

УДК 378.096

## ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ РОССИИ

Акатьев В.А., Волкова Л.В.

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», Москва, 111558, ул. Сталеваров, 30, e-mail: [Akatiev07@mail.ru](mailto:Akatiev07@mail.ru)*

**Рассмотрено качество инженерного образования в постиндустриальной России в условиях спада производства и перехода на сырьевую экономику, перевода системы высшего профессионального образования на Болонскую систему. При этом учтено влияние таких факторов, как введение ЕГЭ-тестирования выпускников средних школ, проведение инфраструктурных перемен в вузах, связанных с объединением отдельных вузов, сокращение профессорско-преподавательского состава вузов, связанного с повышением объема аудиторной нагрузки педагогов, появлением большого количества частных вузов, уменьшением количества выпускников средних школ. Предложены системные меры по возрождению вузовской науки и повышению качества инженерного образования на основе взаимодействия вузов с работодателями и государственной точечной поддержки вузовских научных центров. Предложены меры по совершенствованию бюджетного финансирования вузов.**

Ключевые слова: инженерное образование, выпускник технического вуза, система высшего профессионального образования, учебная нагрузка, единый государственный экзамен, Болонская система образования, образовательный стандарт, учебная программа, взаимодействие вузов с работодателями.

## ENGINEERING EDUCATION IN POST-INDUSTRIAL RUSSIA

Akatiev V.A., Volkova L.V.

*Russian state social University, Moscow, 111558, Stalevarovst., 30, E-mail: [Akatiev07@mail.ru](mailto:Akatiev07@mail.ru)*

**Considered the quality of engineering education in post-industrial Russia in the recession and the transition to a resource-based economy, the system of higher professional education to the Bologna system. When this takes into account the effect of factors such as the introduction of use-testing of high school graduates, conducting infrastructure changes in the universities associated with the Association of private universities, the reduction of the teaching staff of the universities associated with increased class workload of teachers, the emergence of a large number of private universities, a decrease in the number of high school graduates. The proposed system measures the revival of University research and improve the quality of engineering education based on the interaction of universities with employers and the state dot support of University research centers. Measures for improvement of the budgetary financing of higher education institutions are offered.**

Keywords: Engineering education, the graduates of technical universities, the higher education system, the teaching load and the unified state exam, the Bologna system of education, educational standards, curriculum and interaction of universities with employers.

В 2003 г. Россия присоединилась к Болонскому процессу. Интеграция системы высшего образования должна послужить основой для построения в России качественной европейской системы образования.

Сегодняшний этап нацелен на создание такой системы образования в России, которая обеспечит подготовку в технических вузах всесторонне развитых и квалифицированных инженерных кадров. В условиях рыночных отношений важно определить не только стратегию, но и тактику реализации программы развития технических вузов.

Уровень высшего образования России характеризуется, с одной стороны, высоким процентом охвата населения, с другой – обесцениванием статуса диплома вуза России в мировом рейтинге. И это происходит на фоне внедрения Болонской системы в условиях сырьевой экономики. В вузах просела научная работа, поскольку, с одной стороны, ранее созданные заделы в науке исчерпаны, а с другой – высокая аудиторная нагрузка не позволяет преподавателям заниматься

научной работой, что характерно для частных вузов.

Особенно тревожная обстановка сложилась вокруг инженерного образования. Спад промышленного производства и переход экономики на сырьевые рельсы привел к уменьшению потребности в инженерных кадрах, в результате чего выпускники технических вузов не могут трудоустроиться по специальности. В подавляющем большинстве вузов России (кроме военных и отдельных уникальных вузов) специалитет через год прекратит существование. Сегодняшнего выпускника технического вуза (бакалавра или магистра) не назовешь привычным словом «инженер». И это не только потому, что такой квалификации уже нет, а прежде всего ввиду слабой инженерной подготовки, о чем говорят работодатели, по оценкам которых, около 40 процентов поступивших на работу выпускников технических вузов 2013 года нуждаются в дополнительной подготовке [6]. Очевидно, Болонский процесс в образовательной системе России привел к кардинальным изменениям в ней и, как любой революционный процесс, не мог не привести к снижению качества образования на начальном этапе. Встает законный вопрос о том, не поспешно ли удалили из российской системы образования сильные и проверенные её стороны с учетом новых реалий внедрения Болонской системы и какие шаги предпринять для изменения негативной тенденции в инженерном образовании.

