



Российская Академия Наук

Концептуальные основы Национальной технологической инициативы.

Иванов В.В. – д.э.н., Российская академия наук

В докладе рассматриваются концептуальные подходы к формированию Национальной технологической инициативы. Обсуждается методика формирования научных и технологических приоритетов, а также, организационные и институциональные вопросы реализации политики обеспечения технологического паритета

Оглавление

Сущность, цель и условия реализации Национальной технологической инициативы	2
Импортозамещение	7
Реиндустриализация	9
Методика выбора научных и технологически приоритетов	11
Институциональное обеспечение реализации НТИ.....	17
Литература	19

Сущность, цель и условия реализации Национальной технологической инициативы

Интенсивное технологическое развитие, начавшееся во второй половине прошлого века, стимулировало глобальные геополитические трансформации, формирование нового мирового порядка, в котором лидирующую роль занимают страны, обеспечивающие высокие темпы экономического развития и повышения качества жизни населения за счет эффективного использования собственных и привлеченных ресурсов и научно-технологического потенциала [1] (табл.1).

Таблица 1. Сравнительные характеристики стран-технологических лидеров и стран-ресурсных доноров

<i>Технологические лидеры</i>	<i>Ресурсные доноры</i>
Наличие четкой и внятной научно-технической и инновационной политики, ориентированной на технологическое лидерство, подкрепленной необходимыми ресурсами	Отсутствие четких целей и приоритетов научной политики, преимущественно институциональные реформы
Многообразие форм организации научных исследований	Преимущественно университетская наука
Наукоемкая промышленность, основанная на собственных технологиях	Промышленность, основанная на импортируемых технологиях, «отверточная сборка»
Образование, ориентированное на подготовку творцов	Образование, ориентированное на подготовку квалифицированных потребителей
Бизнес – основной инвестор исследований и разработок	Государство – основной инвестор научных исследований
Бизнес работает на развитие общества	Бизнес работает на получение прибыли

При этом на примере России было экспериментально показано, что реализация концепции свободного рынка, отсутствие государственного регулирования экономики, отказ от активной научно-технической и промышленной политики, приводят к снижению конкурентоспособности

государства, его обороноспособности и безопасности в целом. Утратив значительную часть наукоемкого промышленного комплекса, резко сократив в начале 90-х годов государственную поддержку научных исследований и разработок, Россия превратилась в державу, зависимую от конъюнктуры на рынке углеводородных энергоносителей и от зарубежных поставок технологий, оборудования, товаров потребления, в том числе необходимых для обеспечения жизнедеятельности. Значительная часть внутреннего рынка перешла в руки иностранных производителей: бытовая техника, медицинская техника, лекарства и пр. Активная промышленная политика, ориентированная на результат, была заменена политикой проведения институциональных реформ и привлечения иностранных производителей и организацией «отверточной» сборки. Это наиболее ярко прослеживается на примере автомобильной промышленности: многие иностранные ведущие корпорации развернули производство на территории России. Ориентация на зарубежные поставки без соответствующего стимулирования отечественного производителя способствовала снижению темпов роста собственной промышленности.

В результате Россия превратилась из ведущей технологической державы в технологически зависимую страну, что отражается как на повседневной жизнедеятельности, так и на обороноспособности страны.

При этом одним из расхожих заблуждений является утверждение, что Россия «сидит» на нефтяной «игле». Само по себе наличие крупных нефтяных и газовых месторождений и торговля энергоносителями в ряде случаев характеризуется как «нефтяное проклятье». На самом деле это не так, поскольку нефть является одним из главных конкурентных преимуществ страны. И задача сводится не к тому, как избавиться от этого преимущества, а как рационально использовать получаемые доходы от продажи энергоресурсов для социально-экономического развития, повышения конкурентоспособности. При этом нужно учитывать, что конкурентоспособность государства определяется возможностью

привлечения внешних ресурсов для собственного развития и степенью влияния на функционирование мирового рынка (рис.1).

