

Опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня в области техники и технологий

*Томский политехнический университет,
Ассоциация инженерного образования России
Похолков Ю.П., Агранович Б.Л.*



Похолков Ю.П.



Агранович Б.Л.

В статье показано, что опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня на данном этапе развития российского высшего инженерного образования является наиболее эффективным инструментом повышения конкурентоспособности техники и технологий. Исследованы принципы и технологии опережающего элитного образования.

Нарастающий дефицит в специалистах мирового уровня как в сырьевой экономике, так и в области высоких технологий уже сегодня испытывают многие предприятия и организации России.

Президент России В.В. Путин, выступая на заседании Госсовета, сказал: «Сегодня система профессионального образования плохо ориентирована на рынок труда. В итоге людей с высшим образованием у нас много,

а настоящих современных специалистов катастрофически не хватает. В крупных компаниях уже сегодня платят огромные деньги, десятками и сотнями привлекая специалистов из-за рубежа».

В этих условиях становится принципиально важным формирование в системе образования новой генерации профессионалов мирового уровня в области инженерии, способных реализовать устойчивое и динамическое развитие конкурентоспособной экономики страны и прорывное развитие различных областей практики на основе наукоёмких технологий.

Опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня на данном этапе развития российского высшего технического образования представляется наиболее эффективным инструментом решения этой задачи.

Опережающий характер подготовки специалистов обеспечивается выбором состава и структуры инновационных образовательных программ по сферам деятельности на основе

Становится принципиально важным формирование в системе образования новой генерации профессионалов мирового уровня, знающих, умеющих и дееспособных, которые, придя на производство, будут знать больше, уметь лучше, чем те, кто там работает.

национального и мировых прогнозов инновационного развития стран и регионов. При формировании Комплексной программы развития Томского политехнического университета на период 2006–2010 годов учитывались результаты следующих прогнозов:

- **перечня** приоритетных направлений развития науки, технологий и техники (8 направлений) и перечня критических технологий Российской Федерации (34 технологии);
- **тематических приоритетов** научно-технического развития, сформированных Европейской комиссией в виде 29 технологических платформ, которые фактически представляют заказ на проведение научно-технологических работ и подготовку специалистов для достижения целей и стратегии устойчивого ресурсно-возобновляемого развития современного общества [3];
- **глобальных прогнозов** «Контуров мирового будущего. Доклад на период до 2020» (Национальный разведывательный Совет США) и «Глобальная технологическая революция 2020» (РЭНД корпорэйшн), которые базируются на методологии «Форсайт». Прогноз РЭНД Корпорэйшн рассматривает перспективную технологическую динамику 29 стран, представителей 7 регионов мира.

В исследовании показано, что «глобальная технологическая революция» проявит себя в четырех базовых областях научно-технологического прогресса: в сфере био- и нанотехнологий, в области новых материалов и процессах информатизации. Этот вывод конкретизируется в перечнях 16 базовых, 56 основных технологий [4].

Рассмотренные в прогнозе 16 базовых технологий анализируются также на предмет их успешной разработки и внедрения в тех же 29 странах мира. В этом анализе учитывались как наличие действенных

механизмов, стимулирующих общую инновационную активность, так и влияние различных институциональных, инфраструктурных и прочих барьеров, препятствующих технологическому развитию. Лидерами оказались США, Япония, страны ЕС, Канада, Тайвань, Австралия. Научно-технологический потенциал России оценен авторами исследования как «достаточно высокий», хотя ниже, чем Китая, примерно на уровне Индии и Польши. По мнению авторов прогноза, «число барьеров технологического развития в России будет несколько превышать число стимулов инновационного роста, и этот дисбаланс затруднит эффективное внедрение и развитие технологий в полном объеме» [4]. Одним из таких барьеров является состояние и направления реформирования системы высшего профессионального образования в области техники и технологий;

■ **прогноза** инновационного развития России на период до 2050 года с учетом мировых тенденций и прогноза динамики глобальной цивилизации в XXI веке (Институт экономических стратегий, Международный институт Питирима Сорокина – Николая Кондратьева), базирующегося на методологии интегрального макропрогнозирования [5]. Дана конкретизация по 16 направлениям технологического развития.

