

УДК 37.378.14

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛИТНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ*

Н.И. Сидняев

Статья посвящена модернизации отечественной системы инженерного образования. Рассмотрена проблема разрешения противоречий в сфере высшего технического образования с точки зрения инновационного развития. Показана роль технических университетов в подготовке профессиональной элиты – научно-инженерной и государственно-управленческой. Представлен анализ трансформационных процессов в отечественной системе образования. Значительное внимание уделено методам формирования современного мировоззрения в ходе подготовки инженерных кадров.

Ключевые слова: инженер, модернизация, высшее образование, промышленность, инновации, профессиональная элита, методология, образование, концепция, реформа

Введение

В современном мире сложился разветвленный рынок образовательных услуг, и российское образование должно быть в нем конкурентоспособным. В обществе, основанном на прочном фундаменте совершенных знаний, высшее образование приобретает приоритетную роль. Закономерно, что в таком обществе на первый план выходят люди, владеющие этими знаниями, способные применить их на практике и создавать новое знание. Эти люди составляют его интеллектуальную элиту [1].

Среди образовательных структур особое место занимает элитное образование, главной целью которого является подготовка высокопрофессиональных специалистов, владеющих передовыми знаниями в различных областях науки. Россия славилась своими высококвалифицированными инженерами, эта профессия всегда пользовалась неизменным уважением

как в дореволюционной России, так и в советские времена. За последние годы принято ряд мер, направленных на укрепление отечественной инженерной школы [2]. Созданы национальные исследовательские университеты, ориентированные на подготовку современных технических кадров. Начиная с 2006 г., в развитие материальной базы инженерных факультетов целевым образом было вложено более 54 млрд руб. Удалось повысить уровень подготовки специалистов, в том числе по таким критически важным направлениям как авиационная, атомная, автомобильная промышленность, металлургия, энергетическое машиностроение [1, 2].

Кроме того, есть и объективный запрос на перемены в системе подготовки инженерных кадров. В современных условиях меняется не только технологический, но и весь уклад

* Статья подготовлена в ходе реализации Договора по социальному обслуживанию населения г. Москвы в части предоставления образовательных услуг с некоммерческой организацией «Ассоциация московских вузов» и по материалам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию (май 2014 г.).

жизни, меняются и представления об инженерной деятельности, растут требования к этой профессии. Современный инженер – это профессионал высокого уровня, который не только обеспечивает работу сложнейшего оборудования, не только конструирует современную технику и машины, но, по сути, и формирует окружающую действительность [4].

Концепция развития технического образования в России

В современных условиях актуальными становятся задачи по совершенствованию системы подготовки кадров, в полной мере отвечающей вызовам времени, запросам экономики и общества, способствующей решению задач, которые сегодня стоят перед нашей экономикой в целом: это повышение конкурентоспособности, технологическое перевооружение промышленности, кардинальный рост производительности труда.

В связи с этим отечественная система технического образования должна быть нацелена на подготовку инженеров, чьи навыки, квалификация отвечают современным потребностям предприятий [5, 6]. Это не только главные конструкторы и исследователи, ищущие новые технологические решения, но и так называемые кадровые инженеры, на них и держится вся профессия. Навыки, компетенция, знания кадровых инженеров во многом определяют надежность, эффективность производственного процесса, внедрение новых технологий, качество конечного продукта. Именно таких специалистов сегодня остро не хватает отечественной экономике.

Прежде всего, сегодня следует определить, какие специалисты потребуются отраслям промышленности, регионам через 5–10, а то и 20 лет. Прогресс идет вперед быстрыми темпами, меняются технологии, но чем дальше эту потребность можно спрогнозировать, тем устойчивее будет развиваться экономика. Необходимо обратить особое внимание на направления, которые определяют новый технологический уклад (робототехника, производство новых материалов, биотехнологии, медицина, инжиниринг и дизайн). Необходимо четко понимать, какие отрасли могут стать локомотивами развития целых территорий, таких как Сибирь, Дальний Восток, Арктика [7]. Следует рассчитать потребности в инженерных и технических

кадрах на среднесрочную и долгосрочную перспективу, сделать это в разрезе отраслей, регионов и крупнейших работодателей. Следует также актуализировать программы развития госкомпаний и регионов, включить в них разделы, определяющие потребности в кадрах и в первую очередь в инженерных. Такие разделы уже сегодня должны дать ориентиры для всей системы технического образования. Это касается, в том числе количества бюджетных мест и дополнительного профессионального образования действующих инженеров. Потребности в перспективных компетенциях надо учитывать и при формировании новых и инвентаризации уже действующих профессиональных стандартов. Принципиально важно, чтобы именно на основе обновленных профстандартов формировались и актуализировались образовательные стандарты.

