

## **РАЗВИТИЕ ИНЖИНИРИНГА — ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ**

**Д.В. Мантуров**

Министр. Министерство промышленности и торговли РФ, Москва, Россия

*Проанализированы условия финансирования российской науки и текущий статус в инновационном развитии отечественной промышленности. Представлен обзор состояния инжиниринга, основные проблемы и препятствия на пути развития данной отрасли. Всесторонне оценены факторы, определяющие формирование сети отечественных инжиниринговых компаний и центров. Определены действия Министерства промышленности и торговли РФ в целях привлечения инвестиционных ресурсов в сферу инжиниринга. Предложены необходимые меры государственной поддержки, стимулирующие становление инжиниринговой инфраструктуры. Подробно описаны возможности и потенциал высших учебных заведений технического профиля в качестве основы для создания инжиниринговых компаний нового типа. Проанализированы проблемы и необходимые изменения в нормативной среде отрасли. Охарактеризован кадровый потенциал инжиниринга и требования к техническим вузам в рамках подготовки специалистов в области инжиниринга и совершенствования подготовки инженерных кадров. Обозначены вектор развития современного образования и компетенции, которые будут востребованы в сфере инжиниринга и промышленности в целом.*

**Ключевые слова:** инжиниринг, инновационная среда, жизненный цикл продукта, качество образования, ключевые компетенции, высокотехнологические предприятия, наукоемкие отрасли, инвестор, отраслевые кластеры, инновационный бизнес.

## **DEVELOPMENT OF ENGINEERING AS AN IMPORTANT COMPONENT OF THE FORMATION OF INNOVATION ECONOMICS IN RUSSIA**

**D.V. Manturov**

Minister. The Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation, Moscow, Russia

*The financing conditions of the Russian science and the current status in the innovative development of domestic industry are analyzed. A review of the situation in engineering and the main challenges and obstacles in the development of the industry*

*is presented. The determinants of the formation of a network of domestic engineering companies and centers are thoroughly examined. Administrative actions of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation to attract investments in the field of engineering are suggested. The necessary government supporting measures to encourage the establishment of an engineering infrastructure are proposed. The potentials of higher technical institutions in creating a new type of engineering companies are described in detail. Problems and necessary changes in the regulatory environment of the industry are analyzed. Human resources in engineering and the requirements to technical universities with respect to specialist training and engineering education improvement are characterized. Directions for the development of contemporary education and competencies that will be needed in engineering and industry in general are outlined.*

**Keywords:** engineering, innovation environment, life cycle of the product, quality of education, core competencies, high-tech companies, high-tech industry, investor, industry clusters, innovative business.

Кризисные явления, характерные для экономики многих стран мира, оказали ощутимое влияние на процессы инновационного развития глобальной экономики. Энтузиазм и готовность компаний активно инвестировать средства в любой наукоемкий проект или новый вид продукции снизились. Бизнес стал более осторожным и расчетливым.

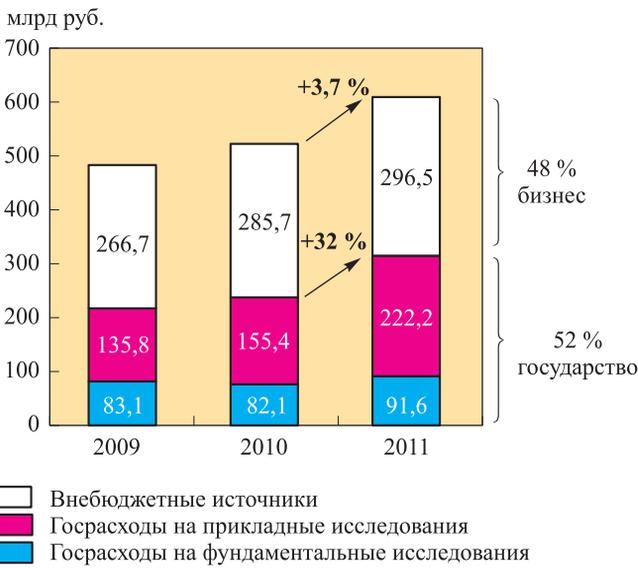
Однако ускоряющиеся темпы развития науки заставляют компании думать о том, что они смогут предложить своим потребителям завтра. Кроме того, любой инновационный продукт сулит большую норму прибыли, что заставляет бизнес идти на риск и вкладывать средства в новые технологии и разработки.

