

УДК 174

**ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И
ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ**
(инновационный аспект)

Гладышева Е.В., к.фил.н., доцент, E-mail: evgladysheva@mail.ru

Марычев Е.А., студент, E-mail: mirearts94@gmail.com

Тихонов А.А., студент, E-mail: anatikhonov@yandex.ru

МГТУ МИРЭА, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме модернизации инженерной деятельности и инженерного образования в настоящее время. В статье рассматриваются исторические периоды развития отечественной инженерии, сравниваются достижения отечественной инженерной профессии и инженерного образования с опытом стран Западной Европы, делается акцент на современных перспективах развития инженерной профессии в России. Авторы статьи подчеркивают, что инновации в инженерной профессии нельзя осуществить без анализа накопленного опыта и учета сложившихся традиций, а также анализа негативных тенденций.

Ключевые слова: история инженерной деятельности, инженерное образование в России, традиции и инновации в современной инженерной деятельности.

**HISTORY AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ENGINEERING ACTIVITY
AND ENGINEERING EDUCATION IN RUSSIA**
(innovative aspect)

Gladysheva E.V., Ph.D., associate professor, E-mail: evgladysheva@mail.ru

Marychev E.A., student, E-mail: mirearts94@gmail.com

Tikhonov A.A., student, E-mail: anatikhonov@yandex.ru

MSTU MIREA, Moscow, Russia

Abstract. This article is devoted to the actual problem of modernization of engineering and engineering education at the present time. The article considers the historical periods of development of domestic engineering, compared the achievements of national engineering profession and engineering education with the experience of countries of Western Europe, focuses on the development prospects of modern engineering profession in Russia. The authors believe that it's impossible to carry out the modernization of production and innovation in engineering activity and engineering education without an analysis of accumulated knowledge and traditions, and analysis of the negative trends.

Keywords: the history of Russian engineering activity, engineering education in Russia, traditions and innovations in modern engineering.

В настоящее время все острее осознается необходимость восстановления былого престижа инженерной профессии в нашей стране, т.к. очевидно, что развитие страны невозможно без отечественной инженерии. В ноябре 2013 г. в Новосибирске прошел первый Международный форум технологического развития “Технопром-2013”. Он проводился при поддержке Правительства РФ, Военно-промышленной комиссии РФ,

Министерства промышленности и торговли РФ, РАН и правительства Новосибирской области. Мероприятие собрало более тысячи человек, среди них были представители научного сообщества, бизнеса и власти из 12 регионов России, 27 экспертов из других стран. Главной темой обсуждения стал штурм подступов к шестому технологическому укладу, начало которого в мировой экономике обозначилось в 2010 году. Шестой технологический уклад был объявлен стратегическим вектором развития России [2]. Между тем, по данным на 2010 г., в нашей стране доля пятого технологического уклада составляет лишь 10%, и то только в наиболее развитых отраслях (ОПК и в авиакосмической промышленности). Более половины технологий относится к четвертому, а треть – и вовсе к третьему технологическим укладам [3]. По-видимому, это проблема, которую предстоит решать России уже сейчас.

По мнению управляющего директора ГК «Ростех» Александра Каширина, ключевыми факторами в достижении технологического превосходства являются новые кадры, обладающие уникальными компетенциями [2]. На форуме ректоры инженерных вузов России вместе с коллегами из других стран обсуждали, «как вернуть гордое звание профессии инженера и как подготовить того самого «технологического предпринимателя», который, по мнению экспертов, становится ключевой фигурой в модернизации производства» [2].

Модернизацию производства и инновации в инженерной деятельности и инженерном образовании невозможно осуществить без анализа накопленного опыта и учета сложившихся традиций. Обратимся, прежде всего, к истории развития инженерной деятельности и инженерного образования в нашей стране.

Слово «инженер» в русских источниках впервые встречается в «Актах Московского государства» в середине XVII в. Этимологи считают, что это слово попало к нам из Польши, заимствовано из немецкого и французского языков, восходящих к латинскому («ingenium» – «изобретательность, остроумная выдумка», «ум», «талант», «способность», «гений», «знание»).