В современных условиях необходимо максимально приблизить профессиональное образование к реальному производству. При подготовке инженерных кадров это играет решающую роль. Сегодня крупнейшие промышленные центры России размещены на Урале и в Сибири. Большие планы связаны с развитием промышленности на Дальнем Востоке и Арктике. Между тем большинство ведущих вузов страны расположены в Европейской части, преимущественно в Москве и Санкт-Петербурге, а специалисты, например, в области металлургии, по некоторым другим направлениям требуются за тысячи километров от места учебы. Понятно, что о нормальной производственной практике, о подготовке специалистов под потребности конкретного завода, конкретного предприятия, конкретной компании в такой ситуации сложно судить.

Кроме того, преподаватели вузов должны обладать современными знаниями, понимать технологический процесс, знать из первых рук как организована работа на передовых предприятиях и научных центрах, которые являются технологическими лидерами в своих отраслях, а не основываться на опыте 10–20-летней давности. Для этого надо изменить саму структуру образовательного процесса в технических вузах, больший акцент необходимо сделать на практические занятия – конечно, не в ущерб теории, не в ущерб лекционной работе.

Нужно активнее приглашать для преподавания в наших технических вузах ведущих

ученых, специалистов-практиков из-за рубежа. У студентов, молодых преподавателей, аспирантов появится возможность напрямую учиться у звезд мировой науки, в том числе и у наших соотечественников, которые работали или продолжают работать в зарубежных вузах и научных центрах [8]. Одновременно следует создавать возможности для внутренней академической мобильности, чтобы преподаватели из Москвы и Санкт-Петербурга, других крупных городов страны обучали студентов в региональных вузах и, в свою очередь, сами получали практический опыт, знакомились с работой крупнейших предприятий, вели исследовательскую работу по востребованным промышленностью темам. В учебном процессе подготовки будущих инженеров должны быть задействованы не только ученые, но и практики. Следует устранить барьеры, которые не позволяют вузам привлекать специалистов, работающих на конкретных предприятиях и организациях. Но для этого нужна методическая литература для подготовки специалиста-практика для работы со студентами.

В современных условиях нужны не только инженеры, но и лидеры больших коллективов, способные реализовать масштабные проекты. В этой связи необходимым создать условия для развития проектно-ориентированного образования инженерных кадров, адаптировать к этим задачам образовательные стандарты, используя лучшие наработки советской инженерной школы, передовой зарубежный и отечественный опыт. Одновременно следует стимулировать студентов к осуществлению первых проектов. Это могут быть студенты и аспиранты с разных факультетов, учебных заведений, готовые работать в команде и решать конструкторские задачи, реализовывать свои идеи.

Творческие лидеры, элитные специалисты, играют выдающуюся роль в современном обществе. Их идеи и деятельность определяют прогресс практически во всех областях жизни: науке, технике, технологиях, культуре, искусстве. Печально отмечать, что статьей нашего «экспорта» стала интеллектуальная элита, в том числе выдающиеся ученые: математики, физики-теоретики, элитные специалисты в области микроэлектроники и компьютерной техники.

Необходимое совершенствование инженерного образования определяется задачами обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции, а уже затем скорейшего импортозамещения зарубежной продукции. Эти задачи ставят перед вузами несколько принципиальных проблем, решение которых должно осуществляться в общегосударственном масштабе, чтобы существенно изменить парадигму инженерного образования, а также структуру содержания и методы подготовки инженерных кадров [6–8]. Сегодня длительность подготовки инженерных кадров зачастую больше, чем сроки обновления технологий. Следовательно, государственные программы Российской Федерации и программы социально-экономического развития субъектов Федерации должны содержать ближне- и среднесрочные прогнозы количественной и, самое главное, содержательной потребности в инженерных кадрах, в первую очередь для машиностроительного, оборонно-промышленного, топливно-энергетического комплексов [9].

Мировой опыт показывает, что новые технологии и продукты возникают, как правило, в процессе конвергенции различных областей знаний и базовых технологий [8]. В современных условиях в системе инженерного образования необходимо выделить направления подготовки инженеров, основанные на принципах меж- и мультидисциплинарности, базирующихся в первую очередь на глубоком, фундаментальном физико-математическом образовании [7, 10]. Основная компетенция таких инженеров – создание новых конкурентоспособных продуктов на основе интеграции достижений в различных областях знаний и передовых наукоемких технологий.

