ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
Тел.: 8-499-129-17-22, факс: 8-499-129-09-22, e-mail: mail@forecast.ru, http://www.forecast.ru

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ СПРОСА РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

(промежуточный)

Второй этап НИР «Сценарный анализ влияния научно-технологического развития России на макроэкономическую ситуацию в долгосрочной перспективе»

© Некоммерческое партнерство «Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования»

1. Формирование перечня прорывных направлений развития науки и технологий и их характеристика (на основе экспертных опросов и углублённых интервью) в интересах оценки роли и места технологического развития в рамках долгосрочных сценариев социально-экономического и научно-технологического развития российской экономики

Исполнитель – НИУ ВШЭ

Формирование перечня прорывных направлений развития науки и технологий: структура работ

Формирование перечня прорывных направлений развития науки и технологий: ключевые элементы описания ПНРНТ

1. Наименование приоритетного направления развития науки и технологий (ПНРНТ)
2. Основное назначение и краткая характеристика ПНРНТ
3. Социально-экономические эффекты внедрения
4. Барьеры для разработки и внедрения
5. Уровень российских исследований и разработок
6. Оценка степени зависимости от импорта
7. Необходимый объем финансирования разработки технологии

Формирование перечня прорывных направлений развития науки и технологий: 33 направления

Безопасная и эффективная энергетика

1. Технологии новых и возобновляемых источников энергии
2. Технологии создания энергоэффективных и безопасных систем транспортировки, хранения, распределения и использования энергии
3. Технологии создания интеллектуальных энергетических систем, базовые технологии силовой электротехники
4. Технологии использования углеводородного сырья, создания новых продуктов, материалов и средств преобразования энергии
5. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом

Биомедицина, биоиндустрия, биоресурсы, и продовольственная безопасность

6. Молекулярное профилирование
7. Клеточные технологии
8. Биоинженерия
9. Нейротехнологии
10. Технические средства медицинского назначения
11. Биотехнологии использования возобновляемых ресурсов
12. Биокаталитические и биосинтетические технологии

Информационно-коммуникационные технологии и системы

13. Технологии высокоскоростных услуг связи и волоконнооптических средств передачи информации
14. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем и сетей
15. Технологии микроэлектроники, СВЧ электроники, фотоники, микро- и наносистемной техники
16. Технологии человеко-машинного и межмашинного взаимодействия, технологии хранения, анализа и обработки больших объемов данных
17. Технологии информационной безопасности

Космические средства и системы

18. Технологии создания ракетно-космической техники нового поколения
19. Технологии использования результатов космической деятельности

Транспортные средства и системы

20. Технологии создания экологически чистого и энергоэффективного транспорта
21. Технологии высокоскоростной транспортировки пассажиров и грузов
22. Технологии интеллектуального управления транспортными средствами и потоками
23. Технологии строительства и эксплуатации транспортной инфраструктуры, обеспечения безопасности на транспорте

Материалы и производственные технологии нового поколения

24. Технологии интеллектуальных производственных систем, мехатроники, робототехники и аддитивного производства
25. Компьютерные технологии проектирования, математического моделирования, инженерного анализа, оптимизации и визуализации материалов, конструкций и процессов
26. Технологии получения, диагностики и обработки функциональных материалов
27. Технологии получения, обработки и диагностики конструкционных материалов
28. Технологии управления производственными процессами, жизненным циклом продукции и объектов строительства и инфраструктуры

Рациональное природопользование и экологическая безопасность

29. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды и изменения климата
30. Технологии поиска, разведки и добычи углеводородного сырья
31. Технологии поиска, разведки и добычи твердых полезных ископаемых
32. Технологии глубокой и комплексной переработки минерального и техногенного сырья
33. Технологии предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и загрязнения окружающей среды

2. Оценка характера (факторов и структуры) спроса российской экономики на технологические инновации, исходя из важнейших глобальных и внутренних российских вызовов

Важнейшие глобальные и внутренние российские вызовы

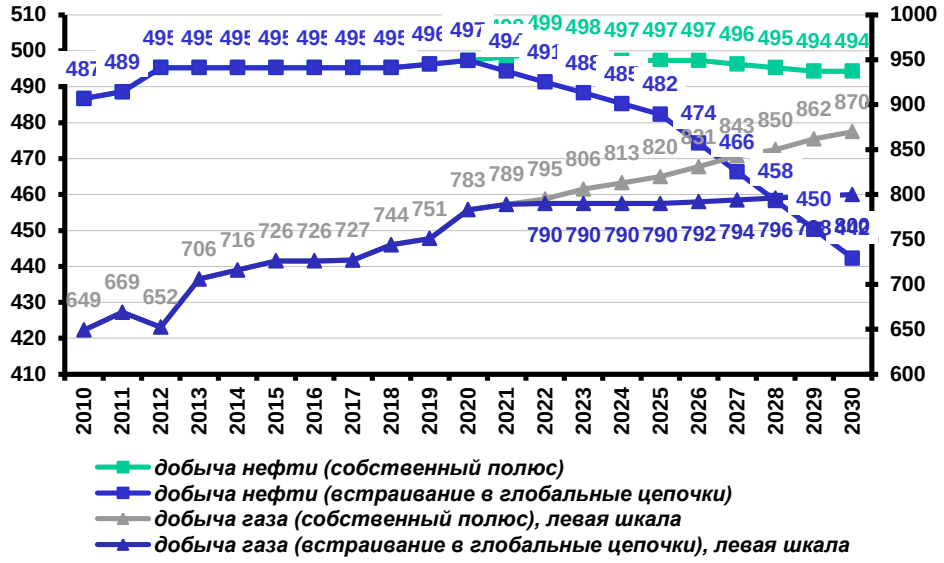
- Ужесточение условий конкуренции на рынках
  - Для России: снижение цен на сырье; ограничения доступа к финансированию и технологиям
  - Для мира: перезапуск механизма экономического роста
- Исчерпание традиционных ресурсов роста
  - Для России: дефицит рабочей силы, энергоресурсов, экологическая нагрузка
  - Для мира: дефицит природных ресурсов, особенно воды, а также продовольствия; нехватка инвестиций в инфраструктуру; экология
- Трансформация бизнес-моделей
  - Для России: дефицит сбережений, кризис компетенций, закрытие рынков в ходе изменения стандартов де-факто и/или внедрения «закрывающих» технологий
  - Для мира: безответственность транснациональных корпораций и бюрократий; разрыв между богатыми и бедными; неустойчивость финансовых моделей
- Изменение социальной структуры и культурных форматов
  - Для России: «вторичная урбанизация»; «новое социальное неравенство»
  - Для мира: «переход от авторитарных режимов к подлинной демократии»; улучшение качества принятия решений в условиях ускорения изменений; трансформация экономического роста в социальное развитие
- Трансформация рисков безопасности
  - Для России: южный пояс; поддержка извне гражданских беспорядков
  - Для мира: новые болезни; этнические конфликты, терроризм, угроза использования ОМП; риски информационной безопасности; усиление международной сетевой оргпреступности
- Собственные процессы в сфере науки и технологий: «закрывающие технологий», прорывы в технологиях