Истоки инженерного искусства на Руси уходят вглубь веков. История славянских народов свидетельствует, что еще в VI в. славянское войско в войне с Византией использовало сложные осадные машины и было способно в короткие сроки возводить различные укрепления для защиты русских городов от неприятеля. Истории неизвестно, были ли до времени княжения Ярослава Мудрого строители особой группой, или инженерные сооружения строились местными жителями, но уже с XI в. занятие строительством подобных защитных сооружений получает статус профессии. Стоит отметить, что влияние иностранных специалистов, в том числе на военно-инженерное дело,

было крайне ничтожным. До XIII в. Русь находилась на том же уровне технико-экономического развития, как и Западная Европа.

В XIII в. наша страна была разорена нашествием татаро-монгольских войск и рыцарских католических орденов. На Руси были разрушены многие города, погибли ремесленники - хранители секретов своего мастерства, вместе с ними были утрачены способы изготовления стекла, каменного строительства и др. Всё это обусловило сильное отставание Руси в инженерном деле: для восстановления государства были нужны специалисты всех областей строительства. Только после 1480 г. (победы русских войск в Куликовской битве) производительные силы страны стали развиваться быстрыми темпами: возродилось литейное дело, стало расти городское ремесло, совершенствовалась архитектура [4].

Коренные преобразования в инженерном деле происходят в связи с нарастанием тенденций централизации и созданием единого Русского государства XIV-XVI вв. В это время происходит усовершенствование оборонительных сооружений, различных видов строительства. Всё военное строительство и изготовление военной техники поступает в ведение Пушкарского приказа, созданного при Иване IV. Следствием этого постройка оборонительных сооружений сделалась менее произвольной, появились установленные стандарты: инструкции и чертежи, составленные в приказе. Начали распространяться городские «строельные» книги, заключавшие в себе подробное описание оборонительных оград. В XVI в. русское военно-инженерное искусство в некоторых направлениях обгоняет западноевропейское. Так, в 1552 г. при третьем походе на Казань русские воины показали высокое мастерство инженерной атаки: «Здесь зарождался метод параллели, т.е. сближение средств осады с объектами атаки путем проведения траншейных работ и последовательного переноса огневых позиций артиллерии. Этот метод теоретически был обоснован С. Вобаном во второй половине XVII в.» [5, С.367].

При Иване Грозном на Руси появляется термин «розмысл», заменяющий западное слово «инженер». Розмысл обязан был «размыслить» задачу со всех сторон, опираясь не только на опыт, накопленный его предшественниками, но и на свой ум, изобретательность. «Розмыслы» были самоучками. Секрет профессионального мастерства передавался от отца к сыну. Профессионально подготовленными инженерами были только иностранцы, «ввоз» которых из европейских стран начался при Иване IV.

При Василии Шуйском было положено начало теоретическому образованию русских инженеров: в 1607 г. был переведен на русский язык «Устав дел ратных», в котором, кроме правил образования и разделения войска, действий пехоты, рассматривались и правила сооружения крепостей, их осады и обороны. Своеобразную роль учителя

лей инженерного дела в русской армии взяли на себя шведские офицеры.

Эпоха коренных преобразований в инженерном деле связана с именем Петра I. Почти непрерывные войны, сопровождавшие его царствование, вызвали необходимость развития военного инженерного искусства. Вплоть до петровского времени Русь была страной кустарной промышленности. Существовавшие заводы были чаще всего небольшими домашними заведениями. При Петре I фактически с нуля создается фабричная промышленность, промышленное законодательство, органы, способные контролировать деятельность инженеров. Переустраивается техническая политика, выделяется особый инженерный вид войск. Всё это обусловило развитие инженерного образования: с целью изучения архитектуры, корабельного искусства и инженерного дела молодые дворяне направляются за границу. Открываются первые технические школы: 1700 г. – Инженерная школа, 1701 г. – Математико-навигационная школа в Петербурге. В 1713 г. издается указ, согласно которому «все офицеры в свободное время должны обучаться инженерству» [4].

Методика преподавания в первых инженерных школах носила характер ремесленного ученичества: инженеры-практики объясняли студентам, как нужно возводить тот или иной тип сооружений или машин, как осуществлять практически тот или иной вид инженерной деятельности. Новые теоретические сведения сообщались лишь по ходу таких объяснений, учебные пособия носили описательный характер. Ученики проходили все науки последовательно. Выпускали из школ после освоения всех дисциплин и по требованию различных ведомств. Образованные люди, по мнению Петра I, должны были не только знать науки, но и быть воспитанными людьми. Поэтому он повелел перевести и напечатать особую книгу – руководство к приличному поведению - «Юности честное зерцало» [5, С.90].

