

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ¹

ШЕЙНБАУМ Виктор Соломонович – канд. техн. наук, проф., научный руководитель института кадрового потенциала ТЭК. E-mail: shvs@gubkin.ru
Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, Москва, Россия
Адрес: 119991, Россия, Москва, Ленинский пр-т, д. 65

Аннотация. В статье рассматривается проблема междисциплинарности в образовательной деятельности в двух аспектах: как проблема эффективного взаимодействия бизнес- и академического сообществ в части создания новой нормативной базы в сфере квалификаций, и как сугубо вузовская проблема, решение которой, как показывает опыт Губкинского университета, возможно при реализации комплекса мероприятий. Это создание особой среды (инфраструктуры) междисциплинарного обучения – виртуальных профильных предприятий и организаций как сети компьютеризированных рабочих мест и тренажеров специалистов и операторов различных специальностей и профессий, а также цифровых моделей объектов и средств деятельности, это разработка сценариев междисциплинарных тренингов для различных видов междисциплинарной деятельности: исследований, проектирования, диагностики, управления технологическими процессами, – и это выделение в основных образовательных программах (ООП) вузов дисциплин или курсов, реализуемых в междисциплинарном формате и синхронизируемых для разных ООП через расписание учебных занятий.

Ключевые слова: квалификации, профессиональные стандарты, опережающее образование, междисциплинарное обучение, виртуальная среда инженерной деятельности, сценарии обучения

Для цитирования: Шейнбаум В.С. Междисциплинарное деятельностное обучение в виртуальной среде инженерной деятельности: состояние и перспективы // Высшее образование в России. 2017. № 11 (217). С. 61-68.

Для значительной части граждан страны и бизнес-сообщества итоги четвертьвекового поиска оптимальной для России системы подготовки профессиональных кадров неоднозначны. Возможно, это связано с нечёткостью целей проводимых реформ. Объявлялось, к примеру, что они направлены на повышение конкурентоспособности экономики страны. Тогда в

их фокусе, очевидно, должна была быть система подготовки конкурентоспособных специалистов. Ибо конкурентоспособную экономику создают прежде всего именно они – генераторы и разработчики новых инженерных идей, молодые предприниматели, владеющие методологией и технологиями системной инновационной деятельности, кадры управленцев, умеющие принимать хорошие решения в условиях неопределённости, плохо просчитываемых рисков. Между тем сегодня, к сожалению, уже стал общим местом фиксируемый работодателями факт снижения уровня подготовки инженерных кадров.

¹ Статья представляет собой изложение доклада, с которым автор выступил на прошедшей 7 сентября текущего года в КНИТУ конференции «Синергия – 2017». Ключевые идеи доклада были отображены на соответствующих слайдах, которые частично воспроизводятся в статье.



Рис 1. Факторы, обуславливающие дефицит специалистов на рынке труда

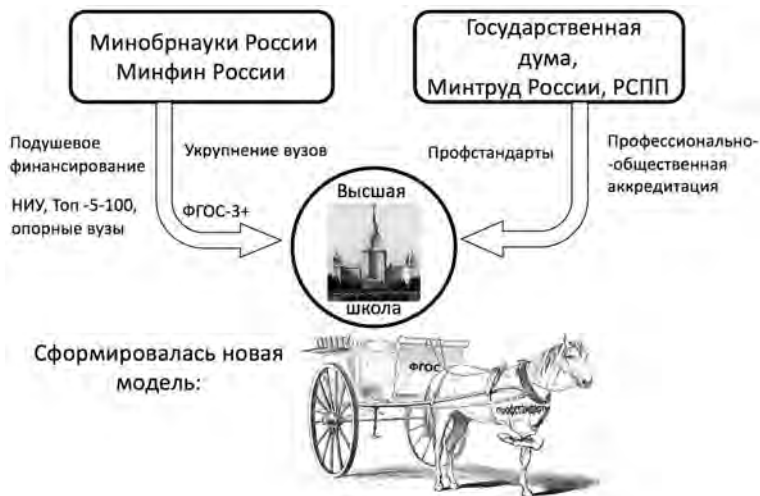


Рис 2. Новации последних лет в высшей школе

На рис. 1 показаны некоторые существенные обстоятельства, обуславливающие и усугубляющие сложившуюся ситуацию. Рис. 2 иллюстрирует основные новации, реализованные в последние годы в высшей школе, в результате которых основополагающим нормативным документом при разработке федеральных государствен-