Вызовы в контексте приоритетов НТР

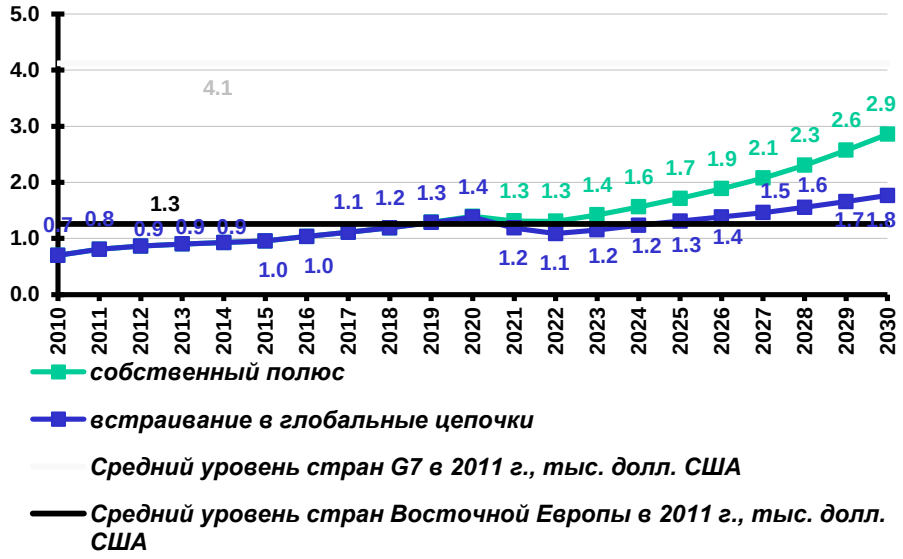
- Широкое использование трудозамещающих технологий (рост производительности труда 3-5% в среднем за год в течение не менее чем 10-15 лет)
- Обеспечение энергоэффективности (рост энергоэффективности на 4-5% в среднем за год в течение 15-20 лет)
- Переход к реализации специфических конкурентных преимуществ российской экономики
  - Развитие экспорта ресурсоёмких (энерго-, водо-, пашне- и т.п.) видов продукции
  - Участие в транспортных коридорах и энергомостах
- Обеспечение соответствия российской продукции складывающимся де-факто стандартам
- Поиск эффективной конкурентной позиции на рынке высокотехнологичной продукции
- Модернизация образования

Внутренние ограничения и эффективность

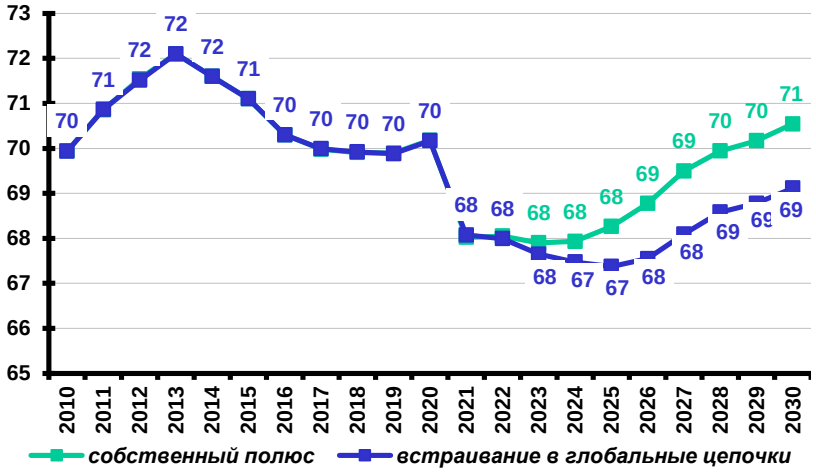
Предложение энергоресурсов



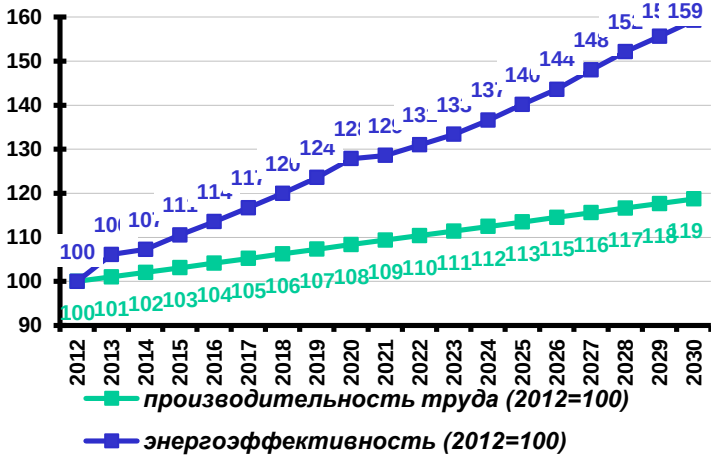
Номинальная заработная плата, тыс. долл. США



Численность занятых в экономике (млн. чел.)



Параметры роста эффективности (2012 = 100)

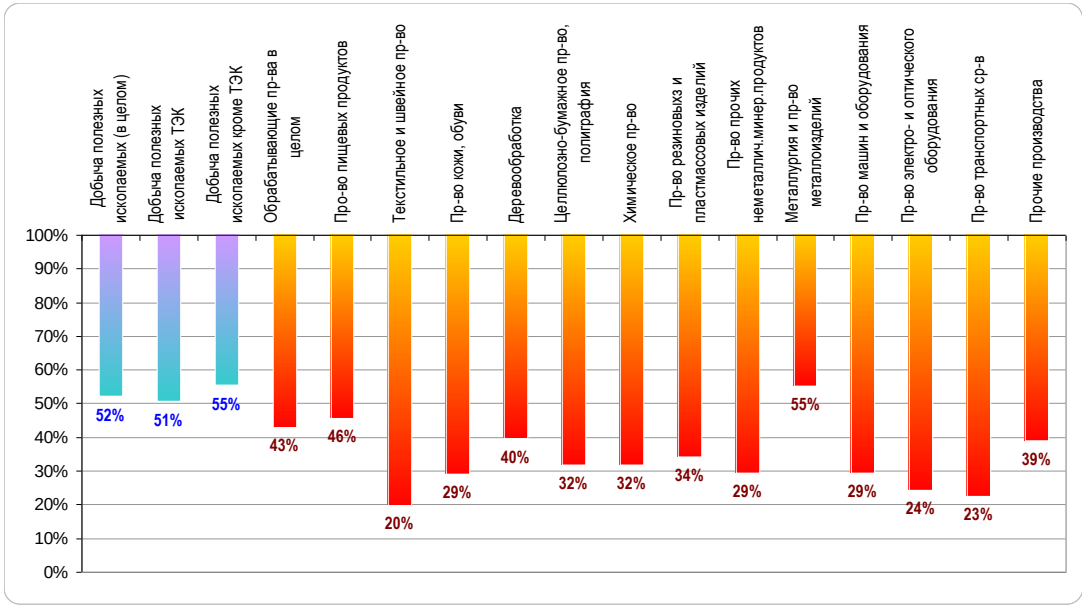


Внутренние ограничения и эффективность (2012)

По производительности труда Россия кратно отстает от других стран в подавляющем большинстве отраслей

При это в обрабатывающих отраслях издержки по труду превышают его производительность

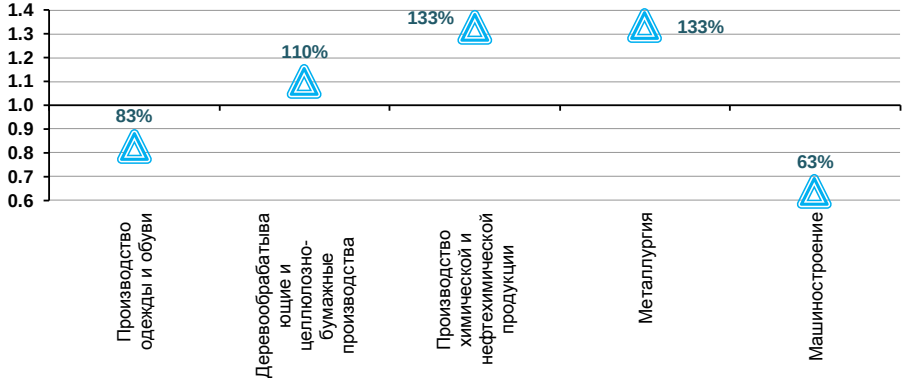
Производительность труда добывающей и обрабатывающей промышленности России, в % от среднего уровня западноевропейских стран



