

***Взаимное влияние долгосрочных
экономических и технологических сценариев***

1. Методология: эндогенизация научно-технологического прогресса: почему и как?

Взаимодействие сценариев развития: от шумпетерианского подхода к «посттрадиционному»

Традиционный (шумпетерианский) подход

- Научный и, частично, технологический процесс – автономны и экзогенны. Существует значительный «запас» научных знаний и, частично, фундаментальных инноваций (примеры: паровая машина; синтетическое горючее; ранние планшетники,...), лишь часть из которых находит спрос в конкретный период;
- Переменным фактором является спрос на инновации, привязанный к фазе экономического цикла и обуславливаемый «расчисткой рынка» (creative destruction) от неэффективных производств
- Существует научная традиция (Кондратьев «технологические уклады» Глазьева), обуславливающая привязку «большого» экономического цикла к технологическому – по принципу «кому удалось воспользоваться, тот и победил».

Взаимодействие сценариев развития: от шумпетерианского подхода к «посттрадиционному»

Посттрадиционный подход (от К. Перес и дальше)

- Технологический и, во все большей степени, научный процесс является эндогенным и определяется, в значительной степени, доступностью «дешевых денег» - частных и государственных – для технологического развития;
- Соответственно, долгосрочный технологический и экономический процессы (и прогнозы) – единое целое

Почему так получилось?

- До середины 50х гг. научно-технологический процесс действительно, был в значительной степени автономен. «Запас» научных парадигм был в значительной степени сформирован в «великое сорокапятилетие» между 1870 и 1915 гг.
- Но уже с 1960х гг. начинается глубокий сдвиг финансирования НИОКР от государства – к частным компаниям. Возникает значимый по масштабу венчурный капитал. Существенным фактором становится финансирование высокотехнологичных компаний за счет фондового рынка. Это окончательно привязывает научно-технологическое развитие к экономического циклу;
- «Коммерциализация» прикладной науки (плюс удорожание исследований) ведет к постепенному переходу фундаментальных исследований к проектной логике («Геном Человека»)

Экономические и технологические циклы: периодизация

Номера ДВЭД	1	2	3	4	5
Период доминирования (В. Berry) ¹	1770-1840	1840-1890	1890-1940	1940-1990	С1990
Период доминирования (Глазьев, 1993) ²	1770-1830	1830-1880	1880-1930	1930-1980	1980-1990 2030-2040 (?)
Период доминирования (Глазьев, сейчас) ³	1770-1830	1830-1880	1880-1930	1930-1970	от 1970 до 2010
Период доминирования (С. Pertetz, 4)	1771-1828	1829-1874	1875-1907	1908-1970	1971-...
Кондратьевские циклы (5)	1787-1851	1851-1896	1896-1950	1950-1991	1991-...

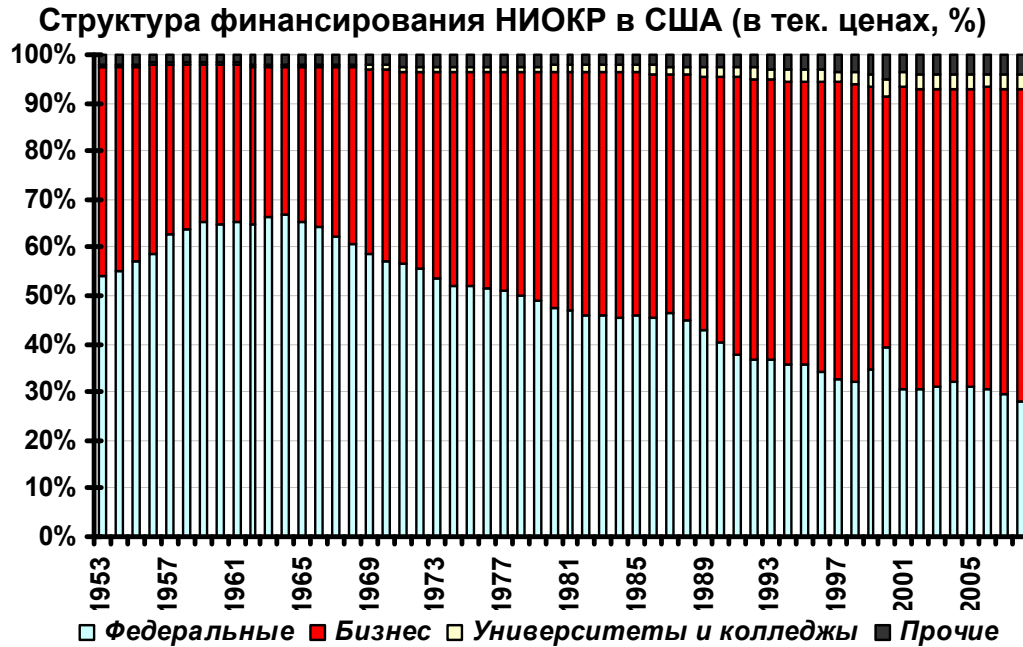
Источник: ¹ В. Berry. Long-Wave Rhythms in Economic Development and Political Behavior. L. 1991, 47-49.; ² Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.ВлаДар.1993, с.96-99.; ³ Глазьев С.Ю. Возможности и ограничения технико-экономического развития России в условиях структурных изменений в мировой экономике. www.glazev.ru : 4 С. Perez, The direction of innovation after the financial collapse. ICT for green growth and global development, 2011; 5 Кортаев А.В., Цирель С.В., «Кондратьевские волны в мировой экономической динамике», 2010.