Таким образом, хоть и позднее, чем в Европе, примерно на 60 лет, в России сформировалась профессия военных инженеров. Эпоха коренных преобразований Петра I в инженерном деле позволила стать России самостоятельной державой, независимой от иностранных специалистов.

Первое время после смерти Петра I внутренняя политика шла по той же колее: поощрялось устройство новых фабрик предоставлением фабрикантам привилегий, денежных ссуд, припиской к фабрикам крестьян и мастеровых. К концу XVIII в. происходит ускорение темпов развития крупного производства. Строительство новых фабрик и заводов и переоснащение старых машинной техникой требовало наличия людей, способных решать сложные технические проблемы, заниматься разработкой новой техники.

Значительный прогресс в российском инженерном образовании был достигнут в начале XIX столетия, главным образом, под влиянием опыта Франции. Во время Французской революции в Париже была открыта Политехническая Школа, в учебных программах которой значительно увеличилось количество часов изучения таких фундаментальных предметов, как математика, механика, химия, были введены конкурсные экзамены. Французские инженеры пользовались большим спросом, и другие страны начали организовывать инженерные школы по типу французских. После Тильзитского мира в 1807 году Александр I учредил план сотрудничества с Наполеоном, и группа французских инженеров приехала в Санкт-Петербург, чтобы принять участие в организации новой инженерной школы, следовавшей французским идеям, — Института инженеров путей сообщения (1809). В 1820 году два выдающихся французских инженера Лямэ и Клапейрон прибыли в Санкт-Петербург, чтобы в новом учебном заведении преподавать математику, механику и физику. Кроме того, они работали в качестве инженеров-консультантов при правительстве.

Большую роль в подготовке гражданских инженеров сыграл открытый в 1773 г. Горный институт. Помимо общеобразовательных и технических специальных знаний институт давал хорошую светскую подготовку, обучение было военизированным, дисциплина – строжайшей [5, С.34-35].

С 1830-х гг. инженерное дело в России встает на новую ступень развития в связи с промышленным переворотом. Строительство новых железных дорог, фабрик, заводов (а также переоснащение машинной техникой старых) требовали профессиональных знаний. К этому времени уже был подготовлен русский преподавательский корпус, а за образец инженерного вуза правительством был взят Институт инженеров путей сообщения, открытый в 1809 г. Происходит массовое открытие институтов в различных городах. В 1868 г. открыто Московское Техническое училище (МТУ), которое стало одним из первых учебных заведений в мире, где началось преподавание аэродинамики, изучались сложные теоретические курсы, которых не было в технических учебных заведениях других стран.

В России появляется даже философия техники, возникновение которой связано с деятельностью П.К. Энгельмейера (1855-1943). В 1877-1881 гг. Энгельмейер учился в Императорском Московском техническом училище и по окончании его получил диплом инженера-механика. Он увлекался разными областями техники: электротехникой, самолетостроением, автомобилями и др., был редактором и издателем журнала «Техник», учителем механики в средней технической школе, в воскресной и вечерней школе для рабочих, инженером на машиностроительном заводе в Москве и др. Его научная

деятельность протекала в различных инженерных обществах в Москве, прежде всего в Русском техническом и Политехническом обществах, а также в Обществе содействия успехам опытных наук и их практических применений им. И.Х. Леденцова. Он написал около 100 статей, брошюр и книг, из них около 20 на немецком и французском языках [5, С.50].

Вплоть до 60-х годов XIX в. Российская Империя не уступала ни одной стране мира (кроме, может быть, Франции) по качеству подготовки инженеров. Во всём мире славился «русский метод подготовки инженеров» [5, С.41-45].