Производительность труда в основных видах деятельности по странам, тыс.евро на одного работника

Страна	Сельское хоз-во, охота и лесное хоз-во	Рыболовство, рыбоводство	Добыча полезных ископаемых (в целом)	Обрабатывающие пр-ва в целом	Пр-во и распр-е э/энергии, газа и воды	Строительство	Торговля	Гостиницы и рестораны	Транспорт и связь	Финансовая деятельность
Австрия	125.6	52.2	159.2	80.2	186.6	68.0	56.5	55.6	63.2	118.4
Бельгия	94.7	129.2	104.2	85.8	243.1	76.8	77.7	45.0	87.4	143.4
Великобритания	52.2	101.9	809.2	77.7	252.2	90.0	44.9	28.4	79.9	100.5
Германия	46.1	79.8	59.2	71.1	170.7	50.3	42.2	25.0	60.0	109.3
Голландия	83.2	159.4	2037.0	79.2	334.9	72.0	52.9	35.3	79.6	82.3
Дания	48.1	115.5	2394.2	70.6	253.9	65.1	56.5	34.1	86.7	111.9
Испания	53.0	50.2	59.7	49.2	216.2	47.5	39.9	60.4	68.2	102.6
Италия	52.7	43.0	132.9	61.3	217.8	64.2	77.2	62.3	95.1	151.5
Норвегия	98.5	292.4	1474.1	91.4	430.8	77.8	64.8	51.2	91.0	141.6
США			301.4	85.3	369.2	56.5	55.7	23.9	87.5	123.0
Франция	104.4	93.6		68.9	163.9	71.1	55.8	49.2	72.3	124.7
Россия	34.5	47.6	192.0	32.2	33.2	34.7	55.8	19.5	35.6	53.6

Производство добавленной стоимости на руб. оплаты труда, Россия в % от ОЭСР



3. Анализ технологических факторов, связанных с развитием социальных институтов (модернизацией образования, развитием высокотехнологичной медицины) и модернизацией общества. Оценка возможных рисков развития общества (прежде всего,, социальной и гуманитарной сфер), связанных с действием научно-технологического фактора

На общественное развитие будут влиять следующие мегатренды:

- информатизация глобального сообщества
- рост продолжительности жизни и изменение возрастной структуры населения
- значительное улучшение качества жизни в слаборазвитых и развивающихся экономиках

Был рассмотрен целый ряд факторов прямого и косвенного влияния технологического развития на общество:

Прямое влияние:

- ✓ информатизация глобального сообщества:
  - глубокое проникновение информационных технологий
  - рост сетевых связей
  - преобладание сетевых рынков
  - исчезновение наличных денег
- ✓ появление и распространение новых производственных технологий

Косвенное влияние:

- ✓ рост продолжительности жизни и изменение возрастной структуры населения:
  - изменение возрастной структуры избирателей
  - долгосрочная необеспеченность социальных обязательств государства
- ✓ значительное улучшение качества жизни в слаборазвитых и развивающихся экономиках

- Информатизация глобального сообщества
  - ✓ глубокое проникновение информационных технологий
  - ✓ рост сетевых связей
  - ✓ преобладание сетевых рынков
  - ✓ исчезновение наличных денег
- Возможности:
  - ✓ рост удаленных форм (само)занятости
  - ✓ значительный рост горизонтальной социальной связанности и активности (внутриобщественной, международной)
  - ✓ значительное упрощение масштабирования и сокращение трансакционных издержек в сфере услуг (здравоохранение, образование и др.)
  - ✓ сетевые формы управления («электронная демократия»)
  - ✓ доминирование в культуре виртуальной индустрии развлечений

- Риски:
  - ✓ рост рисков кибербезопасности
    - ✓ пределы использования «интернета вещей» для объектов жизнеобеспечения
    - ✓ рост уязвимости общества к «информационным войнам»
    - ✓ новая роль дронов
  - ✓ исчезновение приватности
    - ✓ «новое неравенство» на основе личных данных
    - ✓ снижение издержек «цифровой антиутопии»: упрощение слежения, создание «иллюзии выбора» через персонификацию личного сетевого пространства
  - ✓ рост рисков платежных систем
    - ✓ рост уязвимости к кибератакам, в том числе со стороны государств
    - ✓ распространение криптовалют и риски индивидуальных налоговых поступлений

- Риски:
  - ✓ «войны стандартов»
    - ✓ упрощение роста масштабируемых на стандарте инноваций
    - ✓ рост прямой конкуренции с «лучшим в мире»
    - ✓ рост количества «проигравших»
    - ✓ исчезновение государственных валют?

- Противоречия, которые технологические факторы создают в обществе:
  - ✓ сетевые рынки, распределенное производство и рост продолжительности жизни – *избыток предложения труда*
  - ✓ ожидания роста благосостояния развивающихся стран, новые технологии, дорогая инновационная медицина – *рост геополитической напряженности*
  - ✓ рост потребления природных ресурсов в развивающихся странах при ожиданиях стандарта жизни развитых стран – *изменение стандарта жизни через виртуализацию потребления*
  - ✓ изменение возрастной структуры избирателей и необходимость ускорения инновационного процесса – *«пенсионеры-стартаперы»*
  - ✓ рост сетевых связей и исчезновение наличных денег против упрощения «цифровой антиутопии» – *новый формат государства*
- Противоречия предполагается возможным разрешить на прогнозном горизонте в ходе формирования следующих мегатрендов:
  - ✓ рост межстранового и внутристранового неравенства доходов с перспективой его биотехнологического закрепления
  - ✓ кардинальная смена модели жизненного цикла (от «учеба-работа-пенсия» к «учеба-предпринимательство-учеба» и последующее значительное снижение социальной инерции в распространении технологий
  - ✓ значительный рост «черных рынков» и пиратства в том, что связано с доступом к информации и к новым технологиям

3.2 Развитие высокотехнологичной медицины: возможности и риски для общества

Технологические факторы (тренды)	Горизонт распространения	Возможности	Риски
Индивидуальное полногеномное секвенирование	до 2035	Переход к персонализированной медицине. Развитие фармакогеномики. Развитие генетической диагностики. Повышение эффективности лечения онкологических заболеваний.	Генетическая дискриминация и проблема защиты генетической информации. Возникновение «серых» баз генетических данных. Новые виды биологического оружия.
Генная терапия (воздействие на геном человека)	до 2035	*Соматическая генная терапия:* Лечение моно- и полигенных, а также ряда инфекционных заболеваний, ранее не поддававшихся лечению. Лечение онкологических заболеваний.	Вероятно возникновение событий типа «черный лебедь», способных привести к массовым фобиям, запрету на развитие генной терапии, а также социальному кризису. «Черный» рынок услуг генной терапии.
	после 2035	*Фетальная генная терапия:* Лечение тяжелых наследственных заболеваний. «Дети на заказ» – фетальная генная инженерия, модификация генома человека с целью улучшения физических, психических и интеллектуальных характеристик.	Изменение природы человека (опасность вмешательства в генетический аппарат последующих поколений, ошибки в генной инженерии). Нетерапевтическая модификация человека, биологическое неравенство людей, закрепляющееся на фоне экономического неравенства, и связанные с этим риски роста дифференциации в обществе. В случае запрета, фетальная генная терапия может стать драйвером «теневой» экономики
Медицина стволовых клеток	до 2035	Прорыв в лечении заболеваний, связанных с гибелью или дисфункцией специфических видов клеток.	Возможный рост числа онкологических заболеваний.
	после 2035	Развитие регенеративной медицины: выращивание новых (генетически подходящих) органов взамен поврежденных старением, болезнью или лекарствами.	Радикальное увеличение продолжительности жизни, и связанные с этим социальные и медицинские вызовы. Возникновение «черного» рынка услуг регенеративной медицины (вероятно, на базе эмбриональных стволовых клеток - «аборты за деньги»). Снятие ограничений на безответственное поведение, рост нагрузки на систему здравоохранения.