№ ТУ (Глазьев)	1	2	3	4	5	6
Период доминирования	1770-1830 годы	1830-1880 годы	1880-1930 годы	1930-1970 годы	от 1970 до 2010 годов	
Ключевой фактор	Текстильные машины	Паровой двигатель, станки	Электродвигатель, сталь (Бesseмеровский способ)	Двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия	Микроэлектронные компоненты	Нанотехнологии, клеточные технологии и методы геномной инженерии

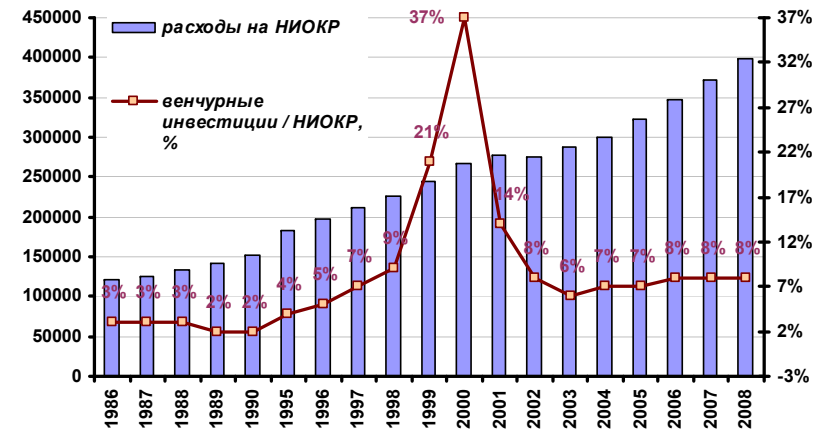
Технологические уклады: Глазьев

№ ТУ	Характеристики ТУ				
	1	2	3	4	5
Период доминирования	1770-1830 годы	1830-1880 годы	1880-1930 годы	1930-1970 годы	от 1970 до 2010 годов
Технологические лидеры	Великобритания, Франция, Бельгия	Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, США	Германия, США, Великобритания, Франция, Бельгия, Швейцария, Нидерланды	США, Западная Европа, Япония	США, Япония
Развитые страны	Германские государства, Нидерланды	Италия, Нидерланды, Швейцария, Австро-Венгрии	Италия, Дания, Австро-Венгрия, Канада, Япония, Испания, Россия, Швеция	СССР, Новые промышленные страны (НИС)	НИС, Бразилия, Россия
Ядро ТСП	Текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машиностроение, пароходостроение, угольная, станкоинструментальная пр-ть черная металлургия	Электротехническое, тяжелое машиностроение, пр-во и прокат стали, линии электропередач, неорганическая химия	Автомобиле-, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, материалы, органическая химия, пр-во и переработка нефти	Электронная промышленность, вычислительная, оптоволоконная техника, обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, пр-во и переработка газа, информационные услуги
Ключевой фактор	Текстильные машины	Паровой двигатель, станки	Электродвигатель, сталь	Двигатель внутреннего	Микроэлектронные компоненты
Формирующееся ядро нового уклада	Паровые двигатели, машиностроение	Сталь, Электроэнергетика, тяжелое машиностроение, неорганическая химия	Автомобилестроение, органическая химия, пр-во и переработка нефти, цветная металлургия, автодорожное	Радары, строительство трубопроводов, авиационная пр-ть, пр-во и переработка газа	Нанотехнологии, молекулярная биология
Преимущества данного технологического уклада по сравнению с предшествующим	Механизация и концентрация пр-ва на фабриках	Рост масштабов и концентрации пр-ва на основе использования парового двигателя	Повышение гибкости пр-ва на основе использования электродвигателя стандартизация пр-ва, урбанизация	Массовое и серийное пр-во	Индивидуализация пр-ва и потребления, повышение гибкости пр-ва, преодоление экологических ограничений по энерго- и материалопотреблению

«Экономизация» науки и ОКР: роль бизнеса



Финансирование НИОКР и венчурные инвестиции



2. Макросценарии

Сценарные факторы развития глобальной экономики и риски безопасности

- **первичные факторы развития:**

- наличие или отсутствие существенного технологического прорыва и его срок;
- действия глобальных кредиторов и заемщиков по отношению к чрезмерной долговой нагрузке;
- способ разрешения проблемы глобальных дисбалансов.

- **второстепенные, но важные факторы развития:**

- возникновение угроз безопасности для основных субъектов;
- формирование национальных инновационных систем;
- динамика и направление прямых иностранных инвестиций.

Сценарный прогноз развития глобальной экономики до 2030 г.

- Разработаны два основных сценария развития глобальной экономики в долгосрочной перспективе: «инфляционного восстановления» и «финансовой реструктуризации», различающиеся характером развития.
- Сценарий «инфляционного восстановления» предполагает ускоренный экономический рост и технологическую модернизацию на базе проведения политики "дешевых денег" (что означает высокую вероятность экономического кризиса в конце 2010-х гг.).
- Сценарий «финансовой реструктуризации» предполагает проведение политики финансового оздоровления в ключевых странах, ведущей к замедлению роста в ближайшем десятилетии и переносу начала новой технологической волны на середину 2020х годов.

Сценарный прогноз развития глобальной экономики до 2030 г.

Характеристик	«Инфляционного восстановления»	«Финансовой реструктуризации»
Производительность труда и энергоэффективность	технологический прорыв в 2015	технологический прорыв в 2022
Разрешение проблемы глобальных дисбалансов	кризис в 2017	кризис в 2013 (малый) и 2022
Трансграничные инвестиции	Больше: больше денег, больше доверия	Меньше: меньше денег, меньше доверия
Независимость ЦБ и инфляционное таргетирование	меньше	больше
Средние уровни госдолга	Выше	ниже

Сценарный прогноз развития глобальной экономики до 2030 г.

Основными движущими силами экономического роста в рамках сценария «инфляционного восстановления» будут являться:

- ускорение научно-технического прогресса под влиянием сохранения дешевого кредита, развития национальных инновационных систем, роста расходов на НИОКР, расширения рынков высокотехнологичной продукции по мере роста численности глобального среднего класса;
- интенсификация международной торговли и прямого иностранного инвестирования в условиях благоприятного многостороннего режима РГЭП и доминирования модели «нового регионализма» в деятельности существующих и вновь создаваемых РИО.

Сценарный прогноз развития глобальной экономики до 2030 г.

Основными движущими силами экономического роста в рамках сценария «финансовой реструктуризации» будут являться:

- массированные государственные инвестиции в сферу НИОКР, с акцентом на развитие технологий военного и двойного назначения;
- инвестиционная экспансия компаний ведущих стран в сырьевые регионы и страны с дешевой рабочей силой;
- постепенный отход от модели «нового регионализма» в пользу «жесткой» модели региональной интеграции, с формированием «лидероцентричной» системы использования ресурсного и рыночного потенциала соответствующих РИО.