Россия находится в положении догоняющего, и чтобы приблизиться к мировым технологическим лидерам, необходимо как можно быстрее установить плотную взаимосвязь между наукой и бизнесом. Для этого необходимо создать эффективную и реально действующую инновационную инфраструктуру, которая станет драйвером развития всех отраслей промышленности — и новых, и традиционных.

### **Российская наука сегодня**

Ведущую роль в этом процессе играет государство. За последние годы бюджетное финансирование науки постоянно возрастало, причем не только в оборонно-промышленном комплексе. В 2011 г. объемы государственных вложений в гражданские отрасли выросли на 32% и превысили размер инвестиций со стороны бизнеса, которые увеличились менее чем на 4% (рис. 1).

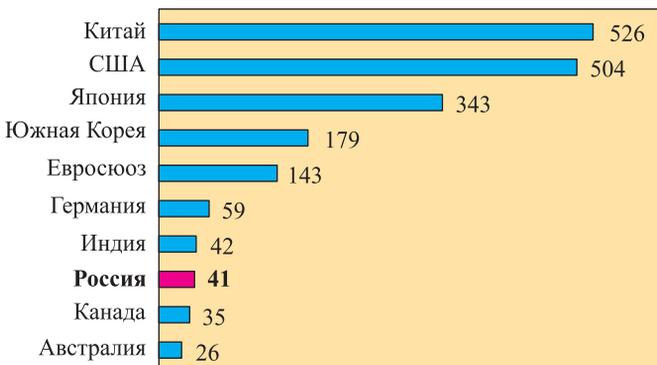
Конечно, удерживать такие темпы из года в год невозможно. Однако есть основание считать, что позитивная динамика будет сохраняться независимо от мировой конъюнктуры. Число механизмов, ко-



**Рис. 1. Затраты на научные исследования и разработки в гражданских отраслях**

которые гарантируют запланированные объемы финансирования научной сферы, увеличилось — переход на систему планирования бюджета страны в соответствии с государственными программами гарантирует, что все заложенные в них средства будут выделены в полном объеме.

Несмотря на это Россия пока сильно отстает от стран-лидеров по объему инвестиций в НИОКР: всего 1% от ВВП по сравнению с 2,5–3% в развитых странах. Их результативность также не на высоте — количество патентных заявок в России в 10–12 раз меньше, чем в США (рис. 2).



**Рис. 2. Топ-10 стран по числу патентных заявок, тыс. шт., 2011 г.**

Хотя в целом дефицит финансирования преодолен, оплата труда научных сотрудников оставляет желать лучшего (в 3 раза ниже, чем в США). Поэтому и проблема «утечки мозгов» не решена.

В России есть сильные направления фундаментальной науки, но они не находят воплощения в прикладных исследованиях. Все упомянутые выше проблемы приводят к тому, что у нас мало новых изобретений и новаций. Россия имеет разработки мирового уровня только по 1/3 из 34 важнейших направлений современной науки и техники.

### Внедрение инноваций в обрабатывающей промышленности

По количеству разработанных в России передовых технологий мы наблюдаем позитивную динамику: за 2012 г. создано на 16% больше инновационных проектов, чем в 2011 г. Но число отечественных разработок, внедренных в промышленность, мало. До коммерческого использования доведено менее 20% новых технологических решений, и только половина из них конкурентоспособна на мировом рынке.

Несмотря на это последние годы доля инновационной продукции в структуре производства растет достаточно высокими темпами — более чем на 30% в год, причем как в сырьевом секторе экономики, так и в обрабатывающей промышленности (рис. 3).

