

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ THEORY AND TEACHING METHODS

УДК 378.011.3-051:62-027.31

DOI: 10.21209/2658-7114-2021-16-3-6-17

Елена Анатольевна Бойко,

ассистент,

Донбасский государственный технический институт

(94204, г. Алчевск, проспект Ленина, 16),

e-mail: eaboiko@mail.ru,

<https://orcid.org/0000-0002-3378-6201>

Инновационная экономико-управленческая деятельность инженера: сущность и задачи формирования

Необходимость ускоренного инновационного развития страны, перехода к высокотехнологичному производству обуславливает модернизацию инженерного образования, формирование у будущих инженеров способности к инновационной деятельности. Проведённый анализ свидетельствует, что одной из причин снижения темпов инновационного развития является недостаточная экономическая и организационно-управленческая подготовка будущих инженеров. Это не позволяет специалистам в сфере инженерии проводить экономическое обоснование новых технологических решений и выявлять на начальном этапе проектирования их потенциальный коммерческий и социальный эффект. Автор указывает, что регламентируемый как обязательный, организационно-управленческий вид инженерной деятельности в требованиях образовательных стандартах отражён аспектно, что и приводит к несовершенству организационно-управленческой подготовки будущих инженеров. Вместе с тем, задачи инновационной деятельности инженера в плоскости экономики и управления гораздо шире, чем содержание организационно-управленческой деятельности. Это обуславливает необходимость расширения требований образовательных стандартов к экономико-управленческой деятельности инженера и введения данного вида деятельности вместо организационно-управленческого. Данное предложение опирается на отечественные традиции комплексной и междисциплинарной инженерной подготовки, которая нуждается сегодня в переосмыслении с учётом ускоренного-научно-технического прогресса и эффективной зарубежной практики подготовки будущих инженеров к инновационной деятельности. На основе проведённого анализа и выявленных экономико-управленческих

действий инженера в процессе реализации инновационной деятельности предложено авторское понимание сущности инновационной экономико-управленческой деятельности инженера как результата его углублённой экономической подготовки. Результаты исследования позволят определить сущность и структуру готовности будущих инженеров к инновационной экономико-управленческой деятельности, а также разработать теоретико-методические основы её формирования в процессе профессиональной подготовки студентов инженерно-технических специальностей.

Ключевые слова: инженер, инновационная экономика, проектная деятельность, технологическая деятельность, организационно-управленческая деятельность, научно-исследовательская деятельность, инновационная экономико-управленческая деятельность инженера

Введение. Стремительный переход на новый технологический уровень экономик разных стран мира является не просто характерной чертой современного общества, а рассматривается как один из механизмов конкурентной борьбы государств, в которой победителями окажутся страны, чьи интеллектуальные силы способны создавать, внедрять, производить и реализовывать новые технологичные продукты. В свете этого, инновационное развитие России – это объективная потребность сохранения и обеспечения независимости и безопасности государства, что требует значительной модернизации всей системы профессионального образования, придания ей опережающего, инновационного и практико-ориентированного характера.

Исходя из сущности инженерной деятельности и исторической роли инженеров в инновационном развитии государства и общества, особого внимания сегодня требует система инженерного образования, качество подготовки которой инженерно-технических специалистов не отвечает запросам современного производства [1].

Отметим, что необходимость модернизации подготовки инженерных кадров для решения задач технического перевооружения производственных предприятий, возрождения ряда отраслей экономики, внедрения в непромышленную ее сферу новых технологий, что позволит обеспечить конкурентоспособность на мировых рынках отечественной продукции, повысить качество и уровень жизни граждан страны, а также безопасность государства, отражена в целом ряде программных документов в сфере государственной инновационной, научно-технической и образовательной политики. Среди таких документов «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года»; «Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года»; «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года»; «Стратегия научно-технического развития Российской Федерации»; Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»; государственная программа «Развитие образования на 2013–2020 годы», национальные проекты «Образование», «Наука», проект «Кадры для цифровой экономики» и др.