В связи с этим необходимо развивать и подготовку инженеров качественно новых и взаимодополняющих типов, причем, их не должно быть очень много: это инженеры-исследователи и разработчики – так называемый инженерно-технологический элитный корпус, владеющий технологиями мирового уровня, такими как нанотехнологии, технологии суперкомпьютерного инжиниринга, передовыми технологиями цифрового производства; инженеры-исследователи, способные решать, казалось бы, нерешаемые задачи, и обеспечивать инно-

вационные прорывы в высокотехнологичных отраслях; инженеры – системные интеграторы; инженеры-организаторы и инженеры-предприниматели.

Инновационные процессы в системе подготовки инженерных кадров

Важную роль при подготовке инженеров нового поколения играют преподавательские кадры вузов. Сегодня система подготовки студентов сохранилась практически без изменений с конца прошлого века. Для ее развития необходимы принципиальные изменения компетенций преподавателей, формирование научно-педагогического корпуса, способного актуализировать содержание курсов и использовать передовые технологии обучения, во многом опирающиеся на самостоятельную работу студентов. Известно, что подавляющее большинство преподавателей в университетах многие годы не выполняли реальных НИОКР по заказам промышленности. Учитывая это, подготовить они могут лишь себе подобных, а должны готовить значительно более компетентных. Для этого есть только один путь: преподаватели, инженеры, студенты должны стремиться участвовать НИОКР или НИР, который заказывают и финансируют компании, вместе учиться и развиваться, вместе преодолевать барьеры и осваивать новые компетенции. Для повышения квалификации преподавателей технических вузов в обязательном порядке нужно включать в учебный процесс стажировку на высокотехнологичных предприятиях, для которых они готовят инженерные кадры, а еще лучше – гармонично совмещать на регулярной основе преподавательскую деятельность с инженерной, например, в инжиниринговых центрах.

Развитие учебно-лабораторной базы за счет приобретения вузами современного промышленного оборудования объективно не всегда возможно и зачастую нецелесообразно в силу дороговизны и необходимости его регулярного обновления. В этой ситуации основной путь развития – это организация эффективного взаимодействия с высокотехнологичными компаниями, особенно в части использования их материально-технической базы через создание базовых кафедр, совместных учебно-научных

и инновационных лабораторий, инжиниринговых и инновационно-технологических центров [8, 9]. Решение вопросов качественного улучшения подготовки инженеров тесно связано и с изменением роли нормативов финансового обеспечения государственного задания. Сегодня нормативы устанавливают средний для всех уровень подготовки, а должны стимулировать ускоренное развитие ключевых компетенций инженерных кадров до мирового уровня. Для этого нужно опираться на прогнозы потребностей в отраслях и готовить столько и таких инженеров, сколько нужно промышленности.

Должна быть усилена роль магистратуры и профессиональной переподготовки, а также регулярное повышение квалификации. Именно магистратура способна и должна решать задачу опережающей подготовки инженеров к использованию передовых наукоемких технологий. Сегодняшняя магистратура обеспечивает лишь продолжение образования по тому же или родственному направлению, тогда как новые технологии требуют существенного изменения профиля подготовки или обучения в рамках магистратуры, интегрирующей различные магистерские программы. Возможным решением этой проблемы может быть введение индивидуальных образовательных стандартов, предусматривающих дополнительную для последующего освоения программу магистратуры иного профиля, в том числе и с использованием электронных и дистанционных технологий.

Еще один резерв совершенствования инженерного образования – целевая подготовка, особенно после освоения студентами базовой двухгодичной подготовки в рамках программы инновационного развития госкорпораций, в других высокотехнологичных компаниях, а также повышение роли и участия работодателей в подготовке инженеров. Необходимо обратить внимание на одну особенность современного образования, которая связана с чрезвычайно быстрым, экспоненциальным развитием науки в наше время. Если раньше удвоение объема новых знаний происходило примерно за столетие, человечество и система образования успевали адаптироваться к новому потоку информации, то сегодня ситуация изменилась. В современном мире удвоение знаний, например, по физике происходит в те-

чение жизни одного поколения. Число статей по физике в научных журналах, в половине из которых содержится новейшая информация, написано в последние 20–25 лет. Это диктует совсем другие условия обучения в университетах. Во-первых, фактический материал быстро устаревают. Во-вторых, выпускник вуза после его окончания попадает в другую промышленную среду, где те знания, которые он получил в вузе и потратил на них много времени, просто могут ему не пригодиться. Но общие законы природы – фундаментальные знания – никогда не устаревают. Они тоже развиваются, но дают возможность человеку быстро переходить с одной технологии на другую, потому что в основе всех технологий лежат знания фундаментальной науки и понимание природы.