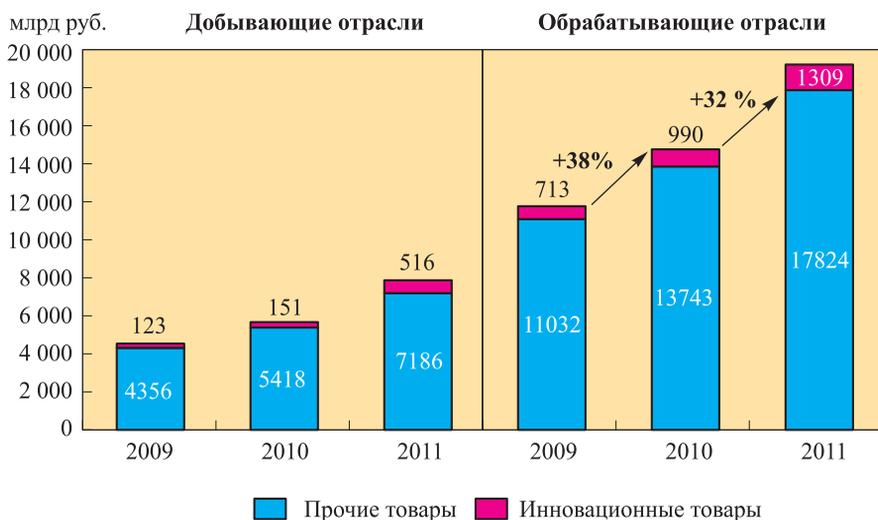


Рис. 3. Объем инновационных товаров, работ и услуг

Отрадно, что по объемам производства товаров, в том числе инновационных, перерабатывающая промышленность превосходит добывающие отрасли в 2,5 раза. Это в очередной раз опровергает мнение, что экономика нашей страны построена только на использовании природных ресурсов.

### **Развитие инновационной инфраструктуры в промышленности**

Чтобы поддерживать и развивать эти позитивные тренды, необходимо активизировать сотрудничество фундаментальной науки и промышленности, создать условия для становления полноценной прикладной науки, которая, в свою очередь, обеспечит создание новых технологий производства и конкурентоспособных конечных продуктов потребления.

Эта работа ведется по четырем основным направлениям.

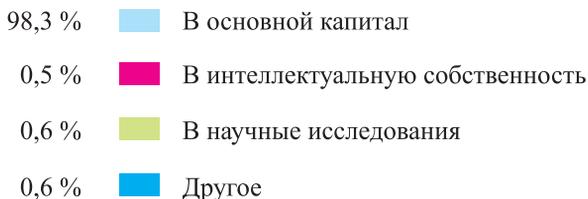
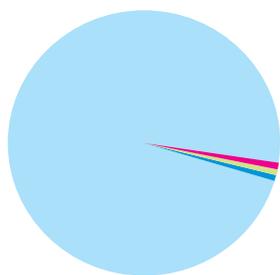
1. Стимулирование роста инвестиций.
2. Создание современной инжиниринговой отрасли.
3. Совершенствование нормативной базы.
4. Развитие кадрового потенциала.

Вместе они формируют единый комплекс, где по каждому вектору развития запланирован ряд мероприятий. В их проработке мы используем форсайт-исследования, позволяющие прогнозировать будущие запросы рынка. На этой основе и с привлечением экспертных сообществ формируются «дорожные карты», отраслевые стратегии и госпрограммы. А законодательное закрепление этих механизмов призван обеспечить разрабатываемый в настоящее время Федеральный закон «О промышленной политике».

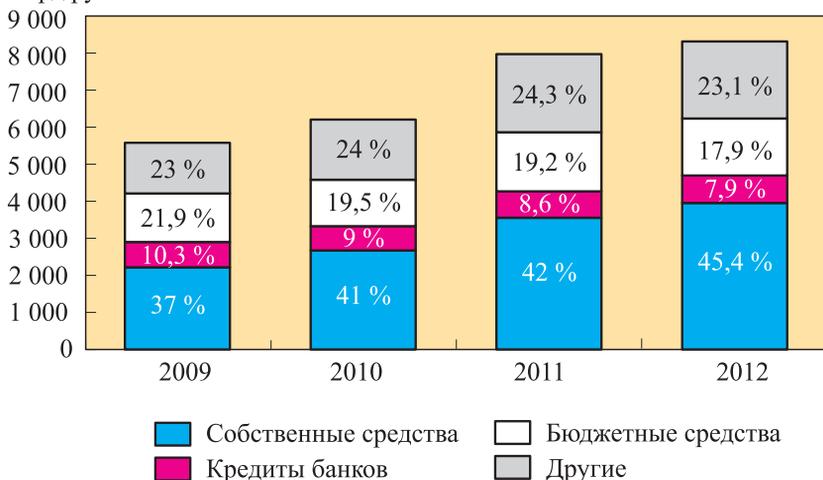
### **Стимулирование роста инвестиций**

Технологический уровень в разных сегментах промышленности сильно отличается. Но общая для всех и самая главная проблема — недостаток ресурсов для инвестиций. При низком уровне рентабельности ставки банковских кредитов для предприятий слишком высоки. Поэтому доля собственных средств, вложенных в основной капитал, продолжает увеличиваться: в 2012 г. она достигла 45,4% (рис. 4).

