

# Инженерное образование и инженерное дело в России: проблемы и решения

Государственная Дума РФ

**Л.М.Огородова**

Совет Федерации РФ

**В.М.Кресс**

Национальный исследовательский

Томский политехнический университет

**Ю.П.Похолков**

**В статье рассмотрены глобальные вызовы, под влиянием которых формируются тенденции изменений в состоянии инженерного образования и инженерного дела в России. Приведена аналитическая информация о состоянии инженерного дела и инженерного образования в России полученная в ходе экспертных семинаров Ассоциации инженерного образования России. Сформулирован перечень мер, реализация которых по мнению авторов будет способствовать позитивным изменениям в инженерном образовании и инженерном деле России.**

**Ключевые слова:** инженерное образование, инженерное дело, доктрина инженерного образования, международная аккредитация образовательных программ, сертификация инженерных квалификаций.

**Key words:** engineering education, engineering industry, Engineering Education Doctrine, international accreditation of educational programs, certification of engineering qualifications.



Л.М.Огородова



В.М.Кресс



Ю.П. Похолков

Российское инженерное образование имеет славную более чем 300-летнюю историю и богатые традиции. Со времени учреждения Петром Первым «Школы математических и навигацких наук» традиции отечественного инженерного образования развивались и укреплялись. Эти традиции основывались не только на ментальности российского человека (любопытность, природная смекалка, нацеленность на получение необходимого результата, желание и способность довести начатое дело до конца), но и на го-

сударственной поддержке системы инженерного образования.

Влияние инженерного образования на развитие экономики страны, уровень технической и технологической культуры населения, обеспечения её экономической и технологической безопасности является решающим. В подтверждение этого тезиса также могут быть приведены яркие свидетельства только за последние 100-150 лет. Развитие отечественного авиастроения, разведка и разработка полезных ископаемых и минерально-сырьевой базы (особенно Сибири), электро- и гидроэнергетика, ядерные

и химические технологии, атомная энергетика, освоение космического пространства и многое другое. За всем этим стоят яркие, талантливые личности, выпускники отечественных высших технических учебных заведений: Н.Е. Жуковский, С.П. Королёв, Н.А. Долежалъ, М.К. Коровин, И.В. Курчатов, М.Л. Миль, А.П. Туполев, Н.И. Камов, В.Н. Щукин, Н.В. Никитин и миллионы «рядовых» инженеров, без которых невозможно представить себе ни проектирование, ни изготовление, ни эксплуатацию всего многообразия техники, технологии, оборудования, сосредоточившего в себе глубокую инженерную мысль и блестящие инженерные решения.

К сожалению, в новой истории России проявились тенденции, свидетельствующие об отходе и профессионального сообщества и властных структур от вековых традиций российского инженерного образования. Причины этого кроются в неадекватной реакции той и другой стороны в ответ на вызовы, посылаемые внешней средой научно-образовательному сообществу и власти. Российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов глобального и отечественного характера, среди которых наиболее острыми являются:

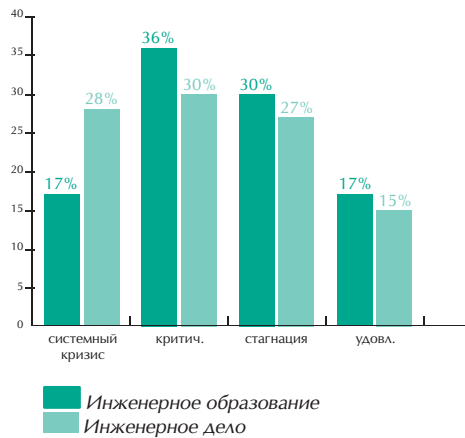
- переход на подготовку специалистов в соответствии с принципами Болонской декларации;
- вступление России в ВТО, конкуренция на мировом рынке инженерного труда;
- резкое снижение престижа инженерного труда и инженерной профессии;
- отсутствие общих требований к квалификации специалистов в области техники и технологии, профессиональных стандартов, учитывающих переход на уровневую подготовку специалистов;
- рыночные отношения с работодателями;
- противоречие между прежней системой подготовки инжене-

ров и новыми требованиями к ним со стороны работодателей;

- стареющая материальная и кадровая база вузов;
- небольшое количество предприятий, оснащённых современным оборудованием, позволяющих обеспечить качественную практику будущих инженеров и стажировки вузовских преподавателей.

