
**РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ.
ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ**

**SECTION ONE.
PRACTICE OF GOVERNANCE**

УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ РОССИИ. ОЦЕНКА, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ю.П. ПОХОЛКОВ, С.В. РОЖКОВА, К.К. ТОЛКАЧЕВА
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
pyuori@mail.ru

Представлены результаты экспертной оценки состояния инженерного дела, инженерного образования и уровня подготовки инженеров в России. Предложены пути совершенствования инженерного образования.

Ключевые слова: инженерное дело, инженерное образование, уровень подготовки.

Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. направлена на укрепление позиций России на рынках высокотехнологичных и интеллектуальных услуг. Однако технологическая модернизация России не осуществима без развития и совершенствования инженерного образования, которое должно базироваться на лучших традициях российской инженерной школы.

Анализ состояния инженерного дела, инженерного образования и уровня подготовки инженеров в России стал главной темой исследования, проводимого Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) [1]. На сегодняшний день в рамках исследования было проведено 10 экспертных семинаров с участием признанных в научно-образовательном сообществе профессионалов России и Европы в области инженерного образования. В семинарах, организованных на базе известных технических университетов России, таких как МИРЭА, МГТУ, ЛЭТИ, ДонГТУ, ТПУ, НГТУ, Чешский технический университет (г. Прага), приняли уча-

стие признанные в научно-образовательном сообществе профессионалы в области инженерного образования из 34 регионов России. Среди них известные эксперты академического сообщества – ректоры, проректоры, деканы и заведующие кафедрами российских инженерных вузов, руководители региональных отделений АИОР, а также представители промышленности. Всего более 250 человек.

В работе семинара в Праге, кроме экспертов из России, приняли участие эксперты из 8 европейских стран, таких как Португалия, Франция, Бельгия, Австрия, Италия, Швеция, Чехия, Германия. Среди них ректор, проректоры, деканы факультетов европейских университетов, представители промышленных компаний, европейских общественных организаций [1].

При проведении экспертных семинаров использовались методологические приёмы, характерные для «мозговых штурмов», деловых игр, интерактивных индивидуальных и командных тренингов.

Перед экспертами стояла задача – проанализировать и оценить состояние инженерного дела, инженерного образования и уровня подготовки инженеров в России. В процессе работы на семинарах экспертами были предложены критерии и индикаторы для оценки состояний и уровней, проведена оценка степени связи между состоянием инженерного дела и состоянием инженерного образования. Экспертам было предложено назвать наиболее острые, с их точки зрения, вызовы внешней среды и обозначить адекватные ответы на эти вызовы, а также выработать стратегические направления совершенствования инженерного дела и инженерного образования в России. Эксперты также высказали своё мнение о необходимых изменениях в организации и технологии подготовки инженеров.

В ходе индивидуальной работы участникам экспертных семинаров было предложено оценить состояние инженерного дела и инженерного образования, выбрав оценки из предложенного ряда:

- системный кризис;
- критическое состояние;
- временное ухудшение (стагнация);
- удовлетворительное состояние;
- хорошее состояние;
- лучшее в мире;
- другое (на усмотрение эксперта).

По результатам исследования более половины российских экспертов оценивают состояние инженерного дела в России как критическое или находящееся в глубоком системном кризисе (соответственно 28% и 30%). По мнению 27% экспертов, инженерное дело в нашей стране находится

в состоянии стагнации, и только 15% признали его удовлетворительным (рис.1).

Среди основных признаков, по которым может быть сделана оценка состояния инженерного дела в России, были названы следующие:

- конкурентоспособность российского инженерного продукта и продукции целых отраслей промышленности на мировом рынке;
- доля высокотехнологичной продукции и продуктов глубокой переработки сырья в структуре экспорта РФ;
- доля отечественных разработок в области техники и технологий;
- престиж инженера в обществе;
- сокращение числа отечественных промышленных предприятий и целых отраслей промышленности, закрытие отраслевых КБ и НИИ.

