

МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

The article reveals the polysemy of the notion «innovation», it gives the classification of university education innovations based on the tradition of forming the system «science–education–production» and realization of the strategy of innovative development of society. University education innovation is regarded from the point of view of a new complex of world outlook and methodological knowledge generated in the conception of universal evolutionism. The article determines the basic ideas of analysis, tasks and prospective schemes (general directions of activities) of forming the innovative potential of engineering education.

Введение. Вклад технологического университета в решение проблем устойчивого инновационного развития Республики Беларусь во многом зависит от достигнутого уровня инновационного потенциала коллектива. Потенциал (лат. *potential* – сила, мощь) – это совокупность имеющихся средств, возможностей, ресурсов в какой-либо области. Инновационный потенциал университета, согласно распространенным оценкам, заключается в организованном единстве творчески работающих кадров, отличающихся способностью формировать (образовывать) специалистов по новейшим направлениям науки, техники и технологии, осваивать, производить и внедрять новое знание, технический и технологический продукт на основе рационального использования имеющихся организационно-управленческих, материальных и финансовых ресурсов и их увеличения.

Основная часть. Уровень и практическая результативность инновационного потенциала технического университета оценивается в связи с решением задач по созданию эффективно действующей системы «наука – образование – инновации – производство». Причем особую ценность приобретают те инновации (англ. *innovation* – введение новшеств), которые обеспечивают стабильность и конкурентоспособность национальной социально-экономической модели.

Соответственно структуре обозначенной выше системы университетские инновации можно классифицировать по четырем основным видам.

1. Собственно научные инновации – новые методы и направления исследования, проблемы, идеи, программы, объекты, приборы, новые знания и т. д.

2. Образовательные инновации, – новые методические приемы и технологии, направленные на совершенствование отношений обучающихся и обучаемых, более результативную профессиональную подготовку студентов, обновление всех составных частей образовательного процесса в целом, включая технические средства и степень усвоения учебных программ. «Применительно к сфере образования, – пишет В. М. Полонский, – инновацией можно считать конечный результат инновационной

деятельности, получивший воплощение в виде нового содержания, метода, формы организации учебно-воспитательного процесса или усовершенствованного технического средства обучения, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам в области образования» [1, с. 9].

3. Технические и технологические инновации, предназначенные для производства, т. е. те, благодаря которым создается новая техника, иные продукты или же качественно изменяется содержание той или иной технологии. В данном контексте выявляются такие аспекты инноваций как научно-технические, социально-экономические, гуманитарные и другие. Иными словами, «инновация (нововведение) – результат творческой деятельности, направленной на разработку, создание и распространение новых видов изделий, технологий, внедрение новых организационных форм и т. д.» [2, с. 80].

В недавно вышедшем источнике социально-экономического содержания утверждается, что «инновации (нововведения) (от лат. *innovation*) – создаваемые, осваиваемые, новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции и услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, соответствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок» [3, с. 284].

В философских определениях инноваций упор делается на более рационализированном содержании новых форм деятельности, преодолевающих ограничения прежних достижений, зафиксированных в ставших традиционными ее проявлениях, а также подчеркивается главный итоговый результат – интенсификация процессов социального развития. «Инновации, – отмечает А. С. Панарин, – нововведения, понимаемые в контексте общей тенденции вытеснения традиционных, архаичных и кустарных форм деятельности, рационально организованными» [4, с. 121].

В. Б. Агранович подчеркивает, что «инновация – такая связь между результатами предшествующей и актуальной человеческой деятель-

ностью, с помощью которой конструируются качественные нововведения, интенсифицирующие процессы социального развития» [5, с. 113].

4. Университетские инновации второго порядка это, прежде всего, новые цели, способы, приемы, структуры, организационные и управленческие механизмы, которые обеспечивают взаимосвязь рассмотренных выше видов инноваций, придают им статус постоянно действующего фактора развития самого университета, содействуют подключению его инновационной деятельности к решению проблем инновационного развития общества в целом.

Интересен факт, что значительный вклад в развитие высокотехнологичных отраслей в Европе и США после 1917 г. внесли российские специалисты, создававшие русскую инженерную школу и систему инженерного образования России, наиболее характерным принципом которых было единство науки, образования и производства, что и теперь лежит в основе «экономики знаний». Инженерная школа и система инженерного образования России базировались на объединении и взаимосвязи фундаментальных и прикладных научных исследований.