Для компенсации недостатка в заемном финансировании Министерство промышленности и торговли активно использует субсидиарные инструменты, причем для отраслей с длинным производственным циклом срок действия субсидий увеличен до 7 лет. В целях обеспечения притока внебюджетных средств действует механизм госгарантий. А в некоторых особо важных отраслях, например отечественной индустрии детских товаров, предлагается расширить перечень товарных групп с льготным налогообложением. Однако для



млрд руб.



**Рис. 4. Инвестиции в нефинансовые активы**

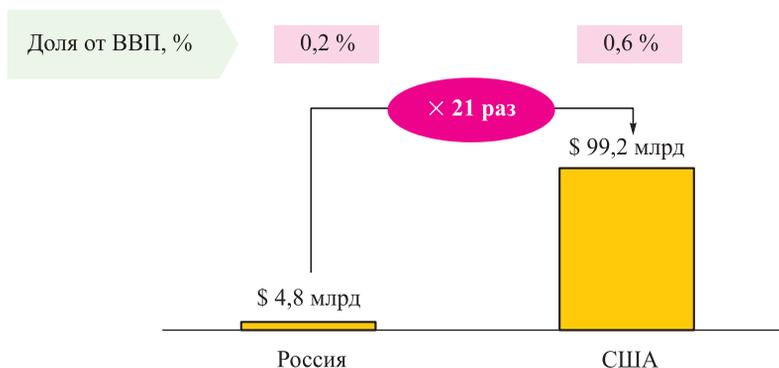
ощутимого изменения ситуации необходимо снижение стоимости привлеченных ресурсов. Здесь определяющую роль играет ставка рефинансирования Центрального банка России.

Инвестиционный дефицит усугубляется отсутствием актуальных отечественных разработок и оборудования — налицо разрыв между потребностями экономики в модернизации и возможностями российского научно-технического комплекса. Доля импорта в закупках нового оборудования в металлургии — 48%, в машиностроении — 56%, химической промышленности — 60%.

Для уменьшения доли импорта Минпромторг стимулирует приобретение лучших отечественных средств производства через госзакупки, но без создания конкурентоспособного на глобальном рынке российского оборудования наша промышленность не достигнет уровня технологических лидеров. Для решения этой проблемы необходимо значительно активизировать прикладные исследования и разработки и, что самое главное, сформировать мощную инжиниринговую отрасль, которая сможет довести их до стадии производства.

## Создание современной инжиниринговой отрасли

В развитых странах связку науки и производства обеспечивает инжиниринг. В России он находится в зачаточном состоянии — объем рынка промышленного инжиниринга в США в 21 раз больше российского (рис. 5).



**Рис. 5. Объемы рынка промышленного инжиниринга в России и США, 2011 г.**

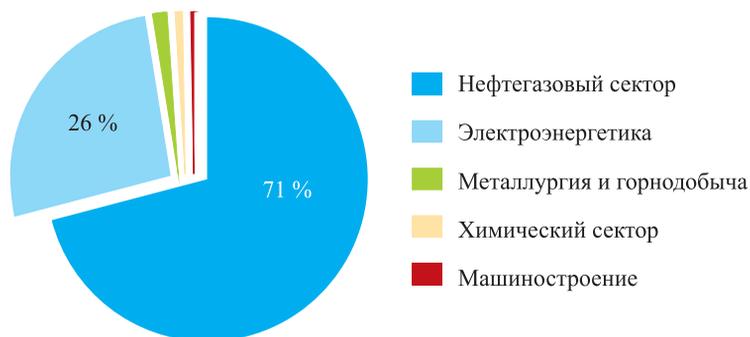
Спектр проблем отечественной инжиниринговой отрасли очень широк. Многие из них требуют оперативного вмешательства государства.

