

**Доклад Президента Ассоциации технических университетов,
Президента МГТУ имени Н.Э. Баумана, академика И.Б. Федорова**

«Вопросы развития инженерного образования»

Уважаемые коллеги!

Когда говорят об образовании, то одним из основных, главных критериев всегда называют его качество. Российские технические, инженерные школы по признанию и российской и мировой общественности всегда отличались высоким качеством подготовки, всегда были гордостью образовательной системы страны. Многочисленные контакты с высшими школами разных стран, в том числе с самыми передовыми, лучшими вузами мира, контакты, получившие особое развитие после начала 90-х годов убедительно подтверждают это мнение. Массачусетский технологический институт, Кембридж, Эколь Политехник, Мюнхенский, Миланский технические университеты являются полноправными партнерами ведущих технических университетов России.

Между тем, нередко приходится слышать мнение некоторых доморощенных экспертов, что у нас плохое инженерное образование, что оно срочно требует коренной ломки и перестройки, мнение, основанное либо на их недостаточной компетентности, либо обусловленное какими-то иными соображениями.

Конечно, это мнение неправильное. Я говорю так не для того, чтобы защитить «честь мундира», а чтобы мы могли спокойно, объективно обсудить проблемы российского инженерного образования. Надо сказать, что в России к инженерному образованию во все времена было особое, заботливое отношение. Начиная с середины 19 века весьма бурно развивалась сеть высших инженерных учебных заведений. Этот процесс продолжался и в 20 веке, причем особенно следует отметить постоянное внимание и поддержку правительства страны в деле развития высшего образования. Как пример, приведу один любопытный документ, относящийся к июню 1942 г. Это постановление Правительства страны, отменяющее решение Комитета по высшей школе о сокращении срока обучения в вузах с 5 до 3,5 лет как неправильное и предписывающее восстановить прежние сроки обучения. Заметим, что это был один из самых тяжелых периодов Великой Отечественной войны. Сейчас мы вновь видим возрастание внимания к решению проблем инженерного образования как важнейшего элемента инновационного развития страны.

Так, по результатам состоявшегося 30 марта в Магнитогорске заседания Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России Президент страны утвердил перечень поручений, направленных на увеличение финансирования материально-технической базы вузов и развития кадрового

потенциала. Предусмотрены меры по повышению квалификации не менее чем 5 тысяч специалистов инженерно-технического профиля ежегодно. Предполагается совместно с работодателями сформировать набор требований к специалистам соответствующих приоритетных направлений модернизации и технологического развития экономики России, предусмотреть повышение размеров именных стипендий Президента и Правительства студентам и аспирантам. Предписано разработать меры по участию работодателей в лицензировании, разработке образовательных программ, планировании объемов подготовки кадров, повышении обеспеченности вузов общежитиями, развитии кооперации вузов и организаций по созданию высокотехнологичных производств.

Главная особенность российского инженерного образования – сочетание глубокой фундаментальной подготовки с широтой профессиональных познаний, принцип «обучение на основе науки». Среди сильных сторон российской инженерной школы также следует отметить методическую продуманность учебного процесса, традиционные устойчивые связи с промышленностью.

Формы этих связей различны – они включают выполнение вузами НИОКР по заказам предприятий или совместно с ними, создание базовых кафедр на предприятиях и научных лабораторий в вузах, что сравнительно недавно закреплено законом, приглашение в вуз специалистов промышленности для чтения лекций и проведения учебных занятий на кафедрах, производственные практики на предприятиях и выполнение там курсовых и дипломных проектов. Тесная связь с ведущими предприятиями – одна из отличительных особенностей наших технических университетов. Эта связь позволяет решать и другую важную задачу – трудоустройство выпускников вузов. Практика показала, что наименьшие сложности с трудоустройством выпускников во время экономического кризиса имели те вузы, у которых сложились устойчивые, как правило, многолетние контакты с производством.