ных образовательных стандартов (ФГОС) становятся профессиональные стандарты (ПС). Именно соответствие первым вторым требуется для успешного прохождения профессионально-общественной аккредитации основных образовательных программ. Легко видеть, что проводимые мероприятия не снимают и вообще слабо затрагивают

Понятие квалификации	
<p>Федеральный закон от 7. 12. 2012 г. N 236-ФЗ "О внесении изменений в Трудовой кодекс". Статья 195-1</p>	<p>Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об образовании в Российской Федерации" Статья 2. пункт 5</p>
<p>Квалификация работника - уровень знаний, умений, профессиональных навыков и опыта работы работника.</p> <p>Профессиональный стандарт (ПС) – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности.</p> <p><i>(Понятие компетенции в «ТК» отсутствует, и оно отсутствует в ПС)</i></p>	<p>Квалификация - уровень знаний, умений, навыков и компетенций, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности</p> <p><i>(Понятие компетенции в законе не определено, но из вышесказанного по законам логики следует, что компетенции – это нечто иное, нежели знания, умения и навыки)</i></p>

Рис. 3. Два закона – два понятия

ключевые проблемы высшей школы. А опыт разработки ПС (автор в течение 10 лет принимал в этом деле самое активное участие) свидетельствует о наличии реальных рисков получить очередное подтверждение знаменитой формулы: «Хотели как лучше, получилось как всегда». Дело в том, что разработка профессиональных стандартов возложена на работодателей – на их союзы, ассоциации, госкорпорации и т.д. Академическому сообществу позволено участвовать в этой работе лишь в той мере, в какой это приемлемо для работодателей. В результате голос высшей школы в части содержания ПС звучит “тоньше писка”. Между тем утверждённые ПС в подавляющем большинстве фиксируют сложившееся разделение труда в промышленности, сегодняшние трудовые функции, предметы и средства деятельности, принятые ныне перечни должностей, корреспондирующие с ранее действовавшими нормативными документами в сфере квалификаций – ЕТКС и ЕКС должностей руководителей и специалистов. А потому они, по сути, консервируют наше технологическое отставание в целом ряде сфер промышленного производства.

От высшей школы требуется реализовывать опережающее образование и формировать у выпускников вузов системное мышление, инновационные компетенции, ориентирующие их на новейшие достижения науки и техники, на перспективные технологии, в том числе технологии деятельности, на новые формы её организации, обусловленные тотальной «цифровизацией» экономики и кардинальными изменениями в системе разделения труда (на что справедливо обращает наше внимание П.Г. Щедровицкий [1]). Агентство стратегических инициатив дало работодателям и высшей школе отличный ориентир в этом направлении – Атлас новых профессий [2]. Указанные компетенции так или иначе должны прописываться в профессиональных стандартах, но этого нет.

При этом следует отметить, что высшая школа вообще иначе, чем работодатель, трактует ключевые понятия профессиональной деятельности – «квалификация» и «специалист». И что особенно интересно, у неё есть на это законное право: в декабре 2012 г., на временном промежутке всего в три недели (!) Государственная Дума принимает два закона: № 236-ФЗ «О внесении изменений

- «Квалифицированный специалист» - это в сущности оксюморон.
- Нововспечённые бакалавры и выпускники с дипломом специалиста/инженера при своей неоспоримой ценности и востребованности в общем случае подобны полуфабрикату.
- При наличии высшего образования специалистом можно стать лишь в процессе практической деятельности: на предприятии, КБ и НИИ, в клинике и больнице, на промысле и на ферме, в банке и офисе компании. Там приобретаются необходимые для квалификации навыки и опыт.
- Выпускники вузов доводятся до кондиции специалиста, как правило, в первые 1-3 года практической работы.
- Рост объёмов полуфабрикатной продукции и услуг сопровождается рождением и ростом новой индустрии по превращению полуфабрикатов в требуемый потребителю законченный продукт. В этом тренде – развитие системы ДПО.