В США сформировался высококонкурентный рынок, на котором действует 142 тысячи компаний, при этом крупнейшие из них занимают не более 5% рынка. В России преобладают крупные инжиниринговые компании, а две из них (Стройгазконсалтинг и Стройгазмонтаж) консолидируют почти 40% объемов рынка в денежном выражении. Это связано с тем, что большую часть спроса составляют масштабные капиталоемкие проекты государства и госкомпаний, которые могут выполнить только крупные инжиниринговые компании.

Крупнейшие компании-заказчики предпочитают узкий круг аффилированных инжиниринговых структур, что снижает уровень конкуренции. А средние и мелкие заказчики испытывают недостаток собственных средств и проблемы с заемным капиталом. Поэтому сегмент малых и средних инжиниринговых компаний у нас развит слабо. Как правило, это региональные игроки, специализирующиеся на обслуживании ЖКХ и электросетевого комплекса.

В России более 70% выручки инжиниринговых компаний формирует нефтегазовый сектор. Но это в основном низкотехнологичные работы — строительство нефтегазопроводов и сопутствующей инфраструктуры. Поэтому степень инновационного развития ТЭК невысока, несмотря на достаточно большие объемы инвестиций.

Еще 26% рынка приходится на электроэнергетику, где спрос вызван обязательствами энергокомпаний перед государством по модернизации мощностей. Это служит ярким примером того, как административными мерами можно стимулировать рынок (рис. 6). Остальные отрасли пользуются услугами инжиниринга мало, что ставит под вопрос темпы их развития.



**Рис. 6. Россия. Доля выручки основных игроков в промышленном инжиниринге по секторам**

В технологическом плане ситуация в отечественном инжиниринге не соответствует современным мировым трендам. В России под инжинирингом понимают установку оборудования и ее пусконаладку. Тогда как в технологически более развитых странах практикуется «продвинутый» инжиниринг, охватывающий весь процесс проектирования и учитывающий жизненный цикл продукции.

Отечественный инжиниринг пока не может ответить на текущие научно-технологические вызовы. Многие инжиниринговые центры не владеют информацией об актуальных технологиях, методиках проектирования и строительства промышленных объектов. Кроме этого не хватает опыта и знаний для реализации контрактов «под ключ». В стране существует дефицит современного лабораторного оборудования и устаревшая материально-техническая база для НИР и ОКР. Исключение составляют отдельные исследовательские центры крупных частных компаний.

У большинства отечественных компаний-заказчиков также отсутствует опыт работы по полному циклу проектирования. Не понимая его значимости, предприятие отказывается от данных услуг в пользу сиюминутных решений.

Какие меры поддержки и развития инжиниринга могут оказать позитивное влияние на технологическое перевооружение отраслей?

Главная задача государства — создать условия для развития современной многоуровневой инжиниринговой инфраструктуры и тем

самым завершить переход от традиционной, старой модели к комплексному инжинирингу.

Основные требования к создаваемой инфраструктуре инжиниринга:

1) высококачественное комплексное обслуживание заказчиков, нацеленность на реализацию объекта «под ключ»;

2) использование самых современных технологий и знаний, принадлежащих различным мировым научно-техническим школам.

На вершине инновационной пирамиды останутся крупные инжиниринговые компании, количество которых в целях повышения уровня конкуренции должно увеличиваться. Их задачей станет реализация масштабных ресурсоемких проектов национальных компаний и привлечение в качестве субподрядчиков небольших компаний, инжиниринговых центров, вузов и т.д.

Тем самым на рынке будет инициировано появление большого числа мелких игроков, которые смогут предложить свои услуги среднему и малому бизнесу. Предпосылки для развития такого сценария уже есть. Нужны дополнительные стимулирующие меры со стороны государства, которые представлены в «дорожной карте» по инжинирингу.

Минпромторг прорабатывает вопрос о предоставлении налоговых льгот для инжиниринговых компаний и центров в первую очередь по фонду оплаты труда. Совместно с институтами развития определяется размер финансовой поддержки в виде госсубсидий, которые будут предоставлены инжиниринговым центрам — как университетским, так и корпоративным.