Конкуренция среди элитных инженерных вузов

Конкуренция элитных вузов, выявление их рейтингов, определение того, из чего складываются эти рейтинги входит в предмет исследований социологии элитного образования. Высокий рейтинг — важнейший показатель элитности вуза; его обретение и поддержание является ключевой задачей университета, его администрации, его спонсоров: рейтинг университета прямо отражается на его благосостоянии.

Конкуренция в области образования имеет место во всех странах с рыночными отношениями, но она особенно остра именно в тех из них, в которых имеются элитные университеты. Впрочем, и в этих странах конкурентная борьба различается по степени остроты, интенсивности и формам. Так, в Великобритании она не столь остра, как в США, потому что трудно оспаривать лидерство Оксфорда и Кембриджа. Разумеется, это лишь подстегивает конкуренцию между ними, но отрыв от других университетов слишком значительный, чтобы опасаться потери, по существу, исключительного положения этого элитного дуэта, его монопольного положения. Близкая ситуация складывается в ряде других стран, например в Японии, где лидерство Токийского университета почти столь же трудно оспорить. В США конкуренция гораздо более сильная, и лидерству Гарварда бросает вызов Принстон или Йель и другие университеты Северо-Восточной части, традиционно считающиеся элитными (в нее также

входят Колумбия, Браун, Пен (Пенсильванский университет), а также университеты, не входящие в «Лигу плюща», но не менее знаменитые, такие как Стэнфордский, Джорджтаунский, Беркли, или такие богатейшие, как Техасский университет.

Отметим, что острейшая конкурентная борьба ведется за привлечение студентов из зарубежных стран. Она приносит доходы, измеряемые десятками миллиардов долларов. Победителями являются США, Великобритания, Австралия. Иностранцев студентов привлекают, прежде всего, элитные вузы. Сейчас в вузах США обучаются более ста тысяч китайских студентов [5].

Интересно сравнение американской и западноевропейской систем высшего образования. Европе трудно конкурировать в этом отношении с США, прежде всего, по экономическим соображениям. Если США тратят на обучение одного студента более 250 долл. в год, то страны старого континента — в два-три раза меньше. Уже это подрывает привлекательность, конкурентоспособность Западной Европы в области образования. В докладе по вопросам высшего образования в Евросоюзе, представленном в 2004 г. Еврокомиссией, говорится: «Рост недофинансирования европейских университетов подрывает их возможности по привлечению лучших талантов и совершенствованию научной и преподавательской деятельности. Из 3300 университетов только пара десятков старинных, именитых вузов формирует репутацию высшего образования ЕС, остальные оставляют желать лучшего» [5].

Специалисты по социологии образования часто подчеркивают, что в странах с рыночной экономикой сфера образования такой же бизнес, как и любой другой, хотя и обладающий несомненной спецификой. Специфика элитных учебных заведений в том, что конкуренция идет не за оптимальное соотношение качества и цены, как в других видах бизнеса, а исключительно за высочайшее качество образования, так как количество желающих получить образование в самом престижном вузе страны всегда значительно превосходит количество мест, причем независимо от стоимости образования.

Рейтинг элитных вузов определяется ежегодно, и он сильно влияет на положение университета. Среди этих критериев первое место

занимает капитализация, активы университета, поскольку именно за большие деньги строятся великолепные здания (при этом тщательно берегутся и реставрируются старые университетские постройки), покупается новейшее оборудование, строятся прекрасные спортивные сооружения — стадионы, бассейны, спортзалы, а главное, приглашаются лучшие профессора и преподаватели.

Другие позиции оценки элитности вуза:

- количество лауреатов Нобелевской премии, работающих в университете (отдельной строкой идет количество лауреатов Нобелевской премии — выходцев из данного университета), а также глав научных школ и направлений — национальных и мировых;

- качество профессорско-преподавательского состава (одним из важнейших показателей при этом считается количество статей, опубликованных в ведущих научных изданиях мира), индекс цитируемости профессоров и преподавателей вуза, методическое обеспечение учебного процесса, новейшие методические разработки и программы, индивидуальный подход к студентам, та система преподавания (прежде всего, новаторская), которую можно назвать элитопедагогикой;

- величина библиотеки (количество единиц хранения) и качество ее обслуживания, при этом больше ценятся не огромные единые библиотеки, а множество специализированных библиотек (например, библиотека философская, социологическая, политологическая и т.д.; таких специализированных библиотек в Гарварде около тридцати, в Оксфорде больше двадцати);

- соединение обучения с научно-исследовательской работой, участие в международных и федеральных научных программах, количество грантов и национальных и международных премий, полученных университетом, качество оборудования научных лабораторий;

- традиции университета, количество знаменитостей среди его выпускников: президентов (в европейских элитных университетах — премьер-министров), выдающихся министров, лауреатов Нобелевской премии, мультимиллиардеров и др.;

- спрос на воспитанников университета (часто выпускники Гарварда могут не особенно утруждать себя в поисках работы — за боль-

шинством из них охотятся рекрутеры, представители известных фирм), заработная плата при поступлении на службу после окончания университета (она может превышать 90–100 тыс. долл.);

- уровень спортивной жизни в университете, количество чемпионов Олимпийских игр, победителей национальных первенств, знаменитых спортивных тренеров, количество и качество спортивных сооружений.

