

© 2009 г.

Павел Кохно

доктор экономических наук, профессор

(e-mail: pavelkohno@mail.ru)

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

В статье рассматривается гипотетический прогноз технологического развития России на основе синергии науки и образования и механизмов взаимодействия государства, бизнеса и науки в данной области.

Ключевые слова: прогноз, технологии, наука, образование, бизнес.

Синергия науки и образования в системе научно-технологического развития России. Переход экономики России на инновационный путь развития в условиях глобализации и все более глубокой интеграции страны в мирохозяйственные связи, рост открытости экономики является императивом для сохранения устойчивых темпов экономического роста в среднесрочной и долгосрочной перспективах. В эпоху глобализации мировой экономики основа успешного позиционирования страны, региона, отрасли лежит в постоянном инновационном обновлении, направленном на достижение максимальной производительности, конкурентоспособности, развитию человеческого капитала. По существующим оценкам, в развитых странах от 50% до 90% роста ВВП определяется инновациями и технологическим прогрессом, инновации становятся обязательным условием и основным “мотором” развития всех секторов промышленности и сферы услуг.

Чтобы изменить сложившуюся ситуацию, обеспечить конкурентоспособность национальной экономики в долгосрочном периоде, необходимо организовать процесс формирования согласованного видения технологического будущего России у всех участников этого процесса: государства, бизнеса, науки, гражданского общества, и совместными усилиями пытаться реализовать поставленные цели. Ключевая роль в организации этого процесса принадлежит государству не только как его инициатору, но и как гаранту выполнения достигнутых договоренностей.

Наиболее адекватным инструментом для реализации поставленной задачи является система **стратегического планирования**, которая, в том числе, может базироваться на методологии Форсайт, так как данная методология связана не с предсказанием будущего, а скорее, с его формированием, что позволяет считать Форсайт специфическим инструментом

управления технологическим развитием, опирающимся на создаваемую в его рамках инфраструктуру.

Основной целью прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу (далее Прогноз) является разработка вариантов долгосрочного научно-технологического развития для инновационного решения **социально-экономических проблем** страны, и, во-вторых, позиционирование страны в системе международной научной и технологической кооперации на базе развития национальной инновационной системы.

Варианты долгосрочного развития России, уже идущие процессы технологической модернизации экономики, учитывают как оценку состояния и проблемы развития научно-технологического комплекса России, так и мировые тенденции. Мировые тенденции и связанные с ними технологии во многом будут определять как сами будущие рынки, так и конкурентоспособность стран на них.

Именно в Прогнозе анализируются текущие параметры и структура формируемой в России системы институтов развития, ориентированных на поддержку инноваций, и приводится оценка существующего уровня технологического развития экономики России и основные проблемы. И самое главное, в Прогнозе обосновываются сильные и слабые стороны научно-технологического комплекса России и предлагаются пути построения системы **стратегического планирования** на основе результатов Прогноза.

Повышение национальной конкурентоспособности является комплексной задачей, успех которой определяется развитием человеческого капитала (в первую очередь интеллектуального капитала), экономических институтов, реализацией и укреплением уже имеющихся конкурентных преимуществ России в энергосырьевых отраслях и транспортной инфраструктуре, а также связанных с диверсификацией экономики и формированием мощного научно-технологического комплекса.

В своем послании (ноябрь 2008 года) Федеральному Собранию президент Российской Федерации Д. Медведев отметил, что действия в экономике будут базироваться на концепции «5И»: институты, инвестиции, инфраструктура, инновации, интеллект. Приоритетом является производство новых знаний, технологий и передовой культуры, что обеспечит стране лидирующие позиции в науке, образовании, искусстве.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года № 1662-р (далее – Концепция), сказано, что для обеспечения желаемых темпов и направлений роста российской экономики необходима концен-

трация ресурсов на интеграции образовательной, научной и инновационной сфер, одной из которых является высшее образование в сфере высоких технологий. Именно оно формируют «креативный класс» предпринимателей, исследователей, инженеров, управленцев, создает новый формат взаимодействия образования, исследований и бизнеса, в конечном счете – обеспечивает конкурентные преимущества страны в современном мире.

В этой связи приоритетное место в инновационном развитии страны отводится экономике знаний, призванной обеспечить расширенное воспроизводство интеллектуального капитала, генерацию новых знаний и новшеств, их хранение, преобразование в новые продукты, услуги и технологии, распространение и потребление рынком.

Наряду с работой над повышением качества образования, содержанием программ, Концепция ставит задачу инновационной институционализации системы образования на всех его уровнях, отвечающей современным требованиям и стандартам.

Основа успешного позиционирования страны, региона, отрасли в общемировой экономике лежит в постоянном инновационном обновлении, направленном на достижение максимальной производительности, конкурентоспособности и развитие человеческого капитала.