3.2 Развитие высокотехнологичной медицины: возможности и риски для общества

Технологические факторы (тренды)	Горизонт распространения	Возможности	Риски
Наномедицина	до 2035	Сверхранняя диагностика на клеточном (подклеточном) уровне. Карманные лаборатории с использованием нанодатчиков. Адресная доставка лекарств в определенные клетки с использованием наноструктур.	Токсикологические и экологические риски. Риски в сфере военной безопасности.
	после 2035	Медицинские нанороботы.	Радикальное увеличение продолжительности жизни, и связанные с этим социальные и медицинские вызовы.
Нейропротезирование и нейроинтерфейсы	до 2035	Повышение качества жизни людей с ограниченными возможностями. Создание экзоскелета. Возможность работы в агрессивных средах.	Риски в сфере военной безопасности (снижение издержек ведения войны для развитых стран).
	после 2035	Создание нейрокомпьютерного интерфейса. Улучшение отдельных функций мозга с помощью нейропротезов.	Нетерапевтическая модификация человека, связанные с ней риски роста дифференциации в обществе. Компьютерные вирусы, влияющие на здоровье человека. Нейрозависимость, дальнейгая виртуализация общества, рост числа психических заболеваний.
Нейрофармакология	до 2035	Помощь людям, страдающим психическими заболеваниями, улучшение психического здоровья населения, а также возможность повышения производительности труда.	Использование в целях социальной инженерии. Новые формы наркомании. Риск раскола в обществе (по принципу постоянного употребления или принципиального отказа от нейрофармакологических препаратов), риск дискриминации, формирования новых профессиональных стандартов и образования новых форм неравенства.
Дистанционная медицина (телемедицина)	до 2035	Удешевление медицинского обслуживания и повышение его доступности, повышение эффективности оказания скорой помощи. Дистанционное наблюдение за больными с использованием мобильных устройств и микрочипов. Дистанционное лечение с использованием робототехники. Использование микроимплантов с внешним управлением для микродозирования лекарств.	Дискриминация по медицинским показателям и проблема защиты персональной медицинской информации. Микрочипирование людей несет риски установления новых форм контроля над личностью. Биологическая зависимость от государства, крупных корпораций, интернета. Риск злонамеренного вмешательства в работу микроимплантируемых устройств с внешним управлением. Возникновение «черных рынков» микроимплантируемых устройств и программного обеспечения для них.

3.3 Модернизация образования: возможности и риски для общества

Технологические факторы (форматы)	Горизонт распространения	Возможности	Риски
		Технологические факторы	
Технологии работы с Big Data в образовании	до 2035	Качественно новый уровень аналитики учебной деятельности. Новые методики оценки обучаемых	Проблема качества Big Data. Этика использования личных данных для анализа. Примат процедурности над нестандартностью.
Технологии виртуальной и дополненной реальности	до 2035	Ускорение получения и отработки навыков и компетенций при снижении затрат и рисков на всех ступенях образовательной системы. Симуляторы-преподаватели.	Риски конфиденциальности (поведение в виртуальной среде можно отследить). Психические расстройства. Преступность в виртуальной среде. Ускорение распространения асоциального поведения. Новый социальный инфантилизм.
Мобильные технологии	до 2035	Разнообразие устройств для прохождения обучения. Формат обучения 24/7, реализация концепции обучения в течение всей жизни (Life Long Learning, LLL). Новые группы взаимодействия обучаемых.	Высокие психические нагрузки и проблемы с «живым» общением, с социализацией. Расширение «образовательного портфолио» обучаемых при снижении его качества.
Социальные медиа (прежде всего социальные сети)	до 2035	Активное сетевое взаимодействие обучаемых. Формирование критического мышления. Международная сеть профессиональных и личных контактов. Площадки для обсуждения с участием всех сторон образовательного процесса.	Рост информационной нагрузки на человека. Психические расстройства. Проблема безопасности данных. «Закольцовывание» человека в «близких» социальных сетевых группах. Новый социальный инфантилизм.
Семантические технологии	до 2035	Автоматизация рутинных операций в процессе обучения и трудовой деятельности, интеграция разнородных данных, стирание языковых барьеров, резкое повышение эффективности поиска информации в интернете.	-
Облачные технологии	до 2035	Доступ к высококачественным услугам, предоставляемых провайдерами «облаков», значительная экономия ресурсов и времени	Безопасность данных (центры обработки данных у организаций, неподконтрольных образовательным учреждениям

3.2 Развитие высокотехнологичной медицины: возможности и риски для общества

Технологические факторы (форматы)	Горизонт распространения	Возможности	Риски
Искусственный интеллект	до 2035	Автоматизация рутинных операций в процессе обучения и трудовой деятельности. Активное применение искусственного интеллекта в играх	-
	после 2035	Резкое сокращение сроков получения информации по любому возникающему вопросу («ответ на любой вопрос доступен сразу»).	Возможность выхода этих систем из под контроля управляющего ими субъекта Создание условий, при которых возникает угроза неполного учета системой искусственного интеллекта возможности возникновения этических противоречий
Новые образовательные форматы			
Электронные образовательные ресурсы нового поколения (прежде всего МООС, виртуальные университеты)	до 2035	«Университеты для миллиарда» - массовое, дешевое получение знаний, доступ к лучшим преподавателям и образовательным практикам. Формат обучения 24/7, реализации концепции LLL. Совместное образование представителей различных поколений. Образование лиц с ограниченными возможностями. Возможности быстрого встраивания в мировой рынок труда.	Угроза национальным системам образования. Утечка мозгов. Потеря культурного суверенитета и национальной идентичности . Цифровое неравенство в доступе к технологиям. Цифровой разрыв между поколениями. Возможность влиять на «повестку» дня.
Игра и симуляции как полноценный образовательный ресурс	до 2035	Ускорение получения и отработки навыков и компетенций при снижении затрат и рисков на всех ступенях образовательной системы. Симуляторы-преподаватели.	Риски конфиденциальности (поведение в виртуальной среде можно отследить). Психические расстройства. Преступность в виртуальной среде. Активизирование асоциального поведения. Новый социальный инфантилизм
Индивидуальные образовательные траектории с преподавателями-медиаторами	после 2035	Формирование индивидуального набора компетенций в зависимости от интересов и способностей учащегося в требуемом темпе.	Расширение «образовательного портфолио» обучаемых в при снижении его качества
Образовательные форматы для лиц старшего возраста	до 2035	Продление трудовой жизни индивида.	Избыток предложения труда, давление на пенсионную систему.

- Ключевые противоречия:
  - ✓ рост сетевых связей и упрощение «цифровой антиутопии» – **новый формат государства**?
  - ✓ масштабируемость онлайна, распределенное производство и рост продолжительности жизни – **избыток предложения труда?**
  - ✓ изменение возрастной структуры избирателей и необходимость ускорения инновационного процесса – **«пенсионеры-стартаперы»** (новая возрастная группа 65-80)
  - ✓ рост благосостояния развивающихся стран, новые технологии (энергетика и распределенное производство) – **закрепление дивергенции развития третьего мира**?
  - ✓ рост потребления природных ресурсов в развивающихся странах при ожиданиях стандарта жизни развитых стран – изменение стандарта жизни через **виртуализацию потребления**?

