

Технологический суверенитет: технология обеспечения

Русский экономический форум

Пленарная дискуссия Технологический суверенитет – фундамент для страны и личной карьеры

(использованы материалы проекта "Горизонт-2040")

11 ноября 2023 г., Челябинск



Руководитель направления ЦМАКП, к.э.н.

Д.Р. Белоусов



1. Характеристика ситуации: технологии как основа лидерства в меняющемся мире

Мировой контекст: три взаимосвязанных модернизации

В мире - сочетание трех модернизаций:

1. Возникновение новых технологий и рынков, способных качественно изменить ситуацию на мировых рынках и в обществе (*«сильный ИИ», робототехника, виртуализация путешествий и образования, цифровизация подготовки и реализации бизнес-решений, беспилотная доставка, низкоуглеродная энергетика и транспорт*).
2. Сочетание проникновения в традиционные отрасли новейших технологий, ведущих к трансформации отраслевых стандартов и диффузии «прежних новых технологий» (станки с ЧПУ, солнечные панели, ИКТ 3G, ... в страны с дешевыми природными и трудовыми ресурсами (молодым населением; Индонезия, Африка,...)).
3. Ключевые рынки энергетических и сырьевых товаров как минимум, стабилизируются по объёмам. Возможно, использование (прежде всего, ЕС) экологических и углеводородных стандартов как инструментов вытеснения конкурентов с маргинальных рынков.

В новых условиях факторы 2 и 3 особенно важны. С одной стороны, по мере выдавливания нашей страны с наиболее развитых рынков потребует усиливать позиции на менее требовательных рынках развивающихся стран (особенно «высокомаргинальных»). Но именно на них усилится конкуренция, подстёгиваемая проникновением в развивающиеся страны технологий «предшествующей волны». С другой стороны – с учётом долгосрочной тенденции к повышению энергоэффективности/снижению «углеродного следа» в экономике, плюс вероятного ужесточения условий поставок из России приведёт, очевидно, к сжатию ренты, как ресурса для развития.

Глобальные тренды: сделанные ставки

Практически гарантировано ускоренное развитие в ряде технологических секторов:

- Экологическая / природоподобные материалы и способы преобразования вещества и энергии, создание материалов для экологически приемлемого запасания / высвобождения энергии, гибкого управления энергопотоками на различных уровнях.
- Ядерная и термоядерная энергетика, замыкание ядерного топливного цикла.
- Биомедицина. Радикальное продление комфортной / активной жизни человека. Лечение наследственных и хронических болезней (за счет коррекции генома, адресной доставки лекарств, персонализированной медицины). «Большая интеграция» медицинских и ИТ-технологий. Обратная конвергенция (использование ДНК для хранения / преобразования информации)
- Космос. Ближний космос – как «стандартизированная» инфраструктура. Возможность выноса в космос все более критических элементов производства и инфраструктуры в области энергетике, добычи отдельных видов полезных ископаемых, хранения и обработки данных и т.д. Неизбежен вывод на орбиту ударных средств (оружие направленной энергии)
- Сквозная и тотальная цифровизация, в том числе на новейшей технологической базе (ИИ, «Интернет вещей»)
- Конвергенция информационных, логистических и производственных технологий. Преодоление противоречия между (массовым) автоматизированным производством и кастомизацией/индивидуализацией. Рынки беспилотного транспорта и роботов различного назначения, включая непосредственно взаимодействующих с людьми.