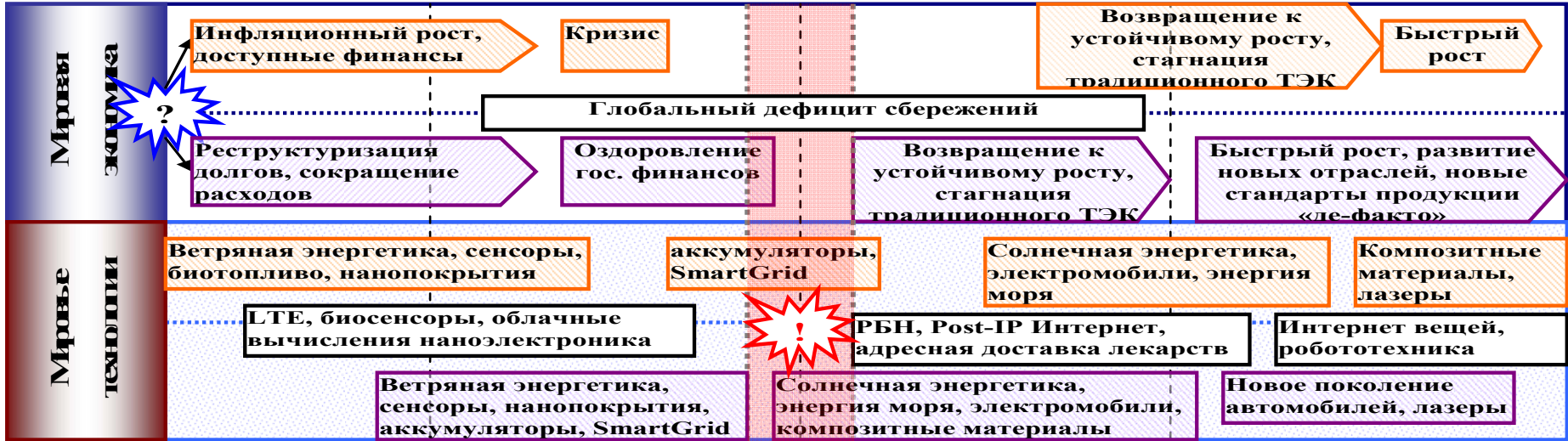
Технологическое развитие: тренды и риски

- Активное выстраивание НИС «полного цикла» в Китае. Акцент на производственные и энергетические технологии, экологию, ИКТ – как задел на будущее
- «Двухполюсная повестка дня» в технологически развитых странах – «новый» пакет технологий – NBIC, новая энергетика – плюс «совершенствующийся старый» - производственные технологии, атомная энергетика и др.
- Сложился разрыв – фундаментальная и, в значительной степени, прикладная наука – в США и частично, ЕС. Существенная часть прикладной науки и ОКР, а также высоко- и среднетехнологичного производства – в Китае. Что, в условиях финансовых дефицитов («план Обама» vs. свертывание военных программ, например FCS) окажется более эффективным – «реиндустриализация США и ЕС» или технологический рывок Китая?
- Даст ли эффект массированное вложение ресурсов в новую технологическую базу (NBIC), или результат будет ограничен, как с финансированием НИОКР в фарме. Что это даст с точки зрения открытых инноваций для России, Китая, Восточной Европы?
- Существует ли риск усиления постепенного сползания от прорывных – к буму улучшающих инноваций, понятных бизнесу? Возможен ли новый рывок фундаментальной науки, в том числе – на проектных принципах?
- Возможна ли технологизация гуманитарного знания (не требует масштабных инвестиций в оборудование)?

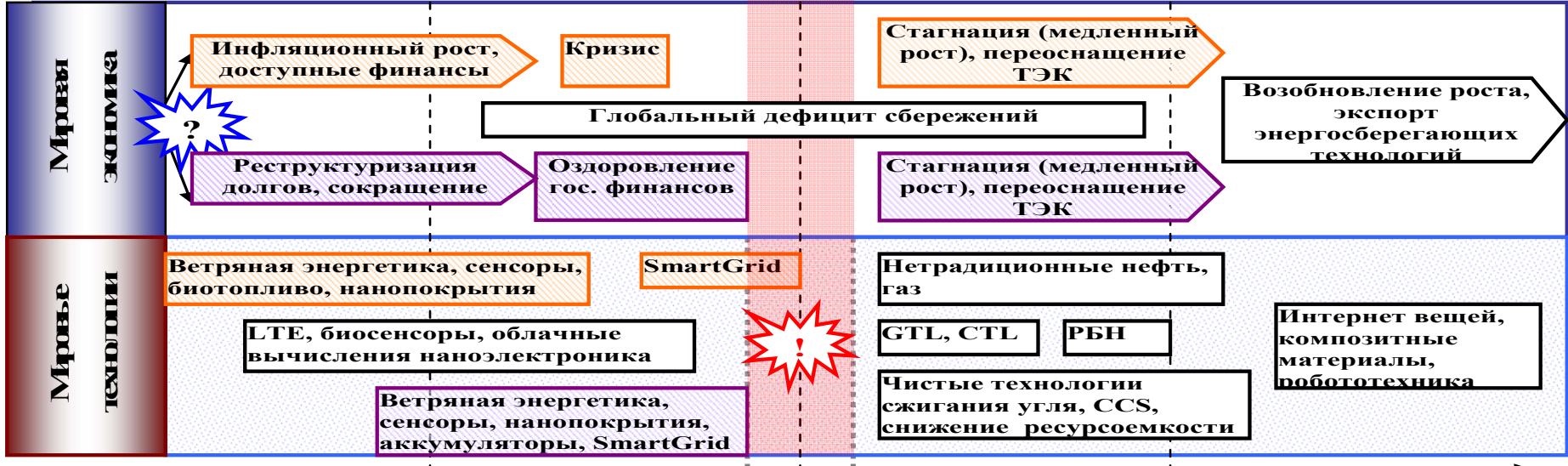
Масштаб вызова: будет ли для российской экономики место в ядре глобальной экономики?



! Сценарий «А»: альтернативная энергетика



! Сценарий «Б»: нетрадиционные старые энергоресурсы



2012 2015 2020 2025 2030

Перспективные направления НТР в глобальной экономике, технологии в процессе внедрения на 2012-2020 гг.