К самым престижным элитным университетам США традиционно относятся университеты «Лиги плюща» — Гарвард, Йель, Принстон, Колумбия, Пен (Пенсильванский университет), Дартмут, Корнелль, Браун. Степень, полученная в них, производит впечатление на потенциального работодателя. В целом те, кто окончил частные университеты, имеют более престижную и высокооплачиваемую работу, чем те, кто закончил государственные университеты.

В элитных учебных заведениях складывается специфическая светская субкультура, поддерживаемая семейными связями, закрытыми школами, клубами.

Большинство стран особым образом финансирует ограниченное количество своих элитных университетов. Отметим в этой связи, что такие элитные университеты России не требуют для себя особых привилегий.

В настоящее время зарубежные институты технического профиля: Массачусетский технологический институт, Калтех и многие другие институты приглашают и создают необходимые условия для работы ученых именно фундаментальных направлений [8]. Число нобелевских лауреатов в MIT более двух десятков. Это им нужно для того, чтобы выпускники владели самыми современными, самыми продвинутыми знаниями, которые получило сегодня человечество.

Используя критерии, разработанные главным образом американскими исследователями элитного образования, Институт высшего образования Шанхайского университета в 2004 г. составил рейтинг 500 лучших университетов мира. В первую десятку вошли, как и следовало ожидать, американские университеты — Гарвард, Стэнфорд, Калтекс, Беркли, Массачусетский технологический институт, Принстон, Йель, Колумбия, а также два британских — Кембридж (5-е место) и Оксфорд (9-е место). По американским данным ранжирования элит-

ных вузов десятка лучших элитных (Топ 10) вузов 2010 г. выглядит так: Гарвард, Йель, Кембридж, Имперский колледж (Лондон), Саксес (Калифорнийский технологический институт), Стэнфорд, Оксфорд, МІТ (Массачусетский технологический институт), Принстон, Колумбия.

Английское издание компании «QS Quasquarelli Symonds» включает в «Топ 10» конца 2010 г. Гарвард, Йель, Кембридж, Оксфорд, Саксес, Университетский колледж (Лондон), Чикагский ун-т, МІТ, Колумбия (несколько корректируя рейтинг в свою пользу). В 2011 г. рейтинг Топ Геп существенно изменился. По американским источникам он выглядел так: Массачусетский технологический ин-т, Гарвард, Стэнфорд, Калифорнийский технологический ин-т, Калифорнийский университет в Беркли, Университет в Корнуэлле, Университет штата Висконсин, Университет штата Миннесота, Калифорнийский технологический ин-т, Университет шт. Иллинойс, Университет шт. Мичиган. Впервые за два десятка лет Гарвард потерял первое место, Кембридж и Оксфорд далеко откатились назад. Необходимо отметить, что этот рейтинг скоро изменится. Такое быстрое изменение рейтингов, их нестабильность связана с определенной долей субъективизма в определении ранжирования элитных вузов. Английские источники порой завышают рейтинги вузов Великобритании, американские — вузов США. Рейтингам, составленным американскими, британскими, китайскими институтами, можно бросить справедливый упрек в занижении места российских университетов.

Фундаментальные основы элитных инженерных вузов

Чтобы получить грамотного и продвинутого инженера, необходимо закладывать в учебные программы не менее 30% часов от общего объема на изучение фундаментальных наук. Но, к сожалению, в нашей стране наметилась другая тенденция. Число естественных наук в школе и вузе неуклонно сокращается [3]. Например, физика не является обязательным предметом в ЕГЭ, да и математику предполагают исключить из обязательного ЕГЭ. Главная задача образования — усилить именно фундаментальную компоненту. Для этого у нас есть хорошие возможности, например, использо-

вать потенциал Российской академии наук с ее сетью научно-исследовательских институтов, занимающихся фундаментальной наукой.