Инженерное образование в эпоху постиндустриальной России потеряло качество и былую популярность. Сегодня существует проблема трудоустройства выпускников технических вузов, а выпускники средней школы не мотивированы на сдачу ЕГЭ по физике, в результате чего уровень знаний студентов, отбираемых для обучения в технические вузы, значительно уступает соответствующему уровню абитуриента досоветского и советского периодов.

### **Роль инженера в создании новых технологий и комплектующих**

По мере появления новых предприятий атомной, машиностроительной и авиационной отраслей, а также появления предприятий по выпуску оборудования и аппаратов, замещающих соответствующие импортные комплектующие, наметилась тенденция увеличения спроса на высококвалифицированные инженерные кадры.

При расширении объемов производства руководителя предприятия больше интересует прибыль предприятия, а во все не то, применением каких технологий (и комплектующих) она достигнута. Очевидно, что создание новых технологий и оборудования – дело затратное и рисковое, да и инженерные знания для этого требуются. А руководящие должности в технических отраслях занимают сегодня в основном экономисты и юристы. Например, из 80 руководителей холдинга ОАО «Станкопром» только 4 человека имеют высшее техническое образование [4].

Конечно, для экономики страны было бы лучше, если бы предприятия стремились освоить технологии. И в этом плане система сотрудничества российских предприятий с иностранными компаниями в долгосрочной перспективе должна быть нацелена на освоение и замещение импортных технологий с выпуском российских аналогов. Однако на практике дело до замещения не

доходит, вместо этого на предприятиях осуществляется «отверточная сборка» оборудования из импортных комплектующих. Компьютерные программы, «защитые в черных ящиках», позволяют импортеру дистанционно проводить мониторинг состояния оборудования и менять параметры программных продуктов.

Такого сотрудничества предприятий с иностранными компаниями приводит к деградации технических отраслей, что вовсе недопустимо для оборонных предприятий, поскольку при необходимости иностранный поставщик может нарушить производство посредством дистанционного вмешательства в программу (снизить качество обработки деталей, отключить станки др.).

Естественно, что совместная работа, направленная на освоение технологий и оборудования, а не только на извлечение прибыли, требует дополнительных временных и материальных затрат. Такая работа связана с необходимостью привлечения к работе инженеров, создания инженерных центров, привлечения ученых и специалистов, в том числе квалифицированных эмигрантов российского происхождения. Эти издержки по созданию технологического оборудования могло бы взять на себя, хотя бы частично, государство.

Сегодня в условиях санкций (из-за событий в Украине), связанных с запретом поставок в Россию высокотехнологичного оборудования, пришло понимание того, что экономическая независимость России тесно связана с необходимостью повышения уровня инженерного образования и технологических преобразований в России. Актуальным стало развертывание в России производства замещению импортных комплектующих. Важно, чтобы это происходило при точечной поддержке государства.

23 июня 2014 г. в Кремле под председательством В.В. Путина состоялось заседание Совета при Президенте по науке и образованию, посвященное качеству инженерного образования. В.В. Путин отметил, что «сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости» [6].

### **Инженерное образование в индустриальном отечестве**

В 1913 году Россия по уровню инженерного образования входила в пятерку ведущих стран мира. Это было обусловлено быстрыми темпами развития её экономики (9% в год). В то время отечественные предприятия (оборонные и судостроительные заводы, объекты горнопромышленного комплекса, металлургической промышленности и др.) испытывали большую потребность в инженерных кадрах. Поэтому профессия инженера была престижной, высокооплачиваемой и имела высокий социальный статус. Горные инженеры и инженеры-связисты имели воинское звание, носили форму, а инженеры-руководители имели

генеральский статус. Это привлекало к обучению инженерным профессиям дворянскую молодежь и наиболее одаренных юношей низшего сословия.

В советское время статус преподавателя технического вуза в обществе котировался очень высоко, об этом свидетельствовал и уровень месячной зарплаты остепененного преподавателя, который составлял более 500 рублей при средней зарплате по стране примерно 110 рублей. Зарплата профессора вуза сопоставлялась с зарплатой министра. Степень кандидата наук была вожаделенной мечтой многих выпускников вуза, которые стремились поступить в аспирантуру. При этом к кандидату в аспирантуру предъявлялись высокие требования. Он должен был иметь хорошие и отличные оценки в аттестате о среднем образовании и дипломе об окончании вуза, кроме того, в подавляющем большинстве случаев требовался стаж работы и подтверждение способности к научной работе. В аспирантуру всегда отбор осуществлялся на конкурсной основе, претенденты годами работали инженерами на кафедрах, доказывая творческими успехами право на поступление в аспирантуру. Такое положение позволяло держать высоко планку кандидата наук. Необычайно престижной являлась должность заведующего кафедрой, которую занимал доктор технических наук, а заведующий профильной кафедрой совмещал исполнение должности декана факультета.