Общая картина состояния результатов инженерной деятельности в России характеризуется повсеместным и довольно быстрым процессом замены отечественных инженерных разработок на импортные. Результаты деятельности российских инженеров в своей стране пользуются всё меньшим и меньшим спросом. Большая часть потребительских товаров, машин, оборудования, передовых технологий, используемых в России, за последние 10-15 лет, стали импортными. Сюда можно отнести компьютеры, сотовые, спутниковые и стационарные телефоны, телевизоры, холодильники, стиральные машины, легковые автомобили, медицинское оборудование, высокоточные станки, лодочные моторы, гражданские самолёты и многое другое. Тезис о том, что в зарубежных инженерных разработках есть доля труда наших инженеров, живущих и работающих за рубежом, как говорят, «греет душу», но не успокаивает и не настраивает на работу, направленную на радикальное изменение ситуации в инженерном деле в России.

По данным Ассоциации инженерного образования России, полученным в результате проведения экспертных семинаров в 2011-2012 годах [1], состояние инженерного дела в России находится в системном кризисе (28 % экспертов), критическом состоянии (30%), в состоянии стагнации (27%). Только 15% экспертов посчитали состояние инженерного дела в России удовлетворительным. Аналогичная ситуация и с состоянием инженерного образования России.



При этом, как это ни странно, более половины экспертов оценили уровень подготовки отечественных инженеров как удовлетворительный.

В процессе работы эксперты выделили для оценки состояния инженерного дела в России следующие признаки:

- доля наукоемкой и инновационной инженерной продукции в структуре российского экспорта;
- востребованность российских инженеров в отечественной промышленности;
- место российских инженерных разработок в международных рейтингах инженерных решений;
- доля российских инженеров, сертифицированных в соответствии с международными требованиями к инженерам-профессионалам;
- доля импорта инженерной продукции;
- объем запатентованных инженерных решений;
- утечка инженерных «мозгов»;
- социальное положение инженера.

Неспособность адекватно и своевременно ответить на глобальные вызовы привела отечественное инженерное образование в критическое состояние. В определенной степени, результатом этого стал и кризис в отечественном инженерном деле, то есть в деле, итогом которого являются продукты, получаемые в

результате инженерной деятельности – проекты, технологии, сооружения, машины, приборы, оборудование их эксплуатация и обслуживание.

Причины, не удовлетворяющей обществом сегодня инженерной деятельности, можно разделить на общие и специфические.

К одной из общих причин следует отнести отсутствие своевременно проведенного системного анализа ситуации в инженерном деле. В связи с этим, оказался незамеченным процесс перехода страны на импортную технику и технологии и факт массового их использования в производстве и социально. Следствием этого явилось продолжение выпуска инженеров (более 200 тысяч человек в год) по прежним стандартам или по новым, но не обеспечивающим подготовку специалистов для работы в условиях рыночной экономики. Отсюда поражение в конкуренции на рынках инженерных решений и инженерной продукции, низкий уровень технологической культуры, приводящий к огромным экономическим потерям из-за отказа дорогостоящей техники, а порой и к трагическим последствиям для людей. Возможно, этому способствовали изменения в системе школьного образования, снижение престижа инженерной профессии в обществе.