Введение с 2017 года новых образовательных стандартов серии 3++ для разных направлений инженерной подготовки должно было способствовать приданию инновационного характера содержанию инженерного образования. Проведённый на-

ми анализ работ последних лет А. Г. Аухатшина, З. В. Вдовенко, Л. Г. Деменковой, Ж. А. Ермаковой, А. В. Меренкова, Т. Ю. Пашеевой, С. Г. Познанской, А. И. Рудского, О. В. Топорковой, И. Г. Шамшиной, С. В. Юшко и других ученых свидетельствует, что, действительно, произошли значительные позитивные изменения в проектной, технологической и исследовательской подготовке будущих инженеров. Однако оценка исследователями результатов подготовки будущих инженеров к инновационной деятельности показывает, что работодателями сегодня востребованы инженеры, способные не просто генерировать и разрабатывать новые технологические идеи, но анализировать их общественную и коммерческую значимость с позиций разных субъектов хозяйствования, проводить экономическое обоснование новаций, создавать необходимые организационно-управленческие условия проектирования, внедрения, производства и реализации новых технологических продуктов.

Эти требования к инженерным кадрам обусловлены, прежде всего, самой природой инноваций, которые предполагают технические и технологические обновления, позволяющие внести существенные изменения или кардинально перестроить производственную и другие сферы общественной жизни [2]. Инженер, должен уметь определять степень этих обновлений: те финансовые, материальные, кадровые, организационные и другие виды ресурсов, которые необходимы для их реализации, а также учитывать уровень позитивных и негативных влияний от внедрения новаций, в том числе, проводя их экономическую оценку. Данные компетенции выходят за рамки организационно-управленческой деятельности, указанной в образовательных стандартах как одной из ведущих видов профессиональной деятельности инженера, а значит и не учитываются при формировании образовательных программ и учебных планов подготовки будущих инженеров.

При этом детальный анализ образовательных стандартов свидетельствует, что формирование готовности к экономической деятельности обусловлено наличием универсальной компетенции «Экономическая культура» только для обучающихся по направлениям подготовки 10.00.00 *Информационная безопасность*, 15.00.00 *Машиностроение*, 18.00.00 *Химические технологии*, 22.00.00 *Технология материалов*, 23.00.00 *Техника и технологии наземного транспорта* и предполагает общее знакомство с экономическими процессами и явлениями.

Формирование готовности к организационно-управленческой деятельности предусмотрено общепрофессиональной компетенцией для обучающихся по направлениям 08.00.00 *Техника и технологии строительства* и 22.00.00 *Технология материалов*. Для всех остальных направлений подготовки готовность к осуществлению организационно-управленческой деятельности частично находит своё отражение в универсальных компетенциях «Системное и критическое мышление», «Командная работа и лидерство», «Самоорганизация».

Возможность будущего инженера проводить экономическое обоснование проектов и учитывать экономические ограничения на разных этапах их реализации регламентируется только стандартами по направлениям подготовки 12.00.00 *Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии*, 15.00.00

Машиностроение, 22.00.00 Технология материалов, 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта, 29.00.00 Технологии легкой промышленности.

Все это свидетельствует о том, что требования образовательных стандартов обуславливают аспектное формирование не только к экономической, но и организационно-управленческой деятельности, не предусматривая использование будущими инженерами соответствующих компетенций при решении задач инновационного развития.

Именно неготовность инженеров проводить экономическую и организационно-управленческую оценку предлагаемых технических и технологических решений, по мнению Е. Б. Химины, является одной из причин убыточности многих инноваций и, как следствие, замедления в последние годы инновационных процессов в Российской Федерации [3]. На наш взгляд, указанное обуславливает пересмотра требований к видам профессиональной деятельности будущих инженеров и формирование у студентов инженерно-технических специальностей готовности к инновационной экономико-управленческой деятельности.

Наша позиция опирается на многолетний опыт отечественной инженерной школы, так называемый «русский метод» инженерного образования, отличительной чертой которого является комплексный характер подготовки будущих инженеров, построенный на принципах фундаментальности, междисциплинарности, инновационности и практической применимости [4]. Указанные принципы лежат сегодня и в основе зарубежной практики подготовки будущих инженеров, что обеспечивает решение технологических проблем на стыке разных наук [5–7]. Особое место в инженерной подготовке отведено экономическим и управленческим дисциплинам (до 30 %), что позволяет выпускникам зарубежных вузов грамотно применять экономические законы при разработке и реализации технологических новаций, обеспечивая тем самым связь между производством и рынком [8].

С учетом указанного выше, целью нашего исследования становится определение сущности инновационной экономико-управленческой деятельности инженера, что позволит в дальнейшем выявить эффективные условия формирования у будущих инженеров готовности к этому виду деятельности.