В советское время каждая кафедра имела свою профильную учебно-лабораторную базу, научно-исследовательскую лабораторию, а вуз располагал собственным опытным предприятием по профилю вуза (мастерские, завод).

К обучению привлекались высококвалифицированные кадры, имевшие производственный опыт и прошедшие педагогические курсы, все выпускники технических вузов как молодые специалисты подлежали государственному распределению на предприятия сроком на 3 года. Промышленные предприятия устойчиво работали, первоначальная зарплата инженера в 70-е годы составляла 100 рублей. Все студенты, сдавшие успешно экзамены, получали стипендию в размере 35 рублей, а студенты, обучавшиеся на оборонных и приоритетных для государства специальностях, получали надбавку к стипендии в размере 10 рублей. Размер стипендии обеспечивал достойный уровень жизни и проживания в общежитии вуза. Предприятия отраслевых министерств и ведомств направляли на обучение своих работников за счет своей стипендии (более 40 руб.), которая превышала уровень вузовской стипендии. По окончании вуза молодой специалист, направленный на учебу, обязан был возвратиться на работу на предприятие, которое ему выплачивало стипендию.

Одновременно профильные предприятия помогали вузам в оснащении учебно-лабораторной базы, заказывали профильным кафедрам хоздоговорные НИР, предоставляли студентам возможность прохождения производственных практик (трех-четыре за время учебы). На кафедрах вуза успевающие студенты в свободное от учебы время могли выполнять оплачиваемую научную работу (хоздоговорные НИР). То есть у студента была «подработка» на

кафедре.

Отбор контингента для обучения в технических вузах осуществлялся тщательно и в несколько этапов. Первый этап - зачисление абитуриентов, прошедших конкурс. Конкурс на каждом факультете был свой – один для всех поступавших на факультет. По результатам учебы в трех семестрах, на 2-м курсе, проходил второй этап конкурса – отбор престижных групп по специальностям, соответствующим профилям кафедр. Ежегодный отсев студентов по результатам экзаменационных сессий позволял не снижать уровень подготовки студентов, оставшихся в вузе. К выпуску, как правило, оставалась только половина из принятых на первый курс студентов. При этом министерство не обвиняло вузы за большой отсев студентов во время учебы. Было понимание того, что ужесточение требований к выпускнику сохраняло высокий уровень вузовского образования.

Существовавшая в советский период система профессиональной ориентации молодежи (дома юного техника, кружки научно-технического творчества, дома юных пионеров, всевозможные подготовительные курсы при институтах, кроме того, технические журналы «Техника молодежи», «Изобретатель и рационализатор», «Наука и жизнь», «Юный натуралист», «Юный техник», «Радио» и др.) весьма эффективно вовлекала в технические вузы молодое поколение.

Доля студентов инженерного профиля в советские годы превышала 40%, а вместе со студентами, ориентированными на сельскохозяйственное и лесное производство, составляла более 50%. С 1981 года доля студентов инженерного профиля начала постепенно снижаться [1].

Показательна структура обучаемых студентов технического профиля. В 1986-1987 учебном году 25% студентов технического направления составляли студенты машиностроительного профиля, 17,3% - строительных специальностей, 23,7% - в области радиоэлектронной техники и связи, автоматики и приборостроения, 8,1% - транспортных специальностей, 5,1% - энергетики. За рубежом диплом инженера советского вуза считался престижным. Об этом свидетельствует то, что в 1989/1990 учебном году 53% от всех иностранных студентов советских вузов обучались инженерным специальностям [1].

### **Образование в период перехода экономики на рыночные отношения**

За прошедшие 20 лет уровень образования выпускников вузов России заметно снизился, об этом свидетельствуют мировые рейтинги вузов. В структуре выпускников вузов многократно увеличилась доля выпускников гуманитарного и социально-экономического направлений подготовки. Последнее связано не только с происшедшим спадом промышленного производства в стране и ростом потребности в гуманитариях, но и с тем, что подготовка не по инженерным направлениям требует гораздо меньших затрат на обучение и учебно-материальную базу. Кроме того, контингент абитуриентов, способный поступать и обучаться по этим направлениям, значительно шире. В этот период более популярными стали профессии банковских работников,