Эти традиции были продолжены в СССР. Во-первых, в средних школах и вузах решались задачи освоения школьниками и студентами фундаментальных знаний по математике, физике, химии, механике, электротехнике, сопротивлению материалов и др., на которые опирались базовые инженерные дисциплины. Благодаря такой организации образования технические вузы готовили специалистов широкого профиля, способных быстро адаптироваться к работе в любой технической области [6, с. 500–503]. Во-вторых, в СССР фундаментальная наука (академическая, отраслевая, вузовская) финансировалась государством как отдельный проект. На ее результатах строилась опытно-конструкторская работа отраслевых НИИ, которые затем передавали свои разработки, образцы продукции на промышленные предприятия.

В-третьих, на основе триады «промышленность – наука – образование» в СССР складывалась «плановая» экономика знаний, представляющая собой единый национальный комплекс, ориентированный государством на достижение военного лидерства в области новейших направлений техники и технологии – космической, авиационной, атомной и др.

Подобные традиции советской школы в определенной степени сохранены в высшем техническом образовании суверенной Беларуси.

Тенденции развития научных исследований в университетах, увеличение их роли в совершенствовании качества образования, при одновременной целенаправленной интенсификации связей с производством и выполнении

работ по его заказам, ведут к коммерциализации учебно-научной деятельности, превращая ее в разновидность труда на производстве. Вместо традиционных университетов происходит формирование исследовательских инновационных университетов, обеспечивающих высококачественное образование на основе взаимодействия науки и образовательной практики при возрастании роли предпринимательской деятельности.

Наибольшее развитие исследовательские университеты получили в США, Канаде, Германии, Франции, Англии и ряде других стран. В современной системе вузовского образования исследовательские университеты обеспечивают наивысший уровень единства научной, образовательной деятельности и интеграции с реальным сектором экономики.

Лучшие вузы России также практически превращаются в исследовательские университеты [7, с. 19–23].

Образовательная, научная, инновационная, производственная деятельность университета не может сводиться только лишь к подготовке специалистов для решения актуальных задач общественного развития, т. е. выполнять наличный социальный заказ, удовлетворяя те или иные человеческие потребности. Сугубо прагматический подход к образованию слишком зауживает задачи университета.

Миссия университета не только культурно адаптирующая, но и культуро-образовывающая, т. е. развивающая культуру общества, формирующая его жизненно важные взгляды на мир, на законы социума, на природу человека и перспективы его существования на основе нового знания и новой методологии познавательной и практической деятельности. Производя технические и технологические инновации, университет создает нечто большее – элементы культуры. Образовывая специалиста, он «творит» субъекта, создающего культуру. Систему «наука – образование – инновации – производство» нужно рассматривать с позиций закономерностей стабильного существования более общей системной целостности – общества в его взаимодействии с природой, т. е. в системе «общество – природа», т. к. она (система) является фундаментом жизни человека, его культуры и деятельности.

В рамках решения проблем гармонизации отношений общества и природы с 60–70 гг. XX в. технические, технологические инновации стали приобретать новое, экологическое измерение, выражая идею согласования научно-технического прогресса, функционирования производства, потребностей общества с активными действиями по обеспечению сохранения самовоспроизводящихся систем живой природы. Была просчитана и осознана тенденция

быстрой исчерпаемости природных ресурсов, поддерживающих жизнь человечества. Реакцией на эту опасность стало появление (вопреки антропоцентристской идее потребительской экспансии человека) новых культурных ориентиров в теории и практике организации всех сфер жизни общества – отношения к природе как к самоценности, имеющей «право» на самосохранение и благоговения – «преклонения» перед «мудростью», живой природы, породившей человека.

Экологизация науки, образования, инновационной деятельности и производства, означает, что все эти элементы в составе их системного единства должны выполнять новую культуроформирующую функцию воспроизводства, сохранения природных условий жизни. Поэтому традиционная система «наука – образование – инновации – производство» дополнилось еще одним звеном – «природой».

Следующий логический шаг, связанный с представлениями о расширении миссии современного университета, вытекает из креативной роли экологического сознания в выстраивании системы глобального (в масштабах планеты), регулирования взаимодействия неживой, живой природы, общества, техносферы. Эта система, называемая ноосферой, складывается во многом противоречиво в результате доминирования природопотребления на планете в целом и, отчасти, как продукт совместных действий государств, решающих общие и национальные задачи поддержания приемлемого уровня глобально-локальной социальной стабильности и природной устойчивости. Вместе с тем, ноосфера представляет собой строящийся общий дом человечества, являющийся совокупным результатом инновационных достижений, в том числе технических и технологических. Построение ноосферы является общей заботой естественных, гуманитарных и технических наук, что обуславливает их единство в совместной разработке соответствующей тематики. Поскольку ноосфера должна обеспечивать устойчивое развитие общества в единстве с природой (коэволюция), то в научном мышлении и инновационной деятельности требуется руководствоваться коэволюционным и ноосферным подходами. Это те новации в науке, методологии и философии, которые рассматриваются в качестве актуальных и перспективных направлений и средств соответствующих разработок.