Методология и методы исследования. Методология нашего исследования базируется на фундаментальных положениях системного подхода, позволяющего исследовать педагогические системы и процессы, соблюдать логику исследования, проводить систематизацию и обобщение его результатов; ведущих положениях деятельностного подхода с опорой на положения и выводы о содержании инженерного образования. Нами были использованы методы теоретического анализа научной и нормативной литературы по проблеме исследования и синтеза полученных результатов для определения сущности инновационной экономико-управленческой деятельности инженеров.

Результаты исследования и их обсуждение. Деятельность и профессиональная деятельность являются междисциплинарными категориями, активно исследуемыми в философии, психологии, педагогике, социологии, биологии, медицине,

экономике и других сферах научного знания. С позиции педагогики «деятельность» рассматривается как проявление человеком активности по отношению к окружающему миру, в процессе чего происходит ее познание и преобразование, а также самооценка и саморазвитие личности. Особый характер эти процессы приобретают посредством профессиональной деятельности, которая требует специальной и продолжительной подготовки и позволяет в значительной мере реализовать свои способности, планы, свой интеллектуальный потенциал, обрести жизненные смыслы и ценности. Поэтому профессиональная деятельность всегда имеет личностное (понимание сущности профессии и возможности реализоваться в ней), практическое (решение задач профессиональной деятельности при помощи комплекса профессиональных знаний, умений и навыков) и социальное (общественное значение результатов профессиональной деятельности) проявление.

Инновационная экономико-управленческая деятельность является достаточно сложным явлением, интегрирующем в себе специфику инновационной деятельности инженера, его экономическую и организационно-управленческую деятельность. Именно исследование этих видов инженерной деятельности позволит нам выявить плоскости их соприкосновения и сформировать общее представление о сущности инновационной экономико-управленческой деятельности инженера.

Прежде всего укажем, что проблема формирования готовности будущих инженеров к инновационной деятельности нашла свое отражение в исследованиях Е. В. Володиной, Н. В. Григорьевой, О. О. Горшковой, И. В. Дмитриевой, А. Г. Китов, И. О. Котляровой, В. В. Кузнецова, А. Я. Мельниковой, С. Г. Познанской, Н. С. Пономаревой и других учёных.

Наиболее фундаментальной является работа Н. С. Пономаревой [9], в которой обоснованы сущность инновационной деятельности инженера и основные подходы к формированию готовности к ней посредством организации вузом во взаимодействии с предприятиями-партнерами исследовательско-проектной внеучебной деятельности студентов. Саму инновационную деятельность инженера Н. С. Пономарева рассматривает как «деятельность, направленную на коммерциализацию накопленных научно-технических достижений». Ценным с точки зрения нашего исследования в данной диссертационной работе является то, что отправной точкой новых технологических разработок служит перспективный анализ развития производства посредством реализации новаций, возможность получить новые технологические продукты. Однако данный анализ не реализуется в экономико-управленческой плоскости, поскольку готовность к инновационной деятельности рассматривается исследовательницей исключительно как результат развития исследовательских и проектно-технологических компетенций, а также специфический качеств личности.

И. В. Дмитриева сущность инновационной деятельности инженера определяет, как взаимосвязь «научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих действий, охватывая инвестиции в новые знания, направленные на получение технологически новых или улучшенных продуктов или процессов» [10]. Именно такой подход позволяет исследовательнице выявить взаимосвязь между инноваци-

онным технологическим продуктом и рынком, что обуславливает выявление потребностей рынка в конкретных инновациях и последующее их продвижение, создание структур по управлению проектированием, внедрением, производством инновационного продукта.

И. О. Котлярова считает, что сущность инновационной деятельности инженера проявляется не просто в создании и внедрении в производство новой технологии, нового продукта, а во влиянии новшества на производственную практику и социальную жизнь, которое вызывает их существенное изменение [11]. В частности, такое изменение должно отражаться на высоком уровне конкурентоспособности нового технологического продукта и в том значительном экономическом эффекте, который получается после внедрения или реализации нововведения.

По мнению исследователей, занимающихся проблемами повышения качества инженерного образования, осуществление инновационной деятельности в принципе не возможно без знания законов экономики и управления, навыков и опыта их применения при создании и внедрении каких-либо новшеств, поскольку появление инновации связано с цикличность в развитии производства и экономики, что обуславливает необходимость долгосрочного прогнозирования, перспективного планирования, выстраивания стратегии и тактики организации и управления производством и его инновационным развитием. Это требуют от инженера способности «понимать принципы развития бизнеса, быть экспертами в области разработки и производства продукции, знать, как планировать, проектировать, производить и применять сложные инженерные системы» [12].