2. Характеристика цели: технологический суверенитет в новых условиях

Проблемная ситуация

1. Выстроена система «частичной глобализации» в сфере технологического развития и науки (публикация в «хорошем журнале», как критерий успеха, участие в глобальной научной колаборации).
2. Часть высокотехнологичной занятости вынесена за пределы российской юрисдикции, будучи важным элементом глобальной производственной сети в секторах ИКТ, инжиниринга, финансов. Отрасль ИКТ (особенно в части создания программного продукта, обработки данных и т.п.) являлась глобализированной в высшей степени. Она открыта вовне и технологически (средства разработки и отладки программ, базы данных), и по бизнес-моделям, с огромной значимостью «оффшорного» программирования и трансграничной оплаты за созданный продукт, и социокультурно - ИТ-сообщества, во многих случаях, подчеркнута наднациональны.
3. Необходима масштабная модернизация основных отраслей (как средне, так и высокотехнологичных) и формирование новых на лишь формирующихся рынках (в том числе «рынках НТИ»)

В России сложилась модель «разомкнутой ИС»



3. Проблема управления

Профиль цели: суверенитет как лидерство

Научно-технологическое лидерство с ориентацией на новую экономику:

- формирование и удержание технологического лидерства в отдельных сферах (как традиционных, в атомной энергетике, военном авиастроении и т.д., так и новых);
- формирование собственного центра силы на базе существующих и вновь формируемых компетенций;
- **послойная технологическая модернизация, как базовая идея «внутри»;**
- **собственная человекоцентричная технологическая повестка дня, не противоречащая традиционным ценностям, как одна из определяющих частей глобальной;**
- **осуществление международных научно-технологических проектов с дружественными странами с российской интеграцией. Научно-технологический антиколониализм**

Необходимо обеспечить выдерживание двойного баланса:

- технологический прорыв и создание новых производств и рынков/ диффузия улучшающихся технологий, поддержка инновационной активности и модернизация массовых производств
- реализация проектов / создание экосистем и институтов, обеспечивающих воспроизводство технологических ресурсов и компетенций

Действия и обеспечение. Технологии и экономика

Сочетание четырех модернизаций

Из сложной системы задач развития вытекает достаточно сложная структура необходимых действий. В целом, она описывается идеей «четырех взаимосвязанных модернизаций»:

- модернизации науки и воспроизводства научных заделов
- реализации прорывных проектов в сфере ответственности государства
- технологической модернизации массовых отраслей
- развитие новых технологий и новых бизнесов, лежащих вне «технологического мейнстрима», а также соответствующих экосистем

При этом, ключевой момент здесь – именно во взаимосвязи этих модернизаций

Логика действий

Проекты:

- Концентрация на ограниченном числе приоритетов (от академической науки – через «большие проекты» ГНЦ – проекты по сквозным технологиям и технологическому обогащению массовых производств)
- Конкретные бенефициары, сроки, стоимость, эффект

Меры по обеспечению операций

- Направлены на обеспечение конкретных направлений технологического развития – подготовка кадров; целевой импорт оборудования, баз данных и т.д., развитие необходимой технологической базы по «юбкам кооперации»
- Создание сред постоянной технологической кооперации компаний, технологического трансфера от ГНЦ в массовые отрасли
- Поддержка инновационной культуры, «принуждение к модернизации»

Меры по общему обеспечению

- Создание экосистем и институтов (включая правовые), обеспечивающих воспроизводство технологических ресурсов и компетенций
- В ряде случаев – «сильно непрямые действия»: создание культурных оснований технологического развития, работа с «предельными вопросами»
- (проектное) снятие социальных ограничений на модернизацию

Что надо было сделать? Преодоление разрывов в воспроизводстве



Что надо было сделать? Преодоление разрывов в воспроизводстве (1)

Для «большой» академической науки:

1. Формирование набора российских «больших вызовов» для познания предельного, экзистенциального характера (Пространство, Жизнь, Сознание и т.д.), как основы для финансирования исследований – с предполагаемым выходом в «большие» проекты
 - проект по «Структуре вещества» с выходом на проекты по фотонике, квантмеху, термоядерной энергетике
 - проект по «Структуре жизни», с выходом на создание искусственной жизни, нового поколения лекарств и методов медицины / сельского хозяйства
 - проект по «Структуре мышления», с выходом на «сильный ИИ» и новые гуманитарные технологии
2. Стимулирование кооперации с дружественными странами, как инструмент получения доступа к глобальному научно-технологическому пространству