Участникам экспертных семинаров было предложено оценить степень связи состояния инженерного дела с состоянием инженерного образования в России, выбрав оценки из предложенного ряда:

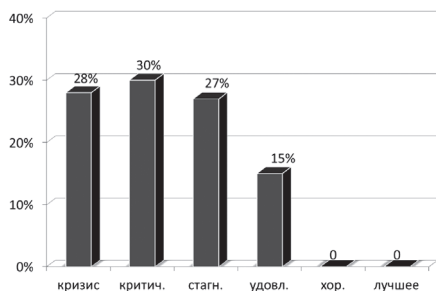


Рис. 1. Оценка состояния инженерного дела в России российскими экспертами-участниками семинаров

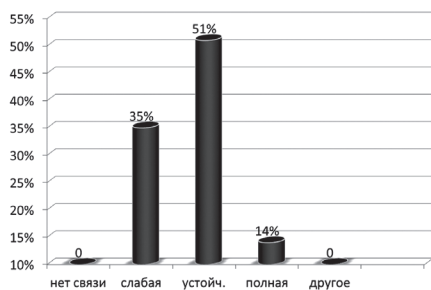


Рис. 2. Степень связи состояния инженерного дела в России с состоянием инженерного образования

- нет связи;
- слабая корреляция;
- устойчивая корреляция
- состояние инженерного дела полностью определяется состоянием инженерного образования;
- другое.

Отвечая на вопрос о связи положения в инженерном деле и в инженерном образовании, 51% экспертов признают устойчивую корреляцию между этими состояниями, 35% отмечают слабую взаимосвязь, а 14% считают, что состояние в инженерном деле полностью определяется состоянием в инженерном образовании (рис. 2).

Анализируя состояние инженерного образования, эксперты пришли к выводу, что ситуация здесь не намного лучше, чем в инженерном деле. Пользуясь той же шкалой оценок, 17% экспертов признали, что инженер-

ное образование в России сегодня находится в состоянии системного кризиса, 36% – в критическом состоянии, и 30% считают, что в инженерном образовании наблюдается стагнация. О том, что оно в удовлетворительном состоянии, думают 17% экспертов. То есть подавляющее большинство экспертов (83%) вынуждены признать, что инженерное образование в нашей стране нельзя назвать удовлетворительным (рис. 3).

Необходимость развития и совершенствования инженерного образования России также разделяет и В.В. Путин, полагая, что «восстановление инновационного характера нашей экономики надо начинать с университетов – и как центров фундаментальной науки, и как кадровой основы инновационного развития». Единство мнений и осознание всей значимости проблемы позволяют делать оптимистичные прогнозы о реализации планов по технологической модернизации России. Однако для достижения поставленной цели необходимо начинать действовать уже сегодня.

Экспертами, принявшими участие в исследовании, были предложены следующие возможные пути совершенствования инженерного образования России:

- использование компетентностного подхода при проектировании и реализации инженерных образовательных программ;
- использование практико-ориентированных образовательных технологий, формирование новых и исключительных компетенций;
- использование потенциала передовых промышленных предприятий при подготовке инженеров;
- подготовка специалистов с учетом их способностей и наклонностей;
- обучение работе в команде.

Уровень подготовки современных специалистов с высшим образованием в области техники и технологии зависит от многих факторов, начиная от качества подготовки абитуриентов и заканчивая интерьером университетских аудиторий. Не претендуя на абсолютную полноту пе-

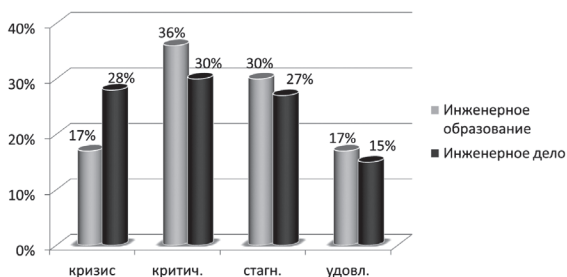


Рис 3. Сравнительная экспертная оценка состояния инженерного дела и инженерного образования в России

речня этих факторов, следует отметить, что этот перечень, безусловно, включает уровень проводимых на кафедрах научных исследований, состояние и современность научного и учебного лабораторного оборудования, качество реализуемых образовательных программ, используемых учебно-методических материалов, выбранных образовательных технологий и, разумеется, уровень и качество профессорско-преподавательского состава.