Приоритетные направления в указанных выше прогнозах в основном совпадают: био-, нано-, материальные и информационные технологии. Однако российский прогноз в качестве одного из ведущих направлений называет энерготехнологии, возобновляемые экологически чистые источники энергии, включая водородные, средства транспорта, которые прогноз РЭНД исключает из числа приоритетных.

Характерно различие в прогнозе РЭНД и российском прогнозе в оценке технологического потенциала России. РЭНД оценивает технологический потенциал России сравнительно низко, российский прогноз допускает

при реализации сценария инновационного прорыва приближение России к группе лидеров технологической революции [5].

Здесь следует снова отметить, что существенную роль для реализации сценария инновационного прорыва будет играть уровень развития человеческого капитала, формируемого главным образом через систему образования.

В связи со сказанным выше Комплексной программой развития Томского политехнического университета на период 2006–2010 годов выбраны следующие направления развития научных исследований и опережающей подготовки элитных специалистов мирового уровня:

- материаловедение, наноматериалы и нанотехнологии;
- атомная энергетика, ядерный топливный цикл, безопасность обращения с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом, обеспечение безопасности и противодействие терроризму;
- технологии водородной энергетики, энергосбережения и возобновляемых источников энергии;
- рациональное природопользование и экологически безопасные технологии разработки месторождений, транспортировки, переработки нефти и газа;
- информационно-телекоммуникационные системы и технологии;
- неразрушающий контроль;
- энергосберегающие, базовые, специальные и промышленные, электроразрядные, радиационные и плазменно-пучковые технологии.

По каждому из указанных направлений Томский политехнический университет имеет известные научно-педагогические школы (35 научно-педагогических школ отнесены Рособнаукой к категории «ведущие»), определенный опыт опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов и обладает уникальной лабораторной и

экспериментальной базой (учебно-исследовательский атомный реактор, электронный синхротрон, циклотрон, бататроны, современная компьютерная база, комната 3Д-визуализации, развитая приборно-аналитическая база и другие).

Опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня основана на реализации четырех основных принципов:

- принцип элитности обучающихся;
- принцип опережающего образования и элитности образовательных программ и технологий, широкого использования мировых информационных ресурсов;
- принцип элитности научных, инженерных и педагогических школ;
- принцип стратегического партнерства с промышленностью, наукой и бизнесом.

Принцип элитности обучающихся обеспечивается строгим конкурсным отбором лучших выпускников российских вузов для обучения по магистерским программам опережающего образования в приоритетных направлениях науки, техники и технологий. Конкурсный отбор осуществляется на основе многоуровневых тестов, специально организованных собеседований и письменных экзаменов, опыт применения которых к настоящему времени имеется в ряде университетов [2]. Важным в данном случае является также степень свободного владения английским языком для общения в профессиональной среде.

Принцип опережающего образования и элитности образовательных программ и технологий обеспечивается созданием консорциумов ведущих отечественных и зарубежных вузов с целью использования передового опыта разработки магистерских программ опережающего образования по приоритетным направлениям науки, техники и технологии. Обучение отобранных лиц осуществляется

по образовательным программам, построенным на компетентностной основе, междисциплинарных по содержанию, гибких (модульных), лично-ориентированных по структуре, с либеральной организацией обучения. Образовательные программы должны проходить аккредитацию в национальных и международных агентствах.