Сохранение в России невысоких по сравнению со странами – лидерами мировой экономики масштабов финансирования исследований и разработок не позволяет обеспечить необходимое улучшение материально-технического и кадрового обеспечения исследовательского процесса.

Крайне острая проблема, с которой сталкиваются отечественные инноваторы, – нехватка квалифицированного персонала. Инициирование инноваций, освоение сложных технологических процессов и новой продукции требует кадров соответствующей квалификации, серьезный дефицит которых наблюдается практически во всех отраслях. Ухудшение кадрового потенциала значительно снижает возможность проводить качественные исследования и опытно-конструкторские работы.

Инновационная активность предприятий заметно сдерживается состоянием институциональной среды. Это характерно как для всех видов экономической деятельности – промышленного производства (включая малое предпринимательство) и сферы услуг, – так и для всех типов инноваций – технологических, организационных, маркетинговых.

В России, несмотря на все трудности, наблюдается некоторое улучшение условий для закрепления в науке профессиональных кадров. Об этом свидетельствует тот факт, что при некоторой стабилизации численности квалификационные и возрастные диспропорции в их структуре уменьшаются.

Также в настоящее время сокращается ощутимый разрыв системы профессионального образования с воспроизводством трудовых ресурсов на производстве.

Одной из причин, обусловивших сложившееся положение, явилось отсутствие эффективно работающей системы профессиональной ориентации и «обратной связи» отраслевых предприятий с образовательными учреждениями, основанной на системе производственных практик и других формах участия предприятий в системе профессионального образования.

Обострение кадровых проблем было связано с сокращением притока молодых специалистов на предприятия и в научно-исследовательские организации отраслей, потерей преемственности, повышением среднего возраста работников всех категорий и приближением его к критическому уровню.

При этом самой востребованной для промышленных предприятий группой специалистов, по которым отмечается и наиболее значительный дефицит, являются специалисты по разработке новых и совершенствованию выпускаемых видов продукции, внедрению новых технологий.

Возросшая потребность предприятий в специалистах нового профиля, рабочих новых профессий связана с модернизацией оборудования и технологий, расширением объемов производства и номенклатуры выпускаемой продукции, освоением новых рынков. Особые трудности возникают с подбором высококвалифицированных рабочих и с комплектованием кадров рабочих средней квалификации.

Причинами длительного сохранения дефицита работников определенных профессий и специальностей на предприятиях являются, с одной стороны, отсутствие достаточного количества подготовленных кадров на местном рынке труда, а с другой стороны – непривлекательность предлагаемых вакансий по условиям труда и уровню заработной платы.

Обращает на себя внимание тот факт, что, несмотря на дефицит работников определенных профессий и специальностей, на трети обследованных предприятий, по мнению их руководителей, сохраняется избыточная численность работников, а почти на 30% предприятий наблюдается их вынужденная неполная занятость.

Исходя из вышеизложенного, фиксируется острая потребность в оперативной трансформации и институализации государственного профессионального образования по всем уровням подготовки с учетом Прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу и долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации в целом.

Определяющим фактором устойчивого развития системы профессионального образования в современных условиях является интеграция образовательного процесса с научной, проектной и практико-внедренческой деятельностью, позволяющей подготовить высококвалифицированных специалистов, компетенция которых соответствует мировым стандартам и потребностям быстро меняющегося рынка труда.

С целью решения проблем кадрового обеспечения в общегосударственном масштабе необходимо спроектировать изменения по форме и содержанию процесса получения профессионального образования.

По форме – предусмотреть развитие системы непрерывного профессионального образования в траектории замкнутого цикла, направленной на удовлетворение потребностей предприятий в высококвалифицированных инженерно-технических специалистах, их карьерного роста и вариативной системы дополнительного профессионального образования, позволяющей оперативно расширять и повышать уровень дополнительных профессиональных компетенций занятых работников.

Содержание программ начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования необходимо состыковать с перспективными направлениями долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и практикоориентированными требованиями (запросами) работодателей. Это актуализирует направления подготовки по перспективным специальностям, скорректирует контрольные цифры приема на всех уровнях профессионального образования, позволит обеспечить подготовку специалистов с учетом потребности современных промышленных наукоемких производств.

Цель проектируемых мероприятий кадрового обеспечения в общегосударственном масштабе направлена на формирование эффективного механизма взаимодействия предприятий отраслей промышленности и образовательных учреждений системы профессионального образования по следующим направлениям:

- привлечение профильных специалистов отраслей к организации и проведению образовательного процесса;
- организация совместных стажировок специалистов отраслей и работников вузов и колледжей;
- проведение мероприятий по обмену информацией между представителями предприятий отрасли и образовательных учреждений;
- участие специалистов отрасли в экспертизе образовательных стандартов по профильным отраслевым специальностям;

- институциональные преобразования (реорганизация в форме слияния, поглощения, создание новых образовательных структур, совместные образовательные институты, в том числе на основе государственно-частного партнерства).