Глобальные сверхдолгосрочные тренды (перспектива 2035+): странное

- Быстрое развитие «безлюдных» производственных (3D Printing, адаптивные робототехнические технологии) и интеллектуальных (конвергентные IT и креативные технологии) приводит к снижению потребности в населении, занятом в современной экономике. **Что такое глобальное общество, в котором целесообразной работой занято 15-20% населения? Как на это накладывается размывание среднего класса в развитых странах?**
- Если в период «классической» технологической революции мотивация к развитию была позитивной («движение к фронтиру») – то сегодня для ведущих технологий она скорее негативна (биомед – страх старения, болезней и смерти, инфоком – «цифровое одиночество»). **Что это маркирует?**
- Радикальное продление жизни. **Постарение - означает мощный стимул к стагнации? Коснется только элит (закрепленное «новое неравенство») и/или развитых стран? Станет стимулом дальнейшего снижения рождаемости?**
- **Что означает сочетание постепенной утраты странами-лидерами технологических преимуществ перед АТР – с ростом спроса на социальную поддержку (постарение населения)?**
- Что означает сочетание усиления глобальных противоречий (в итоге, размывающего институциональный порядок) – с невозможностью ни «замерить» потенциалы ведущих стран, ни разрешить противоречия через войну. **Вероятен резкий рост локальных конфликтов? Размывание «порога войны» через применение неконвенциального оружия?**

Основные факторы формирования нового ТУ:

- формирование его технологического ядра вокруг информационно-коммуникационных технологий, биомедицинских технологий, нового материаловедения и новой энергетики, всепроникающих инфраструктур, нового образования;
- изменения форматов бизнеса, связанные с упрощением доступа к глобальному аутсорсингу;
- существенное усиление рыночной власти корпораций, контролирующих инфраструктуры и общепринятые «стандарты де-факто» в ИКТ, материаловедении, фармакологии;
- рост межстранового и внутристранового социального неравенства с риском его закрепления через неравенство доступа к биомедицинским технологиям;
- кардинальная смена модели жизненного цикла (от «учеба-работа-пенсия» к «учеба-предпринимательство-учеба») и последующее значительное снижение социальной инерции в распространении технологий;
- резкий рост зависимости индивида от функционирования глобальных инфраструктур, включая информационные, и возникновение в связи с этим проблемы сохранения суверенитета государств и обществ.

4. Формирование частных сценариев и дорожных карт развития отдельных отраслей экономики с учётом действия технологического фактора

Методика ЦМАКП оценки приоритетов импортозамещения и наращивания экспорта

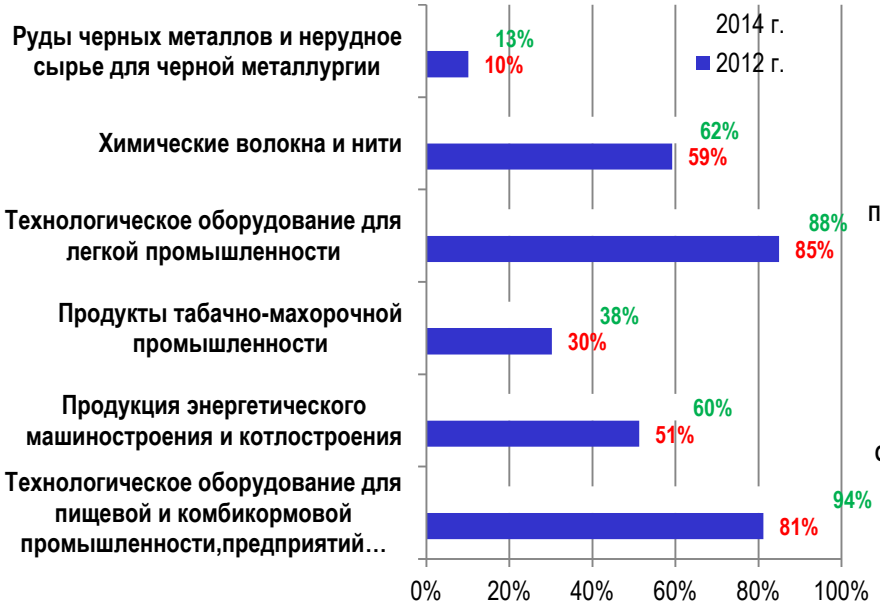
Актуальность импортозамещения определяется не долей импорта на рынке (некорректно), а:

- несбалансированностью торговли по товару (разница экспорта и импорта) с учетом ее масштабов
- учетом мировых закономерностей торговли и специализации стран на товарах (прежде всего, того, что богатые и бедные страны специализируются на разных товарах)

Перспективность импортозамещения и наращивания экспорта учитывает:

- уже существующие компетенции в производстве товаров
- технологическую связанность товаров (с использованием данных детализированного МОБ)

Доля импорта на рынке (оценка ЦМАКП): аутсайдеры импортозамещения (2014/2012)



Доля импорта на рынке (оценка ЦМАКП): лидеры импортозамещения (2014/2012)

Виды деятельности с наибольшим потенциалом импортозамещения (оценка снижения импорта в ближней долгосрочной перспективе, $ млрд)

Виды деятельности с наибольшим потенциалом роста экспорта (оценка роста экспорта в ближней долгосрочной перспективе, $ млн)

Методические основы учета технологического фактора при построении частных сценариев и дорожных карт развития отраслей (1)

- *Актуальность, или потребность в импортозамещении по секторам*

Индекс конкурентных позиций:

$$ИКП_{i,c} = RNX_{i,c} \cdot RTO_{i,c}$$

несбалансированность торговли:

$$RNX_{i,c} = \frac{X_{i,c} - M_{i,c}}{X_{i,c} + M_{i,c}}$$

интенсивность торговли:

$$RTO_{i,c} = \frac{X_{i,c} + M_{i,c}}{GDP_c} \Big/ \frac{\sum_c X_{i,c} + \sum_c M_{i,c}}{\sum_c GDP_c}$$

X – стоимостной объем экспорта;
M – стоимостной объем импорта;
GDP – стоимостной объем ВВП страны *c*.

Высокотехнологичные и средне-высокотехнологичные виды экономической деятельности	Индекс конкурентных позиций (ИКП)
Пр-во железнодорожного подвижного состава	-1,57
Пр-во готовых металлических изделий	-1,33
Пр-во машин и оборудования для изготовления пищевых продуктов	-1,32
Пр-во машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства	-1,20
Пр-во машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства	-1,05
Пр-во машин и оборудования для металлургии	-0,98
Пр-во станков	-0,97
Пр-во бытовых приборов, не включенных в другие группировки	-0,94
Пр-во красок и лаков	-0,94
Пр-во подъемно-транспортного оборудования	-0,93
Пр-во оборудования общего назначения	-0,88
Пр-во двигателей и турбин, кроме авиационных, автомобильных и мотоциклетных	-0,80
Пр-во машин и оборудования специального назначения	-0,74
Пр-во прочих химических продуктов	-0,70
Пр-во фармацевтической продукции	-0,67
Пр-во автомобилей, прицепов и полуприцепов	-0,66
Пр-во искусственных и синтетических волокон	-0,65
Пр-во насосов, компрессоров и гидравлических систем и трубопроводной арматуры	-0,63
Пр-во мыла; моющих, чистящих средств; парфюмерных и косметических средств	-0,62
Издательская и полиграфическая деятельность	-0,59
Пр-во электрических машин и электрооборудования	-0,47
Текстильное производство	-0,45
Пр-во изделий медицинской техники, средств измерений, оптических приборов	-0,34
Пр-во стекла и изделий из стекла	-0,29
Пр-во подшипников, зубчатых передач, элементов механических передач и приводов	-0,29
Пр-во офисного оборудования и вычислительной техники	-0,26
Пр-во пластмассовых изделий	-0,23
Пр-во аппаратуры для радио, телевидения и связи	-0,21
Пр-во судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	-0,22

Методические основы учета технологического фактора при построении частных сценариев и дорожных карт развития отраслей (2)