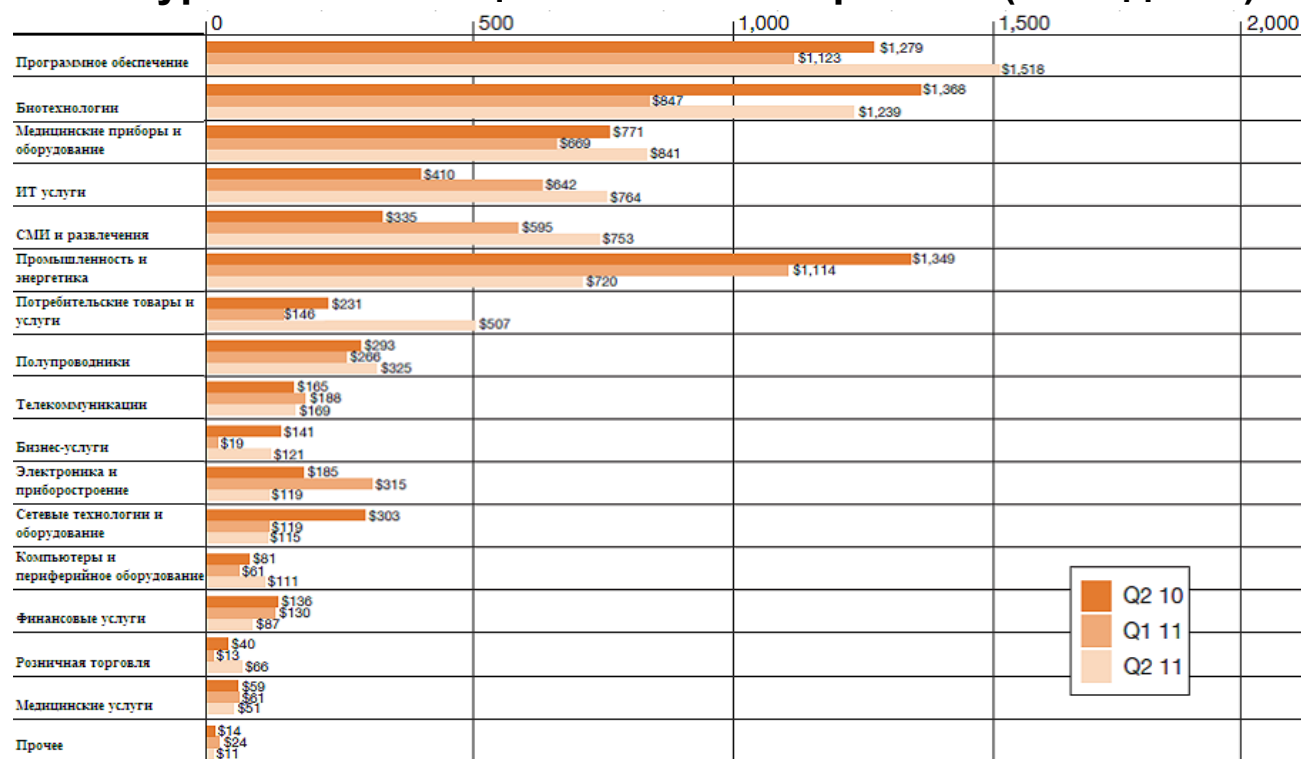
1. Формирование «ядра» нового технологического уклада

ИКТ, био-, нано- + альтернативная энергетика

2. Адаптация старого уклада

снижение ресурсоемкости, разработка нетрадиционных месторождений углеводородов, технологии синтетических моторных топлив, экологические технологии, инфраструктура

Венчурные инвестиции в США по отраслям (млн. долл.).



Перспективные направления НТР в глобальной экономике, технологии в процессе внедрения на 2012-2020 гг.

ИКТ

- LTE и оптоволоконные сети
- нанoeлектроника и конвергенция конечного оборудования
- облачные технологии и централизация обработки информации
- беспроводные системы сенсоров

Биотехнологии:

- «красные»: адресная доставка лекарств, биосенсоры, персоналифицированная медицина...
- «зеленые»: генетически модифицированные растения и селекция генетического материала
- «белые»: биотопливо из отходов и водорослей, биотехнологии в нефтедобыче, химии

Альтернативная энергетика

- Атомная (РБН)
- Солнечная (фотовольтаика и концентрационная)
- Ветряная (наземная и прибрежная)
- Биотопливо

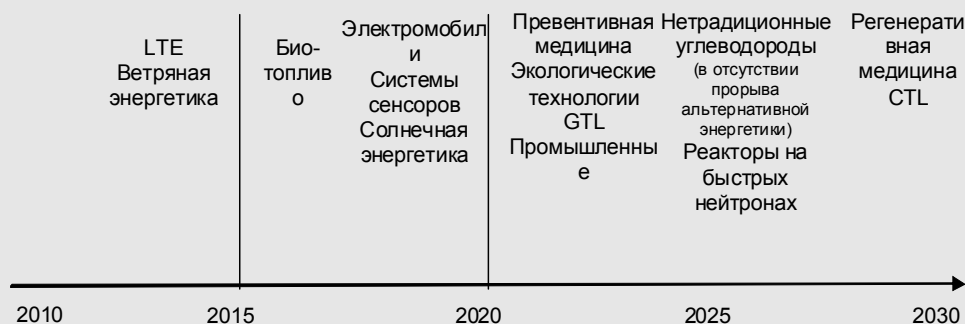
Нетрадиционные углеводороды и др.

- сланцевый газ, экстратяжелые и битуминозные нефти
- разработка нефти из пластов «Баженовской свиты»
- GTL, CTL
- улавливание CO₂ (CCS)
- технологии чистого сжигания угля

Нанотехнологии

- нанoeлектроника
- наноструктуры в композитных материалах
- нанокатализаторы и нанопокрyтия...

Врезка 3.1. Временная ось технологического развития (выход технологии на стадию быстрого расширения).



3. Что это значит для России?

Ключевой риск: потери позиции в геоэкономическом пространстве. Китай, сохраняя дешевые факторы производства, создает все более технологически сложную продукцию; восточноевропейские страны, принимающие производства стран «Старой Европы», получают доступ к современным технологиям, дешевым долгосрочным финансовым ресурсам и современным институтам инновационной системы.