Для обеспечения анализа промежуточных результатов проектирования инноваций в образовании и их своевременной корректировки следует создать систему мониторинга текущих и перспективных потребностей рынка труда в специалистах различного уровня квалификации, в том числе с учетом тенденций развития промышленных предприятий.

Важно, что образовательные технологии кадрового перевооружения текущего и будущего периодов должны основываться на базовых профессиональных компетенциях специалистов, характеризоваться непрерывностью и многовариантностью, и включать в себя подготовку специалистов с предпрофессионального (профориентационного, стартового) уровня до формирования инновационной профессиональной элиты. Система должна характеризоваться возможностями циклической интеграции специалистов в деятельность практику и возврата в образовательный процесс с любого уровня профессиональной подготовки. Такая форма поможет обеспечить подготовку специалистов с заданными, остро востребованными профессиональными компетенциями «с нуля» и в кратчайшие сроки переподготовить на основе модульного принципа подготовки, в том числе с использованием IT-технологий, действующий кадровый состав предприятий и организаций.

Вариативная модель подготовки кадров позволит обеспечить возможности опережающего развития профессионального образования в отраслевых сегментах, вследствие составления прогнозов потребности в высококвалифицированных работниках, а также актуализации содержания и повышения качества профессиональной подготовки на всех уровнях образования с ориентацией ее на международные требования к квалификации специалистов.

В данном направлении Минобрнауки России осуществляет целенаправленную проектную деятельность в рамках утвержденных проектно-программных мероприятий федерального уровня, заказчиком-координатором которых оно является.

Так, в рамках приоритетного национального проекта «Образование» на основе новейших образовательных и информационных технологий разработаны и внедряются инновационные образовательные программы подготовки бакалавров и магистров, что позволяет существенно повысить качество их подготовки. В рамках проекта «Образование» осуществлялась масштабная поддержка инновационных вузов, обеспечивающих

проведение исследований фундаментального и прикладного характера и разработку студентами реальных проектов в различных секторах экономики. Объектами поддержки в 2007 году являлись 17 вузов, в 2008 году их число увеличилось до 57.

При проведении апробации методики организации и проведения исследований по выявлению соответствия требований работодателя к результатам освоения образовательных программ по различным направлениям профессиональной подготовки предполагается учитывать все возможные виды деятельности выпускника, отражающие уровень его профессиональных компетенций: проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, научно-педагогической; социальной (коммуникативной); инструментально-прикладной. В результате становится возможным определить стартовый уровень успешной адаптации специалиста к соответствующей трудовой деятельности с набором тех или иных компетенций, проектируемых работодателями.

На основе экспертной диагностики действующих (или вводимых) федеральных государственных образовательных стандартов будут разработаны соответствующие профили программы в компетентностном формате уровней бакалавриата и магистратуры по отраслевому принципу.

Наряду с работой над повышением качества образования и содержанием программ, немаловажной задачей является инновационная институционализация системы образования на всех его уровнях, отвечающая современным требованиям и стандартам.

В декабре 2008 Министерством образования и науки Российской Федерации к обсуждению представлена разработанная с учетом методологии Форсайт модель инновационного образовательного комплекса, адаптированного к требованиям современности. Модель федерального технологического университета (далее – ФТУ) призвана:

- задавать вектор инновационного развития экономике кластера, центром которого по отраслевой совокупности она является;
- в формате рекрутингового агентства готовить кадровый состав и создавать резерв, способный участвовать в развитии экономики будущего (будущих периодов);
- обеспечивать технологическую модернизацию ключевых отраслей экономики на основе конкурентоспособных промышленных технологий;
- решать задачи, связанные с передачей культурных и социальных норм и стандартов общественной жизни;
- обеспечивать создание, поддержку и экспансию российских образовательных стандартов в сфере высоких технологий, влияющих на интеллектуальное и технологическое лидерство.

Программа создания инновационно-технологического университетского комплекса мирового уровня позволит сконцентрировать государственные ресурсы и частные инвестиции на решении ключевых проблем экономики (территориального образования), обеспечить сбалансированность и последовательность решения стоящих перед страной задач, запустить механизмы саморазвития инновационных процессов, основанных на знании.

Программы подготовки бакалавров, магистров, аспирантов и докторантов университета, планы фундаментальных и прикладных научных исследований планируется формировать по ключевым макротехнологиям:

- нанотехнологии и технологии новых материалов;
- технологии живых систем;
- информационные и телекоммуникационные технологии;
- энергосберегающие технологии;
- технологии рационального природопользования.

Это обеспечит «включенность» университета в программы технологической модернизации и оснащения квалифицированным человеческим капиталом системообразующих отраслей российской экономики.