Сложное время политического переустройства страны, вызванного Октябрьской социалистической революцией, затормозило развитие инженерного дела. Из уважаемой, авторитетной группы профессионалов инженеры превратились в буржуазных специалистов («бурспецов») – «чуждых делу революции личностей, вредителей, врагов». Здесь сказалось и давнее их отчуждение от рабочего класса, даже враждебность, которая, кстати, была обоюдной. В учебных заведениях была проведена политика классовых различий: упрощение отбора по способностям, создание отделений для подготовки детей рабочих и крестьян к поступлению в вузы. Всё это привело к катастрофическому падению уровня среднего образования, качества подготовки абитуриентов. Вместе с этим следует отметить, что к 1925 г. численность учащихся на физико-математических факультетах и в инженерных вузах даже немного превзошла предреволюционный уровень. В 1918 г. были национализированы крупнейшие промышленные предприятия, а весь технический и административный аппарат обязали служить молодой республике. К саботажникам применялись суровые меры принуждения, и в то же время велась разъяснительная работа среди технической интеллигенции, что привело часть образованных людей на сторону трудящихся. Уже в 1919 г. период борьбы со старыми специалистами, вызванной их саботажем, закончился.

В конце двадцатых годов, когда правительство начало планирование восстановления и дальнейшего развития российской промышленности, в стране не было достаточного количества инженеров для выполнения этих планов. Это было время экономического кризиса в Западной Европе и Соединенных Штатах, и в Россию прибыло значительное число иностранных инженеров. Но такое положение не могло быть признано удовлетворительным, и правительство было вынуждено изменить свою политику по отношению к инженерному образованию [5, С.267-272].

Высокие темпы роста и масштабы строительства по всей стране в 30-е гг. XX века требовали большого числа квалифицированных кадров. Ускоренными темпами развивались новые технологии, особенно в таких отраслях, как энергетика и металлургия,

были возведены ДнепроГЭС, Турксиб, Уралмаш, построен Московский метрополитен и пр.

К этому времени вся отечественная промышленность была полностью в руках правительства, и ее дальнейшее развитие осуществлялось согласно пятилетним планам, при которых стало возможным знать наперед требуемое число инженеров по каждой специальности. Стране, вступающей в период индустриализации, нужны были кадры, корнями связанные с народом, служащие народу, т.е. народная интеллигенция. Решением этой проблемы стало выдвижение рабочих, крестьян, партийных активистов на руководящие должности и предоставление им возможности получения образования. За период 1918–1921 гг. только на производстве было выдвинуто на командные и технические должности свыше 3500 рабочих и более 2000 крестьян. Ежегодно во втузы направлялась «партийная тысяча» – лучшие партийцы, которым предоставлялось право на учебу. В целях быстрее удовлетворения потребностей экономики в кадрах срок обучения во втузах был сокращен до 3–4 лет.

К 1933 году большинство нововведений, внедренных в учебные планы правительством, было упразднено, и учебные заведения вернулись к дореволюционным порядкам. В скором времени преподавание в средних школах начало быстро улучшаться, в особенности по естественным наукам и математике. К концу тридцатых годов требования по математике в средних школах уже приблизились к достаточно высокому дореволюционному стандарту. В то же время технические институты исключили специальные привилегии для детей рабочих и крестьян и снова ввели отбор студентов по способностям. Профессия инженера продолжала быть популярной в России, и технические учебные заведения снова стали привлекать внимание лучших учеников [4].

В суровые годы Великой Отечественной войны стране нужны были способные инженеры, обеспечивающие появление новой техники, новых материалов, способов доступной эксплуатации тех или иных образцов вооружения. Страна должна была противостоять гитлеровской военной машине, которая была вооружена многочисленными образцами техники не только Германии, но и практически всей Европы. Наиболее известные представители инженерной профессии той поры становятся народными героями: А. Н. Туполев, А. И. Микоян, А. С. Яковлев, С. А. Лавочкин, И. Ф. Макаров и др. Учёные, инженеры Советского Союза внесли свой огромный вклад в победу нашей Родины во Второй мировой войне, в освобождение Европы, наглядно показав превосходство отечественной науки и техники.

Восстановление экономики, разрушений, причиненных Великой Отечественной войной, расширение системы высшего и среднего специального образования создавало

объективные предпосылки для устойчиво высокого престижа профессии инженера. Фактором повышения престижа технических специальностей в 1950–60-е гг. стала бурно разворачивающаяся научно-техническая революция, успехи Советского Союза в восстановлении разрушенного войной промышленного потенциала. В СССР была создана первая атомная электростанция, самый мощный пассажирский реактивный самолет, межконтинентальная баллистическая ракета, шло активное освоение космоса и многое другое. Это была огромная заслуга отечественных инженеров, которые превратились из замкнутой высоко престижной группы, какой они являлись до революции 1917 г., в массовую профессию, социальной базой которой служили практически все слои советского общества. Также быстрыми темпами развивалась высшая техническая школа. Политика, направленная на создание народной интеллигенции, чрезвычайно расширила социальную базу воспроизводства инженерных кадров. Вследствие всего вышеперечисленного на Западе постоянно усиливался интерес к советской системе инженерного образования.