Использование активных продуктивных методов и мировых информационных ресурсов для усвоения знаний, формирования методов познавательной и профессиональной деятельности, а также развития личностных качеств (бенчмаркинг, кейс-технологии, тренинги личностного и профессионального роста, бизнес-тренинги, организационно-деятельностные игры и др.); проблемно - и проектно-ориентированное обучение (творческие мастерские, проектные сессии, междисциплинарные проекты, проекты по реальным потребностям заказчиков и др.), широкое участие магистрантов, аспирантов и докторантов в научных исследованиях, в работе в технологическом и конструкторско-технологическом бизнес-инкубаторах университета и стратегических партнеров, студенческом бизнес-инкубаторе позволят подготовить специалистов, владеющих современными ключевыми компетенциями, ориентированными на способности принимать решения в динамичной ситуации, способности не только воспроизводить академические знания, но и действовать в соответствии с ними.

Опережающее образование предполагает наличие в образовательных программах междисциплинарных курсов, содержащих сведения о технологиях, разработках, методах реализуемых либо предназначенных к внедрению, на самых передовых предприятиях мира. Опережающее образование предполагает также широкое использование при обучении мировых информационных ресурсов, а также новейших данных в области приобретаемой специальности, содержащихся в зарубежных источниках.

Вот почему реализация программ опережающего образования обеспечит подготовку элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня, знающих, умеющих и дееспособных, которые, придя на производство, будут знать больше и уметь лучше, чем те, кто там работает. Они, заряженные на победу в конкурентной борьбе, станут катализаторами развития производства, освоения новых технологий, носителями инновационной культуры.

Реализация принципа элитности научных, инженерных и педагогических школ обеспечивается привлечением на основе конкурсов лучших представителей этих школ для обучения, а также их потенциала для организации выполнения реальных индивидуальных и коллективных проектов, магистерских, кандидатских и докторских диссертаций.

Принцип стратегического партнерства реализуется активным участием отечественных и зарубежных ведущих промышленных компаний и фирм, бизнеса, научных структур на всех этапах работы (разработка программ, обучение, предоставление тем для реального проектирования, заказы на специалистов, финансовая поддержка, развитие материальной базы и др.).

Томский политехнический университет имеет шестилетний опыт успешной реализации всех перечисленных принципов, подготавливая (совместно с университетом Heriot-Watt, UK) специалистов по магистерским программам «Разработка нефтяных месторождений», «Геология нефти и газа» по заказам крупных российских нефтяных компаний, таких как ТНК-ВР, «Сибнефть», «Роснефть», и транснациональных компаний Schlumberger, Shell [2].

Инновационные образовательные программы по **направлениям** опережающей элитной подготовки специалистов и команд профессионалов мирового уровня строятся на единой инновационной научно-образовательной междисциплинарной

платформе, которая разработана как на основе опыта опережающей подготовки элитных специалистов, сложившегося в университете, так и с учетом формирующейся в настоящее время новой общемировой образовательной платформы.

Научно-образовательная платформа представляет собой комплекс базовых общесистемных требований, принципов и стандартов вуза, предназначенных для проектирования различных вариантов прикладных решений по инновационным образовательным программам, по сферам деятельности опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня, и включает:

- **требования** по выбору состава, структуры, содержания подготовки специалистов и проведения научных исследований на базе приоритетных направлений развития науки, техники и технологий в Российской Федерации, а также с учетом мировых прогнозов инновационного развития стран и регионов;
- **систему** подготовки специалистов и развития научных исследований по выбранным направлениям, построенную на основе динамичного научно-образовательного комплекса, представленного ведущими научно-педагогическими школами и соответствующими структурами университета, системно интегрированного с отечественными и зарубежными партнерами и рынком труда;
- **систему** подготовки специалистов и выпускников вузов, свободно владеющих одним из иностранных языков, обеспечивающую, как правило, получение выпускниками двух дипломов (Томского политехнического университета и диплома вуза стратегического партнера), а также сертификацию специалистов в международных центрах;

- **систему** обеспечения академической мобильности магистрантов, аспирантов в отечественных и зарубежных вузах, исследовательских центрах и производственных предприятиях стратегических партнеров.