Конечно, качество образования может существенно отличаться от вуза к вузу, как собственно и есть во всех странах мира и у нас, поэтому я буду говорить в основном о подготовке в ведущих инженерных вузах России, определяющих лицо инженерного корпуса страны. Здесь я хочу сказать об одном недоразумении в оценке промышленностью выпускников инженерных вузов. Иногда технические вузы упрекают в том, что их выпускники не «заточены» под конкретные нужды предприятий, и такое мнение довольно распространено. Но я бы не торопился с подобной оценкой. наших заказчиков понять можно: им нужен инженер под данное оборудование, под конкретное производство. Но такой подход не назовешь дальновидным, поскольку он предполагает несколько упрощенную схему подготовки инженеров. Такая схема есть – это подготовка инженеров-эксплуатационников или, может быть, бакалавров.

Если же нужен инженер на высокотехнологичное быстро меняющееся производство или для проектирования и разработки изделий новой техники и новых технологий, то здесь нужна другая подготовка, требующая сильную фундаментальную составляющую и удлиненный срок обучения специалистов. Все это в системе нашего инженерного образования есть и требует только некоторого упорядочения, чтобы инженер-разработчик был направлен в НИИ и КБ, а инженер-эксплуатационник – на конкретное производство.

Теперь о проблемах и задачах. Прежде всего, я считаю, что главное – это сохранить в современных условиях и развивать тот высокий уровень инженерного образования, который был достигнут в нашей стране. Приведу еще один пример оценки независимым экспертом качества российского инженерного образования, прежде всего качества подготовки инженеров-разработчиков, которыми всегда гордилась Россия. Недавно вице-президент США Джозеф Байден во время визита в нашу страну заявил, что в Америке высоко ценят научно-техническое сотрудничество с Россией, цитирую: «потому, что российские инженеры – лучшие в мире». При этом он опирался на мнение фирмы «Боинг», которая хорошо знает и наших инженеров, и инженеров других стран, поскольку речь идет о корпорации, имеющей предприятия во многих регионах мира. Слышать это, конечно, приятно, но вместе с тем возникает и беспокойство, потому что, к сожалению, определенное снижение уровня подготовки инженеров происходит. Тому есть много причин. Начну от истоков – со средней школы. К сожалению, качество школьного образования продолжает снижаться, и, что особенно нас заботит, с каждым годом ухудшается математическая подготовка, а это самым тесным образом связано с качеством подготовки инженеров. Дело дошло до того, что мы вынуждены тратить время на чтение лекций первокурсникам по элементарной математике, по сути, преподавать школьный курс, и это при том, что в инженерных вузах буквально с первых дней действует очень жесткий график занятий.

Сейчас за решение проблем школьного образования взялись вплотную и мы надеемся, что положение будет выправляться, прежде всего, за счет улучшения обучения по базовым дисциплинам, в число которых, несомненно, входит математика.

Может, это покажется несколько удивительным, но одной из важнейших, а может быть, самой важной проблемой повышения качества инженерного образования я бы назвал имидж инженера, уважение к инженерному труду в обществе. Этого сейчас нет. Причин тому много – и низкие зарплаты инженеров даже в ключевых высокотехнологичных областях науки и промышленности, нет хороших художественных произведений (книг, кинофильмов) об инженерах (а они были), отсутствие профессионального, грамотного PR. Одним словом,

нет общественного внимания к инженерному труду, невысок статус инженера, исчезло было даже слово «инженер» из образовательных документов. В высокоразвитых странах дело обстоит по-другому. Например, наш бывший соотечественник, выпускник Санкт-Петербургского университета, работающий сейчас во Франции, утверждает, что на Западе наиболее почитаемым является звание «инженер». На мое замечание, что, может быть, это эквивалентно магистру, он заявил: нет, я сам уже трижды магистр, а самое большое уважение к инженеру; лучшие выпускники школ Франции идут в технические вузы, в отличие от нас.