В зарубежных университетах средний уровень нагрузки у профессуры обычно не превышает 300 часов, и большинство тех, кто преподает, активно занимаются наукой. Если мы реально хотим выйти на уровень ведущих мировых университетов, необходимо ограничить общую педнагрузку профессоров и доцентов на уровне 400–450 часов при их лекционной нагрузке в 150 часов. Это примерно тот уровень нагрузки, который удастся выдерживать ведущим университетам.

Следует отметить, что гуманитаризации образования является мировой тенденцией, и явно проявляет себя в России, где направление развития системы высшего образования — сокращение технических вузов — сопровождалось увеличением гуманитарных специальностей, особенно юридических и экономических. Хуже обстоит дело с другими, более общими показателями российской образовательной системы. Сокращение ассигнований на образование сопровождается «утечкой мозгов», невысоким качеством массового (неэлитного) образования, застоєм в таком важном показателе развития образования, как число студентов на тысячу человек населения. Известно, что затраты на образование — это вложение в будущее страны, а их уменьшение — мина замедленного действия под ее будущее. Возрождение России как великой страны возможно лишь в том случае, если образование станет действительно одним из важнейших приоритетов в ее социальном развитии. Она может возродиться не за счет продажи своего газа, нефти и других сырьевых ресурсов, а, только развивая те традиции великой культуры, благодаря которым она внесла неоценимый вклад в развитие мировой цивилизации.

К сожалению, в сравнении с общемировой тенденцией быстрого роста количества вузов и качества высшего образования Россия, начиная с 90-х годов, проводит политику снижения затрат на образование. Еще в 60–70-х годах по количеству студентов к общей численности населения Россия занимала одно из лидирующих позиций в мире. В настоящее время по этому показателю Россию обогнали не только США, страны Западной Европы и Япония, но и восточноазиатские страны: Южная Корея, Тайвань. Подобная не-

дальновидная политика в области образования снижает шансы России на подъем, на возрождение в послекризисный период XXI века.

Сегодня недостаточно быть инженером, имеющим хорошую специализированную подготовку в каком-то конкретном направлении. Важно, чтобы люди, которые приходят на предприятия, были всесторонне развиты, понимали методы проектного управления, знали принципы бережливого производства, разбирались в управлении себестоимостью продукции на всех этапах жизненного цикла.

Необходимо заметить, что соотношение между практическими и теоретическими занятиями должно составлять 70 к 30. Пока в мире не нашли лучшего способа закрепления теоретических знаний, чем индивидуальные практические занятия и производственные практики с обязательной защитой этой работы. Все это способствует развитию у студента системного мышления, умения анализировать и делать правильные выводы.

При сравнении образовательных систем России и США с точки зрения развития элитарного образования, надо отметить их глубокое различие, связанное, прежде всего, с разными историческими традициями, менталитетом, экономической и политической структурой этих стран.

Американская система образования всегда строилась по типу плюралистического развития, в которой конкурировали разные образовательные модели, и важную роль, наряду с государственными образовательными программами, играли программы, разработанные общественными организациями, причем федеральные носили скорее рекомендательный, чем директивный характер (что естественно при существовании частных образовательных институтов). Большое влияние на образование оказывали органы штатов и местные органы. Иначе говоря, это система с высокой степенью децентрализации. Противоположную модель представляла собой советская система образования: это была унификация, идеологизация учебного процесса, господствовал эгалитаристский подход к организации системы образования.

В постсоветский период образовательная система России быстро начала двигаться в направлении деидеологизации: перестал существовать тотальный государственный

контроль, идет процесс диверсификации образовательных программ и образовательных институтов, больше учитываются групповые и индивидуальные запросы населения. Это явное движение к плюралистической модели образования. Сегодня уже можно констатировать определенное сближение образовательных систем России и стран Западной Европы и США в рамках парадигмы плюралистической образовательной системы. Тем более это ощутимо с принятием Россией Болонской конвенции.

Однако внушает тревогу существующее отставание российской системы образования, в том числе элитарного. Многие специалисты по экономике и социологии не без оснований считают, что для ускоренного развития страны наиболее эффективны инвестиции в «человеческий капитал», в сферы образования и науки (каждый доллар, вложенный в развитие науки и образования, в близкой перспективе оборачивается выигрышем, по меньшей мере, в 10 долл.) [5, 10]. Недальновидно поступают те правительства, которые, планируя бюджет, не увеличивают (или даже уменьшают) в нем расходы на науку и образование. Резкое уменьшение ассигнований на образование и науку под видом «реформ» в 90-х годах привело Россию к катастрофическому снижению уровня образования. Несмотря на декларирование приоритетности развития образовательной системы, в России продолжается ее финансовое отставание от США, Великобритании, Скандинавских стран, Японии. Вложения в образование в этих странах превосходят вложения России на эти цели не только в абсолютных цифрах, но и в отношении доли этих ассигнований в ВВП. Это может привести к дальнейшей деградации образования и науки (а это, в свою очередь, к деградации экономики и культуры). Пока в России остались еще вузы и научные школы, имеющие высокие рейтинги в мировой системе образования и науки, нужно подтягивать к их уровню другие вузы страны. Так, например, Британская компания QS Quacquarelli Symonds опубликовала рейтинг лучших университетов мира за 2013 г. Из более чем 2000 вузов разных стран экспертами было отобрано и оценено около 800 учебных заведений, среди которых 18 российских. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова занял 120 строчку, что на 4 позиции ниже,