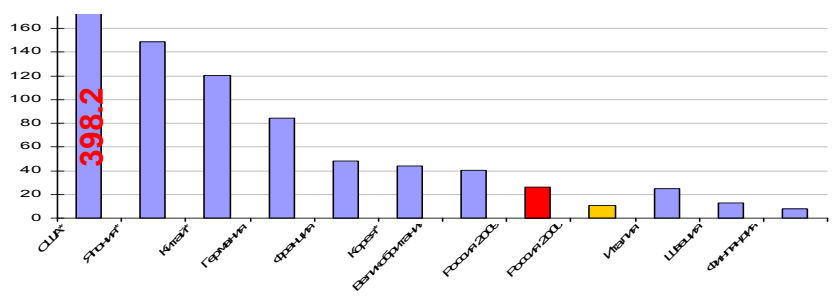
- Отсюда, возможно сползания в недопустимо-низкие (ок. 4% в год) темпы роста плюс неустойчивость платежного баланса
- При этом, наращивание финансирования технологического развития – не за счет бюджета. Для этого – разворот прикладной науки и образования к бизнесу

Что делать:

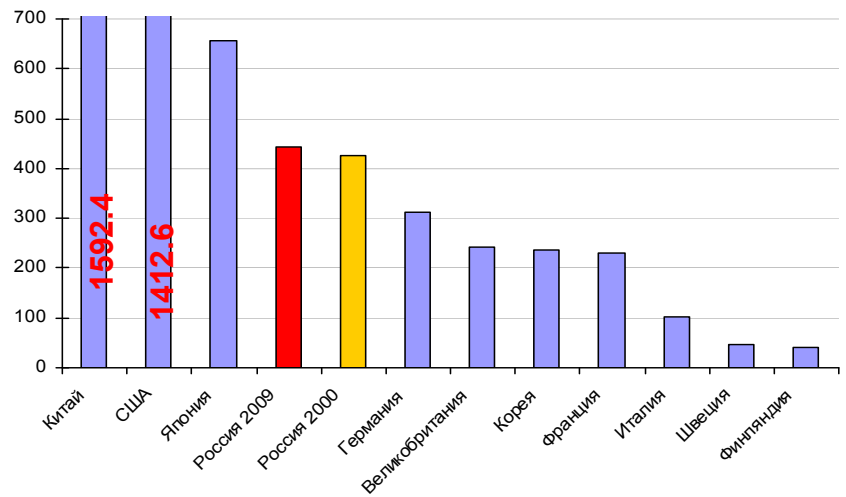
- Приоритезация технологического развития. Увязка технологического развития с отраслевым («отраслевыми технологическими цепочками»);
- Взаимодействие государства и бизнеса: совместная выработка приоритетов (Форсайт, технологические платформы); трансмиссия результатов государственных мегапроектов в экономику;
- Рационализация международной кооперации со странами-технологическими лидерами (см. «Сименс»), развивающимися странами – потребителями (по примеру Индии), странами Таможенного союза.

Необходимость приоритизации

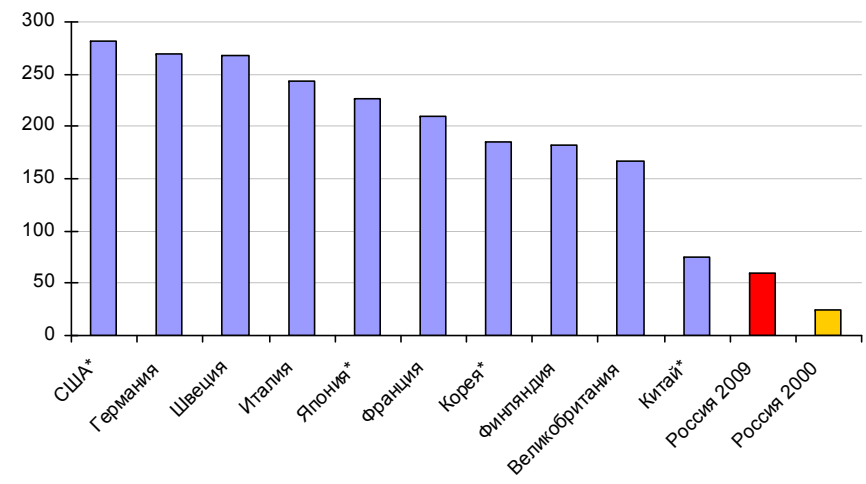
**Расходы на НИОКР в 2009 г.
(млрд. долл. по ППС)**



**Кол-во исследователей в 2009 г.
(тыс. чел.-лет)**



Расходы на НИОКР в расчете на одного исследователя в 2009 г. (тыс. долл.)



* - данные по расходам на НИОКР за 2008 г.

Попытка «лобового» расширения финансирования – даже если бы и была возможна – в сложившихся условиях будет означать лишь распыление ресурсов по широкому фронту научных и технологических направлений, определяемых сложившейся специализацией научных учреждений.

Дилемма российской экономики

«Четырехпроцентное гетто»:

- «инерционные» темпы роста не превысят (при умеренном прогнозе цен на нефть – порядка 90-95 долл. за барр.) 4-4.5% в год из-за медленного роста товарооборота (эффект замедления динамики реальной заработной платы), экспорта (стабилизация вывоза нефти) и госпотребления

Кризис платежного баланса:

- девальвационные риски уже в 2014-2015 гг. Втягивание в «латиноамериканский» цикл «девальвация – инфляция – кризис платежного баланса – девальвация», с соответствующими перспективами для инвестиционной и деловой активности

Кризис бюджета

- набранные обязательства означают возникновение стабильного бюджетного дефицита в 3-3.5% ВВП