Важное место имеют задачи по подготовке команд профессионалов. Содержание образования, образовательные технологии, организация обучения предполагают подготовку команд профессионалов, которые сразу после окончания обучения будут готовы для работы на инновационных предприятиях, формирование проектных групп для выполнения НИР и ОКР, бизнес-команды для Томской технико-внедренческой зоны, кластерных региональных экономик.

В университете имеется богатый опыт по подготовке команд профессионалов по курсу «Нефтяной инжиниринг», который обеспечивается совместно профессорами Томского политехнического университета и университета Heriot-Watt, UK. В течение 12 недель слушатели, объединенные в мульти-дисциплинарные команды, выполняют учебные проекты разработки реальных нефтяных месторождений. Учебные проекты развивают у слушателей умение в короткие сроки создать геологическую и гидродинамическую модели нефтяного месторождения, рассчитать на их основе варианты разработки месторождения, оценить воздействие разработки на окружающую среду и применить современный экономический анализ для выбора оптимальной схемы разработки месторождения. Выполняемые индивидуальные и коллективные проекты соответствуют требованиям промышленности, пояснительные записки готовятся на английском и русском языках, презентации коллективных проектов выполняются командами [2].

Приход на предприятие команды профессионалов, объединенных корпоративными принципами и общей целью, должен стать катализатором

новых экономик, прорывных технологий и оптимизации управления.

В 2007 году по состоявшимся договоренностям Томский политехнический университет совместно со стратегическими партнерами и корпоративными заказчиками приступает к разработке магистерских программ, ориентированных на получение двух дипломов (Томского политехнического и стратегического партнера) по следующим направлениям:

1. «Новые технологии в машиностроении» (Mechanical Engineering) – стратегический партнер TU Berlin (Германия) и корпоративный заказчик – ОАО «Российские железные дороги».
2. «Электроэнергетика» (Electric Power Engineering) – стратегический партнер University Karlsruhe (Германия), корпоративный заказчик – РАО «ЕЭС».
3. «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов» (Pipeline Engineering) – стратегический партнер University of Calgary (Канада), корпоративный заказчик – «Транснефть» и «Трансгаз».
4. «Геология и разведка полезных ископаемых» (Mineral Prospecting) – стратегический партнер – компания University Louis Pasteur (Франция), корпоративный заказчик – компания «Базовый элемент».
5. «Неразрушающий контроль» (Nondestructive Testing) – стратегический партнер University Saarbrücken (Германия), корпоративный заказчик – «Транснефть» и «Трансгаз».
6. «Материаловедение и наноматериалы» (Material Sciences) – стратегический партнер University Sheffield (Великобритания), корпоративный заказчик – Росатом, РосАл.
7. «Материаловедение и технологии наноматериалов» – стратегический партнер – Высшая школа химических технологий, Прага (Чехия), корпоративный партнер – ЗАО «Концерн Наноиндустрия» (Москва), ООО «Аквизон» (Томск), НПП «Наноконкомплект» (Томск).

В настоящее время ведутся переговоры по данным проблемам еще с рядом зарубежных и отечественных вузов, более 40 фирм, предприятий, компаний, корпораций, научных учреждений заявили о своей готовности сделать заказы на таких специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высшее образование в России: состояние и направления развития. Аналитический доклад. Под ред. проф. Глазычева В.Л. – М.: Фонд «Наследие Евразии», 2004.
2. Похолков Ю.П., Мангазеев В.П., Чучалин А.И., Смарт Б., Кошовкин И.Н. Подготовка элитных специалистов по нефтяному инжинирингу в Hariot-Watt центре Томского политехнического университета. // Инженерное образование. – 2004, №2. – С. 68-75.
3. Информационный ресурс: <http://cordis.eu/technology-platforms/seminar> 4.en.htm.
4. Оганесян Т. РЭНД ждет нового витка НТР / «Эксперт». – 2006. – № 8.
5. Информационный ресурс: <http://www.kuzyk.ru/news/2061018>.