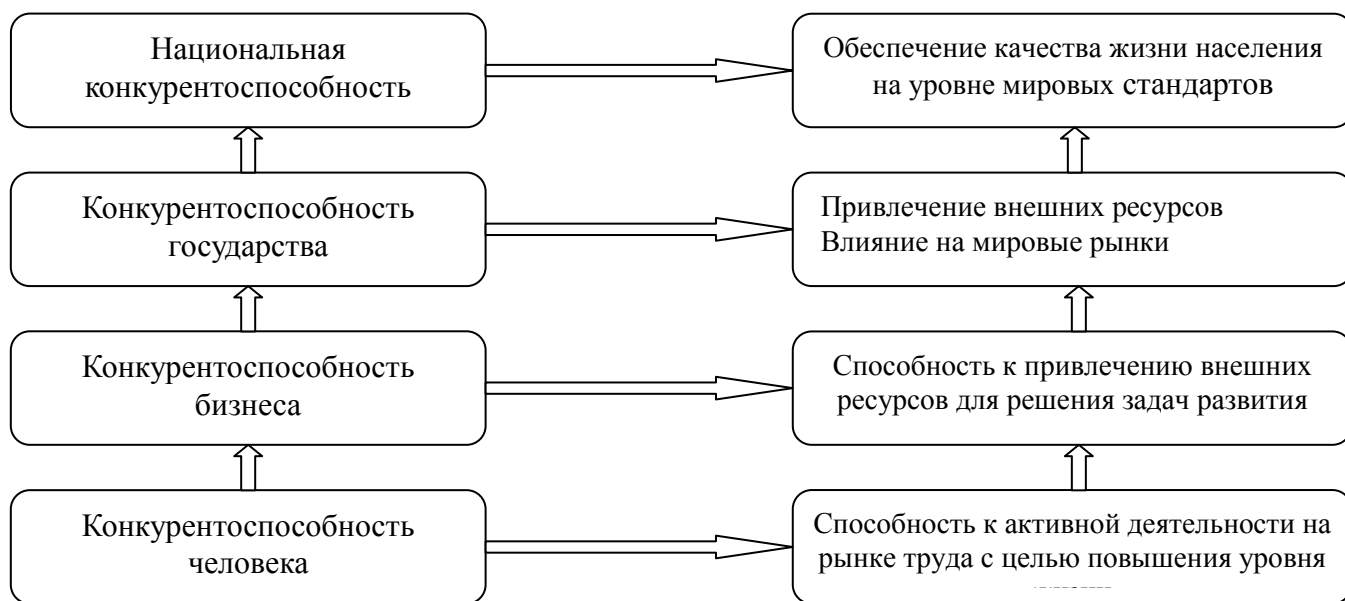


Рис. 1. Национальная конкурентоспособность и ее составляющие

Сложившаяся в последние годы ситуация, усугубленная внешними условиями, объективно требует выработки новых подходов к социально-экономическому и технологическому развитию страны и отказа от не оправдавших себя моделей. Очевидно, что для решения проблемы необходимо, во-первых, обеспечить технологическую независимость страны, освободится от технологической «иглы», что решается в рамках импортозамещения. Во-вторых, требуется реиндустриализация экономики с целью создания качественно новых видов продукции на основе последних достижений науки. В краткосрочной перспективе (5-7- лет) должны быть решены основные проблемы импортозамещения, а в долгосрочной (20-30 лет) - необходимо осуществить переход к перспективному технологическому укладу (табл. 2) и реиндустриализацию.

Представляется, что эти два направления и должны составить основу Национальной технологической инициативы (НТИ), задачу формирования и реализации которой поставил Президент России В.В. Путин.

Сформулируем Цель Национальной технологической инициативы как обеспечение глобального технологического паритета России и стран-технологических лидеров.

Достижение этой цели представляется вполне возможным в обозримые сроки, если удастся на практике реализовать полный инновационный цикл: фундаментальные исследования НИОКР – опытное производство – массовое производство - реализация (рис.2).

При этом разные фазы цикла обеспечиваются различной институциональной структурой. Для реализации цикла необходимо добиться того, чтобы институциональная структура, обеспечивающая реализацию каждой фазы цикла, начиная со второй (прикладные исследования), была восприимчивой к результатам, полученным на предыдущем этапе.