Что надо было сделать? Преодоление разрывов в воспроизводстве (3)

Для бизнеса / среднетехнологических компаний:

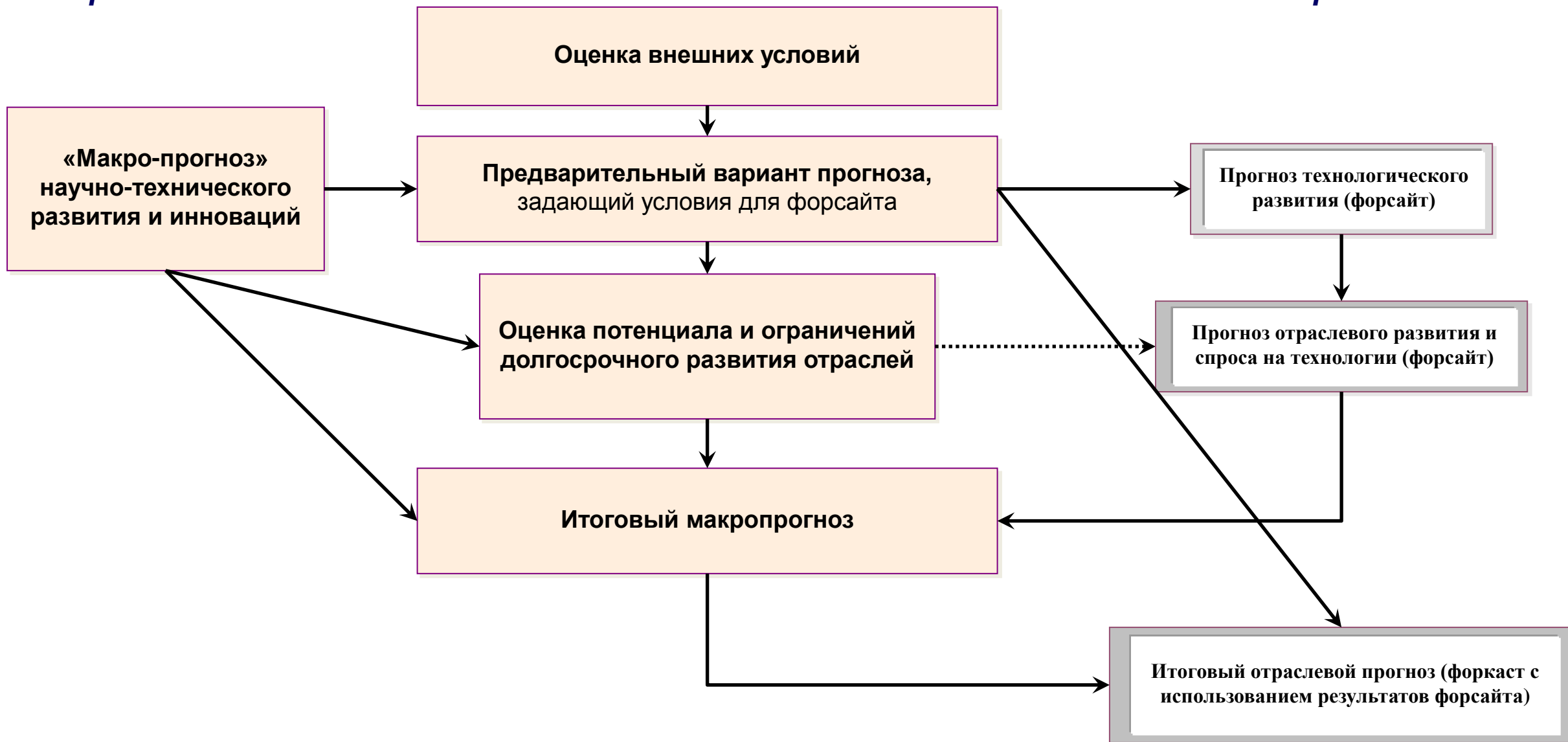
- прогнозная оценка долгосрочных перспектив и специфических ограничений развития отдельных рынков, отраслей и технологий;
- проведение технологического форсайта, выявляющего технологические приоритеты компаний и формирующего систему их связей с научными организациями (включая ГНЦ)
- реорганизация отраслевой науки, переориентация на результаты форсайта