Анализируя историю развития отечественной инженерной профессии и инженерного образования, можно сделать некоторые выводы:

1) Развитие отечественной инженерии было тесно связано с государственной политикой: поддержка государства стимулировала развитие, а реформирование из-за идеологических мотивов тормозило его.

2) Исторически основной была военная инженерия, именно в ее развитии более всего было заинтересовано государство; для военных инженерное образование было обязательным.

3) Отечественное инженерное образование включало изучение фундаментальных дисциплин, что являлось его отличительной чертой и приводило к хорошим результатам.

4) Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров в вузах неотделима от качественного школьного образования по естественным дисциплинам (математике, физике, химии).

5) В России профессия инженера была престижной, инженеры гордились своим социальным статусом, который поддерживался профессиональными этическими принципами.

Однако, советская инженерная школа и инфраструктура, наследовавшая многие положительные черты исторической отечественной инженерной школы, к концу советского периода имела и ряд недостатков, одним из которых был консерватизм. Став огромной машиной, она часто становилась нечувствительна к новациям, быстрому изме-

нению, внедрению принципиально нового. Об этом свидетельствует история с Петром Яковлевичем Уфимцевым.

Петр Яковлевич Уфимцев - советский, российский физик-теоретик в области дифракции электромагнитных волн, научные результаты которого используются при разработке самолетов и другой военной техники по технологии «стелс». Родился Петр Яковлевич в 1931 году в селе Усть-Чарышская Пристань Алтайского края. В 1949 г. он окончил среднюю школу и поступил на физико-математический факультет Алма-Атинского государственного университета, затем перевелся в Одесский государственный университет им. И. И. Мечникова. В 1954 г. П.Я. Уфимцев окончил университет по специальности "теоретическая физика" и по распределению молодых специалистов был направлен на работу в ЦНИРТИ. ЦНИРТИ — это закрытый институт в Москве, занимавшийся проблемами радиолокации (сейчас в ЦНИРТИ есть базовая кафедра факультета РТС МГТУ МИРЭА), где Петр Яковлевич начал работать в теоретической лаборатории. Именно в стенах этого института Уфимцев, будучи молодым специалистом, занялся изучением дифракции на телах сложной формы. В этом институте он в 1959 году защитил кандидатскую диссертацию и стал старшим научным сотрудником. Проработал в ЦНИРТИ Уфимцев до 1973 года. В 1962 году П. Я. Уфимцев в издательстве "Советское радио" выпустил книгу, которая называлась "Метод краевых волн в физической теории дифракции". Книга была издана тиражом в 6,5 тысяч экземпляров. По тому времени тираж небольшой, но и сейчас эта книга активно используется радиоинженерами и учеными. Данная книга сделала Уфимцева широко известным за рубежом, т.к. в то время в отделе иностранных технологий ВВС США очень внимательно относились ко всему, появляющемуся в печати, имеющему хотя бы косвенное отношение к тематике «сто восьмого» (так еще называли ЦНИРТИ) [6].

Несмотря на то, что сейчас самолеты «стелс» довольно широко известны, и данная технология применяется во многих областях военной техники, не многие знают, чья это заслуга. Петр Яковлевич Уфимцев создал достаточную математическую базу для создания самолетов и других видов военной техники, малозаметной для радаров. Принцип данной технологии, если объяснять её популярно, заключается в следующем: большинство радаров являются моностатическими, то есть передатчик и приемник находятся в одном месте, и если направить отраженный луч в сторону от радара, то предмет, отразивший данный луч, становится радиолокационно-невидимым. Но для достижения этой цели необходимо было изменение очень многих параметров объекта, в данном случае - самолета. Это применение радиопоглощающих материалов и, самое главное, изменение, с точки зрения аэродинамики, формы самолета. Последнее условие бы-

ло отвергнуто советскими учеными, занимающимися аэродинамикой. Они посчитали, что изменение формы самолета приведет к тому, что он не сможет летать, поэтому вопрос о внедрении в самолетостроение технологии Уфимцева не ставился. Это и было, пожалуй, единственным серьезным препятствием на пути создания советского «стелса». Консерватизм советской научной системы привел к недооценке разработанной Уфимцевым инновационной технологии, в которой, к сожалению, не увидели того потенциала, который, как мы сейчас знаем, в ней скрывался. К тому же американцы тоже вели подобные разработки, и они даже применяли во Вьетнаме модифицированную авиацию, которая должна была быть менее заметной для радаров, но существенной пользы это не приносило, так как использовалась традиционная аэродинамическая форма, что не давало должного эффекта.