Однако для выпуска продукции нет необходимости реализовывать последовательно все этапы инновационного цикла. На практике, как правило, реализуется частный инновационный цикл, т.е. результаты, полученные в одной фазе, представляются всем желающим на определенных условиях. Иначе говоря, производитель не повторяет весь цикл исследований, а выбрав необходимое, разворачивает производство.

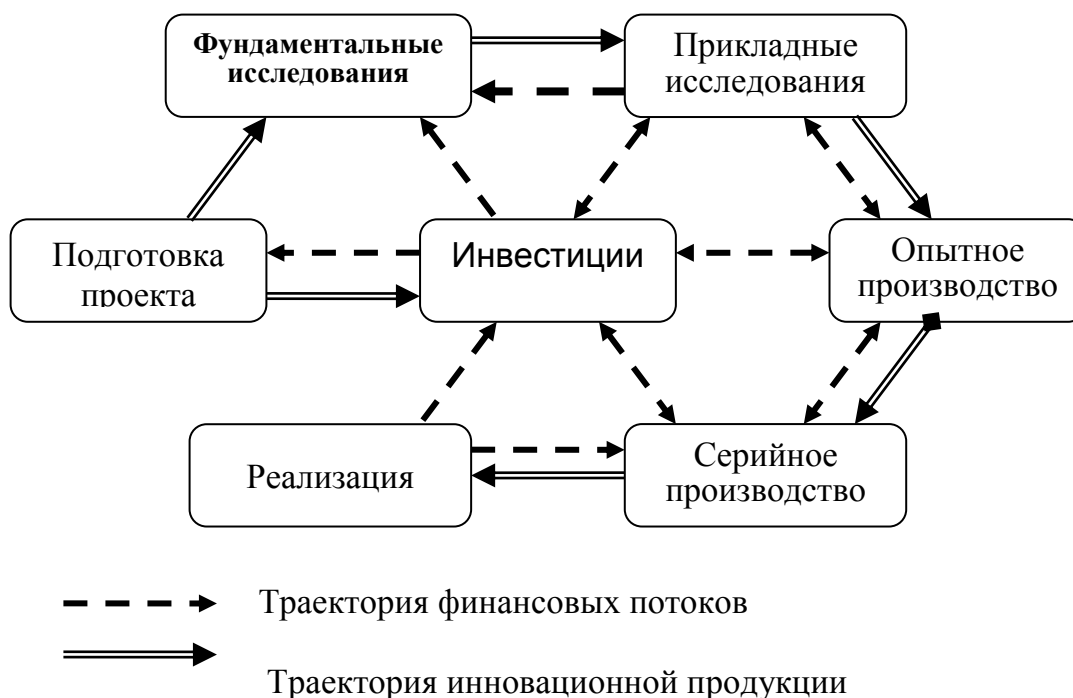


Рис. 2. Полный (обобщенный) инновационный цикл

Также потребуются формирование новой модели взаимодействия науки и бизнеса, суть которой заключается в следующем.

По своей сути бизнес ориентирован на достижение осязаемого результата в реальном времени, т.е. бизнес работает на сегодняшний день.

Для своего развития и обеспечения конкурентоспособности бизнес должен использовать новейшие технологии, которые в настоящее время разрабатываются в секторе прикладной науки, т.е. прикладная наука работает на завтрашний день.

Но основу будущих технологий составляют результаты выполняемых сегодня фундаментальных исследований. Таким образом, фундаментальная наука работает на послезавтрашний день, «за горизонт».

Отсюда следует, что современное состояние фундаментальной науки определяет состояние бизнеса в долгосрочной перспективе. А с другой стороны- современное состояние бизнеса и понимание им стратегии своего развития определяет состояние фундаментальной науки. Эта модель четко подтверждается состоянием российской науки. Сырьевая модель развития

государства привела к существенному падению уровня как прикладной, так и фундаментальной науки. А незаинтересованность бизнеса в стратегической перспективе в передовых технологиях послужила одной из главных причин «реформы» академической науки. В тоже время в развитых странах наука рассматривается как один из главных факторов развития [2,3].

Импортозамещение

Сформулируем задачу импортозамещения как создание собственной промышленности, позволяющей обеспечить технологическую независимость страны от внешних поставщиков по номенклатуре продукции, необходимой для обеспечения минимально допустимого уровня жизнедеятельности и безопасности.