Невысокий статус инженера, демографический кризис приводят к тому, что в последние годы опять, как это было в 90-е годы, падает число желающих поступать в технические вузы, а среди поступающих немало имеющих низкие баллы ЕГЭ, что также не способствует повышению качества инженерного образования. Отсюда некоторые эксперты делают парадоксальный вывод: раз так, надо сокращать прием в технические вузы, чтобы не выпускать слабых инженеров. Такой тезис вдвойне ошибочен – во-первых, связь между качеством приема и выпуска, конечно, есть, но она неоднозначна – здесь не все, но очень многое зависит от вуза, а во-вторых, предлагается система с положительной обратной связью, которая, как известно, в принципе неустойчива, т. е. с таким подходом, последовательно сокращая прием, мы можем вообще свести к нулю выпуск инженеров. Понятно, что нужны другие, конструктивные подходы по обеспечению притока хорошо подготовленных абитуриентов, ориентированных на поступление в технические вузы. Одним из таких подходов является широкое развитие олимпиад школьников.

Многолетняя практика проведения таких олимпиад, например, олимпиады «Шаг в будущее» в МГТУ им. Н.Э. Баумана и многих других свидетельствует об их высокой эффективности. При надлежащей подготовительной и организационной работе удается сформировать состав абитуриентов, который твердо убежден в правильности своего выбора инженерной профессии, причем такая мотивация помогает им успешно преодолевать трудности обучения в техническом университете. При этом существенно снижается отсеб принятых студентов и растет их успеваемость. Хочу специально отметить, что олимпиадные задания в области техники и технологий обязательно включают в себя научную составляющую – доклады по тематике перед экспертной комиссией, в которую входят ведущие ученые вуза. Такая схема оценки знаний прозрачна и исключает какие-либо злоупотребления.

Другой путь формирования контингента поступающих – целевой прием, но он пока не получил большого развития из-за низкой активности предприятий и вследствие отсутствия соответствующей законодательной базы. Необходимо

юридически оформить цепочку: целевой прием → обучение в вузе → взаимные обязательства студента и предприятия, включая социальные обязательства работодателя.

Вообще следует активнее вести профориентацию учащейся молодежи с целью усиления ее направленности на сферы материального производства. Надо обратить самое серьезное внимание на политехническое образование школьников, восстановить необходимые объемы технологической подготовки учащихся в средней общеобразовательной школе, что было еще сравнительно недавно, развивать кружки и дома детского технического творчества. При этом можно ожидать улучшения ситуации при приеме в учебные заведения всех уровней профессионального образования – начального, среднего и высшего.

Обучение студентов сейчас проводится по новым федеральным государственным образовательным стандартам, которые формировались, как правило, совместно с работодателями, прежде всего с Российским союзом промышленников и предпринимателей, с Союзом машиностроителей России, что в результате, конечно, усилило взаимопонимание сторон, хотя и сейчас оно нередко оставляет желать лучшего. Надо продолжать совместную работу над учебными планами и программами, теперь уже с конкретными потенциальными работодателями – предприятиями и учреждениями – потребителями выпускников по данной специальности.

Хотел бы отметить важную роль, которую играли и играют при разработке образовательных стандартов учебно-методические объединения вузов, а также Координационный Совет УМО в области техники и технологий. Сейчас в Департаменте образования Министерства образования и науки работает комиссия по новой структуре государственно-общественных объединений в сфере профессионального образования, являющейся дальнейшим развитием системы координационных советов по областям знаний.

По части уровней образования и образовательных стандартов хотелось бы сделать такое замечание. В Законе об образовании принят порядок, по которому студенты, обучающиеся по ветви «специалист», почему-то не могут перейти на ветвь «бакалавр-магистр». В МГТУ, как и в некоторых других инженерных вузах со сроком обучения 5,5 или 6 лет, действовала другая схема, более гибкая и полнее учитывающая интересы студента и производства. По ней учебный план специалиста строили таким образом, что студент после 4-х лет обучения мог при желании выполнить бакалаврскую работу и после ее сдачи получить диплом бакалавра и далее поступить в магистратуру или уйти работать. Кстати, похожая схема действует в лучшем инженерном вузе Франции Эколь Политехник. Мне кажется, к обсуждению этого варианта обучения следует вернуться.