Другой общей причиной можно назвать несистемные, неадекватные и несвоевременные меры, предпринимаемые отраслевыми ведомствами в ответ на вызовы внешней среды и изменяющиеся условия. Так, за подписанием Россией Болонской Декларации в 2003 году и переходом на уровневую подготовку специалистов в области техники и технологии, не последовало действий, направленных на регламентирование деятельности бакалавров и магистров, выпускаемых из технических вузов. Производственники, ранее хорошо знавшие, как использовать выпускника вуза, имеющего квалификацию «инженер» оказались не готовыми использовать выпускников вузов, име-

ющих степень бакалавра или магистра. Более того, бакалавра с самых высоких трибун в вузах и в производственной среде начали называть «недоученными инженерами». Это привело к ещё большему снижению престижа инженерной профессии в обществе. Профессиональные же стандарты для бакалавров и магистров, на базе которых, кстати, должны разрабатываться образовательные стандарты, начали разрабатываться, только сейчас – в 2012 году [2,3]!

Переход на подготовку бакалавров и магистров для работы в сфере инженерного труда связан с риском потерять инженерный корпус России. Запаздывание с принятием в России закона об инженерной профессии и сертификации инженерных квалификаций, препятствует обеспечению необходимых правовых условий инженерной деятельности. Существующая практика формирования инженерного корпуса путём сертификации профессиональных инженеров в развитых странах, проста и понятна. Ведение национального регистра профессиональных инженеров в каждой из этих стран является гарантией существования, сохранения и развития инженерного корпуса. Базой для формирования инженерного корпуса в этих странах является контингент бакалавров и магистров, подготовленных в соответствие с требованиями рынка инженерного труда.

Отсутствие действенных стимулов для выстраивания и укрепления связей между учебными, научными и производственными структурами и коллективами в сильной степени снижает уровень научного обеспечения инженерной деятельности. Инжиниринговые фирмы, созданные даже в составе крупных госкорпораций, слабо связаны с университетами и научно-исследовательскими структурами государственных академий (РАН, РАМН и др.). В связи с этим, отечественные идеи и инженерные разработки чаще востребованы за рубежом, чем в своём отечестве. Отсутствие аналогов НПО и отраслевых НИИ,

существовавших в советское время, существенно снижает результативность инженерной деятельности.

Одной из специфических причин недостаточного кадрового обеспечения инженерной деятельности является консерватизм вузовского образовательного сообщества, его неспособность быстро перестроиться в ответ на вызовы внешней среды, стремление сохранить пассивные методы обучения, медлительность в переходе на практико-ориентированные образовательные технологии. Иллюстрацией этого могут служить факты запоздалого присоединения российских инженерных вузов к инициативе CDIO, внедрение в вузовскую практику дисциплин и технологий, направленных на формирование творческого и системного инженерного мышления, предпринимательских компетенций, этических норм, экологического мировоззрения и т.д. Это, в свою очередь, порождает ошибочность в самооценке, оценке качества и уровня подготовки специалистов для инженерной деятельности. Так, 59% экспертов АИОР, среди которых более 80% представители научно образовательного сообщества, признали удовлетворительным уровень подготовки современных инженеров, 25% – хорошим и 2% – отличным. Напомним, что 83% экспертов признали состояние инженерного дела в России неудовлетворительным. Другими словами, мы готовим инженеров хорошо, но работают они плохо, по независящим от нас и от них причинам.

Нельзя не обратить внимание на слабую научную базу в большей части отечественных инженерных вузов. Это выражается отсутствием современного научного оборудования, слабым участием преподавателей в научной работе, мелкотемьем, слабыми связями вузов (или их полным отсутствием) с академическим сообществом в России и ведущими научно-образовательными мировыми центрами.

Принимая во внимание изложенное, можно сформулировать перечень необходимых мер для изменения ситуации в инженерном образовании и инженерном деле России.

1. Разработать и принять Национальную Доктрину Инженерного Образования России, как стратегический документ, регламентирующий развитие подготовки инженерных кадров России.

2. Создать в России международно-признанную систему сертификации инженерных квалификаций и учредить национальный регистр инженеров-профессионалов;

3. Разработать и реализовать систему мер, направленных на повышение престижа инженерного труда в обществе.