Именно эти требования повлияли на поиск исследователями педагогических условий формирования готовности к экономической и организационно-управленческой деятельности, подтверждением чему служат работы А. Г. Аухатшина [13], З. В. Вдовенко [12], К. А. Грехова [14], Е. А. Жилкиной [15], И. В. Краснопевцевой [8], В. Г. Лизункова [16], М. Г. Минина [17], Л. А. Поповой [18], М. В. Хайруллиной [19], А. В. Чурилина [20], А. Е. Шастиной [21] и др.

При этом учёные, исходя из реальных требований современного производства и особенностей инновационной инженерной деятельности, выходят за рамки организационно-управленческой деятельности, определенной требованиями государственных образовательных стандартов, и рассматривают данный вид деятельности инженера как «профессионально-управленческий», «производственно-экономический» и «экономико-управленческий»¹. Поскольку организация является составной частью управления, то считаем наиболее верным термин «экономико-управленческая деятельность инженера».

Большая часть исследователей данной проблемы едины в понимании того, что экономико-управленческая деятельность может осуществляться инженером, как в чистом виде, так и через экономико-управленческие действия в процессе проектного (проектно-конструкторского), технологического (эксплуатационно-

¹ Общий менеджмент: учеб. пособие / Л. С. Ружанская [и др.]; под общ. ред. Л. С. Ружанской, И. В. Котляревской. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 116 с.

технического, сервисного), научно-исследовательского видов инженерной деятельности. Проведенный нами анализ позволил систематизировать разные виды экономико-управленческих действий по основным видам инновационной деятельности инженера, что отражено в таблице.

Экономико-управленческие действия по основным видам инновационной деятельности инженера

Вид инновационной деятельности инженера	Экономико-управленческие действия
Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ явлений и процессов общественной жизни, научно-технических достижений, возможностей их использования для удовлетворения потребностей рынка в инновациях; – определение экономико-управленческих оснований для разработки и реализации инноваций
Проектный	<ul style="list-style-type: none"> – Постановка экономических целесообразных и обоснованных целей разработки и реализации новаций; – прогнозирование и планирование инновационной деятельности; – организация и управление разработкой и реализацией проекта; – подбор специалистов, формирование и управление команды разработчиков проекта, создание организационных условий для их эффективной работы
Экономико-управленческий	<ul style="list-style-type: none"> – Определение организационных, нормативных и экономических факторов, влияющих на процесс и результаты реализации новых технологических решений; – определение основных материальных, финансовых, кадровых и других ресурсов, необходимые для разработки, внедрения и производства новаций; – выполнение экономического обоснования разработки, внедрения, производства и реализации нового технологического продукта; – экономическая оценка последствий производства и использования нового технологического продукта; – организация и управление экономически целесообразной деятельностью предприятия, которое внедряет, производит и реализует новый технологический продукт, в том числе и организация продуктивного взаимодействия с новыми сторонними организациями и специалистами
Технологический	<ul style="list-style-type: none"> – Организация и управление внедрением и производством нового технологического продукта; – управление трудовым коллективом и производственным подразделением предприятия, участвующими во внедрении и производстве нового технологического продукта

Интегрируя данные, представленные в таблице, а также учитывая результаты подходов исследователей к пониманию сущности инновационной, экономической и организационно-управленческой деятельности инженера под инновационной

экономико-управленческой деятельностью, понимаем деятельность инженера по экономическому и организационному обоснованию новых технических решений, созданию эффективных организационно-управленческих условий их разработки и внедрения, что обеспечит производство и реализацию на рынке нового конкурентоспособного технологического продукта.

Выявленные нами виды экономико-управленческих действий наглядно свидетельствуют, что знания, умения и навыки инженера в сфере экономики и управления для реализации инновационной деятельности должны иметь практико-ориентированный характер. Исследователи предлагают формировать инновационные экономико-управленческие компетенции за счет решения экономико-управленческих задач в процессе освоения профильных дисциплин (А. Г. Аухатшин, З. В. Вдовенко, Л. А. Попова, А. В. Чурилин и др.), профильной экономико-управленческой подготовки (К. А. Грехов, В. Г. Лизунков, М. Г. Минин, М. В. Хайруллина и др.), углубленной экономической подготовки (Е. А. Жилкина, И. В. Краснопевцева, А. Е. Шастина и др.), вовлекая в процесс подготовки к инновационной деятельности будущих инженеров работодателей и создавая для этого особые педагогические условия.