После того, как книга Уфимцева попала в США, для неё и для самого ученого началась новая эра. Создатель американских «самолетов-невидимок» Бен Рич признавался, что идею конструкции таких самолетов он почерпнул именно из книги Уфимцева. Американские специалисты просчитали по опубликованным формулам параметры нового самолета и пришли к выводу, что подобный аппарат действительно невидим для существующих на тот момент радаров. Технология «стелс» сама свалилась к ним в руки. Корпорация «Lockheed Martin», заручившись поддержкой правительства, начала разрабатывать такой самолет. Причем их работы в этом направлении были настолько засекречены, что главному конструктору документально пришлось сменить имя и фамилию. Исследования шли тяжело. Слишком неустойчивым оказался в воздухе «невидимка», да и его малая радиозаметность была не на высоте. Параллельно спецслужбы США вели планомерную работу, чтобы заполучить в свои руки Петра Уфимцева, подкинувшего американцам эту непростую задачу [7].

Петру Яковлевичу Уфимцеву предложили выступить с лекциями по разработанной им физической теории дифракции в Калифорнийском университете, в Лос-Анджелесе, и в 1990 году в качестве «приглашенного профессора» Уфимцев уехал в Штаты. Истинной причиной приглашения были работы по «стелс»-технологии, в связи с чем ему поступило предложение остаться и продолжить работу. С сентября 1990 г. Петр Яковлевич работает в этом университете, на факультете Electrical Engineering. В сентябре 2007 года Уфимцев приезжал в Россию читать лекции по своей теории студентам физического факультета МГУ.

«Самолет-невидимка», изготовленный по идеям Уфимцева, из-за своей формы обладает малой скоростью и маневренностью. По сути, это дельтаплан, плохо приспособленный к боевому маневру и к высшему пилотажу. Машину можно обнаружить рада-

рами специальной конструкции. Кроме того, при открытии бомболожков и в некоторых режимах полета он виден обычными РЛС. Это примерно то же самое, что выкрасить свой автомобиль в незаметный серый цвет в надежде, что его никто не увидит на дороге. Но при этом ехать по ней с включенными фарами. Не так уж и великолепен был F-117, но «американская маркетинговая машина» сделала свое дело, и этот самолет стал легендой.

Сейчас «стелс-технология» активно используется в военной технике. В последнее время она обрела большое количество улучшений, в особенности связанных с появлением более радиопоглощающих материалов. Это, например, приемник F-117, малозаметный тяжелый стратегический бомбардировщик, являющийся самым дорогим самолетом за историю авиации - B-2 Spirit (США); многоцелевой истребитель, на 2011 год единственный в мире стоящий на вооружении истребитель пятого поколения, самый дорогой в мире - F-22 Raptor (США); тяжелый многоцелевой истребитель пятого поколения, разрабатываемый в ОКБ Сухого для замены истребителей четвертого поколения российских ВВС-ПАКФА (Т-50).

Технология пониженной радиолокационной заметности коснулась не только воздушных судов, но и морских кораблей, например: сторожевые корабли проекта 11661-«Татарстан», «Дагестан» (Россия). Корветы проекта 20380 отличаются многофункциональностью, компактностью, малозаметностью и высоким уровнем автоматизации корабельных систем - «Стерегущий», «Сообразительный», «Бойкий» (Россия).