4. Распространить и развить опыт Национального исследовательского Томского политехнического университета по элитной подготовке специалистов и команд профессионалов мирового уровня для приоритетных направлений развития науки, техники и технологии.

5. Предпринять системные меры для повышения технологической восприимчивости и снижения инновационного сопротивления общества, как основу обеспечения успешной инженерной деятельности.

6. Стимулировать создание временных творческих коллективов на базе вузов, академических институтов, инжиниринговых фирм и производственных компаний, реализующих схему «От идеи до реализации продукции».

7. Разработать и реализовать систему мер стимулирующего характера для коллективов, создающих конкурентоспособную на мировых рынках продукцию с российским брендом.

8. Предпринять меры по снижению уровня бюрократизации в организации образовательной, научной и инженерной деятельности, в частности, снизить уровень регламентации деятельности вузов и создать условия для развития академических свобод.

9. Принять Закон об инженерной профессии.

Предложения к разработке закона РФ «Об инженерной профессии». Перечень разделов закона:

1. Определение инженерной профессии, статуса инженера в России, его права и обязанности, гарантии осуществления прав, ответственность за нарушение прав и обязанностей.

2. Определение инженерной деятельности, её видов, форм, условий осуществления.

3. Роль государства и общественно-профессиональных организаций в организации инженерной деятельности в России. Органы, осуществляющие надзор и контроль выполнения настоящего закона.

4. Требования к вузам и образовательным программам, обеспечивающим подготовку инженеров. Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ, её правовые основы, признание результатов аккредитации государственными органами. Преимущества вузов, программы которых прошли общественно-профессиональную аккредитацию, и самих аккредитованных программ.

5. Сертификация инженерных квалификаций, органы сертификации, требования к соискателям, процедуры, выдаваемые документы, статус этих документов. Порядок использования сертифицированных инженеров для общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ и оценки деятельности инженерных вузов.

6. Проекты, требующие обязательного участия сертифицированных инженеров. Виды проектов, правила их реализации и оценки, процедуры привлечения сертифицированных инженеров, нормы оплаты труда сертифицированных инженеров.

7. Международное сотрудничество в сфере законодательства и организации инженерной деятельности.



Потенциал системы российского инженерного образования остаётся достаточным для того, чтобы существенно повысить качество подготовки специалистов в области техники и технологии и изменить ситуацию в инженерном деле. Общероссийская научно-практическая конференция «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой

индустриализации», прошедшая в начале декабря 2012 года в Томске, подтвердила этот тезис. Рекомендации участников конференции [4], в случае их реализации, позволяют надеяться на то, что инженерные вузы России обеспечат специалистами и командами инженеров-профессионалов предприятия, решающие задачи новой индустриализации страны.

*Исследования выполнены в рамках государственного задания «Наука», тема № 6.2158.2011 «Исследование теории адаптации науки и высшего профессионального образования в условиях инновационных преобразований общества».*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Современное инженерное образование как основа технологической модернизации России / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Науч.-техн. ведомости С.-Петерб. гос. политехн. ун-та. – 2012 – №. 2 – С. 302–306.
2. Мишина Е. В РФ появятся стандарты для работников [Электронный ресурс] // Рос. газ. – 2012. – 16 окт. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://www.rg.ru/2012/10/16/standarti-site.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 13.12.2012).
3. Грицюк М. Стандарт профессии. К ремеслу будут новые требования [Электронный ресурс] // Там же. – 4 сент. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://www.rg.ru/2012/09/04/standart.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 13.12.2012).
4. Рекомендации Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации», Томск, 4–6 дек. 2012 г. [Электронный ресурс]: проект // Ассоц. инж. образования России (АИОР): [офиц. сайт]. – [М., 2003–2012]. – URL: [http://aeer.ru/files/project\\_conf2012.doc](http://aeer.ru/files/project_conf2012.doc), свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 13.12.2012).