Очень важен вопрос о классификаторе направлений и специальностей. После продолжительных дискуссий он создан, но при его формировании допущены некоторые перекосы, выразившиеся в том, что, на мой взгляд, из него неоправданно исключены некоторые специальности. Например, в таких областях деятельности, как оптика, криогенная техника, специальная робототехника вообще не предусмотрена подготовка инженеров. Представляется, что сейчас, когда масштабы и качество подготовки инженеров планируется повышать, целесообразно еще раз вернуться к классификатору и обсудить его совместно с промышленностью, мнение которой в этом вопросе ранее было учтено недостаточно. От состава классификатора существенно зависит решение важнейших проблем, таких, как степень востребованности выпускников вузов и взаимопонимание высшей школы и производства.

О «непрофильных» направлениях подготовки. Современное высокотехнологичное производство имеет весьма сложную организационную и управленческую структуру, связанную множеством корпоративных нитей с другими организациями, в том числе международными, вынуждено решать большое число вопросов, связанных с правовыми аспектами научно-технической деятельности.

Для грамотного решения производственных проблем, так сказать, в реальном масштабе времени, современный инженер должен хорошо владеть вопросами менеджмента, интеллектуальной собственности, знать иностранные языки. Ведущие технические университеты, учитывая современные требования, уделяют большое внимание подготовке по этим дисциплинам всех студентов университета независимо от их основной специальности. Эти университеты сейчас, как правило, имеют сильные кафедры и факультеты по менеджменту, лингвистике, правовым вопросам. Квалификация преподавателей данных кафедр позволяет проводить также выпуск лицензированных бакалавров и магистров по названным направлениям с учетом специфики инженерной деятельности; их выпускники пользуются хорошим спросом у работодателей.

Кроме того, уже 15-20 лет как в этих вузах сложилась хорошо зарекомендовавшая себя практика получения в вузе студентами технических специальностей второго образования по менеджменту, лингвистике, судебной инженерно-технической экспертизе в стенах своего университета, что повышает ценность выпускаемого специалиста. Проще, извините за жаргон, инженеру-технарю дать знания по лингвистике, чем лингвисту дать техническое образование. Короче, просьба состоит в том, чтобы направления подготовки по менеджменту, лингвистике, технической экспертизе, проблемам интеллектуальной собственности в научно-технической сфере не считать для технических университетов непрофильными, конечно, при соблюдении ими всех

профессиональных требований, установленных для данных направлений подготовки. При невыполнении требований эти направления должны быть закрыты.

Обучение в техническом университете обходится дорого, прежде всего потому, что требует дорогостоящего лабораторного оборудования и приборов. Их приобретение осуществляется за счет бюджета вуза, который, как правило, далеко не полностью закрывает его потребности, а также за счет внебюджетных средств. Их вуз зарабатывает сам, выполняя НИОКР, различные программы, осуществляя платное обучение. Ранее большую помощь оказывали нам предприятия – партнеры по НИОКР, передавая вузам оборудование, прежде всего специальное, которое в магазине купить вообще невозможно. Теперь для такой передачи надо заплатить государству налог на прибыль, весьма значительный, учитывая, как правило, большую стоимость передаваемого оборудования, зачастую уникального. Ни предприятие, ни вуз этого сделать не в состоянии, и, таким образом, важный канал развития материально-технической базы инженерных вузов оказался фактически перекрытым. Необходимо освободить процесс передачи оборудования от уплаты налога на прибыль, если оно предназначено для проведения учебного процесса.

Еще один путь частичного решения проблемы обеспечения вузов современным оборудованием – создание центров коллективного пользования – пока используется недостаточно. Вообще проблема современного оборудования стоит перед техническими университетами остро, в определенной степени содействует ее решению постановления Правительства №№ 218 и 219 от апреля 2010 г.