Кризис легитимности социального порядка

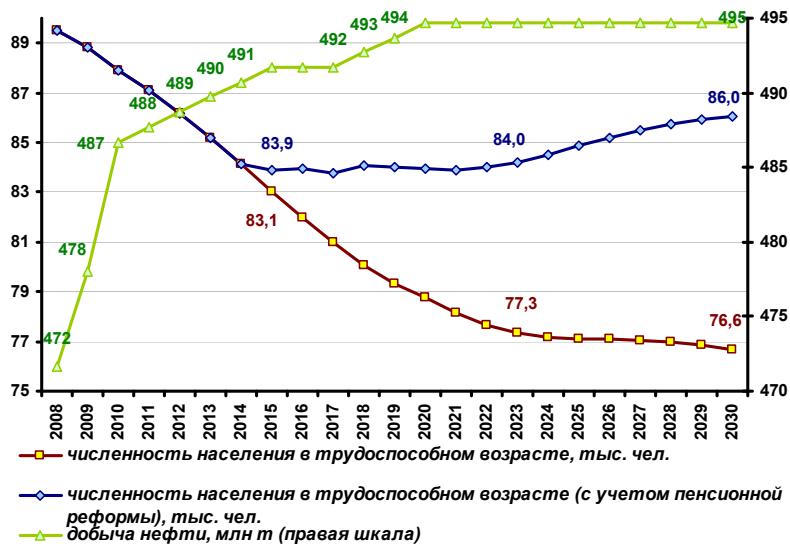
Российская экономика нуждается в высоких – 5-5.5% - темпах роста, обеспечивающих стабильность бюджета (с учетом принятых социальных и оборонных обязательств, необходимостью модернизации инфраструктуры), развитие науки и технологий, модернизацию производственного аппарата;

Существующие конкурентные преимущества, в значительной мере, исчерпаны. Добыча и экспорт энергоносителей стабилизируются, цены на энергию постепенно выходят на европейский уровень, заработная плата повышаются вплоть до уровня восточно-европейских стран.

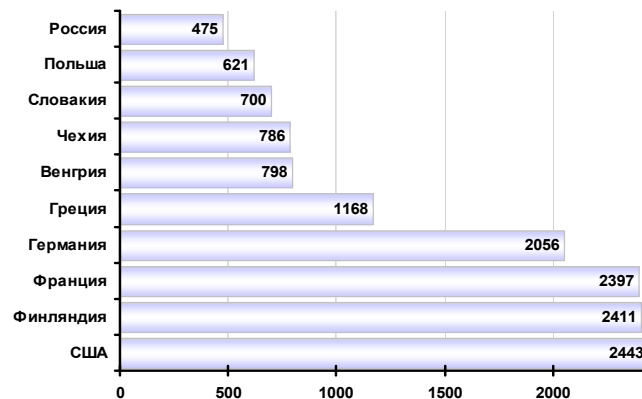
Необходимы усилия, повышающие темпы экономического роста на 1-1.5 проц. пункта в год

Характеристика факторов долгосрочного роста

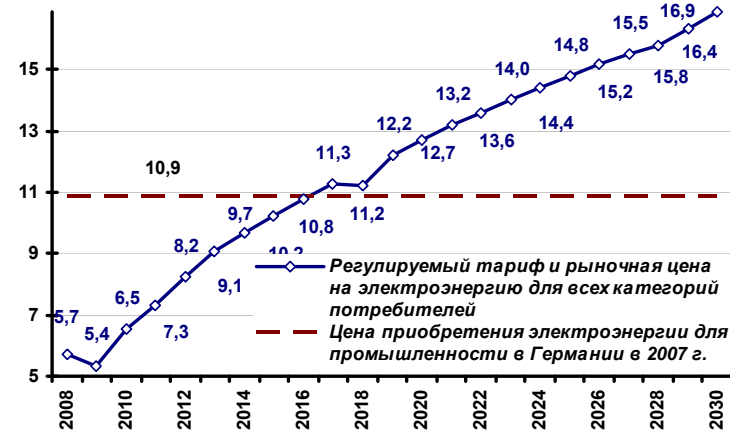
Предложение первичных ресурсов



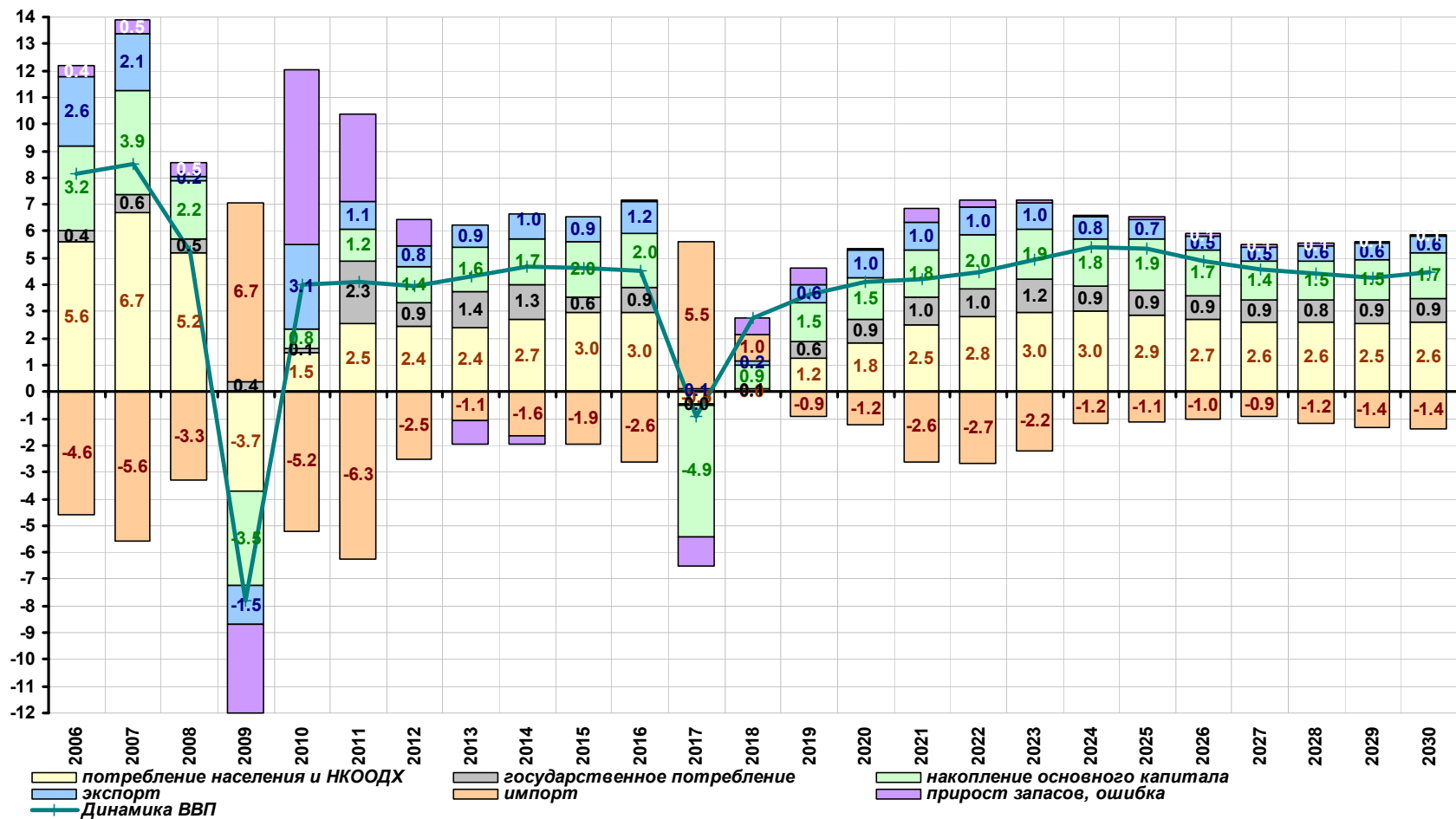
Среднемесячная заработная плата в среднем по экономике (2008 г., евро)