менеджеров, предпринимателей, а также работа в качестве чиновников в административных структурах различного уровня. Это подтверждают и компании приема в вузы – на гуманитарные и экономические специальности конкурс на одно бюджетное место составляет 15-30 заявлений, в то время как на инженерные специальности – как правило, не превышает 5 [1]. Именно этим объясняется интерес нетехническим направлениям образования со стороны негосударственных вузов. Если в 2000 г. негосударственные вузы по гуманитарно-социальному и экономическому направлениям оканчивали около 11 тыс. человек (1% всех выпускников страны), то в 2013 г. - уже более 110 тыс. человек (более 20%) [1]. В государственных вузах также произошло значительное увеличение количества выпускников гуманитарно-социально-экономического направления (с 164 тыс. человек в 2000 г. до 380 тыс. человек в 2013 г. [1]). Сегодня в стране имеется перепроизводство экономистов, юристов и социологов; насчитывается около 1100 вузов, из которых половина (более 500) являются частными вузами с возрастом до 20 лет и гуманитарным профилем подготовки (экономика и право).

Следует отметить, что частные вузы отличаются малой численностью студентов (200-1000 человек), в них практически отсутствует учебно-материальная база и квалифицированные по профилю подготовки педагоги. По этой причине они не могут давать хорошего образования обучающимся студентам. Тем не менее Минобрнауки РФ разрешил частным вузам выдавать своим выпускникам дипломы государственного образца.

Одновременно произошла «просадка» уровня образования выпускников вузов инженерного профиля, об этом свидетельствует отставание России в инновационных сферах, в том числе и тех отраслях, в которых Россия всегда была на передовых позициях. Выпускники вузов инженерного профиля сегодня не обладают достаточными знаниями и навыками инновационной деятельности, в том числе внедрения и коммерциализации идей. В этой связи сегодняшний уровень инженерного образования не соответствует интересам национальной безопасности России.

Что же произошло в системе образования за 20-25 лет?

Во-первых, в начале 90-х годов период «разгула демократии» в стране и недофинансирования образовательной сферы вузы были поставлены в тяжелые условия выживания. Для повышения своих статусов и зарплат сотрудников большинство учебных институтов за короткий срок были переведены в ранг университета. Для своего выживания в технических вузах часть учебных площадей стали сдаваться в аренду, часть собственной учебно-материальной базы (опытные заводы, учебные и исследовательские лаборатории и студенческие КБ) перепрофилировалась или прекратила существование по различным причинам, в том числе и вследствие пожаров и физического износа. В то же самое время за 15-20 лет число вузов удвоилось за счет открывшихся частных вузов гуманитарного профиля.

Если еще в 2007 году в стране из средних школ выпускалось 1,5 млн человек, то с 2014 года ежегодно школы оканчивают 600 тысяч выпускников. Из этого количества в вузы поступают более

400 тысяч человек, то есть почти все, кто сдал ЕГЭ на уровень выше минимальной оценки. Однако подготовка к сдаче ЕГЭ не стимулирует школьников на аналитическую работу, она нацелена на мгновенную фиксацию некоего набора сведений. Это привело к тому, что контингент абитуриентов не имеет необходимого образования и не имеет достаточной мотивации на серьезные занятия в вузе. Тестирование с отсевом отстающих студентов должно было бы продолжаться на экзаменационных сессиях после каждого семестра хотя бы в течение первых трех семестров, но этого сегодня не происходит. Виной тому является «подушевое» бюджетное финансирование образовательной деятельности вузов.

Во-вторых, как уже отмечалось, перевод экономики России на сырьевые рельсы привел к тому, что в 90-х годах многие промышленные объекты перестали функционировать или резко снизили свое производство. Сокращение промышленного производства вызвало резкое сокращение числа рабочих мест на промышленных предприятиях, а, следовательно, мест для трудоустройства выпускников инженерного профиля и мест для производственной практики студентов. Практически была парализована машиностроительная отрасль экономики, практически перестала существовать текстильная промышленность. Востребованными стали только предприятия экспортных сырьевых отраслей. В настоящее время в стране функционируют предприятия топливно-энергетического комплекса, металлургии и космической, атомной и некоторых других отраслей, которые сегодня могут оказывать поддержку вузам своего профиля.

Сегодня наступает интеллектуальный голод из-за «утечки мозгов» на Запад. Причем условия для утечки создаются в России. Ярким примером этого является созданный на международном уровне Сколковский институт науки и технологии («Сколтех»). В магистратуру «Сколтеха» отбирают наиболее талантливых российских бакалавров, окончивших ведущие вузы страны по наиболее престижным направлениям подготовки. Затем их направляют на стажировку в западные университеты, откуда они вряд ли возвратятся в Россию. К сожалению, отсутствуют механизмы цивилизованного ограничения (или материальной) компенсации такой эмиграции. Если бы была такая компенсация, то, возможно, её было бы достаточно для создания рабочих мест для талантливых инженеров и ученых в России.