Участникам экспертных семинаров было предложено оценить уровень подготовки инженеров в России, выбрав оценки из предложенного ряда:

- лучший в мире;
- отличный;
- хороший;
- удовлетворительный;
- неудовлетворительный;
- критически низкий;
- другая оценка.

По результатам исследования, более половины преподавателей инженерных вузов оценивают уровень подготовки инженеров в России как удовлетворительный (55%). По мнению 36%, уровень подготовки инженеров в нашей стране хороший, и только 9% признали его неудовлетворительным (рис.4).

Более половины экспертов от промышленности также оценивают уровень подготовки инженеров в России как удовлетворительный (60%). По мнению 20%, уровень подготовки инженеров в нашей стране хороший, но 20% представителей промышленности признали его неудовлетворительным (рис.5).

Молодые специалисты характеризуются работодателями в таких терминах:

- чрезвычайно низкая эффективность и производительность инженерного труда у выпускников, отсутствие знаний, навыков и опыта использования высокопроизводительных интегрированных средств компьютерного сетевого проектирования (CALS-технологии);
- незнание бизнес-процессов и особенностей российской бизнес-среды в целом;
- отсутствие навыков делового общения, ведения переговоров, недостаток коммуникативных, презентационных способностей;
- недостаточный уровень языковой подготовки;
- плохое владение методами нелинейной физики и нелинейной динамики развития сложных систем (синергетики), фрактальных представлений;

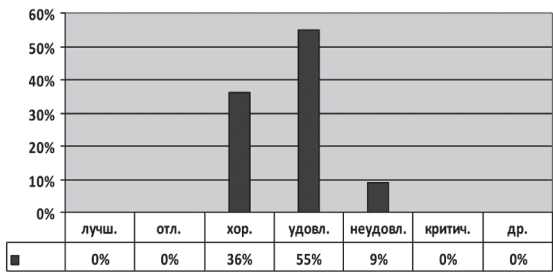


Рис. 4. Оценка уровня подготовки инженеров в России (преподаватели инженерных вузов)

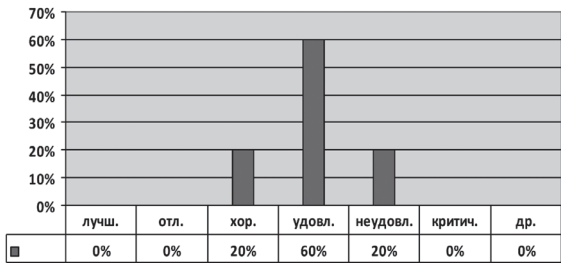


Рис. 5. Оценка уровня подготовки инженеров в России (представители промышленности)

• завышенные требования и амбиции, не соответствующие уровню подготовки, неспособность оценить свою стоимость на рынке.

Сегодня перед университетами стоит задача подготовки компетентных специалистов, способных решать конструкторские, технологические, эксплуатационные и управленческие проблемы, а главное, находить новые инженерные решения, обеспечивающие победу в конкуренции на мировых рынках. Компетентность в данном случае представляется как способность подготовленных специалистов решать реальные задачи, используя сформированные у них компетенции. Для подготовки инженеров такого уровня потребуется система оценки качества, позволяющая проверять не только наличие и уровень знаний, навыков и умений, но и способность их применять при решении реальных инженерных задач.

Экспертами, принявшими участие в исследовании, были предложены следующие признаки оценки уровня подготовки инженеров:

- владение алгоритмами профессиональной деятельности;
- способность к самостоятельному развитию в профессиональной области;
- умение работать в коллективе, в команде;

- умение формулировать задачи и находить пути их решения;
- владение современными информационными технологиями;
- знание иностранных языков.