Будет проведена инвентаризация и сформирована открытая база данных по лабораторно-технологическому оборудованию, которым обладают НИИ и вузы. Это позволит компаниям-заказчикам четко понимать, где и какие проектно-изыскательские работы можно осуществить. За последние годы государство направило значительные средства на реализацию совместных высокотехнологичных проектов вузов и частного бизнеса, что дает компаниям возможность проводить НИОКР в интересующих областях. А университеты со своей стороны обновляют исследовательскую базу, обеспечивают работой научных сотрудников. Особенно важно привлекать к осуществлению этих проектов студентов и аспирантов, дать молодёжи шанс самореализоваться, закрепиться в сфере науки и высоких технологий. Тем самым будет реализован принцип, которого придерживается, например, МГТУ им. Н.Э. Баумана, — «Образование через науку». Здесь создан и успешно развивается проект политехнического инжинирингового центра и центра стратегического консалтинга, где аккумулированы лучший мировой опыт и технологии создания новых матери-

алов, применяемых как в оборонной промышленности, так и гражданском секторе (рис. 7).



**Рис. 7. Проект политехнического инжинирингового центра и центра стратегического консалтинга**

Вообще технические вузы, особенно многопрофильные, могут стать настоящим инкубатором новых инжиниринговых центров. Нужно сформировать инициативные группы из студентов и обеспечить их необходимым оборудованием. В дальнейшем они могут преобразоваться в небольшие центры, которых так не хватает в российском инжиниринге. Мы прорабатываем вопрос финансовой поддержки подобных стартапов. Минобрнауки может оказать помощь в обеспечении оборудованием, а Минпромторг — стимулировать активность промышленных предприятий в рамках утвержденных бюджетов по отраслевым государственным программам. В дальнейшем эти инжиниринговые центры станут активными участниками российского, а самые амбициозные — и мирового рынка.

Создание инжиниринговых центров и компаний увязано с инициативой государства по формированию сети инновационно-территориальных кластеров. Утвержденные госпрограммы Минпромторга предусматривают создание новых кластеров: в авиации,

судостроении, автомобилестроении, легкой промышленности и других отраслях.

Наличие инжиниринговой среды в регионах существенно расширяет спрос на данные услуги, активизирует технологические запросы бизнеса.

Успешное решение задачи формирования общероссийской сети инжиниринговых центров позволит:

- создать широкий спектр предприятий инновационного бизнеса — бизнес-юнитов;
- добиться роста инновационной активности компаний и привнести новейшие мировые технологии в инжиниринговую сеть страны;
- сформировать научно-образовательные «технохабы» для подготовки кадров нового поколения, способных решать проблемы и перспективам XXI в.

Сегодня власть, бизнес, университеты и научные институты должны объединить усилия по развитию инжиниринга, который обеспечит рост объемов наукоемкой продукции и высокую локализацию инновационных производств (до 60% добавленной стоимости). Этого можно достичь через технологическое партнёрство с инвесторами, цель которого — восстановление недостающих звеньев инновационной цепочки. НИИ, вузы, инжиниринговые центры призваны восполнить важнейшие элементы технологического процесса — ОКР, прототипирование и мелкосерийное производство востребованного оборудования.

Необходимо не только обеспечить внутренние потребности в современных средствах производства. Новая инновационная цепочка позволит противостоять натиску иностранных инжиниринговых компаний и расширить российское присутствие на мировом рынке.

### **Совершенствование нормативной базы**

Развитие многих отраслей промышленности, и инжиниринга в частности, во многом тормозится проблемами в сфере нормативного регулирования. Избыточная бюрократизация стала «притчей во языцех», а некорректная система сметных расценок приводит к хаосу ценообразования в проектировании и, как следствие, коррупции.

Отсутствие термина «инжиниринг» в ОКВЭД затрудняет компаниям бюджетирование инжиниринговых услуг и мониторинг отрасли со стороны государства. Поэтому главным условием успешного функционирования инфраструктуры является модернизация нормативной базы и создание комфортной регуляторной среды.

Понятно, почему это направление имеет особое значение. Успешные действия в рамках ВТО невозможны при отсутствии эффективной системы технического регулирования, стандартизации и

обеспечения единства измерений. Будет кардинально пересмотрена система нормативов и стандартов, применяемых в инжиниринге с тем, чтобы гармонизировать национальные отраслевые стандарты и классификаторы с международными правилами. Без этого невозможно выпускать конкурентоспособную продукцию в условиях мирового рынка, причем как в традиционных, так и новых отраслях. Только для сегмента рынка производства композитов нужно создать около 480 стандартов, регламентирующих их производство, оценку соответствия и применение.