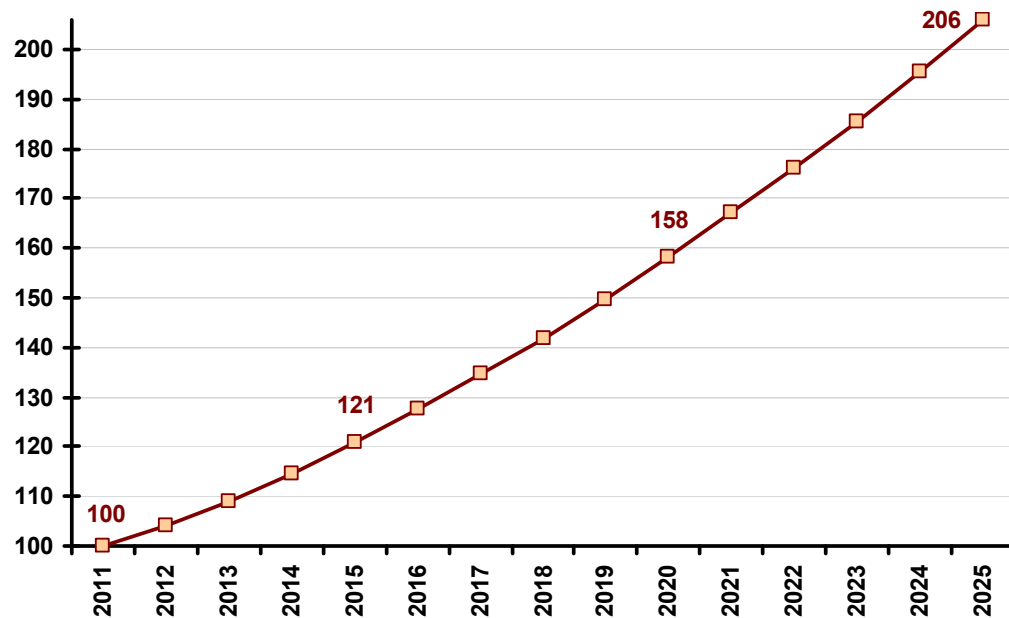
Цены на электроэнергию (центов за кВт)



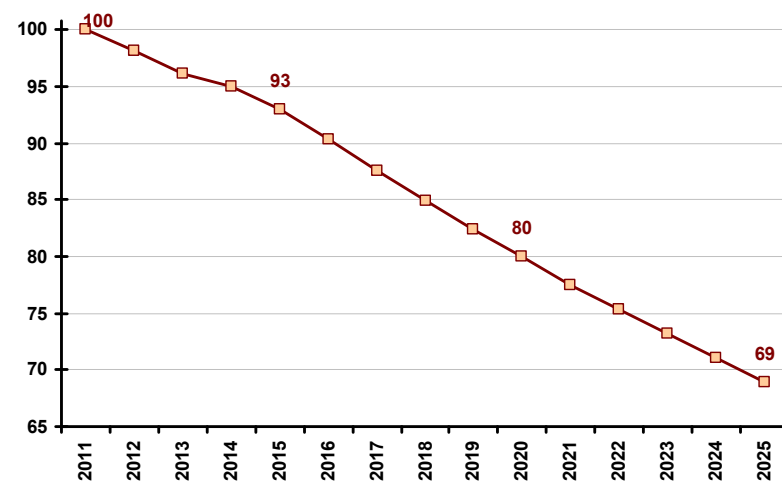
Факторы прироста ВВП (темпы прироста, %, инерционный сценарий)



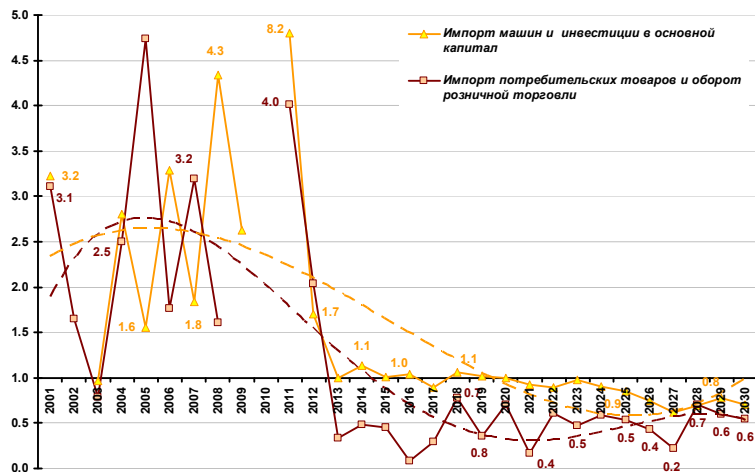
Производительность труда (2011=100)



