacturing education: a case study of South African universities // Rapid Prototyp J. 2019, vol. 26, pp. 801-826. <https://doi.org/10.1108/RPJ-02-2019-0041>
5. Berselli G., Bilancia P. & Luzi L. Project-based learning of advanced CAD/CAE tools in engineering education // Int J Interact Des Manuf. 2020, vol. 14, pp. 1071-1083. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00687-4>
6. Bo-cong L. The Rise of Philosophy of Engineering in the East and the West. In: Poel, I., Goldberg, D. (eds) Philosophy and Engineering: Philosophy of Engineering and Technology. 2009, vol. 2. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2804-4_3
7. Carroll M.P. Shoot for the moon! The mentors and the middle schoolers explore the intersection of design thinking and STEM // J Pre-Coll Eng Educ Res (J-PEER). 2014, vol. 4, no. 1, pp. 14-30.
8. CDIO. <http://cdio.org/about> . Accessed 20 June 2020.
9. Chong S., Pan G.T., Chin J., Show P.L., Yang T.C.K., Huang C.M. Integration of 3D printing and Industry 4.0 into engineering teaching. Sustainability. 2018, vol. 10, no. 11, pp. 3960. <https://doi.org/10.3390/su10113960>
10. Davis M. Distinguishing Architects from Engineers: A Pilot Study in Differences Between Engineers and Other Technologists. In: Poel, I., Goldberg, D. (eds) Philosophy and Engineering: Philosophy of Engineering and Technology. 2009, vol. 2. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2804-4_2

11. DSchool (2020) An introduction to design thinking – Process guide. <https://dschool-old.stanford.edu/sandbox/groups/designresources/wiki/36873/attachments/74b3d/ModeGuideBOOTCAMP2010L.pdf>. Accessed 24 May 2020
12. Kamp A. Engineering Education in a Rapidly Changing World. Rethinking the Vision for Higher Engineering Education, 2nd, 2016.
13. Loosman I., Nickel P.J. Towards a Design Toolkit of Informed Consent Models Across Fields: A Systematic Review // Science and Engineering Ethics. 2022, vol. 28, no. 5, pp. 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11948-022-00398-x>
14. Motyl B., Filippi S. Trends in engineering education for additive manufacturing in the industry 4.0 era: a systematic literature review // Int J Interact Des Manuf. 2021, vol. 15, pp. 103-106. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00733-1>
15. Sörensen A., Mitra R., Hulthén E. et al. Bringing the Entrepreneurial Mindset into Mining Engineering Education // Mining, Metallurgy & Exploration. 2022, vol. 39, pp. 1333-1344. <https://doi.org/10.1007/s42461-022-00620-1>
16. Zhilina V.A., Kuznetsova N.V., Akhmetzyanova M.P., Zhilina E.A. Modern characteristics and mechanisms of identification of social subject // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. International Scientific Conference dedicated to the 80th anniversary of Turkayev Hassan Vakhitovich. Kh. I. Ibragimov Complex Research Institute. Grozny. 2020. С. 2742-2749.

References

1. Antokhina Yu.A., Prokhorova V.B. Engineering school of the 21st century. *Akkreditatsiya v obrazovanii* [Accreditation in Education]. 2016;(4(88)):18-21. (In Russ.)
2. Zhilina V.A. Ontological framework for a cyclic nature of development of the human spirit. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State University]. 2009;(11(149)):28-34. (In Russ.)
3. Pinchuk A.Yu. Development of the Russian engineering school as a form of an efficient response to grand challenges. *TsITISE* [CITISE (Center of Innovative Technologies and Social Expertise)]. 2021;(1(27)):425-435. (In Russ.)
4. Alabi M.O., de Beer D.J., Wichers H., Kloppers C.P. Framework for effective additive manufacturing education: a case study of South African universities. *Rapid Prototyp J.* 2019;26:801-826. <https://doi.org/10.1108/RPJ-02-2019-0041>
5. Berselli G., Bilancia P., Luzi L. Project-based learning of advanced CAD/CAE tools in engineering education. *Int J Interact Des Manuf.* 2020;14:1071-1083. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00687-4>
6. Bo-cong L. The rise of philosophy of engineering in the East and the West. Edited by Poel I., Goldberg D. *Philosophy and Engineering: Philosophy of Engineering and Technology.* 2009;2. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2804-4_3

7. Carroll M.P. Shoot for the moon! The mentors and the middle schoolers explore the intersection of design thinking and STEM. *J Pre-Coll Eng Educ Res (J-PEER)*. 2014;4(1):14-30.
8. CDIO. <http://cdio.org/about>. Accessed on June 20, 2020.
9. Chong S., Pan G.T., Chin J., Show P.L., Yang T.C.K., Huang C.M. Integration of 3D printing and Industry 4.0 into engineering teaching. *Sustainability*. 2018;10(11):3960. <https://doi.org/10.3390/su10113960>
10. Davis M. Distinguishing architects from engineers: A pilot study in differences between engineers and other technologists. Edited by Poel I., Goldberg D. *Philosophy and Engineering: Philosophy of Engineering and Technology*. 2009;2. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2804-4_2
11. DSchool. An introduction to design thinking: Process guide. <https://dschool-old.stanford.edu/sandbox/groups/designresources/wiki/36873/attachments/74b3d/ModeGuideBOOTCAMP2010L.pdf>. Accessed on May 24, 2020.
12. Kamp A. Engineering education in a rapidly changing world. *Rethinking the vision for higher engineering education*, 2nd. 2016.
13. Loosman I., Nickel P.J. Towards a design toolkit of informed consent models across fields: A systematic review. *Science and Engineering Ethics*. 2022;28(5):1-19. <https://doi.org/10.1007/s11948-022-00398-x>
14. Motyl B., Filippi S. Trends in engineering education for additive manufacturing in the industry 4.0 era: a systematic literature review. *Int J Interact Des Manuf*. 2021;15:103-106. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00733-1>
15. Sørensen A., Mitra R., Hulthén E. et al. Bringing the entrepreneurial mindset into mining engineering education. *Mining, Metallurgy & Exploration*. 2022;39:1333-1344. <https://doi.org/10.1007/s42461-022-00620-1>
16. Zhilina V.A., Kuznetsova N.V., Akhmetzyanova M.P., Zhilina E.A. Modern characteristics and mechanisms of identification of social subject. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. International Scientific Conference dedicated to the 80th anniversary of Turkayev Hassan Vakhitovich. Kh. I. Ibrahimov Complex Research Institute*. 2020;2742-2749.

Поступила 06.02.2023; принята к публикации 16.02.2023; опубликована 27.03.2023
Submitted 06/02/2023; revised 16/02/2023; published 27/03/2023

Жилина Вера Анатольевна – доктор философских наук, доцент,
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.
Email: vera-zhilina@yandex.ru. ORCID 0000-0003-2954-109X

Vera A. Zhilina – DrSc (Philosophy), Associate Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.
Email: vera-zhilina@yandex.ru. ORCID 0000-0003-2954-109X