Помимо обеспечения профильной подготовки специалистов деятельность университета ориентирована на инфраструктурные инновации и мультиплицирующий эффект. Одним из показателей эффективности университета является количество компаний, созданных на основе разработок университета, в том числе сотрудниками, выпускниками и студентами. По прогнозным оценкам, ФТУ может обеспечить на основе государственно-частного партнерства создание в 2013 году 10 предприятий, в 2020 – 20; в 2025 г. – 30.

Партнерами ФТУ в осуществлении программ профессионального образования, исследований и разработок могут стать ведущие российские промышленные корпорации, отраслевые ведомства и саморегулируемые организации. Направления совместной деятельности ФТУ с промышленными партнерами будут включать: совместные исследовательские и образовательные программы, в т.ч. полномасштабные программы переподготовки и повышения квалификации; технологические и управленческие МВА, аспирантуру с отраслевой и корпоративной специализацией, создание отраслевых сертификационных и инжиниринговых центров; экспертизу технологических и инжиниринговых проектов предприятий; разработку отраслевых стандартов.

Таким образом, реализация проекта позволит создать в России технологический университет мирового уровня, который к 2025 г. должен войти в число мировых лидирующих инновационных университетов кла-

стеров, обеспечить «запуск» создания инновационных образовательных институтов в регионах, систематизировать кадровое обеспечение науки и высокотехнологичных отраслей производства, обеспечить наиболее полную профильную занятость населения, отвечающую отраслевому и территориальному принципам.

Поддержка исследований молодых ученых осуществляется в настоящее время в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, программы «Мобильность молодых ученых» Российского фонда фундаментальных исследований, целевого конкурса поддержки молодых ученых Российского гуманитарного научного фонда, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы».

В соответствии с изменениями от 1 декабря 2007 г., внесенными в федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» научным организациям предоставлено право создавать на базе вузов структурные подразделения (лаборатории), осуществляющие научную и (или) научно-техническую деятельность с учетом образовательных программ и тематики научных исследований. Данную меру однако нельзя признать достаточной для обеспечения масштабного формирования отраслевых лабораторий и научно-образовательных подразделений в вузах.

Лишь в стадии предварительной проработки находится комплекс мер, связанных с развитием в Российской Федерации сети исследовательских университетов.¹

Существенное содействие реализации рассматриваемого направления Стратегии призвана оказать новая федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2008 г. № 568). Программа предусматривает осуществление ряда масштабных мероприятий, способствующих реальной интеграции науки и образования, среди которых:

¹ В Стратегии под исследовательскими университетами понимаются крупнейшие научные центры в секторе высшего образования, которые осуществляют в качестве равноценных видов деятельности как подготовку специалистов с высшим образованием всех уровней: бакалавров (причем с фундаментальной базовой подготовкой), магистров, аспирантов и докторантов; так и выполнение научных исследований и разработок мирового класса.

- проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров, а также молодыми учеными и преподавателями в научно-образовательных центрах;
- развитие внутрироссийской мобильности научных и научно-педагогических кадров путем командирования молодых ученых и преподавателей для выполнения научных исследований в научно-образовательных центрах, а также проведения научных исследований коллективами под руководством приглашенных исследователей;
- оснащение ведущих вузов современным специальным научно-технологическим оборудованием (учебно-исследовательские комплексы), используемым как для научных исследований, так и в образовательном процессе.

В целом нынешний уровень реализации рассматриваемого направления Стратегии объективно следует признать весьма невысоким. Однако осуществление ряда планируемых мер, прежде всего, связанных с развитием исследовательских университетов и предусмотренных ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, способно существенным образом изменить ситуацию в лучшую сторону.

Механизмы взаимодействия государства, бизнеса и науки в области научно-технологического развития России. Неотъемлемой и важнейшей задачей в рамках реализации концептуального к достижению стратегических целей развития и парированию новых системных вызовов на основе обеспечения избирательного технологического лидерства и осуществления инновационного прорыва является формирование и реализация национальных приоритетов научно-технологического развития. Соответственно, система формирования и реализации таких приоритетов должна стать одним из ключевых элементов партнёрства государства, бизнеса и науки и соответственно государственной политики в сфере научно-технологического развития и технологической модернизации.

Такие приоритеты должны устанавливаться с учетом и в тесной взаимосвязи с утверждаемыми Президентом Российской Федерации Критическими технологиями Российской Федерации. Как известно, Критические технологии представляют собой комплексы межотраслевых (междисциплинарных) технологических решений, которые создают предпосылки для дальнейшего развития различных тематических технологических направлений, имеют широкий потенциальный круг инновационных приложений в разных отраслях экономики и вносят в совокупности наибольший вклад в решение важнейших проблем реализации приоритетных направлений развития науки, техники и технологий. В отличие от этого, национальные приоритеты научно-технологического развития должны

быть в большей степени ориентированы на коммерциализацию создаваемых технологий, их масштабное применение в экономике, решение важнейших социально-экономических задач, а также актуальных проблем конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей.