В-третьих, в условиях рынка руководители предприятий скрывают свои «ноу-хау» и производственные недостатки от лишних глаз посетителей, в том числе и от студентов. В этой связи даже функционирующие предприятия закрыли места для проведения производственных практик студентов технического профиля.

В-четвертых, к процессу внедрения Болонской системы многие вузы России оказались не подготовленными, процесс перехода происходил поспешно, без учета особенностей и происходящих структурных преобразований вузов, а также при отсутствии многих учебно-методических документов, связанных с направлением и качеством подготовки принимаемого контингента на различные уровни обучения и качеством соответствующих учебных

программ. Сегодня существует значительная неоднородность базового образования бакалавров, обучающихся в магистратуре. В этой связи выпускники магистратуры по сравнению с выпускниками специалитета пока уступают в качестве подготовки по техническим дисциплинам. Качество подготовки магистранта, возможно, улучшится после окончания переходного периода. В образовательных стандартах третьего поколения вузам предоставлена значительная свобода как в формировании учебных планов, так и в организации самостоятельной работы студента. С целью адекватного реагирования на данный вызов выпускающие кафедры ежегодно вынуждены корректировать учебные программы. Однако упомянутая свобода, предоставленная вузам при формировании учебных программ и планов, привела к тому, что из-за большой разницы в учебных планах студент не всегда сможет перевестись в другой вуз без потери курса.

В-пятых, повышение зарплат педагогам вузов сопровождалось ростом нагрузки педагога. По сравнению с советским периодом сегодня годовую «горловую» (аудиторная) нагрузку преподавателя в ряде вузов довели до 800-900 часов. Во многих вузах значительное количество педагогов являются внутренними совместителями, занимая 1,5 ставки, а деканы и проректоры одновременно занимают должности заведующего кафедрой и декана факультета. Кроме того, в отдельных вузах многие учебные и научные нагрузки преподавателя (руководство курсовым и дипломным проектированием и др.) выведены из основной учебной нагрузки и введены в дополнительную. Все это направлено на сокращение и омоложение профессорско-преподавательского состава и реализацию требований по повышению зарплат педагогов до намеченного Минобрнауки РФ уровня. Массовые сокращения профессорско-преподавательского состава привели к тому, что в вузах ликвидированы малочисленные кафедры (физики, химии, электротехники, теплотехники и др.), вместо них созданы «сборные» кафедры, в составе которых остается по 1-2 педагога, обеспечивающих весь цикл дисциплин, существовавших на предыдущих кафедрах. По этой причине многие педагоги вынуждены проводить занятия по 5-10 различным учебным дисциплинам. При этом руководство вузов, создавая «сборные» кафедры, мотивирует это переходом к мультидисциплинарному (кластерному) подходу в научно-образовательной деятельности, не принимая во внимание тот факт, что при существующей учебной нагрузке усиливается разобщенность педагогов кафедры, уменьшается их объем научной работы и снижается их профессиональный уровень.

Мультидисциплинарный подход к образовательной деятельности предполагает участие обучающихся в разработке сложного технического устройства, при этом к руководителю такого проекта предъявляются особые требования. Руководитель проекта должен быть не только педагогом (профессором), но и иметь опыт разработки аналогичного инженерного проекта. Он должен обладать междисциплинарными знаниями и уметь разработать учебную программу курса, основанного на мультидисциплинарном подходе. Таким образом, внедрение мультидисциплинарного подхода в первую очередь связано с наличием профессора, обладающего



опытом разработки инженерного проекта.

Однако профессор вуза сегодня имеет учебную «горловую» нагрузку до 900 часов в год, и этому не оставляет времени на работу с аспирантами и научную работу. Указанная «горловая» нагрузка примерно в три раза выше аналогичных иностранных норм. Количество студентов, приходящихся на одного педагога, в наших вузах равно 10, и оно в 3 раза выше, чем аналогичный показатель иностранного вуза.

Перегрузка учебной работой преподавателей привела к тому, что вузы сегодня не в состоянии вести научную работу, проваливая многие показатели эффективности вуза.