Заключение. Наше исследование проблемы профессиональной подготовки будущих инженеров в контексте задач инновационного развития всех сфер общественной жизни, перехода к высокотехнологичному производству, востребованности новых технологичных продуктов подтвердило необходимость расширения основных видов инженерной деятельности за счет замены организационно-управленческой деятельности экономико-управленческой. Это позволит осуществлять инженерам инновационную экономико-управленческую деятельность, обеспечивающую обоснованность и целесообразность их технологического поиска и инженерного творчества.

Продуктивность данного вида деятельности зависит, безусловно, не только от совокупности экономических и управленческих знаний, особых методов, приемов их использования при разработке и реализации новаций, но и требует понимания будущими инженерами значимости экономико-управленческих компетенций в создании и внедрении новых технологических решений, определенных установок и мотивов к их овладению, а также наличия специфических качеств личности, значимых для организации и управления инновационной деятельностью, критического анализа вариантов экономически целесообразных решений создания и внедрения новых технологических продуктов, формирования команды единомышленников, способных реализовывать творческие инженерные идеи.

Выявленная нами сущность инновационной экономико-управленческой деятельности инженера обеспечивает определение в дальнейшем сущности и структуры готовности будущих инженеров к инновационной экономико-управленческой деятельности, что позволит выявить теоретическую основу ее формирования в процессе профессиональной подготовки студентов инженерно-технических специальностей, конкретизировать необходимые для этого педагогические условия. Указанное служит основой наших дальнейших научных поисков.

Список литературы

1. Семкин Б. В., Свит Т. Количество пора заменить качеством. Пути развития и проблемы современного инженерно-технического образования. URL: https://akvobr.ru/problemu_inzhenerno_tehnicheskogo_obrazovania.html (дата обращения: 24.06.2021). Текст: электронный.
2. Резбаев В. М. Инновационное развитие экономики России до 2020 г. и проблемы ее становления // Вестник Уфимского государственного нефтяного технического университета. Наука, образование, экономика. Серия «Экономика». 2014. № 2. С. 20–29.
3. Химин Е. Б. Основные проблемы внедрения инноваций на предприятиях в современных условиях. Пути решения. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-vnedreniya-innovatsiy-na-predpriyatiyah-v-sovremennyh-usloviyah-puti-resheniya> (дата обращения: 24.06.2021). Текст: электронный.
4. Рудской А. И., Боровков А. И., Романов П. И. Анализ отечественного опыта развития инженерного образования // Высшее образование в России. 2018. № 1. С. 151–162.
5. Gero A. Students' attitudes towards interdisciplinary education: a course on interdisciplinary aspects of science and engineering education. European Journal of Engineering Education. 2017. Vol. 42. P. 260–270.
6. Lattuca L. R., Knight D. B., Ro H. K., Novoselich B. J. Supporting the development of engineers' interdisciplinary competence. The research journal for engineering education. 2017. Vol. 106. P. 71–97.
7. Tejedor G., Segalàs J., Tejedor G., Rosas-Casals M. Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education. Journal of Cleaner Production. 2018. Vol. 175. P. 29–37.
8. Краснопевцева И. В., Краснопевцев А. Ю. Основные направления формирования экономико-управленческих компетенций студентов инженерных направлений подготовки в вузах // Инженерное образование. 2015. № 18. С. 143–147.
9. Пономарева Н. С. Формирование готовности будущих инженеров к инновационной деятельности в образовательном процессе вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Брянск, 2011. 24 с.
10. Дмитриева И. В. Структура инновационной деятельности в составе инженерной подготовки бакалавра. Текст: электронный // Современные проблемы науки и образования. 2013. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8543> (дата обращения: 24.06.2021).
11. Котлярова И. О. Непрерывная подготовка студентов технических направлений к инновационной деятельности // Вестник Южно-Уральского гуманитарного университета. 2012. № 26. С. 15–19.
12. Вдовенко З. В., Шипкова О.Т. Формирование экономико-управленческих компетенций инженеров и ученых в рамках новой промышленной политики (на примере химического комплекса) // Россия: тенденции и перспективы развития. 2018. № 13-1. С. 818–821.
13. Аухатшин А. Г. Формирование предпринимательской культуры студентов технического вуза на основе интегративного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Казань, 2020. 262 с.
14. Грехов К. А. Формирование организационно-управленческого компонента профессиональной подготовки будущих инженеров-технологов для фармацевтической промышленности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2012. 25 с.