Определим критические виды продукции как товары, необходимые для поддержания жизнедеятельности и безопасности на минимально допустимом уровне.

Под критическими технологиями будем понимать ключевые технологии, необходимые для обеспечения выпуска критической продукции.

Собственно процесс импортозамещения может быть реализован в несколько этапов:

1. *Определение номенклатуры критически важных товаров.* При этом будем исходить, прежде всего, из продукции, необходимой для обеспечения жизнедеятельности. Здесь можно выделить направления – энергетика, оборона и безопасность, фармацевтика, медицинская техника, продовольствие и новые материалы. Для обеспечения полного инновационного цикла необходимо, чтобы эти направления рассматривались и как приоритеты промышленности и как приоритеты технологические и как приоритеты научные.

2. Определение критических технологий

Исходя из выбранного списка критически важных товаров, определяется перечень критических технологий, необходимых для их выпуска. При этом в случае невозможности их собственной разработки

принимаются меры по заимствованию. Одновременно с этим выдаются задания научным организациям на разработку критических технологий.

3. Оценка необходимого технологического оборудования.

Необходимо произвести инвентаризацию производственного оборудования, необходимого для обеспечения выпуска критически важных технологий. На основе этого разработать программу модернизации и развития собственной производственной базы.

4. Определение степени импортозамещения.

На этом этапе определяются возможности по обеспечению выпуска продукции, а именно: научный задел, технологические проработки, возможности производства. Очевидно, что в большинстве случаев решить полностью проблему импортозамещения не удастся, да в этом и не всегда есть необходимость. Поэтому по каждому перечню товаров необходимо определить стартовые условия импортозамещения, исходя из следующих вариантов:

А). Продукция в России не выпускается, технологий и оборудования для ее производства нет. Тогда осуществляется процесс заимствования с последующим созданием собственной научно-технологической и производственной базы.

Б). Продукция производится, но по «отверточной» схеме. В этом случае необходимо провести детальное изучение технологий на предмет их совершенствования и освоения собственными силами. И на этой основе создавать собственные аналоги.

В). Продукция выпускается собственными силами по собственным технологиям, но на базе импортного оборудования. В этом случае применительно к данной группе товаров необходимо разработать меры по развитию производственной базы.

Институционально решение проблемы импортозамещения могло бы быть осуществлено в рамках программы, имеющей государственный статус (рис.3)