В этих условиях заведующие кафедрами вынуждены идти на «хитрость». Во-первых, при разработке учебных программ в них закладываются разные по названию, но одинаковые по содержанию (дублирующие друг друга) учебные дисциплины. Кроме того, в новых учебных программах вводятся всевозможные «околонаучные» учебные дисциплины («пустышки» и облегченные социально-обзорного плана), которые ввиду общедоступности и простоты могут проводиться вчерашним студентом. Такими дисциплинами часто заменяются специальные учебные дисциплины. Процесс «дублирования и выхолащивания содержания» учебных дисциплин, на первый взгляд, не нарушает требований ФГОС-3, поскольку вузам предоставлена большая степень свободы. Кроме того, в гуманитарных вузах в пределах дозволенной свободы технические дисциплины могут сокращаться по объему или заменяться дисциплинами гуманитарного или экономического профиля. Тем самым профиль подготовки выпускника технического факультета размывается. В этой связи необходимо введение внешней экспертизы учебных программ независимыми органами оценки соответствия требованиям соответствующего стандарта образования.

В условиях перегрузки педагогов кафедры практически не в состоянии проводить весь комплекс организационных работ, необходимый для поддержания качества образовательного процесса. Ввиду малочисленности педагогов по отдельным дисциплинам они не могут создавать полноценные предметно-методические комиссии, не в состоянии проводить инструкторско-методические, показательные, пробные и открытые занятия, осуществлять периодическую проверку качества проводимых преподавателями занятий.

Современный преподаватель должен быть в курсе новейших достижений в своей области, поддерживать научные контакты с профессиональным международным сообществом, а в случае прикладных разработок – взаимодействовать с потребителями научных разработок. Однако хроническая перегрузка учебными часами, особенно в региональных вузах, вынуждает преподавателей с нагрузкой 800–900 часов, а молодых преподавателей с нагрузкой до 1000 часов, иногда становиться ретрансляторами, то есть пересказчиками материалов учебников и собственно методичек.

В-шестых, молодежь в вузах слабо мотивирована на занятия научно-техническим

творчеством. В технических вузах не пропагандируются изобретения, созданные в вузе, а также научные открытия и изобретения, изменившие окружающий мир. Занятия по основам изобретательства часто проводят преподаватели, которые не являются изобретателями. Патентные отделы вузов практически не работают. В вузах не создан фонд венчурного капитала для финансирования грантов на внедрение изобретений молодых авторов.

Снижение статуса «инженера» привело к снижению мотивации школьников на поступление в технический вуз. Этому способствует и позиция руководства школ, мотивирующая учащихся на сдачу обществоведения и на поступление в вузы гуманитарного и социально-экономического профиля. Количество абитуриентов, поступающих в технические вузы, в первом приближении, определяется количеством выпускников средней школы, сдававших ЕГЭ по физике [10]. Статистика Минобрнауки РФ свидетельствует, что с 2009 по 2014 год процент выпускников средней школы, выбравших по ЕГЭ физику, колеблется от 20 до 26%, между тем в 2014 году средний балл ЕГЭ по физике снизился до 45,8 балла (табл.1).

Таблица 1

Количество участников ЕГЭ по физике в 2009-2014 гг. (по данным Минобрнауки РФ)

Наименование показателей	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Количество участников ЕГЭ по физике, чел.	205379	194208	185432	206029	208875	189110
То же, % от общего количества участников ЕГЭ	21,0	23,2	25,6	26,2	25	26
Средний тестовый балл по физике (по стобалльной шкале)	48,9	49,8	50,7	51,5	54,6	45,8

Следует иметь в виду, что примерно 15% от количества абитуриентов, сдававших ЕГЭ по физике и математике, может отсеяться по причине того, что не наберет минимального тестового балла по одной или нескольким дисциплинам. Например, по итогам ЕГЭ-2013 года [10] можно спрогнозировать, что процент участников ЕГЭ, набравших одновременно тестовый балл ниже минимального количества баллов по двум предметам, находится в диапазоне от 11 до 17,2% (табл.2).

Таблица 2

Результаты участников ЕГЭ в разрезе четырех общеобразовательных предметов в 2013 г.

Наименование предмета	Количество участников ЕГЭ	Процент участников ЕГЭ, набравших тестовый балл ниже минимального количества баллов	Средний тестовый балл	Количество стобалльников
Русский язык	834020	1,9	63,4	2559
Математика	803741	6,2	48,7	538
Физика	208875	11,0	53,5	474
Химия	93802	7,3	67,8	3 220

Возможно, эти цифры не отражают объективно сегодняшнее отношение школьника к техническому образованию, поскольку решение учеником выпускного класса о выборе направления подготовки было принято им и его родителями значительно раньше (5-6 лет назад).