Рис. 4. В своей массе выпускники инженерных вузов – полуфабрикатная продукция

в Трудовой кодекс» и № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в которых формулировки понятия квалификации разнятся принципиально (Рис. 3). Такое положение дел подвигло автора вместе с ректором Губкинского университета профессором В.Г. Мартыновым опубликовать еще 15 лет назад в журнале «Обучение в России», а чуть позднее – в более развёрнутом виде – в журнале «Инженерное образование» полемическую статью [3], основные тезисы которой представлены на рис. 4.

Очевидный факт отсутствия консенсуса в понимании базовых для сферы труда и сферы образования понятий «квалификация», «компетенция» и «компетентность» отражает слабость взаимодействия этих сфер, сложность межотраслевого и междисциплинарного диалога.

О междисциплинарной природе инновационной деятельности говорят сегодня повсюду и постоянно. Представляется важным подчеркнуть, что таковой она является как на макро-, так и на микроуровне, как на уровне отрасли и большой корпорации, на уровне грандиозных проектов, подобных созданию новой для страны нормативной базы в сфере квалификаций, так и на уровне бригады строителей, строящих частным образом коттеджи; то есть масштаб принципиально не меняет её природу. Однако когда мы обещаем студентам технических университетов подготовить их к инженер-

ной деятельности, мы зачастую лукавим. Ведь инженерная деятельность является по сути своей междисциплинарной, а вузы продолжают вести подготовку будущих инженеров как одиночек. Как она устроена, эта деятельность, что это за объект такой, которым можно управлять, который можно проектировать, конструировать, оптимизировать, кто её субъекты, каков её предмет, цели, средства, технологии – всё это если и преподаётся будущим инженерам, то мало [4]. Основанием для данного утверждения является анализ содержания основных образовательных программ инженерных направлений, который показывает, что в своём большинстве ООП не предусматривают как обязательного требования ни совместных практик студентов, обучающихся на разных факультетах, смежных направлениях, ни совместного проектирования, ни совместных лабораторных практикумов и экспериментальных исследований. Лишь иногда всё это реализуется в форме факультативов или элективов.

200 лет назад И.А. Крылов в образной форме показал, к чему приводит изоляционизм в совместной деятельности (рис. 5). Проецируя его мысль на инженерную деятельность, мы можем констатировать, что одарённость, креативность, эрудиция, мотивированность, другие замечательные качества отдельных инженеров совершенно не гарантируют продуктивности их деятельности, ибо инже-



Рис. 5. Издержки отсутствия общего понятийного аппарата



Рис. 6. Инновации, реализуемые ведущими инженерными вузами России

нерная деятельность – это сложная, полиструктурная система (полисистема, “система систем”). Её эффективность определяется множеством факторов, в том числе организацией и технологиями совместной междисциплинарной, то есть объединяющей специалистов различного профиля, работы.

Ведущие российские университеты – те, что входят в группу национальных исследова-

тельских университетов, а также включённые в программу «Топ – 5-100», активно внедряют современные подходы к воплощению в жизнь модели университета XXI века. На рис. 6 представлены отдельные направления этой деятельности.

Практически по всем данным направлениям ведётся работа и в *Российском государственном университете нефти и газа*