Необходимо отметить, что термин «Национальные приоритеты научно-технологического развития» введен в обиход сравнительно недавно и не имеет пока общепринятой трактовки. Впервые этот термин появляется в Стратегии Российской Федерации в области развития науки и инноваций на период до 2010 года, разработанной в соответствии с решением правительства РФ в 2005 г. Однако достаточно четкого и операционального определения данного понятия указанный документ не содержит. Термин «национальный» в данном случае мы трактуем как такое множество приоритетов, по которым существует определенный консенсус между различными субъектами, прежде всего, государством, бизнесом и наукой.

Поскольку ресурсы российской экономики и научно-технического потенциала ограничены, а круг разнородных задач в сфере научно-технологического развития, требующих решения, чрезвычайно широк, проблема выбора национальных приоритетов научно-технологического развития приобретает первостепенную значимость.

Основными принципами формирования комплекса национальных приоритетов научно-технологического развития являются:

- системный подход к формированию перечня приоритетов, его согласованность, с одной стороны, с Национальными проектами и Стратегиями развития отдельных секторов и отраслей экономики и, с другой стороны, с Приоритетными направлениями развития науки и техники и Перечнем критических технологий Российской Федерации;
- открытый порядок формирования и обсуждения перечня приоритетов;
- эффективное использование существующих консультативных и совещательных органов для формирования перечня, вовлечение в этот процесс предпринимательских и научных союзов, объединений, ассоциаций, а также организаций гражданского общества;
- разумное количество выделяемых национальных приоритетов научно-технологического развития (не более 15-20);
- длительный горизонт планирования (стратегическое планирование) при формировании перечня приоритетов в сочетании с регулярным уточнением основных направлений их реализации, задач и инструментов их решения;
- сочетание среднесрочных и долгосрочных задач при формировании перечня приоритетов, ориентировочный срок реализации которых может варьироваться от 5-10 до 20 и более лет.

Реализация приоритетов технологического развития предполагает множественность и комплексность различных инструментов и механизмов, связанных с формированием и реализацией партнёрства государства, бизнеса и науки в сфере государственной научно-технологической политики.

Принципиально важным представляется активное использование финансовых механизмов со стороны бизнеса и нефинансовых механизмов поддержки со стороны государства, связанных с использованием его политических, организационных, методических и информационных возможностей. В ряду такого рода инструментов особое место должно быть отведено **стратегическому планированию** как основе для согласования приоритетов научно-технологического развития в рамках партнёрства государства, бизнеса и науки, вовлечения широких бизнес-кругов в их реализацию, формирования постояннодействующих проектов взаимодействия государства, науки и бизнеса. Политический ресурс государства чрезвычайно значим для рационального позиционирования российского сектора исследований и разработок в системе международных исследований, содействия продвижению новой российской высокотехнологичной продукции (услуг) на страновые рынки, в том числе новые.

Информационные ресурсы государства пока недостаточно структурированы, но могли бы в значительной степени способствовать снижению неопределенностей и рисков при налаживании взаимодействия российских предприятий с научными организациями и бизнесом, в том числе путем систематизации данных о результатах проведенных за счет бюджетных и внебюджетных средств исследований и разработок, оценке стратегических потребностей российской экономики в новых продуктах, потенциала зарубежных рынков сбыта. Говоря о методических возможностях государства, мы имеем в виду его потенциальные возможности по анализу и систематизации успешных примеров освоения новых технологий, их трансфера, продвижения передовой продукции на различные рынки, различных форм государственно-частного партнерства с научной оценкой возникающих проблем, трудностей и комментариями по путям их решения.

Значительное место в реализации национальных приоритетов должны занять меры и инструменты по расширению форм государственно-частного партнерства, в частности, по развитию концессионных механизмов. Важный элемент стимулирования международной интеграции, высокотехнологичного экспорта – политическое содействие российским компаниям в приобретении зарубежных активов, связанных как с производством, так и со сбытом и послепродажным обслуживанием.

Представляется, что основные меры по повышению эффективности действующих и формированию новых инструментов партнёрства госу-

дарства, бизнеса и науки при определении долгосрочных целей научно-технологического развития страны и их реализации должны заключаться в следующем:

- концентрация ресурсов различного рода на реализации национальных приоритетов научно-технологического развития;
- объединение и координация усилий федеральных, региональных, местных органов исполнительной власти и соответствующих уровней бизнеса и науки;
- распределенность среди органов исполнительной власти, государственных и частных корпораций и научных учреждений компетенций по реализации национальных приоритетов технологического развития и особая роль координационных органов, в первую очередь Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям и Межведомственной комиссии по совершенствованию прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу на регулярной основе;
- высокая степень прозрачности расходов по реализации национальных приоритетов научно-технологического развития;
- скоординированное и комплексное использование для реализации приоритетов различных инструментов (финансовых, регулятивных и др.);
- контроль и управление рисками реализации национальных приоритетов научно-технологического развития, что обусловлено сложностью и многоаспектностью реализуемых мер, существенной зависимостью от внешних условий, быстрыми изменениями в развитии технологий и т.п.;
- мониторинг эффективности и результативности реализации приоритетов научно-технологического развития совместно с представителями предпринимательского и научного сообщества;
- регулярное уточнение состава перечня национальных приоритетов научно-технологического развития, основных направлений реализации приоритетов, а также их ресурсного обеспечения;
- регулярная оценка необходимости уточнения состава используемых механизмов и инструментов, поиск и апробация новых высокоэффективных механизмов и инструментов реализации приоритетов.