О науке. Я уже говорил, что для технических университетов это важнейшая сторона их деятельности еще и потому, что наука является основой их образовательного процесса. Причем в ведущих технических университетах масштабы научной работы очень неплохие – сотни миллионов и даже миллиарды рублей в год. Конечным ее итогом является создание высокоэффективной, конкурентной по стандартам мирового рынка высокотехнологичной продукции.

Создание такой продукции – это целый ряд сложных, многосвязных процессов, начиная с фундаментальных исследований и кончая выпуском продукции. В последнее время мы увлеклись – и причины этого понятны – конечным этапом процесса, в частности, ОКРами с немедленной выдачей результатов. И пока это удается за счет больших теоретических заделов, полученных нами ранее. Однако возникает опасение, что возможностей глубокой теоретической проработки при создании принципиально новых изделий сейчас как правило, нет, и мы живем прежними запасами. Заказчик не дает ни средств, ни времени на проведение такой проработки.

Необходимо выдерживать пропорции при выделении средств по поддержке этапов создания высокотехнологичной продукции для эффективного формирования цепочки: фундаментальные исследования → поисковые исследования → прикладные разработки → ОКР и далее этапы коммерциализации.

Это может быть сделано путем, например, директивного закрепления 10-20% средств от стоимости заказа на проведение вузом фундаментальных и поисковых исследований.

Видную роль в деятельности инженерного вуза играет аспирантура, которая всегда была как основным источником пополнения преподавательских кадров вузов, так и способом воспитания молодых ученых, в своих диссертациях решающих актуальные научные и инженерные проблемы.

Прежде, как правило, подавляющее число диссертаций, подготовленных в аспирантуре, были высокого качества, имели практическое применение, но некоторая неудовлетворенность работы аспирантуры технических университетов была связана с тем, что не более 40-50% работ выполнялось в срок.

В последние два десятилетия положение с этим еще более ухудшилось и процент выполненных в срок диссертаций по техническим специальностям не превышает 25-35%. Для сравнения – процент выполненных в срок кандидатских диссертаций по гуманитарным специальностям – 80%. И зачастую трудно винить в низких показателях тот или иной вуз. Диссертации по техническим специальностям требуют большого объема экспериментальной работы с созданием соответствующего, зачастую дорогостоящего стенда, проведения эксперимента и обработки его итогов, внедрения результатов диссертации в промышленность. Значительную часть времени и средств аспирант тратит именно на эту деятельность, а финансовые возможности вузов и предприятий для проведения экспериментальных работ сейчас невелики. Аспирант не успевает выполнить полный цикл работы за три года. Поэтому некоторое время назад мы обратились к руководству страны с просьбой увеличить срок обучения в дневной аспирантуре по техническим специальностям до 4-х, а в заочной до 5 лет. Эта просьба была удовлетворена и соответствующий Указ Президента России в декабре 2010 года вышел. Подготовлен и предварительный список технических специальностей, по которым устанавливается 4-летний срок обучения, правда, этот список, на мой взгляд, требует некоторого расширения, так как в него не вошли весьма сложные и трудоемкие специальности. Дополнение к списку Ассоциация технических университетов подготовила и свои предложения направила в Министерство образования и науки.

Теперь, для сохранения финансового баланса предстоит соответственно уменьшить число аспирантов; надеюсь, что это будет выполнено не за счет технических специальностей.

Конечно, в своем выступлении я не мог коснуться всех проблем инженерного образования, даже таких важных, как социальные – низкий уровень заработной платы профессорско-преподавательского состава, а отсюда – дефицит молодых преподавателей, острые жилищные проблемы у многих сотрудников вузов, а также другие проблемы, о которых, наверное, будет говориться на сегодняшних слушаниях.

В заключение приведу мнение, высказанное Экспертным советом по правовым вопросам развития образования при Комитете Государственной думы по образованию: «Необходимо принять закон «Об инженерной деятельности», в котором были бы заложены основные положения этой важнейшей сферы, необходимой для инновационного развития и модернизации страны».