- *Ограничения реализации потребности в импортозамещении*

1. Технологические барьеры (относительная технологическая сложность)

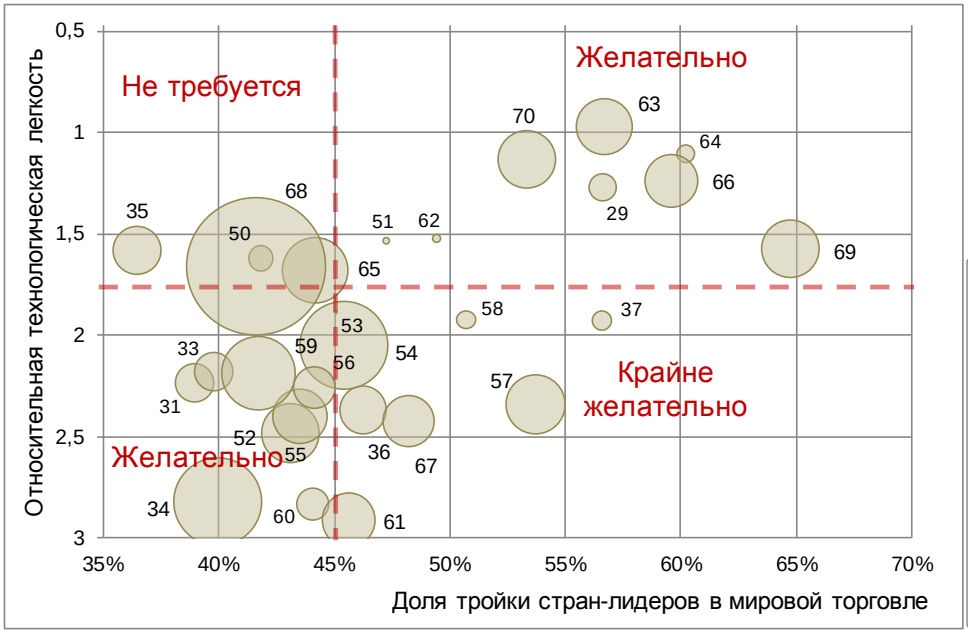
   Средневзвешенный подушевой ВВП стран, экспортирующих продукцию отрасли, отнесенный к подушевому ВВП России (веса – индексы конкурентных позиций)

2. Концентрация мировой торговли

   Влияет на желательность привлечения иностранных инвесторов к проектам отрасли

3. Оценка объемов прироста экспорта и сокращения импорта на базе мировых закономерностей

   Модельные значения индекса Балассы относятся к их реальным значениям (для каждого товара – свое модельное значение в зависимости от объемов экспорта/импорта по прочим товарам)



Отрасли, в которых привлечение иностранных инвестиций крайне желательно

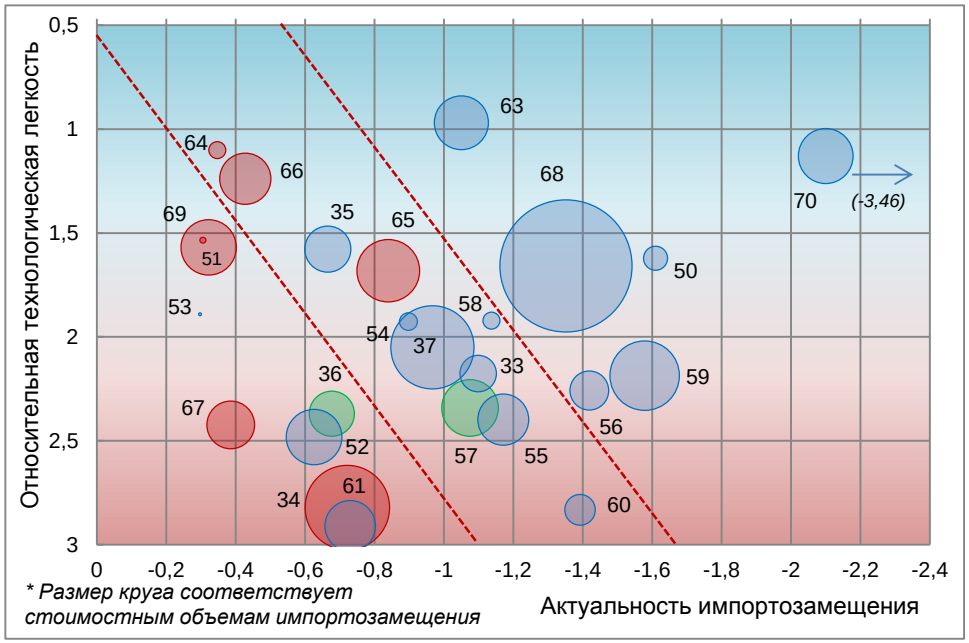
57 Станки
67 Медицинские приборы, средства измерений
61 Машины и оборудование спец. назначения*
36 Прочие химические продукты**
37 Искусственные и синтетические волокна
58 Машины и оборудование для металлургии

** машины, имеющие индивидуальные функции (ТН ВЭД 8479); ** смазочные материалы, инициаторы реакций*

Методические основы учета технологического фактора при построении частных сценариев и дорожных карт развития отраслей (3)

- *Перспективная политика стимулирования импортозамещения*
  - Технологические барьеры:
    - высокие (красная зона) – развитие в большей степени за счет государства
    - низкие (синяя зона) – развитие в большей степени за счет бизнеса

На примере периода 2015-2025 гг.:



Цвет круга соответствует доле высокотехнологичных товаров (красный – высокая, зеленый – умеренная, синий – незначительная).

- Срочность принимаемых мер:
  - Более срочные меры, если высокая актуальность (неотложность проблем) и низкие технологические барьеры (возможность немедленного старта) => выделяются диагональные эшелоны

Отрасли первоочередного внимания («1-й эшелон»)

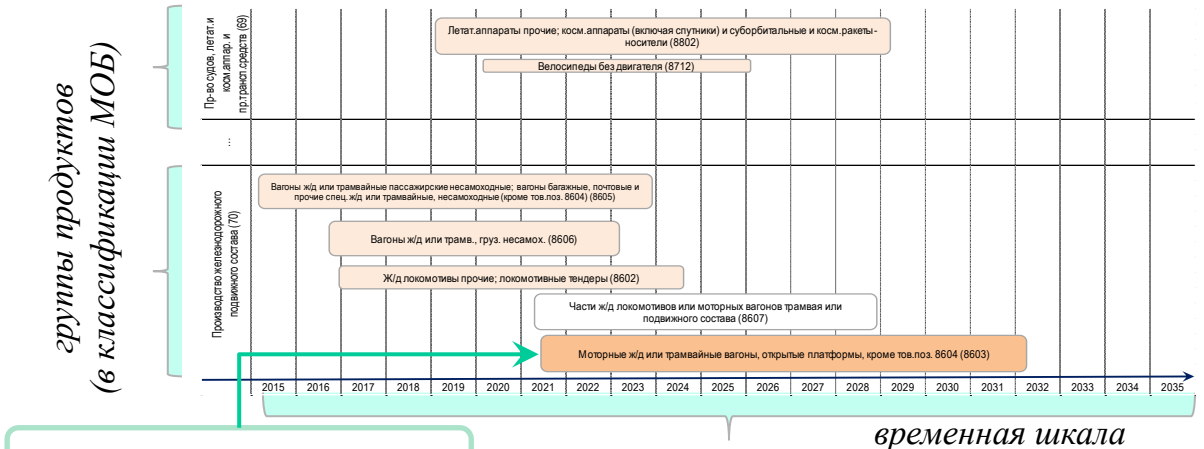
70 Железнодорожный подвижной состав
63 Бытовые приборы
68 Автомобили, прицепы и полуприцепы
50 Готовые металлические изделия
59 Машины для добычи п/и и строительства
56 Машины для сельского и лесного хозяйства

Построение дорожных карт развития отдельных отраслей экономики: ключевые принципы

Основные принципы построения дорожной карты:

- опора на стратегические документы и соответствие им;
- ранжирование отдельных видов продукции по степени приоритетности их технологического развития на основе оценок перспективности импортозамещения;
- расчет сроков реализации проектов по каждой отдельно взятой товарной группе на основе оценок технологической сложности импортозамещения;
- оценка целесообразности привлечения иностранных инвесторов для освоения технологий по отдельным товарам на основе уровня концентрации стран-экспортеров данного товара.

