



Л.С. Бриллиант
канд. техн. наук
ЗАО «ТИНГ»¹
генеральный директор
ting @ togi.ru



Д.В. Грандов
ЗАО «ТИНГ»¹
директор департамента
GrandovDV@togi.ru



Е.М. Волкова
ЗАО «ТИНГ»¹
заведующая
лабораторией

Политехническая школа Тюменской области

¹Россия, 625000, Тюмень, ул. Герцена, 64, «Сити-Центр», эт. 10–11.

Обеспечение крупных инвестиционных проектов и новых производственных объектов Западно-Сибирского региона (Тюменской области, ХМАО, ЯНАО) современными инженерными и управленческими кадрами требует модернизации технического образования. С этой целью на основе консолидации интеллектуальных, производственных и административных ресурсов органов публичной власти в ТюмГУ происходит реализация образовательного проекта «Политехническая школа». В статье представлено обобщение опыта практико-ориентированной подготовки студентов в рамках «пилотной» программы «Интеллектуальное месторождение», а также методические аспекты нового формата инженерного образования

Ключевые слова: Политехническая школа; практико-ориентированное образование; проектное обучение; мультидисциплинарная группа

Проблема подготовки инженерно-технических кадров остро стоит как в Западно-Сибирском регионе, так и в стране. В 2000-е гг. в результате отсутствия внимания со стороны государства к процессам образования и развития неконтролируемого рынка образовательных услуг предпочтения абитуриентов сместились в сторону гуманитарных и экономических специальностей. В последующем пришло осознание, что инженерных кадров стране не хватает. Сейчас сложилась противоречивая ситуация – с одной стороны возник большой спрос на технические кадры, с другой – у студентов отсутствует интерес к этим направлениям, к тому же потенциал системы высшего образования недостаточен для удовлетворения запросов работодателей. Несмотря на существование тесных связей с отдельными компаниями или отраслями промышленности, в большинстве

своём отечественные университеты поддерживают демаркационную линию между преподавательской деятельностью и прикладными проблемами. Вузы очень осторожно относятся к исследованиям, связанным с потребностями общества. Тем не менее, новая эпоха информационной прозрачности и общая тенденция растущих ожиданий общества инвестиций в науку и образование заставляют ВУЗы развивать механизмы поддержки инновационных проектов на лабораторной стадии, а также стимулировать молодежь к инновационной деятельности и создавать для этого условия непосредственно на своей базе в рамках магистерских программ. Соответственно, идея создания в Тюмени новой образовательной структуры витала в воздухе.

Официально целью старта в 2015 г. образовательного проекта «Политехническая школа» (структурное подразделение ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет» –

ТюмГУ) стала необходимость обеспечения крупных инвестиционных проектов и новых производственных объектов Западно-Сибирского региона (Тюменской области, ХМАО, ЯНАО) современными инженерными и управленческими кадрами на основе консолидации интеллектуальных, производственных и административных ресурсов органов публичной власти. «Пилотная» программа дополнительного профессионального образования – «Интеллектуальное месторождение» – реализована в ТюмГУ при поддержке и на технической базе ЗАО «Тюменский институт нефти и газа» (ЗАО «ТИНГ»).

Перечень задач, стоящих перед Политехнической школой, включал организацию обучения слушателей по инженерно-техническим направлениям подготовки, а также формирование профессиональных компетенций, разрабатываемых и реализуемых совместно с промышленными организациями и инжиниринговыми центрами Тюменской области.

Практическое участие в проекте приняли ведущие производственные предприятия и научно-технические центры, территориально представленные в Тюменской области – группа компаний ПАО «Газпромнефть», ООО «НОВА-ТЭК Научно-технический центр», АО «Группа ГМС», ЗАО «ХОНЕВЕЛЛ» и RFD, а также зарубежные партнеры – *Schlumberger* и *Emerson*.

Процесс обучения в Политехнической школе – уникальный. Учащиеся погружаются в производственную среду с преобладающей долей практических занятий. Обучение проходит в составе мультидисциплинарных групп, в которые входят студенты разных ВУЗов и специальностей – физики, химии, экологии, геологи, разработчики и др. И это тоже в какой-то степени ноу-хау, т.к. сейчас промышленности нужен не просто специалист, а системный инженер.

При этом необходимо отметить, что переход на практико-ориентированный вариант образовательного процесса, отвечающий потребностям развития инновационных отраслей промышленности, находит свое воплощение в создании инженерных школ при ведущих вузах страны. Речь здесь идет уже больше о понятии инжиниринга – своеобразного моста между наукой и технологией, строительство которого возможно только при участии научных и учебных центров на основе реальных, а не учебных задач производства. Вполне закономерно, что стратегия развития Политехнической школы опирается на опыт и компетенции партнеров, заинтересованность членов Попечительского совета в модернизации

знаний и внедрение навыков инжиниринга на завершающем этапе обучения.

