

1.2.2. Стратегическое планирование научно-технологического развития

Научно-технологический прогноз (НТП) в системе социально-экономических прогнозов выполняет главенствующую роль, так как его направления и темпы в значительной степени определяют перспективы развития всех отраслей экономики и социальной сферы.

*Научно-технологический прогресс состоит из инновационных циклов, то есть процесса создания, освоения, использования и устаревания нововведений. **Инновационный цикл** включает ряд стадий:*

1. фундаментальные и поисковые исследования – направлены на открытие неизвестных ранее законов природы, общества и человеческого мышления, предполагают выявление, изучение и систематизацию объективных явлений и закономерностей развития естественно-научных и общественных процессов;
2. прикладные исследования – предполагают изучение технологической возможности, социально-экономической эффективности и путей практического использования результатов фундаментальных и поисковых исследований в конкретной области (отрасли);
3. технико-экономические разработки – направлены на выбор наиболее перспективных конструкторских, технологических, проектных и экономических разработок, позволяющих обеспечить создание новых или усовершенствованных изделий, сооружений, процессов и систем управления, существенно влияющих на рост производительности труда, сокращение расхода материалов на единицу продукции, рациональное использование природных ресурсов;
4. опытное производство – это изготовление первых образцов изделий или их оригинальных узлов с целью испытания их качества и соответствия техническому заданию;
5. подготовка производства – предполагает выбор и обоснование наиболее важных объектов реконструкции и строительства предприятий, распределение трудовых и материальных ресурсов, обеспечение инвестиций, определение путей наиболее быстрого сооружения новых предприятий и реконструкции действующих;
6. серийное производство – предполагает внедрение новой техники, технологий, материалов, существенно увеличивающих производительность труда, повышение эффективности производства за счет экономии материалов, энергии, лучшей организации труда, использования основных фондов, повышения качества выпускаемой продукции;
7. эксплуатация и устаревание нововведений – на этой стадии новая техника поступает в производственное или личное потребление. После морального и физического устаревания изделия снимаются с серийного производства и эксплуатации, тем самым завершается жизненный цикл нововведения.

Стратегическое планирование научно-технологического развития
включает:

1 этап – прогнозирование. Анализ научно-технологического уровня развития и формирование приоритетных направлений развития науки, технологий и техники .

В соответствии со ст. 22 ФЗ N 172 «О стратегическом планировании в Российской Федерации» **прогноз научно-технологического развития (НТР) России** разрабатывается на основе решений Президента РФ каждые 6 лет на 12 и более лет Министерством образования и науки РФ, на основе данных, представляемых федеральными и региональными ОИВ, а также Российской академией наук с учетом

1. приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в стране,
2. перечня критических технологий (разработка и использование которых обеспечивает определяющий вклад в достижение конкретных целей в сфере национальной безопасности, СЭР страны и регионов, эффективного функционирования отдельных отраслей и секторов экономики).

В соответствии с **Правилами разработки и корректировки прогноза научно-технологического развития РФ** [11] он должен содержать:

- оценку общемировых тенденций научно-технологического развития;
- оценку достигнутого уровня и возможностей научно-технологического развития РФ в сопоставлении с мировыми тенденциями;
- анализ и прогноз внешних условий и тенденций научно-технологического развития Российской Федерации;
- анализ факторов научно-технологического развития РФ на долгосрочный период;
- оценку первоочередных потребностей страны в научно-технических достижениях с учетом стратегических целей СЭР, наличия необходимых ресурсов и научно-технического потенциала;
- прогноз технологического развития секторов (отраслей) экономики, включая перечень перспективных технологий, обеспечивающих повышение конкурентоспособности экономики, и описание областей их применения;
- направления научно-технологического развития РФ, включая перечень перспективных областей научных исследований;
- прогноз кадрового обеспечения реализации направлений научно-технологического развития РФ на долгосрочный период;
- прогноз показателей научно-технологического развития РФ;

- основные направления совершенствования научно-технической политики, включая предложения по мерам государственной поддержки наиболее перспективных направлений научно-технологического развития РФ.