К 2015 г. мы хотим добиться корреляции российских и международных стандартов на уровне 48%, к 2020 г. — до 56%, что позволит отечественным производителям увеличить экспорт на 5–7 %. В совокупности это даст прирост ВВП на 2% ежегодно.

Мероприятия по развитию системы стандартизации предусмотрены отдельной подпрограммой в рамках госпрограммы «Развитие промышленности и ее конкурентоспособности», а также включаются нами во все новые госпрограммы. Это не означает, что государство стремится все зарегулировать. Наоборот, снимет многие барьеры на пути развития. Самый яркий пример — ситуация с результатами интеллектуального труда (РИД), полученными в ходе профинансированных государством проектов.

Сейчас на Российскую Федерацию в лице только Минпромторга России оформлено порядка 700 патентов. Более 500 заявок находится на рассмотрении. В Роспатенте зарегистрировано и находится на регистрации более 300 объектов авторского права, около 7000 РИДов охраняются как секреты производства (ноу-хау). Но весь этот массив ввиду законодательных ограничений практически не работает на нашу экономику.

Министерство промышленности делает все, чтобы снять эти ограничения и обеспечить доступность информации о созданных результатах интеллектуальной деятельности: рассылка широкому кругу организаций, публикации на сайте.

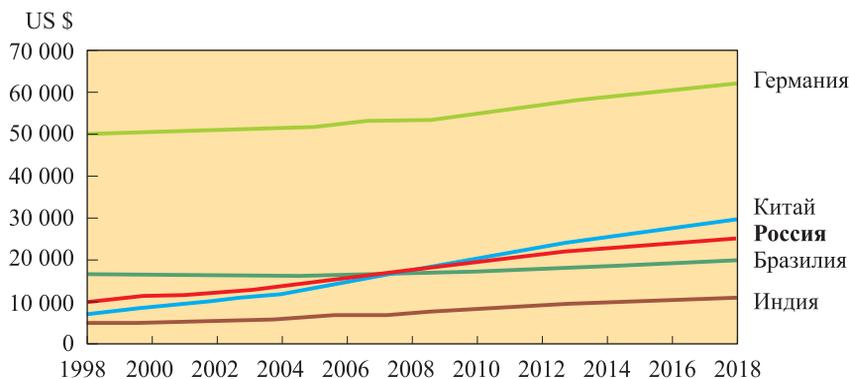
Реализуется схема предоставления компаниям лицензии на безвозмездное использование РИДов, что позволит в короткий срок ввести в хозяйственный оборот максимальное число востребованных объектов интеллектуальной собственности, права на которые сейчас закреплены за Российской Федерацией.

### **Развитие кадрового потенциала**

Другое направление, где преобладают проблемы регуляторного характера, — это кадры, поскольку вузы готовят специалистов без учета реальных и, тем более, перспективных потребностей бизнеса. Качество инженерного образования на фоне стран-лидеров тоже оставляет желать лучшего.

Налицо старение научных и инженерных кадров, так как невысокий престиж профессии и уровень зарплат не обеспечивает приток молодых специалистов. Острой проблемой является и дефицит квалифицированных рабочих специальностей.

Уровень производительности труда в России значительно ниже, чем во многих развитых странах: по сравнению с Германией отставание более чем в 2 раза. Кроме того, по этому показателю наша страна начинает проигрывать Китаю, и прогнозы мировых консалтинговых агентств говорят о том, что этот разрыв может увеличиться (рис. 8).



**Рис. 8. Производительность труда (ВВП по ППС на человека)**

Другой важнейший показатель — средняя заработная плата. В этом плане Россия превосходит другие страны БРИКС. Но с ростом зарплат, который опережает повышение производительности, конкурентоспособность на глобальном рынке снижается. Фактически наша страна постепенно утрачивает преимущество в стоимости рабочей силы.

Очень низко оценивают представители международного бизнес-сообщества и наши позиции по таким важнейшим параметрам как качество образования (52-е место в мире), уровень инноваций (85-е место) и особенно профессионализм менеджеров (110-е место).