Ясно одно, что только результаты инженерной деятельности могут кардинально изменить мир вокруг нас, повлиять на конкурентоспособность продукции предприятий. В этой связи важно повышать качество инженерного образования. Как его повысить?

Очевидно, нужен системный подход, учитывающий современное состояние всех факторов, влияющих на уровень высшего образования в стране. В первую очередь, нужно помочь техническим университетам, которые готовят выпускников для наиболее успешных секторов промышленности. К таким секторам промышленности сегодня могут быть отнесены ядерные и космические исследования, авиастроение, энергетика, горные шахты, нефтяная и газовая промышленность, информационные технологии, биомедицина.

Именно предприятия указанных секторов промышленности совместно с профильными кафедрами вузов могут успешно работать над созданием инновационных технологий. Однако эта работа тормозится существующей налоговой политикой инвестиций в инновационные технологии. Сегодня в России разработку и внедрение инноваций осуществляют менее 10% отечественных компаний, что в 6-7 раз меньше аналогичных показателей Германии, Ирландии, Бельгии и Эстонии. Такое положение объясняется полным отсутствием налогового стимулирования и поддержки инновационной деятельности в России. В результате технологическое отставание России и сырьевая зависимость её экономики продолжают усиливаться. Именно с этим связано ухудшение качества инженерного образования в России и снижение степени её соответствия современному мировому научно-техническому уровню.

В западном мире вузы построены по схеме кампусов - на отдельной территории площадью не менее 2 км<sup>2</sup> размещены учебные и лабораторные корпуса, мини-заводы, общежития и прочая инфраструктура вуза. В нашей стране к вузам-кампусам можно отнести Новосибирский академический городок, МИФИ, МГТУ им. Н.Э.Баумана, МЭИ и др. В настоящее время проведено укрупнение государственных вузов. Однако объединение вузов, расположенных в разных частях города, носит формальный характер, оно приносит множество трудностей для сотрудников вуза. Часто оно связано с дальними коммерческими целями. Целесообразнее создавать кампусы в городках вблизи заводов вдали от Москвы. В этом случае выпускники вуза точно будут трудоустроиваться по специальности.

### **Заключение**

1. Частным вузам необходимо предоставить право выдавать своим выпускникам свой собственный диплом об окончании вуза. Право выдавать диплом государственного образца частные вузы должны заслужить по результатам качества образования первых выпускников.

2. Нормативно-подушевые квоты финансирования образовательной деятельности

вуза целесообразно заменить на объем ежегодного финансирования вузов, устанавливаемый заблаговременно на каждый год образовательной деятельности.

3. Настало время для введения минимальной нормативной квоты отсева студентов в экзаменационные сессии и конкурсного отбора в приоритетные группы (закрепление по выпускающим кафедрам) - по итогам сдачи третьей экзаменационной сессии в вузе. При отсеве, не превышающем указанную квоту, объем финансирования вузу должен сохраняться неизменным.

4. Создание «сборных» кафедр, включающих в свой состав по 1-2 педагогу каждого из направлений образования, не является достаточным условием применения мультидисциплинарного (кластерного) подхода в научно-образовательной деятельности.

Основой междисциплинарного (мультидисциплинарного) подхода в образовательной деятельности вуза является инженерный проект по созданию устройства, разрабатываемый под руководством признанного мастера (ученого, инженера, изобретателя). Финансирование указанного проекта должно осуществляться как через внешние, так и внутренние гранты, что позволит успевающим студентам заниматься научной работой в вузе.

В вузе может быть создан фонд венчурного капитала, который может расходоваться на гранты по стимулированию инновационных технологических разработок, патентованию и внедрению изобретений, промышленных образцов и полезных моделей.

5. Ввести мониторинг отбора талантливых бакалавров из престижных российских вузов в международные магистратуры, выступающие в роли площадок для подготовки выпускников к эмиграции («утечки мозгов»). Очевидно, нужно предусмотреть механизмы материальной компенсации такой эмиграции, а также создания рабочих мест для указанного контингента в России.

6. В технических вузах возобновить подготовку инженеров по наиболее востребованным направлениям в ограниченном объеме (10-20% от всего контингента студентов) со сроком подготовки 5-6 лет, отбор в такие группы осуществлять на конкурсной основе в середине 2-го курса обучения. На основе студентов указанной категории в вузах создавать научно-образовательные центры как связующие звенья между наукой и промышленностью. Привлекать студентов инженерных групп к работе в научно-образовательных центрах, участию в изобретательской деятельности и студенческих олимпиадах, выставках, конференциях.