Макет дорожной карты по отдельным видам продукции



«бокс» с названием отрасли

высота "бокса" отражает объем импортозам-я: чем выше, тем больше

0% - 15% | 16% - 30% | 31% - 50% | свыше 50%

цвет "бокса" отражает целесообразность привлечения иностранных инвесторов

крайне желательно | желательно | не требуется

длина "бокса" отражает технолог. сложность: чем больше, тем сложнее

положение "бокса" на временной оси соотв-т моменту начала внедрения технологии

Построение дорожных карт развития отдельных отраслей экономики: основные выводы

Металлургический комплекс

- к ключевым потребителям новых технологий и продуктов металлургии относятся: автомобилестроение, производство промышленной и бытовой техники, транспортных средств, электротехники, авиакосмической техники, цветных металлов;
- в 2015-2020 гг. планируется завершить следующие мероприятия в части металлургического комплекса: развитие технологической и продуктовой базы по транспортному металлу, жаропрочным материалам, электротехническим сталям, а также по снижению ресурсоемкости и повышению эффективности на предприятиях металлургического комплекса

Построение дорожных карт развития отдельных отраслей экономики: основные выводы

Машиностроительный комплекс

- к числу наиболее приоритетных секторов с точки зрения импортозамещения относятся: производство железнодорожного подвижного состава, машин и оборудования для добычи полезных ископаемых, строительства, сельского хозяйства и пищевой промышленности, автомобилестроение;
- в большинстве отраслей присутствие иностранных инвесторов оценивается как желательное (в том числе как крайне желательное – в производстве машин и оборудования для металлургии, производстве станков, а также производстве изделий медицинской техники и оптических приборов). Исключение составляют автомобилестроение и производство электрических машин и электрооборудования

5. Выработка рекомендаций по трансформации системы институтов развития

Система институтов развития (ИР), ориентированных на поддержку инноваций и высокотехнологичных производств - новые угрозы и возможности для эффективного функционирования

- ограничение возможностей по трансферу технологий, привлечению зарубежных специалистов, импорту высокотехничного оборудования и комплектующих, а также по выходу на рынки западных стран
- ограничение возможностей финансирования ИР на зарубежных рынках в сочетании с риском сокращения бюджетного финансирования ИР
- снижение возможностей рыночного софинансирования поддерживаемых ИР проектов,
- сужение емкости российского рынка венчурного капитала
- возможности для более активного выхода средне- и высокотехнологичной продукции на рынки стран Азии и Латинской Америки, в первую очередь – стран БРИКС
- рост спроса на поддержку проектов локализации производств и разработку технических решений в России со стороны компаний, тесно включенных в международные цепочки создания стоимости

Система институтов развития (ИР), ориентированных на поддержку инноваций и высокотехнологичных производств – способы парирования рисков и использования возможностей

- компенсация снижения возможностей рыночного со-финансирования высокотехнологичных проектов посредством более полного использования потенциала привлекаемых ИР средств (в том числе, за счет применения новых юридических форм); более тесной координации деятельности различных ИР в рамках «инновационного лифта»; привлечения новых ресурсов на рынок венчурного финансирования за счет развития его инфраструктуры; более чёткой отраслевой «приоритезации» поддерживаемых ИР проектов
- расширение линейки инструментов, используемых ИР для привлечения финансирования (включая синдицированные кредиты, инструменты этических финансов);
- налаживание сотрудничества с суверенными инвестиционными фондами развивающихся стран
- поддержка выхода российских средне- и высокотехнологичных компаний на рынки стран Азии и Латинской Америки при помощи расширения зарубежной клиентской сети ИР, развития системы филиалов и дочерних организаций ИР;
- повышение ИР уровня страховой защиты российских средне- и высокотехнологичных компаний на рынках данных стран
- комплексная (на всех стадиях инновационного процесса) поддержка проектов локализации производств комплектующих и разработки технических решений для товаров, имеющих значимые экспортные перспективы

Система институтов развития (ИР), ориентированных на поддержку инноваций и высокотехнологичных производств – рекомендации (1)

Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере

- Усилить взаимодействие с Фондом посевных инвестиций РВК в целях привлечения венчурных партнеров для инновационных компаний, участвующих в программах ФСР МФП НТС
- В части поддержки зрелого инновационного бизнеса - перераспределить средства в пользу программ, стимулирующих взаимодействие бизнеса и научных организаций (программа «КООПЕРАЦИЯ»)
- Разработать электронную платформу, обеспечивающую взаимодействие крупных компаний и малых инновационных предприятий (аналог SUB-net в США)

Российская венчурная компания

- Ускорить запуск фондов в форме инвестиционного товарищества
- Предусмотреть в соглашениях с зарубежными инвесторами право выкупа доли РВК в проекте по заранее согласованной цене в течение определенного периода времени
- Разработать инструменты льготного хеджирования валютных рисков зарубежных инвесторов по проектам, соответствующим технологическим приоритетам развития

Сколково

- Включить в повестку сотрудничества России со странами Азии и Латинской Америки вопросы расширения сотрудничества Сколково с аналогичными институтами этих государств, а также налаживания производственно-технологических цепочек с участием компаний-резидентов Сколково
- Способствовать выстраиванию совместных научно-исследовательских альянсов ведущих российских компаний с высокотехнологичными компаниями развитых стран
- Создать специализированную информационно-аналитическую службу, осуществляющую системный мониторинг зарубежной технической информации и патентных заявок с последующим анализом и подготовкой предложений для российских компаний по вопросам технологического развития

Система институтов развития (ИР), ориентированных на поддержку инноваций и высокотехнологичных производств – рекомендации (2)

ЭКСАР

- Повысить страховую емкость Агентства, сделав её сопоставимой с мощностями национальных ЭКА стран БРИКС (за счет механизма госгарантий по обязательствам Агентства);
- Отдельно зафиксировать страховую ёмкость крупных проектов и программ
- Расширить линейку страховых инструментов ЭКСАР за счет специализированных продуктов, предлагающих индивидуальные страховые решения для отдельных отраслей и групп клиентов, при необходимости – для отдельных крупных проектов или клиентов, стран и регионов (особенно с высоким кредитным риском)
- Качественно расширить клиентскую базу ЭКСАР за счет: формирования развитой сети представительств за рубежом; расширения присутствия в регионах России; развития электронных каналов взаимодействия

Внешэкономбанк и МСП Банк

- Для минимизации риска вынужденного вытеснения в активах ВЭБа проектов развития антикризисными кредитами крупным корпорациям - предусмотреть целевое фондирование этих кредитов за счет государственных источников
- Усиление механизмов «обратной связи» с потенциальными бенефициарами – через периодическое проведение форсайтов, специализированные экспертные советы, активизацию деятельности региональных представительств ВЭБа
- Создание в приоритетных регионах мира дочерних компаний ВЭБа, аналогичных VEB Asia Limited, нацеленных на привлечение инвесторов для финансирования инвестиционных проектов в России, сопровождение операций ВЭБа и его клиентов с региональными инвесторами
- Активное ипользование инструмента предоставления гарантий МСП Банка по кредитам среднего размера (от 200 млн. руб. до 500 млн. руб.) для закрытия существующего провала в части поддержки проектов средних по масштабу компаний