Мероприятия по развитию системы кадрового обеспечения реализуются Минпромторгом совместно с Минобрнауки и Минтруда России. Оценка трендов, определяющих перспективные квалификационные требования, осуществляется в рамках промышленного форума. Кадровые потребности бизнеса выявляются в процессе совместной работы с профессиональными объединениями и экспертными группами при разработке отраслевых стратегий и госпрограмм.

Для соответствия качества подготовки специалистов требованиям работодателей Минпромторг и Минтруда реализуют Националь-

ный план разработки профессиональных стандартов, предусматривающий создание к 2015 г. не менее 800 профстандартов. По мере их разработки будут уточняться и государственные образовательные стандарты.

Попробуем «заглянуть за горизонт», чтобы увидеть развитие компетенций инженеров будущего. Сегодня в России работает модель подготовки кадров, которая способна обслуживать только типовой жизненный цикл технологий традиционных отраслей индустрии. Она предполагает длинный промежуток времени от возникновения в экономике новой задачи, осознания потребности в новых специалистах и формирования учебных программ для подготовки и выпуска нужных профессионалов. Такая модель совершенно не годится в современных условиях.

Мировыми трендами современной промышленности сейчас признаны: новые материалы; умные среды; планирование жизненного цикла продукта и цифровое моделирование как основа проектирования и инжиниринга. Революционные изменения в этих сферах уже происходят, воплощаясь в реальность.

Жизненный цикл новых наукоемких отраслей промышленности часто очень короток, друг друга сменяют целые семейства технологий. В таких условиях «синхронизировать» образование и высокие технологии можно через форсайт-исследования, позволяющие рассчитывать будущие запросы рынка. Следуя общей логике развития отраслей и опираясь на новейшие разработки, можно прогнозировать потребность отрасли в специалистах с определенным набором компетенций.

На сегодняшний день в России дефицит специалистов, которые способны в полном объеме решать задачи, обеспечивающие эффективное функционирование инжиниринговых центров. Речь идет об «интеграторах» — специалистах, которые управляют проектом от идеи до вывода на рынок готового продукта. Еще нужны «трансляторы», т. е. те, кто умеет увязывать высокотехнологичные процессы в разных отраслях.

В среднесрочной перспективе встанут задачи по работе с рынком и улучшению инноваций. На этом этапе экономике потребуются специалисты, способные адаптировать новые продукты согласно к нуждам рынка, а также эксперты по выработке межотраслевых стандартов и приведению их в соответствие с международными.

Наконец, в долгосрочной перспективе необходимо создавать новые прорывные технологии и целые системы технологий для кросс-отраслевого применения. Проектировать и поддерживать такого рода инновации могут только люди, имеющие знания в разных областях — «системные архитекторы».

При выходе России на мировые рынки инноваций наиболее востребованными будут специалисты, обладающие не только в технических знаниями и навыками, но и экономической компетентностью, которая станет универсальным требованием. То есть нужен не просто инженер, значительно большую ценность будет иметь инженер-экономист.

Кроме предметных знаний, есть еще набор необходимых надпредметных компетенций. Они включают умение коммуницировать, быть частью международного творческого коллектива. Специалист будущего должен владеть иностранными языками, обладать знаниями о других культурах, уметь выстраивать партнерские отношения на международном уровне. Без этого трудно представить высококвалифицированного, а значит и высокооплачиваемого специалиста.

Кадры являются главным связующим звеном между наукой и промышленностью и основным ресурсом для развития современной инжиниринговой отрасли, призванной обеспечить ускоренное развитие экономики.

Перед нашей страной сейчас стоит важнейшая задача — создать условия для качественного роста промышленности. Для улучшения позиций на мировом рынке необходимо опережающими темпами наращивать инновационный потенциал, повышать производительность труда, технологический уровень промышленности и скорость внедрения новых разработок в производство. Вращивать новое поколение специалистов мирового уровня: ученых, конструкторов, инженеров, благодаря труду которых наша страна будет в авангарде научно-технического прогресса.

Понятно, что в одночасье все эти вопросы не решить. Но у нас нет другого пути, чтобы ликвидировать технологическое отставание. Эта цель столь же сложна, сколь амбициозна. Но вполне достижима.