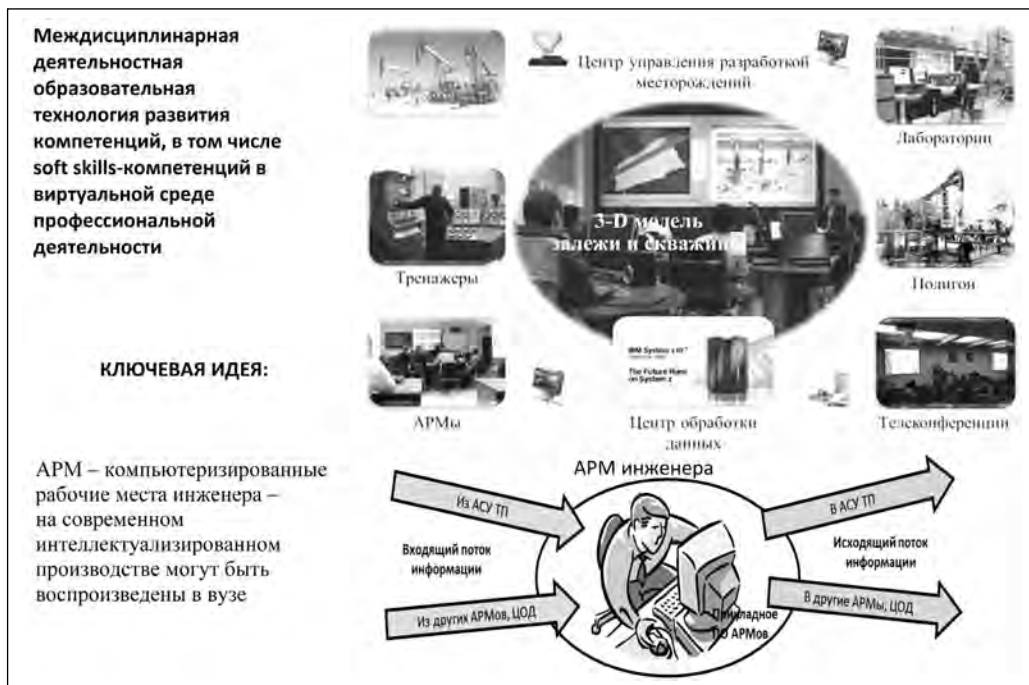


Рис. 7. Виртуальный промысел

(НИУ) им. И.М. Губкина. Он заметно продвинулся в организации междисциплинарного обучения студентов. Активная фаза этой работы началась более 10 лет назад, когда Минобрнауки объявило общероссийский вузовский конкурс инновационных образовательных программ (технологий).

Предложенный нами проект создания в вузе виртуальной среды инженерной деятельности как сети компьютеризированных (автоматизированных) рабочих мест инженеров и операторов различных специальностей и профессий, работающих на нефтяном промысле, представляющих разные юридические лица, и проведения в этой среде междисциплинарных тренингов, имитирующих реальное взаимодействие этих работников в производственном процессе, стал одним из победителей конкурса. Были выделены необходимые для реализации проекта бюджетные средства, свою лепту в финансирование проекта внести нефтегазовые компании.

Аристотелю приписывают слова о том, что люди научаются чему-либо, когда они это делают. Г.П. Щедровицкий формулировал эту мысль так: знание возникает в деятельности и фиксирует её опыт [5]. Именно эта идея, а также понимание того, что даёт «цифровизация» как новая среда и новое содержание деятельности для модернизации инженерного образования, определили интерес творческого коллектива вуза к этому проекту. Ход работ регулярно освещался в публикациях разработчиков, в их докладах на различных конференциях [6]. В 2015 г. результаты работы были удостоены премии Правительства Российской Федерации в области образования. На рис. 7 отображены элементы инфраструктуры цифровой среды нефтедобычи – «виртуального промысла».

Как показал опыт создания в университете этого весьма сложного и дорогого объекта, а также практика написания сценариев проведения деятельностных меж-

дисциплинарных тренингов для студентов, готовящихся стать инженерами-геологами и геофизиками, буровиками и разработчиками месторождений, механиками и энергетиками, промышленными химиками и экологами, экономистами и менеджерами, самым непростым делом оказалась именно разработка организационно-методического обеспечения этой новой технологии обучения. Поэтому междисциплинарный проект Губкинского университета по прошествии 10 лет его реализации отнюдь не завершён, он продолжается как в части развития инфраструктуры – создания виртуального нефтеперерабатывающего завода, виртуального бурового предприятия, виртуальных центров диспетчерского управления транспортировкой нефти и нефтепродуктов, а также газораспределением, – так и в части создания баз знаний, касающихся новой техники и технологий нефтегазового производства, их спецификаций, а также банка сценариев междисциплинарных тренингов.