Выбор национальных приоритетов научно-технологического развития – многокритериальная задача, решение которой должно учитывать различные факторы. Можно выделить следующие основные критерии:

- соответствие долгосрочным приоритетам социально-экономического развития (национальным целям развития) и вызовам (критерий 1);

- соответствие накопленному технологическому потенциалу и научно-технологическим заделам (критерий 2);
- максимальная социально-экономическая эффективность, т.е. максимальное соотношение достигаемых эффектов и затрат на их получение (критерий 3).

Первый критерий означает, что при всей важности развития технологий и, соответственно, определения приоритетов в этой области, очевидно, что развитие технологий не является самоцелью, но должно быть подчинено более общим целям и задачам. Такими целями являются цели социально-экономического развития страны. Другими словами, важнейшим критерием выделения технологических приоритетов является их соответствие системе социально-экономических целей.

Стратегические цели, приоритеты социально экономического развития страны, а также долговременные системные вызовы сформулированы в Стратегии развития России до 2020 года и конкретизированы в проекте Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Задача выбора национальных приоритетов научно-технологического развития сводится, таким образом, к интерпретации на основе сформулированных выше критериев стратегических целей, социально-экономических приоритетов и вызовов на языке инноваций, т.е. целей и направлений научно-технологического развития, критических технологий, необходимых научно-технологических результатов, производственных технологий, инновационных продуктов.

Второй критерий означает, что при выборе приоритетов необходимо учитывать уже сложившуюся структуру научно-технической сферы, позиции страны в мире по тем или иным направлениям развития науки и техники. Создание «с нуля» областей, в которых такой потенциал отсутствует или не имеет достаточного качества, скорее всего, потребует времени, превышающего горизонт, на котором определены цели и задачи социально-экономического развития. Это не означает, что такие направления научно-технологического развития в принципе не могут быть приоритетными, но повышает риски и, соответственно, снижает потенциальные эффекты. Оценка сформировавшегося в стране научно-технического потенциала является самостоятельной отдельной задачей. В общем случае «пространство» потенциальных приоритетных направлений научно-технологического развития должно заведомо включать те направления, которые образует пересечения множеств, сформированных по первому и второму критериям.

Третий критерий носит экономический характер и служит для выбора альтернативных способов достижения целей научно-технологического развития. Ограниченность ресурсов может не позволить реализовать все

направления, которые соответствуют двум первым критериям. В этом случае решение должно быть принято в пользу тех альтернатив, которые могут обеспечить максимальную отдачу при заданном общем объеме ресурсов.

Таким образом, алгоритм формирования приоритетов технологического развития в общем виде выглядит следующим образом: определение стратегических целей национального развития и долгосрочных системных вызовов => анализ накопленного потенциала и имеющихся заделов => формирование исходного перечня национальных приоритетов технологического развития => оценка (прогноз) вклада тех или иных технологических новаций в достижение целей, оценка ресурсных потребностей, оценка рисков => выбор альтернативных способов достижения целей технологического развития (например, заимствования или собственные разработки) => формирование уточненного перечня национальных приоритетов технологического развития => верификация сформированных национальных приоритетов с точки зрения соответствия заданным критериям => проверка их перечня на полноту и непротиворечивость => разработка механизмов реализации конкретных приоритетов.

В рамках научно-технологического блока долгосрочного прогноза – оценена важность технологий и решений, уровень имеющихся заделов и потенциала по сравнению с мировым, возможные сроки появления решений, технологий и продуктов и их коммерциализации, т.е. создана информационная база для применения второго критерия.

В рамках отраслевого блока – описаны средне- и долгосрочные приоритеты отраслевого научно-технологического развития, основные проблемы и узкие места, дана оценка уровня технологического развития и конкурентоспособности, т.е. создано то информационное поле, на базе которого и осуществлялось, в конечном счете, формирование исходного перечня национальных приоритетов.

Необходимо отметить, что сам процесс формирования, уточнения и корректировки, проверки на степень соответствия критериям, а также проверка на полноту и непротиворечивость перечня национальных приоритетов научно-технологического развития был осуществлен в рамках сводного блока.