чем в аналогичном рейтинге 2012 г., и на 8 позиций ниже, чем в 2011 году. В 400 вошли также: Санкт-Петербургский государственный университет (240 место); Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (334 место); Новосибирский государственный университет (352 место); МГИМО (386 место). В пятой сотне лучших закрепились Московский физико-технический институт (государственный университет), Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Российский университет дружбы народов. В шестую сотню вошли Высшая школа экономики, Уральский федеральный университет, Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

Надо оптимизировать число вузов, занимающихся инженерным образованием, при этом исключить возможность размывания их профиля и специализации. Профиль вуза необходимо увязывать с направлением развития регионов и крупных интегрированных структур. Определить и утвердить список высокотехнологических производственных и научных предприятий, для которых обязательным условием предусмотреть прием студентов для прохождения ежегодных производственных практик с зачислением на рабочие места с выплатой зарплаты. Проводимые меры необходимо увязать с направлением развития инновационного территориального кластера в регионах. Предусмотреть в вузах увеличение количества индивидуальных лабораторных и практических занятий, проводя эти работы, соблюдая принцип «от простого к сложному». Ежегодные полноценные производственные практики надо организовать таким образом, чтобы в первый год обучения проводилась одна практика в год, в последующие годы – две практики в год (в начале и в конце года). В вузах, готовящих по инженерным специальностям, должно быть современные лаборатории, оснащенные новым технологическим оборудованием. Необходимо, чтобы прорывные направления технологически были присущи и классическим университетам [11]. Только в этих условиях могут формироваться научные школы.

Эффективное управление знаниями

В информационном обществе знания используются, прежде всего, для производства

самых знаний. Оптимальным управлением этим обществом является эффективное использование знания для получения нового знания, в том числе самого общего, ориентированного часто не на прикладную цель, а именно на производство новых знаний (т.е. это не прямой ответ на потребность субъекта, а решение более общей задачи: как решать определенный класс задач, в котором решение прикладной проблемы — частный случай общей теории). При этом выявляется относительная самостоятельность науки от прикладных целей субъекта, ее самовоспроизводство.

Знания — интеллектуальный капитал, который отличается от природных, трудовых, денежных ресурсов еще и тем, что передавая его (или продавая за очень высокую цену) создатель не теряет эту информацию, он развивает и наращивает этот интеллектуальный капитал. А продавая материальные ценности, особенно природные ресурсы (они всегда ограничены, обычно невоспроизводимы, очень часто дефицитны), продавец делает свою страну беднее. Главным товаром в постиндустриальном мире является интеллектуальный капитал, отсюда и ключевая роль ее создателей.

Принятая в настоящее время концепция математического образования [3] позволит создать базу для того, чтобы с помощью математической науки продвинуть другие естественные предметы. Для этого нужно обратить особое внимание на физику и информатику, но не формально, например, объявить ЕГЭ по физике обязательным, а нужно создавать условия, при которых школьник будет заинтересован изучать эти предметы, чтобы у него появилось желание их сдавать.

Сейчас многие министерства, предприятия и университеты рассчитывают потребность в инженерах, оценивают их качество. Следует отметить, что из года в год растет число выпускников 11-х классов, которые выбирают физику и информатику для сдачи ЕГЭ. Сейчас это уже почти 30%. Хочется надеяться, что, с одной стороны, престиж инженерной профессии в глазах школьников растет, с другой — увеличивается их уверенность в своих силах, а значит, и повышается качество преподавания физики и информатики в школе [9]. Сейчас российское законодательство позволяет создавать базовые кафедры университетов на предприятиях, а не только в научных организациях, как раньше

[11]. Появилась надежда, что они станут базой для студенческих практик и для реализации новых образовательных программ.