15. Жилкина Е. А. Формирование производственно-экономической компетентности студентов университета в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Магнитогорск, 2007. 155 с.
16. Лизунков В. Г. Развитие экономико-управленческих компетенций бакалавров машиностроения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Томск, 2015. 229 с.
17. Минин М. Г., Полицинская Е. В., Лизунков В. Г. Готовность студентов технического вуза к предпринимательской деятельности // Высшее образование в России. 2019. № 10. С. 83–95.
18. Попова Л. А. Подготовка будущих инженеров к организационно-управленческой деятельности в процессе обучения в вузе (на примере бакалавров по направлению подготовки «Техносферная безопасность»): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Ставрополь, 2012. 27 с.
19. Хайруллина М. В. Формирование экономико-управленческих и предпринимательских компетенций в техническом вузе // Российское предпринимательство. 2017. № 11. С. 1637–1650.
20. Чурилин А. В. Формирование в вузе основ профессионально-управленческой культуры инженеров железнодорожного транспорта: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2013. 26 с.
21. Шастина А. Е. Развитие организационно-управленческих компетенций в процессе повышения квалификации инженерно-технических кадров: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Казань, 2014. 147 с.

Статья поступила в редакцию 28.06.2021; принята к публикации 27.07.2021

Библиографическое описание статьи

Бойко Е. А. Инновационная экономико-управленческая деятельность инженера: сущность и задачи формирования // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 16, № 3. С. 6–17. DOI: 10.21209/2658-7114-2021-16-3-6-17.

*Elena A. Boyko,
Assistant,
Donbass State Technical Institute
(16 Lenin av., Alchevsk, 94204),
e-mail: eaboyko@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-3378-6201>*

Innovative Economic and Managerial Activity of the Engineer: Essence and Tasks of Formation

The need for accelerated innovative development of the country, the transition to high-tech production entails the modernization of engineering education, the formation of the future engineers' ability to innovate. The analysis shows that one of the reasons for the decline in the pace of innovative development is the insufficient economic and organizational and

managerial training of future engineers. This prevents engineers from making a business case for new technology solutions and identifying their potential commercial and social impact at the initial design stage. The author points out that, regulated as a mandatory, organizational and managerial type of engineering activity, the requirements of educational standards are reflected in an aspect, which leads to the imperfection of organizational and managerial training of future engineers. At the same time, the tasks of innovation of the engineer in terms of economy and management are much wider than the content of organizational and management activities. This makes it necessary to expand the requirements of educational standards for the economic and management activities of an engineer and introduce this type of activity instead of organizational and managerial. This proposal is based on the domestic traditions of integrated and interdisciplinary engineering training, which today need to be rethought taking into account accelerated scientific and technological progress and effective foreign practice of preparing future engineers for innovation. Based on the analysis and the identified economic and management actions of the engineer in the process of innovation implementation, the author's understanding of the essence of innovative economic and management activities of the engineer as a result of his in-depth economic training is proposed. The results of the study will make it possible to determine the essence and structure of the readiness of future engineers for innovative economic and management activities, as well as to develop theoretical and methodological foundations for its formation in the process of professional training of students in engineering and technical specialties.

Keywords: engineer, innovative economy, design activity, technological activity, organizational and managerial activity, research activity, innovative economic and managerial activity of an engineer