Среди основных недостатков в содержании и формах подготовки инженеров экспертами были названы следующие:

- недостаточная связь учебного процесса с задачами реального производства, слабое участие работодателей в учебном процессе;
- недостаточное количество часов практики;
- недостаточное количество часов в образовательных программах по этическим и менеджерским дисциплинам, работе в командах;
- низкая мотивация деятельности ППС, направленной на совершенствование технологий преподавания;
- недостаточное внимание в образовательных программах вопросам представления о рынках продукции.

Экспертами были предложены следующие возможные варианты изменений в организации и технологии подготовки инженеров:

- создание учебно-отраслевых лабораторий совместно с предприятиями, организация базовых кафедр на предприятиях;
- введение практико-ориентированных образовательных технологий;
- внедрение системы управляемого самостоятельного обучения студентов;
- привлечение специалистов предприятий в учебный процесс, организация стажировок преподавателей вузов на предприятиях;
- проектирование учебных программ совместно с предприятиями.

Среди путей формирования компетенций и компетентности у будущих инженеров экспертами были названы следующие:

- компетентностный подход при проектировании образовательных программ;
- привлечение потенциала промышленных компаний и научных организаций к процессу подготовки специалистов;
- проблемно-ориентированное и проектно-организованное обучение;
- опережающее элитное образование;
- развитие академической мобильности;
- блочно-модульный подход при формировании учебных планов и образовательных технологий;
- расширение академических свобод вузов;
- обучение в командах;
- международная общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ;
- использование иностранных языков в учебном процессе.

Для изменения состояния инженерного дела и инженерного образо-

вания требуется принятие адекватных и своевременных мер системного характера. Необходимо принятие политических, экономических и организационных решений в стране в целом, охватывающих общее и профессиональное образование, науку, бизнес, власть. Движение в этом направлении началось. В соответствии с Указом президента РФ Д.А. Медведева были определены приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, создана Комиссия по модернизации и технологическому развитию экономики России [2]. В настоящее время представителями разных уровней власти разрабатываются инструменты и предложения, призванные обеспечить эффективность проведения технологической модернизации. В 2010 и 2011 гг. в Госдуме РФ и Совете Федерации РФ были проведены парламентские слушания по проблемам технологической модернизации России. Одним из итогов слушаний стал вывод о неосуществимости технологической модернизации России без развития и совершенствования инженерного образования [3]. Аналогичный вывод был получен и АИОР в ходе проведения исследования.

В заключение необходимо признать, что сегодня состояние инженерного дела и инженерного образования России, по мнению большинства экспертов, не является удовлетворительным. В то же время, оценивая уровень подготовки инженеров в России, большая часть практически тех же экспертов оценила этот уровень как удовлетворительный. Причины такого противоречия кроются, по-видимому, в различии представлений о целях, содержании и формах инженерной подготовки специалистов у тех, кто готовит инженеров, и у тех, кто пользуется результатами их деятельности (работодатели, общество, государство). Здесь также просматривается неадекватность оценки качества подготовки специалистов в области техники и технологии и реальной потребности рынка инженерного труда – представителями университетов и даже рядом представителей промышленности. Мы (в инженерных вузах, да и в ряде промышленных предприятий) думаем, что готовим их хорошо, но состояние инженерного дела в нашей стране говорит об обратном. Изменение состояния инженерного дела требует изменений в системе подготовки инженерных кадров.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Материалы* тренинга: «Инженерное дело и инженерное образование в России. Проблемы и пути их решения с участием АИОР» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aeer.ru/events/ru/trainings.htm>
2. *Указ* Президента РФ от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Фе-

дерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://text.document.kremlin.ru/SESSION/PILOT/main.htm>

3. *Рекомендации* участников парламентских слушаний по теме «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России» 12.05.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: aee.ru/files/recomendation-12.doc (дата обращения: 14.02.12).