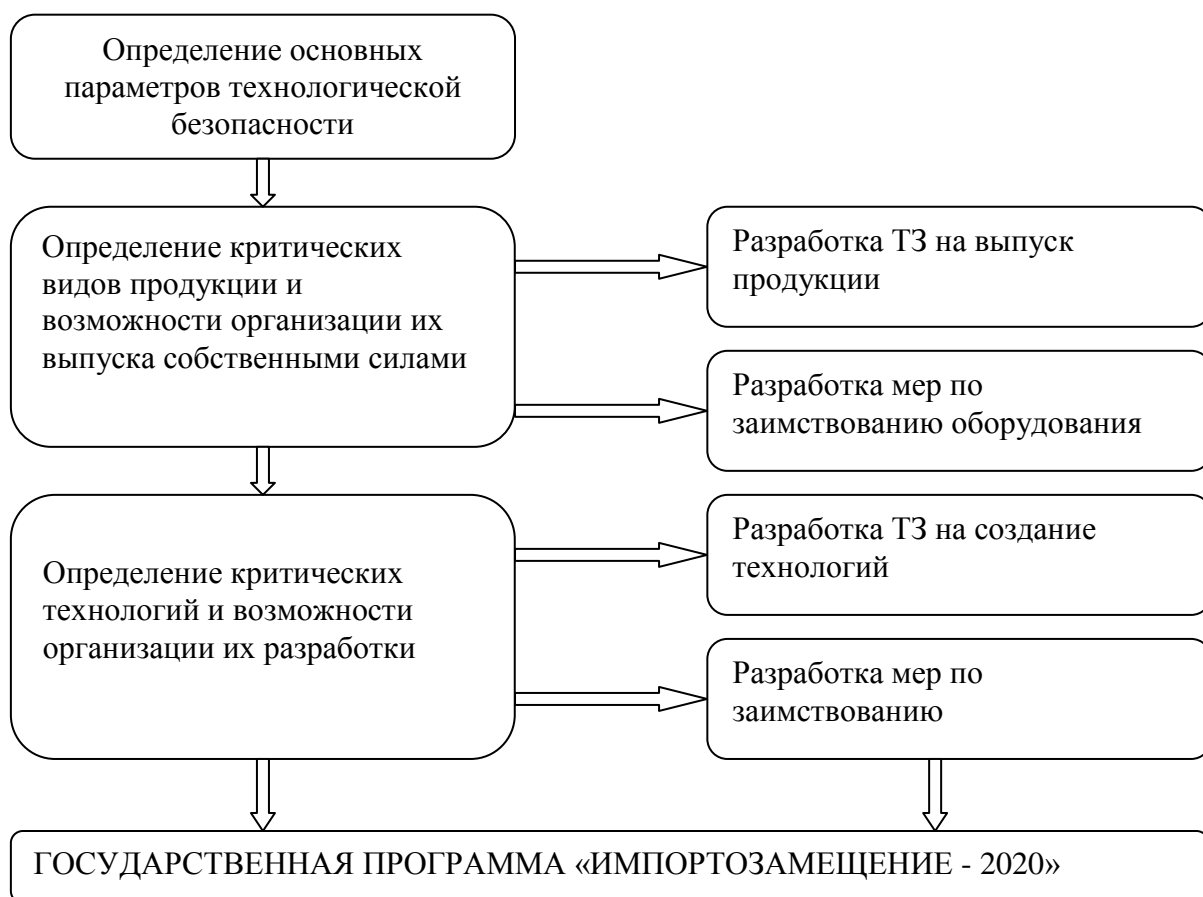


Рис.3. Схема формирования Программы «Импортозамещение-2020»

Реиндустриализация

Решение проблемы импортозамещения позволит обеспечить минимальную технологическую безопасность и независимость, но не приведет к технологическому паритету России с развитыми странами. Проблема состоит в том, что импортозамещение реализуется по схеме догоняющего развития, т.е. создаваемые продукция и технологии будут в основном повторять уже известные, хотя некоторые из них по своим параметрам могут и превосходить известные аналоги.

Определим *Цель реиндустриализации как создание качественно новых видов продукции, обеспечивающих технологический паритет России с развитыми странами и активное влияние на развитие мирового рынка технологий и наукоемкой продукции.*

Решив эту проблему можно занять лидирующее положение в мире не только в технологическом плане, но и в плане экономическом и политическом. Добиться этого можно, если реализовать подход «обгонять, не догоняя». Иначе говоря, речь идет о создании новой технологической структуры - перспективного технологического уклада [1,4].

Принципиальным отличием предлагаемого подхода от традиционного [5] является то, что перспективный технологический уклад ориентирован, прежде всего, на повышение качества жизни человека, который является главным показателем национальной конкурентоспособности (табл.1). Основу ПТУ составляет фундаментальная наука, на основе результатов которой формируются технологические сектора 3-х типов (табл.2):

- на базе одного физического принципа формируются технологии различного назначения (например, лазерные технологии);
- для решения одной задачи используются технологии, основанные на различных физических принципах. (например, технологии лечения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, технологии передачи информации);
- технологии, создаваемые на основе междисциплинарных исследований (например, NBIC-технологии).

Механизмом реиндустриализации могла бы стать Государственная Программа «Технологический паритет 2030», объединяющая основных участников инновационного процесса.

Таблица 2.
Структура Перспективного Технологического Уклада (ПТУ)

Фундаментальные научные исследования		
<i>Приоритеты социально-экономического развития</i>	<i>Ядро технологического уклада</i>	
	<i>Технологический сектор</i>	<i>Базовые технологии</i>
Безопасность Жильё и ЖКХ Здравоохранение Образование Продовольствие Транспорт Энергетика Экология Управление	<i>ТС-1</i>	Биотехнологии Лазерные технологии Нанотехнологии Ядерные технологии
	<i>ТС-2</i>	ИКТ Космические технологии Социальные технологии Технологии природопользования Энергетика
	<i>ТС-3</i>	NBIC – технологии

Методика выбора научных и технологически приоритетов

Проблема выбора приоритетов является ключевой при выработке государственной политики. Приоритеты развития играют двоякую роль: определяют направления государственной поддержки и дают сигналы бизнесу со стороны государства, приглашая его к участию в решении конкретных проблем. Известно много разнообразных подходов к методологии формирования как краткосрочных, так и долгосрочных приоритетов научно-технологического развития^{1,2}.