В условиях мирового финансового кризиса, ограниченного объема финансовых ресурсов, находящихся сегодня в распоряжении государства, и наличия политической воли для перехода к инновационному пути развития и осуществления ускоренной технологической модернизации экономики необходимо сконцентрировать ресурсы государства, бизнеса и науки на решении только тех задач, которые дадут максимальный эффект

с точки зрения обеспечения **национальной безопасности, роста конкурентоспособности производства и социального развития.**

Основная сложность формирования и реализации перспективной научно-технологической политики заключается в необходимости одновременного решения как ближне- и среднесрочных задач (связанных в первую очередь с «расшивкой» технологических узких мест), так и долгосрочных задач по созданию новой технологической базы, достижения технологического лидерства по выбранным направлениям.

Для решения этой проблемы может быть предложен следующий механизм организации участия государства, бизнеса и науки в формировании и реализации технологических проектов:

1. В сфере непосредственной государственной ответственности приоритетные проекты должны выбираться исключительно из соображений максимальной эффективности использования ресурсов для достижения поставленных целей.

2. В отношении проектов, востребованных бизнесом, предлагается учитывать следующие дополнительные соображения:

а) В сферах, где отсутствие технологий является сдерживающим фактором для развития отечественного бизнеса, приоритетная поддержка должна быть сосредоточена на тех направлениях, где существуют серьезные научно-технические заделы, развита фундаментальная наука, есть основа для подготовки квалифицированных кадров. На этих направлениях целесообразно формировать проекты, ориентированные на глобальную конкурентоспособность, используя возможности регулирования (в том числе краткосрочной защиты) внутреннего рынка лишь как источника «стартового» преимущества для бизнеса. Подобные проекты в основном связаны как с реализацией наших преимуществ в различных областях, так и с преодолением системных проблем технологического развития соответствующих отраслей и производств. Государственная поддержка проектов здесь должна осуществляться преимущественно в рамках государственно-частного партнерства. В настоящее время отработан ряд механизмов такого партнерства (совместное финансирование НИОКР по инициативе бизнеса, система передачи прав на РИД и др.). В дальнейшем представляется целесообразным провести расширение перечня подобных механизмов и совершенствование способов их использования.

б) На направлениях, где такие заделы и преимущества отсутствуют, государство не должно препятствовать бизнесу в зарубежных заимствованиях, участии в международных технологических программах и в любых формах кооперации. На этих направлениях целесообразно сохранять «фоновый» уровень финансирования фундаментальных и поисковых работ, но государственное инвестирование в коммерциализацию в этих

сферах не предполагается. В качестве примера можно отметить ряд направлений, связанных с фармацевтикой; массовыми ИКТ технологиями; созданием электронной компонентной базы массового применения и др.

в) В сферах, где отсутствие технологий для развития бизнеса связано только со спецификой российского рынка («нишевые» рынки). Например, технологии разработки отдельных «нестандартных» месторождений, создание современных коммунальных систем для климатически сложных регионов и др. Государство в отдельных случаях будет поддерживать проекты, базирующиеся как на отечественных разработках, так и на основе зарубежных заимствований.

3. В отношении проектов, связанных с созданием технологической базы нового воспроизводственного ядра (нового технологического уклада), представляется целесообразным сосредоточить усилия на ограниченном числе системообразующих направлений, по которым мы имеем конкурентные преимущества в виде научных заделов и «стартового» потенциала внутреннего рынка. Данные направления должны выбираться в том числе и исходя из возможности достижения технологического лидерства. На начальных этапах реализации таких проектов (поисковые НИР) они могут осуществляться преимущественно в рамках государственных инициатив, по мере приближения к стадии демонстрационных образцов – в рамках государственно-частного партнерства.

Остановимся более подробно на особенностях формирования и реализации технологических проектов в различных сферах ответственности государства. В сфере интересов развития бизнеса наиболее эффективно формировать среднесрочные приоритеты научно-технологического развития в рамках государственно-частного партнерства.

В сфере формирования принципиально новой технологической базы количество серьезных работ, проводимых в рамках самоорганизации как бизнеса, так и научного сообщества крайне невелико. В этой связи, принятие государством обязательств по прогнозированию облика перспективной технологической базы и определения приоритетных направлений развития на этом горизонте (12-15 и более лет) является безальтернативным.

В других областях непосредственное участие государства и использование бюджетных средств должны быть направлены на реализацию «точечных» проектов, нацеленных на снятие ограничений, препятствующих развитию конкретных отраслей и производств. Естественно, что подобные проекты должны реализовываться в рамках государственно-частного партнерства.

Предложенная выше система мер, описывающая роль государства в выборе и реализации технологических проектов, позволяет сделать принципиально важный вывод о том, что национальные приоритеты научно-

технологического развития могут быть сформированы исключительно в областях, которые:

- находятся в сфере непосредственной ответственности государства (например, оборона, здравоохранение, образование, экология и т.д.);
- востребованы бизнесом, но одновременно входят в сферу интересов государства, так как могут обеспечить реализацию наших основных конкурентных преимуществ или способствовать преодолению системных недостатков, свойственных нашей экономике;
- обеспечивают формирование ядра новейшей технологической базы, создание которой лежит за пределами коммерческих интересов, а также достижение на этой основе технологического лидерства по выбранным направлениям.