В прогнозе НТР-2030:

выделены тренды, оказывающие наибольшее влияние на сферу науки и технологий, и порождаемые ими вызовы долгосрочного развития экономики, науки и общества в глобальном и национальном контекстах для **7 приоритетных направлений развития науки и технологий** :

- ▶ информационно- коммуникационные технологии;
- ▶ биотехнологии
- ▶ медицина и здравоохранение
- ▶ новые материалы и нанотехнологии
- ▶ рациональное природопользование
- ▶ транспортные и космические системы
- ▶ энергоэффективность и энергосбережение

Для каждой тематической области была дана оценка уровня российских исследований по следующей шкале:



«белые пятна» – существенное отставание от мирового уровня, отсутствие (или утрата) научных школ;



«заделы» – наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований;



«возможность альянсов» – наличие отдельных конкурентоспособных коллективов, осуществляющих исследования на высоком уровне и способных на равных сотрудничать с мировыми лидерами;



«паритет» – уровень российских исследований не уступает мировому;



«лидерство» – российские исследователи являются лидерами на мировом уровне;

2 этап – разработка стратегии. Обоснование состава целей и основных задач и *определение приоритетов* научно-технологического развития.

В Стратегии научно-технологического развития РФ на 2017-2025 гг. предусмотрено, что целью научно-технологического развития России является обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за

счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие основные задачи:

- а) создать возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций;
- б) создать условия для проведения исследований и разработок;
- в) сформировать эффективную систему коммуникации в области науки, технологий и инноваций, обеспечив повышение восприимчивости экономики и общества к инновациям, создав условия для развития наукоемкого бизнеса;
- г) сформировать эффективную современную систему управления в области науки, технологий и инноваций;
- д) способствовать формированию модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологического развития.

На ближайшие 10-15 лет (до 2026-2030 гг) **приоритетами НТР РФ** следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать *технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке*, и обеспечат:

- а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
- б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;
- в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения;
- г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству;
- д) противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;
- е) связанность территории РФ за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук.

Кроме того, в Стратегии-2025 определены принципы государственной политики в области научно-технологического развития РФ, меры ее реализации, результаты, основные этапы и механизмы реализации.

В 2023 г. утверждена **Концепция технологического развития на период до 2030 года** (распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р), в которой целями технологического развития названы:

1. обеспечение национального контроля над воспроизводством **критических и сквозных технологий**;
2. переход к инновационно ориентированному экономическому росту;
3. технологическое обеспечение устойчивого функционирования и развития производственных систем.

В Концепции определен Предварительный перечень сквозных технологий (технологических направлений):

а. Технологии обработки и передачи данных (*искусственный интеллект, технологии хранения и анализа больших данных, технологии распределенных реестров, нейротехнологии, квантовые вычисления, квантовые коммуникации, ...*);

б. Технологии в сфере энергетики (*технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем, системы накопления энергии, развитие водородной энергетики*);

в. Новые производственные технологии (*технологии компонентов робототехники и мехатроники, технологии сенсорики, микроэлектроника и фотоника*);

г. Технологии новых материалов и веществ, их моделирования и разработки ;

д. Биотехнологии и технологии живых систем (*технологии управления свойствами биологических объектов, молекулярная инженерия в науках о жизни, бионическая инженерия в медицине, ускоренное развитие генетических технологий*) ;

е. Технологии снижения антропогенного воздействия;

ж. Перспективные космические системы и сервисы.

3 этап - планирования и программирования. Разработка госпрограмм НТР В настоящее время реализуется **Государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие РФ"** (Пост. Правительства РФ от 29.03.2019 г. N 377)

- расчет показателей госпрограмм:
 - внутренние затраты на научные исследования и разработки;
 - бюджетные и внебюджетные ассигнования на фундаментальные и прикладные научные исследования гражданского назначения (по доле венчурных инвестиций в процентах к ВВП Россия в 11 раз уступает среднему показателю по странам Организации экономического сотрудничества и развития, по объему венчурных инвестиций - в 43 раза);
 - число организаций, выполняющих научные исследования и разработки;
 - численность работников, выполняющих научные исследования и разработки;
 - удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций промышленного производства и сферы услуг (2021 г. – 11,9%, Канада – 79%, Германия – 69%, США – 65%, Китай – 41%));
 - затраты на технологические инновации организаций промышленного производства и сферы услуг;
 - объем инновационных товаров, работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг;
 - удельный вес продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВВП (2021 г. – 5%, в ведущих европейских странах - более 15%);
- оценка результатов внедрения научно-технических достижений в экономику и социальную сферу на основе индикаторов, представленных в таблицах 6.1 – 6.3.