В основе наиболее распространенных подходов к прогнозным исследованиям, в том числе и к определению приоритетов, лежит технология, основанная на опросах специалистов в конкретных областях и обобщения полученных результатов. Специалисты, исходя из

¹ Инновационные приоритеты государства/ под ред. А.А. Дынкина и Н.И. Ивановой – М.:Наука, 2005

² Проблемы и перспективы технологического обновления Российской /отв. ред. В.В. Ивантер, Н.И. Комков – М.: Макс Пресс, 2007.

существующего состояния отрасли и имеющихся в наличии ресурсов, определяют приоритеты и направления развития.

Результаты прогнозных исследований необходимы для использования государственными структурами при выработке научно-технической и инновационной политики, формирования приоритетов бюджетного финансирования.

Среди стран – технологических лидеров система научно-технологического прогнозирования наиболее развита в Японии. По имеющимся оценкам её достоверность превышает 70%. В основе прогноза лежит комплексный анализ и экспертные оценки по методу Дельфи.

Прогноз научно-технологического развития до 2040 года осуществлялся по следующей схеме. Первоначально были сформированы 12 независимых междисциплинарных комитетов из представителей науки, промышленности и университетов, перед которыми ставилась задача определения перспективных направлений исследований с целью интенсивного социально-экономического развития страны. Главными критериями были определены:

- повышение технологического уровня страны,
- ориентированность технологий на социальные проблемы,
- сочетаемость модернизации высокотехнологичной промышленности с гармоничным развитием общества.

По результатам этого этапа были выбраны 832 тематики НИОКР в 10 критических направлениях.

На втором этапе проводился опрос около 3000 экспертов, в ходе которого анализировались перспективы реализации отобранных на первом этапе тематик, динамика спроса на инновационную продукцию, перспективы развития науки после 2040г. и др. При этом в методику прогнозирования был включен новый элемент – «время инновационного запаздывания», который определяется как временной интервал от разработки до массового использования технологии.

По итогам второго этапа были подготовлены три сценария развития науки и технологий:

технологическое развитие с учетом приоритетов социально-экономического развития

приоритетное внедрение прорывных результатов

сценарий развития на основе сравнительного анализа экспертов разного возраста и квалификации.

Разработанные сценарии составили основу комплексного прогноза научно-технологического развития до 2040г.

Высокий уровень качества прогнозных исследований достигается использованием апробированной методологии, учетом тенденций глобального развития, высоким уровнем организации работ, независимостью и компетентностью экспертов.

Представляется, что применительно к российским проблемам на данном этапе с учетом логики перехода к постиндустриальному обществу и имеющихся конкурентных преимуществ, более перспективно использовать подход, в основе которого изначально лежат определение целей и стратегических направлений, установление конкретных параметров (показателей), и затем определение необходимых ресурсов [1].

Наряду с природными ресурсами основными конкурентными преимуществами России, позволяющими в перспективе перейти к постиндустриальному обществу, являются:

применительно к задачам краткосрочного периода - отдельные сектора наукоемкой промышленности, ресурсная база, достаточный уровень образования,

в среднесрочном периоде - возможность создания новейших технологий на основе результатов фундаментальных научных исследований, создание на этой базе новых производств и, соответственно, новых конкурентных преимуществ,

в долгосрочном периоде - фундаментальная наука, как основной источник знаний.

Если признать стратегическими целями России полноправное вхождение в число стран-технологических лидеров и построение постиндустриального общества, то в основу системы приоритетов должны быть положены факторы, регулирующие качество жизни. В общем виде качество жизни определяется двумя основными факторами:

- дружелюбной средой обитания,
- комфортными условиями жизнедеятельности, определяемыми качеством предоставляемых услуг и потребляемой продукции.