Дополнительные частные инвестиции в НИОКР могут составить 1-1.5% ВВП, которые иначе просто неоткуда взять

На косвенные эффекты (внедрение результатов технологического развития в экономику) может приходиться 60-75% эффекта от технологического развития.

«Форкаст»

Форсайт



Кадровый суверенитет как проблема

Кадровый суверенитет имеет три измерения:

1. Самостоятельность в воспроизводстве и обороте кадров:
подготовке, оценке компетенций, постановке задач и оценки их реализации, мотивации к работе
2. Кадровое обеспечение самостоятельного развития «новых секторов» и науки, включая «сектора НТИ»
3. Кадровое обеспечение структурных изменений в экономике, включая развитие средне- и высокотехнологичных производств, нацеленных на снижение зависимости экономики от конкурирующего импорта

Социокультурный аспект

- Сложные задачи

Мы не сможем (в значительной мере) поддерживать сверхвысокую доходность деятельностей в ряде секторов. «Размен» будет идти, видимо, по линии «не так много платим – зато интересные задачи и комфортная среда для работы»

- Среды и экосистемы развития, комфортные для интенсивного творческого труда

- Преодоление «языковых барьеров»

Важный ограничитель развития – глубокое и фундаментальное взаимонепонимание между инженерами и менеджерами / собственниками компаний

Крайне важно, соответственно, обеспечивать взаимную адаптацию образований / культур: инженер должен мыслить в категориях «эффективности», менеджер – понимать инженерные и естественно-технические возможности и ограничения

- Социокультурный императив: от «корпоративного» гражданства «глобальных специалистов» - к членам российской гражданской нации

Антропологическая революция (перспектива 2050+)

- Что означает превращение человеческих способностей в рыночный актив? Возможность корректировать генофонд, сначала в медицинских а затем и в немедицинских целях (CRISPR-технологии коррекции генома взрослого организма; первые CRISPR-дети уже родились). **Получим социальное неравенство, закрепленное биологически? Произойдет ли разрушение концепции фундаментального равенства людей, базового для нашей цивилизации? Что это будет значить для обществ и институтов?**
- Нейротехнологии скоро дадут возможность прямой коммуникации «мозг-компьютер». **Тогда, где границы человеческой личности? Можно ли говорить о её суверенитете? Где пределы отчуждения и манипуляции? Не начнется ли деградация ментальных способностей?**
- Радикальное продление жизни в условиях демографического спада в развитых странах. **Постарение - означает мощный стимул к стагнации? Коснется только элит (закрепленное «новое неравенство»)? Станет стимулом дальнейшего снижения рождаемости?**
- Одновременно резко возрастает и спрос на технологическое развитие (ИИ, когнитивные способности, биомедицина, роботы), и ригидность. **ОЧЕНЬ высока уязвимость к общественным фобиям и паникам в случае реализации «черных лебедей».**
- Если в период «классической» технологической революции мотивация к развитию была позитивной («движение к фронтиру»), то сегодня для ведущих технологий (биомед – страх старения и смерти, инфоком – «цифровое одиночество», ИИ – бегство от бремени решения). **Что это маркирует?**

Как было в начале машинной эпохи, сегодня кто-то должен дать ответ на вопрос о месте человека в новом обществе и во взаимодействии с машинами, тотально занимающими его место. Тот, кто его даст – получит влияние, превосходящее роль марксистского дискурса в XX веке.