7. К работам по созданию инновационных технологических разработок, в том числе по замене импортных комплектующих, привлекать научно-образовательные центры, эмигрантов российского происхождения. В этой работе государство должно обеспечить некоторые преференции для участников процесса.

Государство и инвесторы могли бы профинансировать междисциплинарные проекты студентов и аспирантов научно-образовательных центров, базирующихся на фундаментальном физико-математическом образовании, поучаствовать в создании базовых кафедр и инновационных

технологических центров.

8. Целесообразно ограничить аудиторную нагрузку задействованного в образовательном процессе профессорского состава 300 часами в год, создав условия для занятий научной работой. Шире использовать демонстрацию компьютерных записей лекций профессоров и дистанционные формы образовательной деятельности.

9. Разработать единый для всех вузов унифицированный модуль базовых дисциплин в учебной программе (для каждого направления подготовки). Ввести внешнюю экспертизу (органами оценки соответствия) вариативной части учебных программ на соответствие их инженерным требованиям и стандартам ФГОС.

10. По вопросам качества программ обучения, предоставления возможности прохождения производственных практик, трудоустройства выпускников вузов, оснащения учебно-лабораторной базы вузов, проведения совместных НИР, внедрения изобретений вузам должны помогать профильные предприятия и бизнес-структуры.

11. Государственные вузы должны освободиться от непрофильных выпускающих кафедр.

12. С целью пробуждения интереса к инженерной профессии к чтению отдельных лекций необходимо привлекать ведущих ученых, специалистов и генеральных конструкторов. В разные годы лекции в вузах читали Н.Е. Жуковский, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, Н.Н. Семёнов, А.Н. Туполев, С.П. Королёв.

К лекциям по основам изобретательства привлекать авторов внедренных изобретений.

### Список литературы

1. Арефьев А.Л., Арефьев М.А. Об инженерно-техническом образовании в России. - URL: <http://www.youngscience.ru/filts/eng-tech-edu.pdf> (дата обращения: 18.07.2014).
2. Вернуть престиж инженерных профессий. по материалам Круглого стола «Инженерное дело – основа развития России», Совет Федерации РФ, 14.04.2014 // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 5. – С.78.
3. Дефицит кадров в горнопромышленном комплексе России сдерживает развитие экономики // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 4. – С.85-86.
4. Леонов В. Станкопром искрит // Аргументы недели. – 2014. – №23 (415). – С.4.
5. Лукьянченко М.В., Полежаев О.А., Чурляева Н.П. Сто лет демократизации российского инженерного образования: истоки и итоги // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2012. – № 3 (13). - URL: [http://hist-edu.ru/hist/book3\\_12/6\\_lukuanenko\\_polez\\_churlyaeva.pdf](http://hist-edu.ru/hist/book3_12/6_lukuanenko_polez_churlyaeva.pdf) (дата обращения: 11.09.2014).
6. Модернизации инженерного образования и качества подготовки технических специалистов : заседание Совета при Президенте по науке и образованию, 23 июня 2014 года в Кремле, под

председательством Президента России В.В. Путина.- URL: <http://www.kremlin.ru/news/45962> (дата обращения: 11.09.2014).

7. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 27.05.2014).

8. Павлихин Г.П. Первый опыт подготовки магистров в области охраны окружающей среды в МГТУ им. Н.Э.Баумана // Безопасность жизнедеятельности. – 2014. – №1. – С.41-44.

9. Пресс-конференция, посвященная итогам ЕГЭ-2014, 16 июля 2014 года.- URL: [http://www.ege.edu.ru/ru/main/news/index.php?id\\_4=19422](http://www.ege.edu.ru/ru/main/news/index.php?id_4=19422)(дата обращения: 11.09.2014).

10. Статистика ЕГЭ. Результаты участников ЕГЭ в разрезе общеобразовательных предметов в 2013 году/ Официальный информационный портал единого государственного экзамена (ЕГЭ-2014).- URL:<http://www.ege.edu.ru/common/upload/docs/app10.xls> (дата обращения: 11.09.2014).

#### **Рецензенты:**

Зубкова В.М., д.б.н., профессор, зав. кафедрой социальной экологии ФГБОУ ВПО «Российский государственный социальный университет» (РГСУ), г.Москва.

Яковлева Т.П., д.м.н., ст. научный сотрудник, зав. кафедрой социальной экологии ФГБОУ ВПО «Российский государственный социальный университет» (РГСУ), г.Москва.