Сформулируем минимальный перечень факторов, определяющих качество жизни: безопасность, ЖКХ, здравоохранение, образование, наука, культура, сельское хозяйство и продовольствие, транспорт, связь и телекоммуникации, строительство, энергетика, экология, управление.

По сути, перечисленные факторы есть ни что иное как приоритеты социально-экономического развития, которые имеют универсальный характер и применимы и к формированию государственной политики, и к решению задач развития конкретных территорий, и даже к составлению жизненных планов конкретным человеком.

Тогда разработка государственной стратегии социально-экономического развития должна начинаться с проведения прогнозных исследований, в ходе которых выявляются виды продукции и услуг, а также производится необходимая оценка ресурсов, требуемых для достижения главной цели (рис. 4).

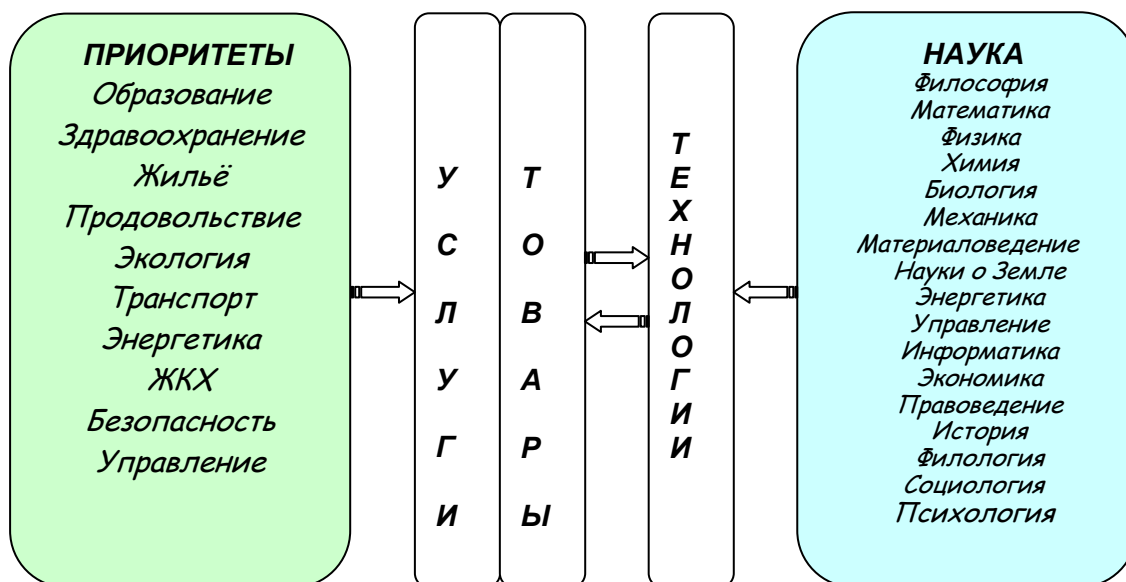


Рис. 4. Социально ориентированное научно-технологическое прогнозирование

Следующим шагом является определение на основе результатов прогнозных исследований перечня базовых критических технологий (КТ), обеспечивающих развитие этих направлений (рис. 5).

При этом определяются:

- мировые тенденции развития,
- состояние в России на текущий момент,
- перспективные потребности в конкретных видах продукции, включая оценку возможной доли рынка в России и за рубежом
- сценарий развития, включая оценку необходимых затрат,
- данные по критическим и прорывным технологиям по следующим категориям:

КТ-1 - имеющиеся в России технологии, достаточные для реализации конкретных задач,

КТ-2 - технологии, отсутствующие в России, но существующие в мире,

КТ-3 - технологии, по которым Россия или находится на зарубежном уровне или может достичь его в обозримом будущем при условии проведения соответствующих прикладных исследований,

КТ-4 - несуществующие технологии, но необходимые для реализации конкретных задач, для разработки которых требуется проведение ориентированных фундаментальных и прикладных исследований.

По результатам формируется заказ на конечную продукцию и услуги, и уже на его реализацию будут ориентированы исследования и разработки, производство и образование. Таким образом определяются и детализируются направления и ресурсные потребности конкретных исследований и разработок.