Среди аналогов существует технология, разработанная советскими учеными и подразумевающая совершенно иной подход к «невидимости». Идея была очень интересной. Если создать вблизи летательного аппарата экран из плазмы, то самолет становится невидимым для радаров. Вот простой пример: если бросить в стену теннисный мячик, он отскочит и вернется обратно. Так же и сигнал РЛС отражается от самолета и возвращается на приемную антенну. Самолет обнаружен. Если у стенки угловатые грани и наклонены они в разные стороны, то мячик отскочит куда угодно, но назад не вернется. Сигнал потерян. На этом принципе основаны американские «стелс». Если же обложить стенку мягкими матами и кинуть в них мяч, то он просто шлепнется об нее, потеряет энергию и упадет рядом со стенкой. Так же и плазменное образование поглощает энергию радиоволн. Самолет становится малозаметным для радаров. По этому принципу было решено создать компактный генератор плазмы, который можно разместить на летательном аппарате. Конструкция получилась небольшой и легкой. Плазменная установка создавала мощные пучки электронов. Воздух ионизировался, и образовывалась плазма с необходимыми характеристиками. «Необходимо было добиться совмес-

тимости плазменного генератора со всеми системами современного летательного аппарата, – объяснил сотрудник Центра Келдыша Андрей Головин. – Плазменное облако препятствовало качественной связи с землей. Кроме того, помехи мешали и работе многих электронных систем и авионики. Впрочем, эти проблемы были решены, установка успешно прошла государственные испытания».

Наилучшие результаты эта технология дает при использовании именно на летательных аппаратах. В особенности на больших высотах. Она как минимум не уступает по своей эффективности американским способам снижения радиозаметности, применяемым на пресловутом F-117. Существенное же преимущество генераторов плазмы состоит в том, что их можно устанавливать на любое движущееся устройство, которое необходимо спрятать от РЛС. В том числе, и старых образцов. При этом не страдают летно-технические характеристики самолетов. Они способны активно маневрировать при воздушных боях и выполнять фигуры высшего пилотажа, в чем F-117 чрезвычайно слаб. В отдельных случаях возможно ее применение и на наземной технике, даже на серийных автомобилях [7].

Во время перестройки плохое финансирование науки, остановка многих научно-инженерных проектов, уменьшение количества производственных мощностей, моральное устаревание технологий привело к тому, что многие ученые уехали из страны. Петр Яковлевич Уфимцев - один из тех ученых, которые покинули страну не по своей воле, а потому что все достижения и открытия оставались не востребованными.

Проблемы коснулись и инженерного образования. Советская интегрированная система обучения, включающая интенсивное обучение на рабочем месте и до, и после окончания вуза, отличавшаяся наибольшим сближением учебного процесса и производственной деятельности, развивалась устойчиво вплоть до распада СССР в 1991 г.

После распада СССР во всем инженерном образовании начали проявляться негативные тенденции. Развал плановой экономики не означал становления полноценной рыночной экономики, но заставил высшую школу ориентироваться на не имеющие отношения к российской действительности образовательные системы процветающих стран. Было введено платное обучение, и двери технических вузов стали открытыми для экономистов, банковских работников, юристов и лиц других новых престижных специальностей. Попутно началось снижение качества подготовки выпускников инженерных специальностей. В скором времени инженеры перестали быть самой распространенной специальностью высших учебных заведений. Переход ухудшающейся отечественной экономики на рыночные отношения, исчезновение прикладной науки и существенное снижение промышленного производства (за исключением добычи и экс-

порта сырья) обусловили низкую потребность в инженерах. Отсутствие хорошо оплачиваемых рабочих мест для большинства студентов и выпускников инженерных специальностей вылилось в проблему «утечки мозгов», когда лучшие кадры отечественного инженерного дела отправляются на работу в западные страны.

Все названные негативные последствия реформирования отечественной системы образования продолжали сказываться на развитии инженерного дела в нашей стране до недавнего времени, пока масштабы нехватки квалифицированных инженерных кадров не стали настолько угрожающе велики, что обратили на себя внимание правительства. На данный момент многие предприятия заинтересованы в квалифицированных работниках. В последние годы финансирование инженерной деятельности начало улучшаться, а молодые ученые технических вузов чаще стали практиковать свои знания на производстве отечественной продукции.

Восстановление былого престижа инженерного образования и инженерной деятельности невозможно простым возвращением к старому, необходимы инновационные преобразования, отражающие новые тенденции в развитии инженерии. Так, в Московском университете им. М.В. Ломоносова создается «научно-технологическая долина», где предполагается разместить «биомедицинский кластер с сертифицированным viva-рием, лабораториями прототипирования и испытаний для медицины и фармацевтики, кластер нанотехнологий и новых материалов с отдельным блоком чистых комнат, лабораторий по созданию наномашин, кластер информационных технологий, математического моделирования высокопроизводительных вычислений, кластер робототехники, технологий специального назначения и машинного инжиниринга, кластер исследования космоса с центром оперативного космического мониторинга, мониторинга астероидной опасности, кластер наук о Земле, изучения использования земельных ресурсов и экологических проектов» [8]. Особенностью этой долины будет то, что на ее территории встретятся ученые, инженеры и бизнесмены, что должно способствовать продуктивной работе и быстрому внедрению научных и инженерных разработок в производство.