References

1. Semkin, B. V. It is time to replace the quantity with quality. Ways of development and problems of modern engineering and technical education. Akkreditaciya v obrazovanii.2020. Web. 24.06.2021. https://akvobr.ru/problemy_inzhenerno_tekhnicheskogo_obrazovania.html (In Rus.)
2. Rezbayev, V. M. Innovative development of the Russian economy until 2020 and problems of its formation. Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo neftyanogotekhnicheskogo universiteta. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika, no. 2, pp. 20–29, 2014. (In Rus.)
3. Khimin, E. B. The main problems of innovation implementation in enterprises in modern conditions. Solutions. Ekonomika I upravlenie v XXI veke: tendencii razvitiya 2016. Web. 24.06.2021. <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-vnedreniya-innovatsiy-na-predpriyatiyah-v-sovremennyh-usloviyah-puti-resheniya> (In Rus.)
4. Rudskoy, A. I., Borovkov, A. I., Romanov, P. I. Russian Experience in Engineering Education Development. Higher education in Russia, no. 1, pp. 151–162, 2018. (In Rus.)
5. Gero, A. Students' attitudes towards interdisciplinary education: a course on interdisciplinary aspects of science and engineering education. European Journal of Engineering Education, vol. 42, pp. 260–270, 2017. (In Engl.)
6. Lattuca, L. R., Knight, D. B., Ro, H. K., Novoselich, B. J. Supporting the development of engineers' interdisciplinary competence. The research journal for engineering education, vol. 106, pp. 71–97, 2017. (In Engl.)

7. Tejedor, G., Segalàs, J., Tejedor, G., Rosas-Casals, M. Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, vol. 175, pp. 29–37, 2018. (In Engl.)
8. Krasnopevtseva, I. V., Krasnopevtsev, A. Yu. The main directions of the economic and managerial competencies formation of students training at engineering areas in universities. *Engineering education*, no. 18, pp. 143–147, 2015. (In Rus.)
9. Ponomareva, N. S. Formation of future engineers' readiness for innovation in the educational process of the university. *Cand. ped. sci. diss. abstr. Bryansk*, 2011. (In Rus.)
10. Dmitrieva, I. V. The structure of innovation in the engineering training of a bachelor's degree. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*, 2013. Web. 24.06.2021. <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8543> (In Rus.)
11. Kotlyarova, I. O. Continuous preparation of students of technical areas for innovation. *Bulletin Bulletin of the South Ural State University*, no. 26, pp. 15–19, 2012. (In Rus.)
12. Vdovenko, Z. V., Shipkova, O. T. Formation of economic and managerial competencies of engineers and scientists within the framework of the new industrial policy (using the example of a chemical complex). *Russia: Trends and Development Prospects*, no. 13-1, pp. 818–821, 2018. (In Rus.)
13. Aukhatshin, A. G. Formation of entrepreneurial culture of students of technical university on the basis of integrative approach: *Cand. ped. sci. diss. Kazan*, 2020. (In Rus.)
14. Grekhov, K. A. Formation of organizational and managerial component of professional training of future engineers for the pharmaceutical industry. *Cand. ped. sci. diss. abstr. Moscow*, 2012. (In Rus.)
15. Zhilkina, E. A. Formation of production and economic competence of university students in the process of professional training. *Cand. ped. sci. diss. Magnitogorsk*, 2007. (In Rus.)
16. Lizunkov, V. G. Development of economic and managerial competencies of bachelors of mechanical engineering. *Cand. ped. sci. diss. Tomsk*, 2015. (In Rus.)
17. Minin, M. G., Politsinskaya, E. V., Lizunkov, V. G. Readiness of Technical University Students to Entrepreneurship Activity. *Higher education in Russia*, no. 11, pp. 83–95. 2019. (In Rus.)
18. Popova, L. A. Preparation of future engineers for organizational and managerial activities in the process of studying at a university (On the example of bachelors in the field of training "Technosphere security"). *Cand. ped. sci. diss. abstr. Stavropol*, 2012. (In Rus.)
19. Khairullina M. V. Formation of economic, managerial and entrepreneurial competencies in a technical university. *Rossijskoe predprinimatel'stvo*, no. 11, pp. 1637–1650, 2017. (In Rus.)
20. Churilin, A. V. Formation of the foundations of the vocational and managerial culture of railway engineers at the university. *Cand. ped. sci. diss. abstr. Moscow*, 2013. (In Rus.)
21. Shastina, A. E. Development of organizational and managerial competencies in the process of advanced training of engineering and technical personnel. *Cand. ped. sci. diss. Kazan*, 2014. (In Rus.)

Received: June 28, 2021; accepted for publication July 27, 2021

Reference to article

Boyko E. A. Innovative Economic and Managerial Activity of the Engineer: Essence and Tasks of Formation // Scholarly Notes of Transbaikal State University. 2021. Vol. 16, No. 3. PP. 6–17. DOI: 10.21209/2658-7114-2021-16-3-6-17.