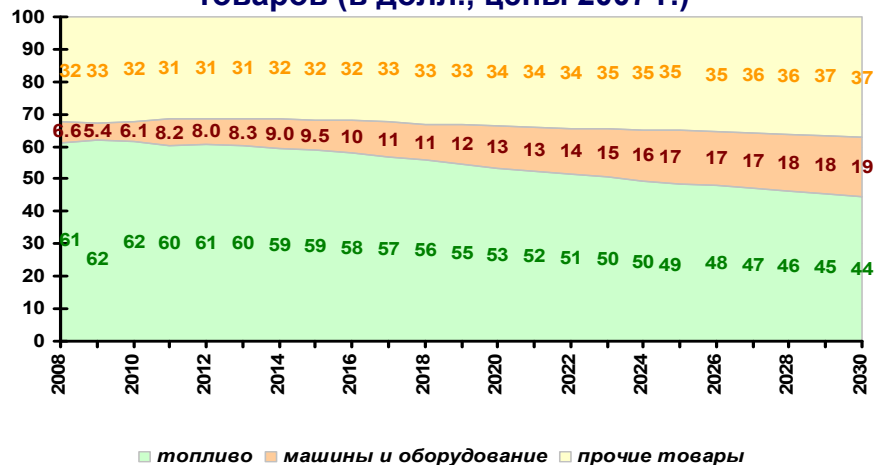
Энергоемкость (2011=100)



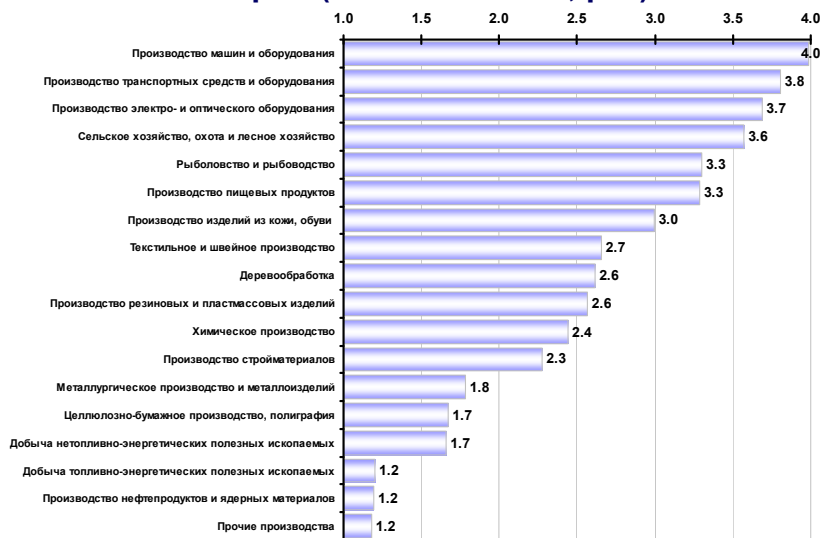
Соотношение динамики импорта и внутреннего спроса



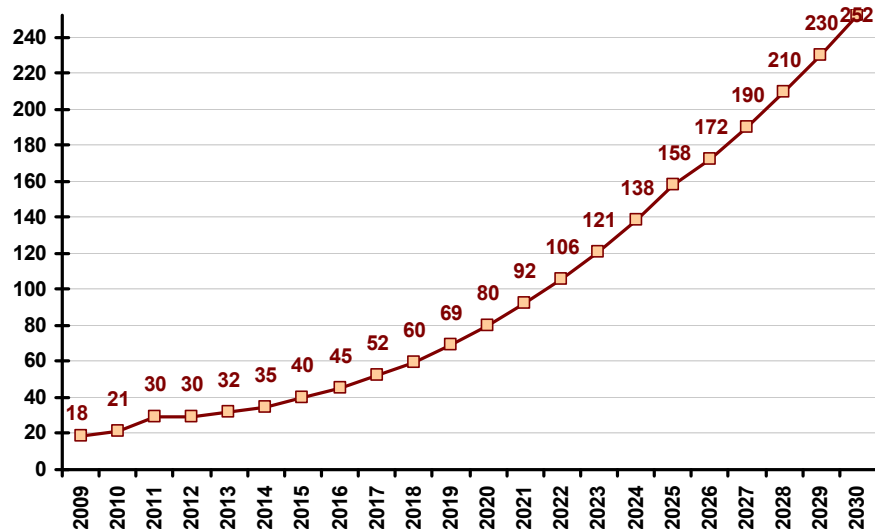
Структура экспорта российских товаров (в долл., цены 2007 г.)



Потенциал роста экспорта отдельных товаров (2030 г. к 2007 г., раз)



Динамика экспорта машин и оборудования (млрд. долл.)

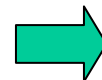


Технологическое развитие: два направления

1. Сырьевое направление.

Опережающее снижение энергоемкости ТЭК, металлургии, химии, ЖКХ.

Ускоренная модернизация нефтеперерабатывающих мощностей с оптимальным географическим расположением, ориентированным на экспорт.

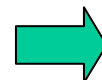


Увеличение экспорта энергоресурсов.
Повышение конкурентоспособности перерабатывающих производств.
Постепенное замещение в экспорте сырой нефти и мазута на нефтепродукты с высокой добавленной стоимостью.

2. Машиностроительное направление.

Развитие конечной машиностроительной продукции (энерго-, авиа-, ж/д, авто-).

Модернизация комплементарных технологических цепочек (двигатели, насосы, комплектующие, спец. металлургия, химия и др.)



Создание производства конечной высокотехнологичной продукции, способного «абсорбировать» широкий круг НИОКР.
Формирование «нижних» звеньев технологической цепочки.
Увеличение экспорта высокотехнологичной продукции и импортозамещение части машиностроительной продукции.

Внешняя кооперация

С развитыми странами-технологическими лидерами:

- поузловая кооперация; создание СП, обеспечивающих технологический трансферт в российскую экономику и/или продвижение российской продукции на глобальные рынки; создание инжиниринговых центров и центров трансферта технологий, обеспечивающих взаимное обогащение технологическими решениями; поддержка оффсетных сделок при приобретении высокотехнологичного оборудования;

С интенсивно развивающимися странами:

- привлечение капитала развивающихся стран в разработку российской высокотехнологичной продукции, ориентированной на соответствующие рынки; частичная локализация производства российской высоко- и среднетехнологичной продукции на соответствующих рынках с использованием местных преимуществ в стоимости рабочей силы, энергоресурсов, низкой экологической нагрузке;

Максимальная интеграция научно-технологических и производственных

комплексов на постсоветском пространстве. Унификация институтов, регулирующих соответствующие сферы и научно-технологической политики. От экономической интеграции – к политической и культурной