Принципиальным преимуществом предлагаемого подхода к определению приоритетов развития, является определение на стадии планирования потребностей общества в конкретных видах продукции и услуг. Тем самым бизнес получает информацию о наиболее перспективных направлениях деятельности и возможных сферах частно-государственного партнерства.



Рис 5. Схема формирования научных и технологических приоритетов

Кроме того, предлагаемая схема позволяет выстроить единую систему приоритетов, включающую приоритеты социально-экономического развития,

приоритеты развития реального сектора экономики, приоритеты научно-технологического развития и приоритеты ориентированных фундаментальных исследований. При этом заметим, что применительно к поисковым фундаментальным исследованиям приоритеты в принципе не могут определяться в административном порядке – это прерогатива исключительно научного сообщества.

Институциональное обеспечение реализации НТИ

Очевидно, что для реализации НТИ потребуются и новые институциональные условия. Особенности современной ситуации являются, во-первых, отсутствие на государственном уровне исполнительной структуры, координирующей вопросы научно-технологического и промышленного развития, во-вторых, неопределенным состоянием фундаментальной науки после ликвидации Российской академии наук как самостоятельной научной структуры мирового уровня. При этом со второй половины 2014 года предпринимаются усилия для перевода академических институтов на прикладные исследования. Представляется, что это очень опасная тенденция, поскольку до настоящего времени ни на государственном уровне, ни на уровне бизнеса нет четкого понимания в объемах необходимости новых технологий, а также заказов на них.

Не менее опасной является передача академических институтов в университеты. Как показал опыт, за последние двадцать лет вузовская наука существенно утратила свои позиции. За редким исключением в вузах отсутствует достаточный опыт организации научных исследований, о чем красноречиво свидетельствуют позиции в мировых университетских рейтингах.

В этих условиях с высокой степенью вероятности академические институты постигнет судьба прикладных институтов в 90-х годах.

Поэтому одним из направлений НТИ должна стать институциональная модернизация научно-промышленного сектора, включающая

восстановление академического сектора науки, развитие системы государственных научных центров, восстановление потенциала вузовской науки на основе интеграции с ведущими научными организациями [1,6,7], совершенствованием работы госкорпораций.

Представляется, что утверждение основных параметров Национальной технологической инициативы должно осуществляться Указом Президента Российской Федерации. Тогда в общем виде схема формирования и реализации НТИ могла бы быть представлена следующим образом.

1. При Президенте Российской Федерации создается Совет по научно-технологическому развитию (Совет НТР).
2. РАН на основании проведенных прогнозных исследований совместно с Советом Безопасности Российской Федерации, ВПК, заинтересованными отраслями, субъектами Российской Федерации разрабатывает Доктрину технологического развития, Основы политики технологического развития Российской Федерации, которые рассматриваются Советом НТР и представляются на утверждение Президенту России.
3. На основании утвержденных документов Правительство разрабатывает Программу «Импортозамещение-2020» и Программу «Технологический паритет-2030», обеспечивающие полный инновационный цикл. При этом направления фундаментальных научных исследований разрабатываются РАН с участием научного сообщества. Приоритетные направления прикладных исследований определяются госкорпорациями, а применительно к задачам, находящимся согласно Конституции, в компетенции государства - Правительством Российской Федерации.
4. Для руководства реализацией НТИ при Правительстве создается специальная структура – научно-инновационная комиссия, возглавляемая вице-премьером Российской Федерации.

Литература

1. *Иванов В.В.* Инновационная парадигма XXI – М. Наука, 2015.
2. Научная и инновационная политика: Россия и Мир. 2011-2012/ Под ред. Н.И. Ивановой и В.В. Иванова – М.: Наука, 2013.
3. Наука по-американски: очерки истории – М.: Новое научное обозрение, 2014.
4. *Иванов В.В.* Перспективный технологический уклад: возможности, риски, угрозы. //Экономические стратегии, 2013, №4, с. 2-5.
5. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: Владар, 1993.
6. *Фортон В.Е.* Инновации, наука и инженерное образование// Российская газета, 2011, 22 февраля, с. 14
7. *Иванов В.В.* Методологические проблемы модернизации образования. //Инновации, 2012, №5, с. 2-9.