Таким образом, общими для всех наук являются ноосферный вектор исследований и практическая задача построения ноосферы, что включает и природоохранную деятельность. Это есть продолжение традиции развития системы «наука – образование – производство», которая в настоящее время приобретает вид «наука – образование – инновации – производство – ноосфера» (единая система взаимодейст-

вия неживой, живой природы, общества и техноструктуры).

Последние три десятка лет складывается качественно новая совокупность знаний о мироздании, человеке, его роли в процессах развития природы и перспективах собственного существования. Формируется новое научно-философское мировоззрение, разрабатываются новые методологические принципы и подходы в научной и практической деятельности.

Прежде всего, появилась концепция глобального эволюционизма, объясняющая развитие мира начиная с момента возникновения нашей Вселенной – Большого взрыва, как последовательный исторический процесс преемственной смены типов эволюции на пути качественного преобразования и усложнения материальных форм бытия: космическая → химическая → геологическая → биологическая → социальная эволюции и их соединение человеческой деятельностью в единую системную организацию реальности – ноосферу. Глобальная эволюция – это путь природных инновационных изменений, одним из продуктов которых является человек. Деятельность человека в контексте глобальной эволюции характеризуется как продолжение мирового процесса развития. По существующим оценкам человек есть многомерное космогеобиопсихосоциотехническое существо, продолжающее все типы эволюции. Химики, например, синтезировали к концу 2000 г. 18 миллионов новых химических соединений, биологи к настоящему времени создали 120 видов трансгенных организмов (ими засеивается около 90 млн. га), физики могут изменять структуру атома и создавать нанобъекты, получать короткоживущие элементы и др.

Новое знание об участии человека в глобальном мировом эволюционном процессе выявило необходимость решения масштабной и трудной задачи по согласованию различных эволюционных процессов в теоретическом конструировании модели и практическом построении безопасной ноосферы. Соответственно, глобально-эволюционистский подход становится регулятивной мировоззренческой и методологической теорией в понимании общей сущности инновационной технической и технологической деятельности и ее практического осуществления. В данном контексте оказывается необходимым целенаправленное формирование соответствующего научно-философского мировоззрения как важнейшего принципа инновационности университетского образования. Главным же вопросом обновления мировоззрения является изменение представления о природе человека, что выступает в качестве исходного методологического руководства в образовании специалиста. Как подчеркивает Пищулин Н. П., «...системообразующим на-

чалом образования является «онтос», сущее..., человек рассматривается как органическая часть Вселенной, триединое бытие мира, общества, индивида» [8, с. 15].

Инновационная деятельность, инновации не должны сводиться к решению лишь конкретных утилитарных задач по удовлетворению человеческих потребностей. Инновационная миссия и инновационный потенциал университета должны сопрягаться с природой человека, решением глобальных проблем, с переходом общества от потребительского, губительного пути развития на коэволюционную стратегию, объединяющую социокультурную эволюцию с эволюцией неживой и живой природы в процессе построения ноосферной среды жизни.

Мировоззренческим основанием инновационности инженерного образования является современная научная картина мира, теоретическое ядро которой образует концепция глобального эволюционизма. Глобальный эволюционизм складывается на основе теории нестационарной Вселенной, теории раздувающейся Вселенной, идей биологической эволюции, диалектики, системного подхода, синергетики, принципа целостности, антропного принципа Вселенной, коэволюционного, ноосферного подходов. Эта система знания лежит в основе методологии современной науки. Она же образует методологические основания инновационности инженерного образования. Соответствующий метод заключается в создании, с помощью науки и техники, новых физических, химических, биологических, технических, социальных объектов, структур и процессов в их единстве как целостной ноосферной системы жизни человечества.

Концепция глобального эволюционизма обуславливает общие нормативные требования к инновационной деятельности в системе вузовского образования. Иными словами, инновационная деятельность в целом, вся совокупность инноваций имеют глобально-эволюционное, ноосферное измерение, а потому не сводятся к узкоутилитарному пониманию и применению конкретных нововведений. Эти обстоятельства указывают на ноосферно-глобальный и экологический уровни ответственности за осуществление инновационной деятельности. Они же определяют необходимость расширения содержания терминов «инновации», «инновационная деятельность» до масштабов мировоззренческих и методологических установок и идей, направляющих развитие человека и общества через поиск новых форм бытия и способов самоизменения человека, устойчивого существования в изменяющемся мире. Поэтому, отмеченные термины становятся важными конструкциями научно-философского, коэволюционно-инновационного стиля мышления, формирования

творческих способностей, профессионального кругозора и жизненных ценностей будущих инженеров.