По мнению авторов, к основным положительным сторонам проектного практико-ориентированного подхода можно отнести:

- компиляцию учебного процесса, научно-исследовательских и производственных программ;

- гибкость выбора и адаптивность учебных программ сообразно проблематике актуальных задач производства и планов регионального развития;

- формирование работодателем требований к подготовке студентов на актуальные для рынка труда профессиональные компетенции, принятие участия в развитии материально-технической базы ВУЗа;

- руководство представителями предприятий-партнеров научными исследованиями;

- возможность получения практического опыта решения производственных и научно-исследовательских задач, что повышает конкурентоспособность выпускников в занятии вакантных мест на предприятии;

- расширение сферы образовательной деятельности: реализацию программ дополнительного профессионального образования, повышения квалификации специалистов, переподготовка кадров для предприятий

- закрепление студентов во время прохождения практик и организация стажировок на профильных предприятиях;

- совместную исследовательскую и научно-образовательную деятельность с отечественными и зарубежными партнерами университета.

Методология нового формата инженерного образования основана на трех ключевых составляющих:

- **конкурсный отбор** студентов, заинтересованных в возможности участия в научных исследованиях промышленных предприятий и продолжения своей профессиональной деятельности на производстве;

- формирование авторитетных **комиссий** с предприятиями для обсуждения потребности в подготовке специалистов высшей квалификации, максимально интегрированных в проблематику и практику решения научных и производственных задач, тематики перспективных совместных исследований;

- организация **рабочих групп** из числа ведущих ученых и инженеров из промышленности в области научно-исследовательской и инновационной деятельности, под руководством которых на стадии выполнения НИ-ОКР и *последующего внедрения* осуществляется углубленная специализация студентов.

Широкий круг задач, сообразно потребностям компетенциям, вызывает необходимость организации **команд**, в числе которых можно выделить:

– *мультидисциплинарные группы студентов* (физики, химики, экологи, математики, юристы, программисты и т.д.);

– *преподаватели* – с целью введения дополнительных основ теоретических знаний в процесс, предвещающий собственно исследование по существу проблем;

– *ученые*, знания которых формируют теоретическую основу для инноваций;

– *специалисты-практики* – часто как оппоненты, но и носители уникального производственного опыта, без которого непреодолимыми остаются вопросы практического применения научных разработок.

Сообразно существующему мировому опыту за каждой мультидисциплинарной группой (командой) закрепляются два куратора:

– проектный менеджер, авторитетный специалист, ученый, который в соответствии с поставленной производственной или научно-исследовательской задачей организует, во-первых, команду привлеченных участников и соисполнителей, включая зарубежных партнеров ТюмГУ, во-вторых, – выполнение предварительно согласованной задачи, согласно утвержденному графику и техническому заданию и, в третьих, – трансфер знаний в процесс дополнительного образования;

– бизнес-ментор, который подключается на позднем этапе учебно-производственного процесса и организует взаимодействие с экспертами заказчика по приемке и оценке результатов НИ-ОКР, внедрение и коммерциализацию результатов исследований в практику производственной деятельности, включая взаимодействие с инвестиционными фондами для капитализации созданного продукта, тиражирования результатов в сфере инновационного производства отрасли.

Наилучшим, но не всегда возможным является сочетание профессионального опыта в предметной области проекта с фактическим опытом в управлении инновационными проектами. Взаимодействие бизнес-менторов с проектными командами позволяет расставить приоритеты и задать правильное направление, в рамках которого должно происходить дальнейшее развитие.

Одним из результатов деятельности по внедрению в образование проектных принципов стало создание и разработка методологии «внедренческих исследований» (*translational research* или *proof of concept research*). Главной задачей ее применения стало преодоление

разрыва между результатами научных исследований в университетских лабораториях и их воплощением в продуктах или процессах, представляющих интерес для реального сектора экономики. Наиболее эффективным становится образование не в учебной аудитории, а внутри реальных процессов, в результате решения конкретных проблем. Основной технологией обучения становится командный инженерный проект. Он является ядром программы, должен иметь конкретного заказчика в лице компании или венчурного фонда и, по мнению авторов, способен эффективно формировать современные инженерные и надпрофессиональные компетенции.