6. Формирование и апробация окончательной версии малоразмерной модели долгосрочного влияния глобальных тенденций социально-экономического и научно-технологического развития на параметры российской экономики

Основные результаты

- Проведена количественная оценка влияния параметров научно-технологического развития (в виде расходов на НИОКР) на социально-экономические параметры (совокупную факторную производительность и ее компоненты)
- Использовались выборки «ОЭСР-1990+Россия» (22 страны) и «Мир» (65 стран) за период 1995-2013 гг.
- Были использованы методы стохастической (SFA) и детерминистической (DEA) производственной границы в комбинации с методом панельной регрессии с фиксированными эффектами
- При оценке моделей учитывались возможная гетерогенность (индивидуальные эффекты) и гетероскедастичность в данных
- Всего с помощью построения циклов было оценено около 500 моделей и их спецификаций, которые учитывают влияние контрольных факторов, включая:
  - структуру экономики (доля добавленной стоимости обрабатывающей промышленности, отношение оборота внешней торговли товарами к ВВП)
  - институциональное развитие (индекс экономической свободы)
  - инфраструктурное развитие (длина телефонных линий, плотность дорожной сети)

Основные результаты

- Согласно оценкам, эффект роста расходов на научно-технологическое развитие достаточно высок, но его величина существенно зависит от рассматриваемой выборки
- Увеличение интенсивности совокупных расходов на НИОКР на 1,0% ВВП через десять лет увеличивает темпы прироста совокупной факторной производительности в среднем по моделям:
  - на 5,0 процентных пунктов для выборки «Мир»
  - на 7,7 процентных пункта для выборки «ОЭСР-1990+Россия»
- Увеличение удельных совокупных расходов на НИОКР на 1 тыс. долл. на одного исследователя через пять лет увеличивает темпы прироста совокупной факторной производительности в среднем по моделям:
  - на 0,013 процентных пункта для выборки «Мир»
  - на 0,025 процентных пункта для выборки «ОЭСР-1990+Россия»

Моделирование влияния научно-технологических показателей на социально-экономические (зависимая переменная – темпы прироста СФП)

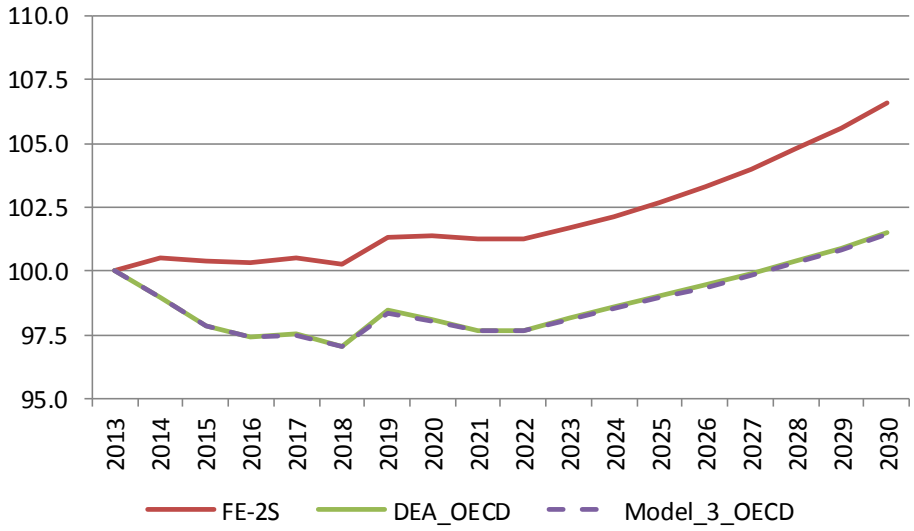
Объясняющие переменные	Модель 3, «ОЭСР-1990 +Россия»	Модель FE-2S, «Мир»	DEA, «ОЭСР-1990 +Россия»
Общие расходы с лагом 10 лет, % ВВП	7,69***	5,94***	8,00***
	(1,96)	(1,94)	(2,01)
Добавленная стоимость промышленности, % ВВП	1,52***	1,14***	1,61***
	(0,22)	(0,17)	(0,23)
Индекс экономической свободы	4,67***	3,36**	6,23***
	(1,55)	(1,46)	(1,62)
Уровень СФП с лагом 1 год	-0,003***	-0,01***	-102,2***
	(0,0004)	(0,001)	(13,92)
Constant	-13,99	-33,52***	-30,29**
	(14,39)	(11,63)	(14,09)
Число наблюдений	109	229	109
R-squared	0,64	0,31	0,65
Число стран	22	48	22

Объясняющие переменные	Модель 3, «ОЭСР-1990 +Россия»	Модель FE-2S, «Мир»	DEA, «ОЭСР-1990 +Россия»
Общие расходы на 1 исследователя с лагом 5 лет	25,97**	13,86**	24,01*
	(13,09)	(5,81)	(12,69)
Торговля товарами, % ВВП	0,14***	0,06***	0,16***
	(0,03)	(0,02)	(0,03)
Индекс экономической свободы	3,16***	-	4,98***
	(0,73)	-	(0,77)
Телефонные подключения	-	0,07**	-
	-	(0,04)	-
Темпы прироста СФП с лагом 1 год	-	0,14***	-
	-	(0,05)	-
Уровень СФП с лагом 1 год	-0,001***	-0,002***	-54,01***
	(0,0002)	(0,001)	(6,38)
Constant	-14,95**	-1,05	-21,69***
	(6,25)	(2,42)	(5,95)
Число наблюдений	201	401	201
R-squared	0,28	0,12	0,37
Число стран	22	51	22

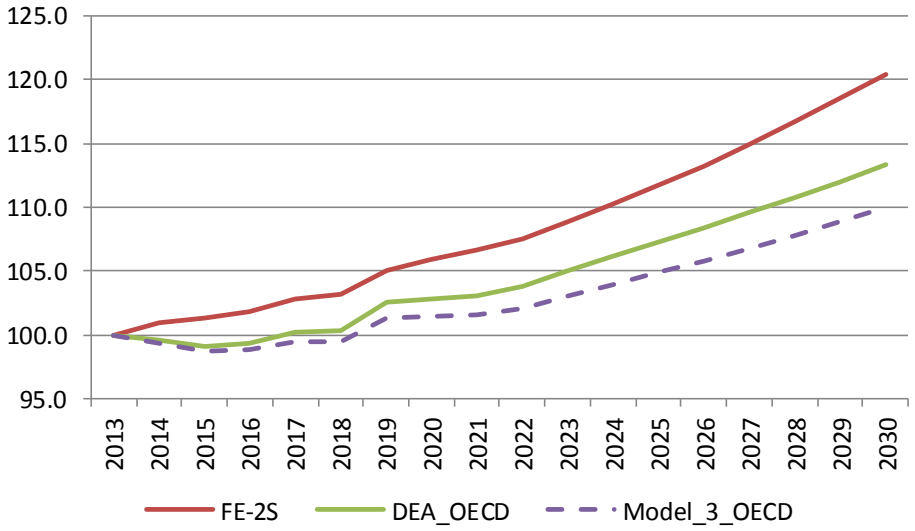
Примечание: *, **, *** - значимость на уровне 10%, 5% и 1%, соответственно. В скобках указаны стандартные ошибки коэффициентов.

Прогноз совокупной факторной производительности для отдельных моделей при увеличении расходов на НИОКР

Сценарий с постоянным качеством институтов



Сценарий инерционного улучшения институтов



Примечание: Рост НИОКР, согласно сценарию Минэкономразвития, предполагался с 1.2 до 1.4% ВВП, рост индекса экономической свободы в сценарии инерционного улучшения институтов – с 6.7 до 7.3 (уровень Польши) к 2030 г.