Для стимулирования молодых ученых правительство в 2008 году учредило ежегодную премию, которая присуждается за вклад в развитие отечественной науки и инновационную деятельность. Она призвана стимулировать дальнейшие исследования лауреатов. Ежегодно вручаются четыре премии по 2,5 миллиона рублей каждая, одна премия может быть присуждена группе ученых [9].

Серьезное внимание уделено инновационным проектам высших учебных заведений. Самые передовые разработки отечественных вузов, полностью готовые к внедре-

нию в массовое производство (а также ряд уже внедренных), стали главными экспонатами первой национальной выставки «ВУЗПРОМЭКСПО-2013. Отечественная наука - основа индустриализации», организованной Минобрнауки России совместно с Минэкономразвития и Минпромторгом [10].

Мы видим заинтересованность правительства в развитии отечественной науки и инженерии и готовность к материальному стимулированию ученых. Для молодых специалистов предусматриваются дополнительные фонды материального стимулирования (например, В МГТУ МИРЭА). Однако, для действительного восстановления и развития инженерной деятельности необходима инициатива самих молодых людей, например, студентов инженерных специальностей. Необходима активность студентов: участие в студенческих конференциях, научно-инженерных проектах. Так как финансирование научно-инженерных разработок в настоящее время осуществляется, в основном, по грантам, хорошо бы для студентов еще в стенах института сформировать свою «команду» или «встроиться» в работу взрослой научно-исследовательской лаборатории.

Представляется, что настоящее время очень перспективно для молодежи, т.к. новая инфраструктура инженерной деятельности еще только создается, при этом государство поддерживает и материально стимулирует талантливых молодых ученых и изобретателей. Сейчас, действительно, очень многое зависит от самих молодых людей, от их активности, трудолюбия и инициативы.

Список литературы

1. Кочеткова Л.Н. Статус и этос инженера в современном обществе. // Электронный сетевой научно-методический журнал «Вестник МГТУ МИРЭА». – 2013. - № 1 (1). - С. 175-186.
2. Колесова О. Прыжок со дна кастрюли. В правительстве мечтают о технологическом рывке // Поиск. — 2013 — №47. <http://www.poisknews.ru/science-politic/8207/>; (дата обращения 15.12.2013)
3. Булгакова Н. Поймать волну. Стране пора подняться на новый технологический уровень // Поиск. — 2013 — №46. <http://www.poisknews.ru/theme/edu/8156/>; (дата обращения 08.12.2013)
4. Морозов В.В., Николаенко В.И. – «История инженерной деятельности».- Харьков, 2007. <http://users.kpi.kharkov.ua/history/navch/ing.htm> (дата обращения 07.04.2014)
5. Горохов В.Г. Техника и культура: возникновение философии техники и тео-

рии технического творчества в России и Германии в конце XIX – начале XX столетия – М.: Логос, 2010, 376 с.

6. Уфимцев Петр // сайт "История компьютера" <http://chernykh.net/content/view/423/630/> (дата обращения 13.04.2014)

7. Гаврилов В. Русская невидимка // Новые известия. — 2005 — 19.10.05. <http://www.newizv.ru/society/2005-10-19/33741-russkaja-nevidimka.html>; (дата обращения 13.04.2014)

8. Заседание попечительского совета МГУ 3 декабря 2013 года. <http://www.kremlin.ru/transcripts/19779>; (дата обращения 13.04.2014)

9. Крымова С. Тем, кто будет. Страна отметила молодых и надеется на их преданность // Поиск. — 2014 — № 07. <http://www.poisknews.ru/theme/science-politic/9175/>; (дата обращения 13.04.2014)

10. Шаталова Н. Демонстрация кооперации. Высшая школа и промышленность пригодились друг другу // Поиск. — 2014 — № 04-05. <http://www.poisknews.ru/theme/edu/8953/>; (дата обращения 13.04.2014)