Тезис о связи науки, практики и инженерного образования очень важен для любого образования [11]. Никто не мешает апробировать вузовские образовательные программы у будущих работодателей [12]. Так делается во многих университетах. Точно так же никто не мешает включать в состав учебно-методических комиссий, научных комиссий вузов и государственных аттестационных комиссий представителей предприятий.

Необходимо отметить, что заделы советского времени явно устарели. Весь мир, и в том числе наша экономика, вливаются в новый технологический уклад совершенно другого качества.

Заключение

Обсуждая проблему повышения уровня профессиональных инженерных кадров и соответствия полученных знаний и навыков запросам потенциальных работодателей и потребностям реального сектора экономики, необходимо совершенствовать всю структуру образовательного процесса. Необходим курс на постоянное увеличение инвестиций в область образования в целом, это — магистральный путь возрождения России с ее великими культурными, научными традициями. Нужна «точечная» поддержка талантливой и способной молодежи, включающая поиск и отбор одаренных детей, талантливых юношей и девушек, главным образом через проведение региональных и общероссийских конкурсов, олимпиад, присуждение грантов победителям и призерам, чтобы они могли подготовиться для поступления в лучшие технические вузы страны (особенно это касается помощи одаренным детям, талантливой молодежи, живущей в провинции, в городах и селах, далеких от культурных центров). Это является важным элементом государственной политики в области элитного инженерного образования. В России должна лидировать экономика знаний. Особую, если не центральную роль должны играть образование и наука, прежде всего, инженерное, тесно связанное с производством знаний и подготовкой кадров, владеющих высокими технологиями, методологией анализа информации; кадров высочайшей квалификации, новаторов, открывающих новые горизонты перед челове-

ством, способом существования которого является непрерывное и быстрое развитие, когда старые знания быстро устаревают, требуется их постоянное обновление и переосмысление, требуются новые подходы, новые идеи, новые обобщающие теории.

Элитарное инженерное образование — часть общей системы образования, зависящая от нее. Российскому образованию нужна гибкая система управления процессом, где отсутствует жесткая централизация, где нужно добиваться баланса правительственных программ с региональными, местными программами образования.

Федеральные целевые программы развития образования должны включать в себя механизмы контроля за качеством образования, сфокусированные на искусстве обучения, а также анализа выпускников вузов с точки зрения учета требований «потребителей», поощрение вариативных форм и методов обучения. Общая задача политики в области образования должна быть нацелена на ее вклад в социальное и экономическое процветание общества.

Список литературы

1. Научные школы Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана. История развития/Под ред. И.Б. Федорова, К.С. Колесникова. 2-е изд. доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2005. — 404 с.
2. Федоров И.Б. Сохраняя и развивая традиции, двигаясь вперед. Выступления 1991–2010 гг. / И.Б. Федоров. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 567 с.
3. Сидняев Н.И. Методологические аспекты преподавания высшей математики в контексте модернизации школьного математического образования // «Alma Mater» (Вестник высшей школы). 2014. № 5. С. 33–40.
4. Митин Б.С., Мануйлов В.Ф. Инженерное образование на пороге XXI века. — М.: Издательский Дом Русанова. 1996. — 224 с.
5. Ашин Г.К. Элитология: история, теория, современность: монография/ Г.К. Ашин — М.: МГИМО (У), 2010. — 600 с.
6. Романов Е.В. Противоречия как источник инновационного развития системы высшего профессионального образования // «Alma Mater» (Вестник высшей школы). 2014. № 5. С. 9–13.

7. Масалимова Р.Г. Зарубежные технологии корпоративного обучения: сущность и их значение для отечественной практики наставнической деятельности // Казанский педагогический журнал. 2012. № 4. С.171–178.
8. Григораш О.В. К вопросу улучшения качества подготовки студентов / Организация и оценка качества учебного процесса // «Alma Mater» (Вестник высшей школы). 2013. № 3. С. 71–75.
9. Евгеньев Г.Б. Системология инженерных знаний. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2001. – 376 с.
10. <http://ru-an.info/news/3133/>
11. Чаплыгин Ю.А., Королев М.А. Учебные центры в системе элитного образования // Машиностроение и инженерное образование. 2005. № 1. С. 47–52.
12. Медведев Е.В. Подготовка профессиональной элиты в технических университетах // Машиностроение и инженерное образование. 2005. № 2. С. 60–70.

Материал поступил в редакцию 20.05.14

СИДНЯЕВ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ

E-mail: Sidn_ni@mail.ru
Тел. (499)263-63-92

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Высшая математика» МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сфера научных интересов: газовая динамика, дифференциальные уравнения, управление движением ЛА, термодинамика, численные методы, математическая статистика, теория планирования эксперимента. Автор более 240 публикаций, нескольких патентов.