Общая направленность инновационности инженерного образования заключается в формировании интеллектуальных, духовных, профессиональных, организационных, социальных, личностных и иных предпосылок, обуславливающих жизнеспособность человека и общества в процессе становления ноосферы соответственно закономерностям глобальной эволюции и особенностям формирования планетарного сообщества.

Новую систему знаний, являющуюся теоретической основой инноваций образуют современные фундаментальные науки, общенаучные направления, междисциплинарные области и дисциплины, к которым относятся следующие: общая теория систем; синергетика; ноосферология; глобалистика; философия техносферы; инноватика; основы общей теории творчества; теория безопасности; когнитивные науки; нанотехнология; биотехнология; информатика; биоинформатика; социальная экология; вычислительная биология; квантовая физика; квантовая химия; квантовая биология и др.

Базовыми идеями анализа оснований инновационности инженерного образования, раскрывающими ее содержание и задачи могут быть важнейшие аспекты профессионального соответствия. Это соответствие:

- современной научной картине мира, ее философским принципам;
- ноосферной организации жизни общества;
- складывающейся системе научного знания, обеспечивающей создание новой энерго- и ресурсосберегающей техники и технологии;
- приоритетности формирования системы «наука – инновационные исследования – образование – производство – ноосфера», обеспечивающей устойчивость экономики, конкурентоспособность продукции, стабильное развитие национального государства и общества;
- современной методологии научного познания;
- задачам интеграции научной, образовательной и инновационной деятельности в самом университете, развитию коммуникации между естественными, техническими и гуманитарными дисциплинами, выполнению университетом своей миссии;
- целям обеспечения высокого уровня творческого, интеллектуально-личностного и духовного развития студента, овладения им навыками научных исследований и методологий нововведений;
- формированию ноосферного, коэволюционного стиля мышления, наиболее отвечающего социотехноэкологическим нормативам инновационной деятельности.
- опережающему характеру образования и др.

Заключение. В целях решения проблем формирования инновационного потенциала в подготовке инженерных кадров предлагаем для возможной реализации в учебной деятельности направляющие идеи – задачи или проективные карты, к которым относятся следующие креативные предпочтения:

- современное научно-философское мировоззрение;
- методология современного научного познания и инновационные исследования;
- новое междисциплинарное, общенаучное и прикладное знание в дисциплинарных образовательных программах;
- организация инновационной деятельности в системе «наука – образование – производство – ноосфера»;
- научная коммуникация в современном техническом университете;
- инновационная культура и инновационный потенциал современного университета;
- личность инженера – новатора: профессионально-креативные, духовные и социальные качества;
- инноватика: теория и практика.

Литература

1. Полонский, В. М. Инновации в образовании (методологический анализ) / В. М. По-

лонский // Инновации в образовании. – 2007. – № 2. – С. 4–14.

2. Научно-технический прогресс: словарь / сост.: В. Г. Горохов, В. Ф. Халипов. – М.: Политиздат, 1987. – С. 80–81.

3. Гавриленко, В. Г. Инноватика: деловой энциклопедический словарь / В. Г. Гавриленко; под науч. ред. П. Г. Никитенко. – Минск: Право и экономика, 2008. – 620 с.

4. Панарин, А. С. Инновации / А. С. Панарин // Новая философская энциклопедия: в 4-х т. – М.: Мысль, 2001. – Т. 2. – С. 121–122.

5. Агранович, В. Б. Содержание понятия «инновация» как социально-философской категории / В. Б. Агранович // Известия Томского политех. университета. – 2008. – Т. 312. – № 6. – С. 111–113.

6. Велихов, Е. П. Промышленность, инновации, образование и наука в Российской Федерации / Е. П. Велихов, В. Б. Бетелин // Вестник Российской академии наук. – 2008. – Т. 78. – № 6. – С. 500–512.

7. Ракитов, А. И. Наука, образование, инновации и стратегическое управление / А. И. Ракитов, А. Н. Райков, Е. А. Ковчуго; отв. ред. А. И. Ракитов. – М.: Наука, 2007. – 228 с.

8. Пищулин, Н. П. Образование как философская проблема / Н. П. Пищулин // Философские науки. – 2005. – № 1. – С. 7–27.