Во всех остальных областях, связанных с научно-технологической поддержкой конкурентоспособности российского бизнеса в среднесрочной перспективе, формирование национальных приоритетов научно-технологического развития не предусматривается. Это связано с тем обстоятельством, что в этих областях роль государства в основном связана с реализацией «точечных» проектов, нацеленных на снятие ограничений, препятствующих развитию отраслей и конкретных производств. Соответственно, для этих областей само понятие «национальные приоритеты научно-технологического развития» не может быть применимо.

Такой концептуальный подход к формированию системы национальных приоритетов научно-технологического развития приоритетов позволяет сделать вывод о том, что национальные приоритеты могут быть сформированы только в перечисленных выше трех зонах ответственности и интересов государства.

Таким образом, мы имеем двумерную систему мер (критериев), включающую три критерия (меры) выбора национальных приоритетов с точки зрения их соответствия стратегическим целям и вызовам, накопленному потенциалу и имеющимся заделам, максимальной социально-экономической эффективности, а также критерии отнесения выбранных приоритетов к одной из трех зон ответственности и интересов государства.

С учетом этих критериев были проанализированы Стратегия развития России до 2020 года, проект Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, отраслевые стратегии и программы, а также результаты, полученные в макроэкономическом, отраслевом и научно-технологическом блоках долгосрочного прогноза. Все это позволило сформировать исходный перечень национальных приоритетов, приведенный в таблице.

Таблица

Национальные приоритеты научно-технологического развития

№№	Национальные приоритеты научно-технологического развития	Группы национальных приоритетов
1.	Оборона и безопасность	А. Приоритеты, относящиеся к зоне прямой ответственности государства
2.	Технологическая модернизация образования	
3.	Технологическая модернизация здравоохранения, включая медицинскую технику и фармацевтику	
4.	Экология и рациональное природопользование	
1.	Обеспечение эффективного функционирования и развития нефтегазового комплекса, в том числе: 1.1. Технологии геологоразведки. 1.2. Технологии добычи трудноизвлекаемых и «остаточных» запасов, включая технологии добычи на шельфе и в условиях Севера. 1.3. Технологии транспортировки, включая: - технологии строительства и эксплуатации трубопроводов; - технологии транспортировки и использования сжиженного и сжатого природного газа, в том числе технологии строительства и эксплуатации газозовов ледового класса.	Б. Приоритеты технологической модернизации экономики по направлениям, востребованным бизнесом, но одновременно входящим в сферу интересов государства
2.	Энерго и ресурсосбережение, энергоэффективное потребление, включая: 2.1. Повышение эффективности электроэнергетики. - технологии тепловой и гидро- генерации; - технологии передачи электроэнергии; - технологии диспетчеризации и управления энергоснабжением. 2.2. Технологическая модернизация ЖКХ. 2.3. Технологическая модернизация строительного комплекса 2.4. Внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий в промышленности.	
3.	Развитие транспортной инфраструктуры	
4.	Технологическая модернизация АПК, в том числе в целях обеспечения продовольственной безопасности	
1.	Развитие нанотехнологий, отдельных направлений био- и инфо- технологий, новых материалов как основы создания в российской экономике ядра новейшего технологического уклада	В. Приоритеты в сфере формирования принципиально новой технологической базы и достижения технологического лидерства

2.	Обеспечение перевода традиционных отраслей экономики на принципиально новую технологическую базу, в том числе за счет развертывания глобально ориентированных специализированных производств	
3.	Достижение технологического лидерства на определенных сегментах глобального рынка продукции наноиндустрии	
4.	Достижение технологического лидерства в области атомной энергетики	
5.	Достижение технологического лидерства в области ракетно-космических систем	
6.	Достижение технологического лидерства в области гражданского авиастроения	

Сформированный исходный перечень национальных приоритетов научно-технологического развития должен быть далее:

- обоснован с точки зрения соответствия заданным критериям;
- детализирован путем рассмотрения основных направлений реализации каждого приоритета;
- конкретизирован в терминах описания научно-технических результатов, технологий и инновационных продуктов, необходимых для реализации каждого приоритета.

При этом необходимо иметь в виду, что на выходе система национальных приоритетов научно-технологического развития должна быть описана в терминах конечных ожидаемых результатов их реализации. Это означает, что результаты реализации национальных приоритетов должны быть описаны с точки зрения:

- реализации стратегических задач социально-экономического развития;
- степени парирования выявленных долгосрочных системных вызовов;
- изменения позиционирования России в мировом научно-технологическом пространстве;
- изменения уровня конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках, а также эффективности и уровня технологического развития производства;
- изменения позиционирования России на существующих и перспективных рынках.