К базовым характеристикам рассматриваемого процесса проектного обучения следует отнести следующие позиции:

– реализацию «полного жизненного цикла» инженерного проекта от формирования замысла до эксплуатации изделия;

– включение в проект внешней экспертизы – разрабатываемый продукт должен быть востребован внешним по отношению к учебному процессу заказчиком;

– открытость проекта для участия студентов разных направлений подготовки, формирующих сборные проектные команды;

– учет текущего рейтинга студентов с фиксацией баллов по итогам каждого эпизода проекта;

– создание условий для активного участия студентов на всех этапах проекта – от разработки идеи до представления конечного продукта на внешнюю экспертизу

Ключевым элементом завершающего этапа рассматриваемых образовательных программ является организация встреч с конечными потребителями за пределами лабораторий университета. Объективно этот этап является самым сложным для реализации программ НИ-ОКР и демонстрации знаний выпускников, поскольку научный коллектив или, по крайней мере, отдельные его представители должны покинуть привычную зону комфорта со сложившимися в университетах подходами к общению, обмену информацией и взаимодействию с партнерами. В процессе модернизации программ обучения этот этап получил приоритетный статус, поскольку отвечает не только за формирование креативного мышления участников магистерских программ, но и за трансфер новых знаний в промышленную среду. По сути, речь идет об объективной оценке инженерной элитой востребованности как результатов исследований, так и потенциальных специалистов – продукта системы углублен-

ной специализации выпускников вуза. Методология внедренческих исследований – это важный шаг на пути интеграции выпускников в производственную среду, который позволит участнику программы сделать первые шаги вне привычного окружения учебных корпусов и мотивировать его деятельность в среде промышленного производства.

Организация такого процесса – главная задача модернизации учебных программ и мотивация профессорско-преподавательского состава ТюмГУ в поиске новых форм взаимодействия с реальным сектором экономики.


Наряду с прикладными инженерными компетенциями ключевым результатом образования становятся надпрофессиональные компетенции. Обязательной частью программы являются модули, направленные на формирование умений осуществлять эффективную коммуникацию, работать в команде, использовать широкий спектр информационных технологий, критически и системно мыслить, вести переговоры. Принципиально изменяется и подход к оценке результатов: проверяются не только и не столько теоретические знания, но их применение в контекстах, максимально приближенных к будущей профессиональной практике.

Возвращаясь к реализованной в 2015–2016 гг. программе дополнительного профессионального образования «Интеллектуальное месторождение», следует сказать, что ее содержание было направлено на формирование у выпускников компетенций и навыков, необходимых для решения задач управления и оптимизации процессов разработки нефтяных и газоконденсатных месторождений на основе современных практик по направлениям:

- лабораторные исследования керна;
- изучение физико-химических свойств углеводородов и вытесняющих агентов;
- построение сейсмогеологических моделей продуктивных горизонтов;

- геомеханика пластовых систем;
- практические задачи проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений, подсчета запасов углеводородов в недрах;
- идеология и статус моделей на этапах: изучение, оценка, выбор и детализация месторождений;
- неопределенности и риски новых проектов (управление проектами);
- инновационные технологии моделирования и исследования многофазных процессов;
- сопряжение гидродинамических и гидравлических задач при проектировании разработки и обустройства промысла;
- теория и практика управления инвестициями при освоении месторождений углеводородов;
- практические задачи мониторинга бурения скважин и управления разработкой месторождений углеводородов;
- информационные технологии, коммуникации и интеллектуальное месторождение;
- охрана окружающей среды и экологический мониторинг;
- законодательство в практике недропользования.

Теоретические навыки, приобретенные участниками программы, были подкреплены практическими занятиями на учебных площадках Сибирского учебного центра компании *Schlumberger*, в центре петрофизических исследований Тюменского отделения «СургутНИПИнефть» ОАО «Сургутнефтегаз», лабораториях по исследованию флюидов ООО «МНП «Геодата» и АО «СибНИИИП», хранилище ОАО «НОВАТЭК».

Профессиональное будущее выпускников Политехнической школы определено, поскольку процесс подготовки был максимально приближен к реальному производству и программа формировалась под конкретных заказчиков и с их непосредственным участием. 

UDC 478

L.S. Brilliant, PhD, General Director of CJSC “TOGI”, ting@togi.ru
D.V. Grandov, Director of Department of CJSC “TOGI”, GrandovDV@togi.ru
E.M. Volkova, Head of the Laboratory of CJSC “TOGI”

¹Closed Joint Stock Company “TOGI”. 10–11 floor “City Center”, Herzen street, 64, Tyumen, 625000, Russia

Ecole Polytechnique of Tyumen Region

Abstract. Provision of large investment projects and new production facilities of the West Siberian region (Tyumen Region, Khanty–Mansiysk District, Yamalo–Nenets District) modern engineering and managerial personnel requires modernization of technical education. To this end, based on the consolidation of the intellectual, industrial and administrative resources of the public authorities in the TSU is a realization of the educational project “Ecole Polytechnique”. The article presents a synthesis of the experience of practice-based training of students in the “pilot” program “Digital field”, as well as methodological aspects of the new format for engineering education.

Keywords: Ecole polytechnique; practice-based education; training project; multidisciplinary team