Литература

1. *Княгинин В.Н., Щедровицкий П.Г.* Промышленная политика России. Кто оплатит издержки глобализации. М.: Европа, 2005. 160 с.
2. Атлас новых профессий. URL: <https://edu2035./org/pdf/GEF.Atlas-ru.pdf>
3. *Мартынов В.Г., Кошелев В.Н., Шейнбаум В.С.* Теория производства полуфабрикатов и её приложение к высшему образованию // Инженерное образование. 2012. № 6. С. 96–101.
4. *Шейнбаум В.С.* Методология инженерной деятельности. Н. Новгород, 2007. 360 с.
5. *Щедровицкий Г.П.* Исходные представления и категориальные средства теории деятельности // Г.П. Щедровицкий. Избранные труды. М.: Школа культурной политики, 1995. 800 с.
6. *Мартынов В.Г., Шейнбаум В.С., Пятибратов П.В., Сафдашабили С.А.* Реализация междисциплинарного обучения в виртуальной среде проектной и производственной деятельности // Инженерное образование. 2014. № 14. С. 5–11.

Статья поступила в редакцию 24.09.17.

Принята к публикации 15.10.17.

INTERDISCIPLINARY ACTIVITY TRAINING IN VIRTUAL ENGINEERING ENVIRONMENT: AN ACTUAL STATE AND PROSPECTS

Viktor S. SHEINBAUM – Cand. Sci. (Engineering), Prof., scientific director of the Institute of Personnel Potential of the Fuel and Energy Complex. E-mail: shvs@gubkin.ru
 Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia
 Address: 65, Leninsky prosp., Moscow, 119991, Russian Federation

Abstract. The paper considers two aspects of the problem of multidisciplinary education: the first, as an effective interaction between business and academic communities to establish a new normative base for qualifications; and the second, as a purely educational problem that can be solved by using a complex of approaches, as Gubkin University’s experience shows. These approaches include: creating the special environment (infrastructure) of interdisciplinary education such as the virtual organization representing a network of computerized workstations and training facilities for specialists and operators of various professions as well as digital models of work objects and means; designing of scenarios for multidisciplinary training for various types of multidisciplinary activities such as research, design, diagnostics, and management of technological processes; identifying, within the core curricula programs (CCP) of educational institutions, the disciplines or courses delivered in the multidisciplinary format and synchronized for different CCP through course scheduling.

Keywords: qualifications, professional standards, advanced education, interdisciplinary training, virtual engineering environment, learning scenarios

Cite as: Sheinbaum, V.S. (2017). [Interdisciplinary Activity Training in Virtual Engineering Environment: An Actual State and Prospects]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 11 (217), pp. 61-68. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Knyaginina, V.N., Shchedrovitsky, P.G. (2005). *Promyslelnaya politika Rossii. Kto oplatit izderzhki globalizatsii* [Industrial Policy of Russia. Who Will Pay for the Costs of Globalization]. Moscow: Europe Publ., 160 pp. (In Russ.)
2. *Atlas novykh professii* [Atlas of New Professions]. Available at: <https://edu2035./org/pdf/GEF.Atlas-en.pdf> (In Russ.)
3. Martynov, V.G., Koshelev, V.N., Sheinbaum, V.S. (2012). [The Theory of Production of Semi-finished Products and its Application to Higher Education]. *Inzhenernoe obrazovanie* [Engineering Education]. No. 6, pp. 96-101. (In Russ.)
4. Sheinbaum, V.S. (2007). *Metodologiya inzhenernoi deyatel'nosti* [Methodology of Engineering]. Nizhny Novgorod. 360 p. (In Russ.)
5. Shchedrovitsky, G.P. (1995). [Initial Representations and Categorical Tools of the Theory of Activity]. In: G.P. Shchedrovitsky. Selected works. Moscow: School of Cultural Policy Publ., 800 p. (In Russ.)
6. Martynov, V.G., Sheinbaum, V.S., Pyatibratov, P.V., Sardashashvili, S.A. (2014). [Realization of Interdisciplinary Training in the Virtual Environment of Design and Production Activity]. *Inzhenernoe obrazovanie* [Engineering Education]. No. 14, p. 5-11. (In Russ.)

*The paper was submitted 24.09.17.
Accepted for publication 15.10.17.*