Таблица 6.1 - Целевые индикаторы и показатели программы «Научно-технологическое развитие РФ» на 2019-2030 гг. (подпрограмма 1)

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030
Место РФ по глобальному индексу конкурентоспособности талантов (GTCI, The Global Talent Competitiveness Index)	54	53	52	51	50	49	43
Место РФ по численности исследователей по данным ОЭСР (OECD)	5	5	5	4	4	4	4
Место РФ по присутствию в топ-500 глобальных рейтингов университетов	17	15	13	12	12	10	10
Место РФ по удельному весу статей в изданиях, индексируемых в МБД	11	11	10	8	6	5	5
Место РФ по удельному весу заявок на получение патентов	8	8	7	7	6	5	5

Правительство определило приоритетные направления проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики России (Постановление от 15 апреля 2023 года №603).

К приоритетным направлениям отнесены отрасли, где уровень локализации производства составляет менее 50%. Кроме того, туда включены отраслевые направления, которые являются критическими для обеспечения технологического суверенитета. Работа будет вестись по 13 направлениям:

- авиационная промышленность,
- автомобилестроение,
- железнодорожное машиностроение,
- медицинская промышленность,
- нефтегазовое машиностроение,
- сельскохозяйственное машиностроение,
- специализированное машиностроение,
- станкоинструментальная промышленность,
- судостроение,
- фармацевтика,
- химическая промышленность,
- электроника и энергетика.

Так, например, в сфере авиапрома будут реализовываться проекты по созданию гражданских и грузовых самолётов, беспилотников, космических аппаратов и спутников. В сфере медицинской промышленности приоритетом признано создание кардиостимуляторов, протезов, хирургических инструментов, аппаратов ИВЛ и другой техники. В сфере сельхозмашиностроения – выпуск отечественных комбайнов, тракторов и комплектующих к ним.

Таблица 6.2 - Целевые индикаторы и показатели программы «Научно-технологическое развитие РФ» на 2019-2030 гг. (подпрограмма 2)

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030
Индекс доступности научной инфраструктуры и информации, %	28	28	30	32	33	35	41
Соотношение темпа роста внутренних затрат на исследования к темпу роста ВВП	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,01
Внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников, млрд. руб.	1200	1290	1411	1546	1690	1847	1840
Удельный вес средств из внебюджетных источников в объеме бюджетных средств, направленных на осуществление научной, научно-технической деятельности, %	53	55	56	58	59	60	75

Таблица 6.3 - Целевые индикаторы и показатели программы «Научно-технологическое развитие РФ» на 2019-2030 гг. (подпрограмма 3)

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030
Количество крупных международных проектов класса «мегасайенс», реализуемых на территории Российской Федерации (нарастающим итогом)	4	4	4	4	4	4	4
Количество функционирующих научных центров мирового уровня	-	7	10	10	16	16	16
Количество созданных и функционирующих научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями реального сектора экономики	5	10	15	15	15	15	15

В Указе Президента РФ от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоёмких технологий» определены 7 приоритетных направлений научно-технологического развития:

1. Высокоэффективная и ресурсосберегающая энергетика.
2. Превентивная и персонализированная медицина, обеспечение здорового долголетия.
3. Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство.
4. Безопасность получения, хранения, передачи и обработки информации.
5. Интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы, включая автономные транспортные средства.
6. Укрепление социокультурной идентичности российского общества и повышение уровня его образования.
7. Адаптация к изменениям климата, сохранение и рациональное использование природных ресурсов.

Также в этом документе указан перечень важнейших наукоёмких технологий, в их числе 21 критическая и 7 сквозных технологии.

Затраты на осуществление научно-технических мероприятий:

1. единовременные затраты (капитальные вложения в научно-исследовательские, опытно-конструкторские, проектные работы, освоение производства опытных образцов новой техники и т. д.)
2. текущие затраты (расходы на материалы, покупные полуфабрикаты, комплектующие изделия, инструменты, топливо, энергию и т. д.).

В результате внедрения научно-технических новшеств :

- происходит высвобождение ресурсов (материальных, трудовых, природных, финансовых) (*наиболее распространенной разновидностью ресурсного эффекта является высвобождение трудовых ресурсов, которое происходит в результате внедрения новых техник и технологии во всех отраслях экономики и социальной сферы*).
- возникает возможность вовлекать в хозяйственный оборот ранее не используемые ресурсы, использовать более дешевые ресурсы взамен дорогих или недефицитные ресурсы взамен дефицитных. (*В добывающих отраслях внедрение более совершенной технологии обогащения позволяет вовлекать в хозяйственный оборот бедные руды с низким содержанием полезных компонентов и, таким образом, увеличивать масштабы сырьевой базы. В отраслях машиностроения внедрение технических новшеств заменяет дорогие дефицитные цветные металлы на менее дорогие и недефицитные черные или искусственные материалы (пластмассы)*).