



Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»

Институт статистических исследований и экономики знаний

---

# Практические подходы к организации и проведению Форсайт-исследований

---

**Карасев Олег Игоревич**

Заместитель директора

Международного научно-образовательного Форсайт-центра  
ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

*okarasev@hse.ru*



# Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

- Основан в 1992 г. по инициативе Правительства РФ
- Миссия – способствовать экономическим реформам в Российской Федерации путем подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере экономики и других социальных наук
- Единственный Национальный исследовательский университет и крупнейший в России исследовательский центр в сфере экономики и социальных наук
- 3 филиала в регионах (Нижний Новгород, Пермь, Санкт-Петербург)
- Партнерские программы с рядом ведущих зарубежных университетов

*Основан в 2002 г.*

## Цели и задачи

- Развитие системы статистического наблюдения сферы науки и технологий, инноваций, образования и профессионального обучения, информационного общества Российской Федерации
- Предоставление актуальной, всесторонней и сопоставимой в международном контексте статистической информации обществу и органам власти
- Анализ и прогнозирование трендов науки и технологий, инноваций, образования, информационных технологий и экономики знаний
- Подготовка рекомендаций по экономической, научно-образовательной, инновационной политике
- Содействие международному сотрудничеству в сфере исследований и разработок

# Структура ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Центр статистики  
и мониторинга  
образования

Центр статистики  
и мониторинга  
науки  
и инноваций

Центр статистики  
и мониторинга  
информационного  
общества

Центр  
научно-технической,  
инновационной  
и информационной  
политики

**Международный  
Форсайт-центр**

Центр  
финансовых  
исследований

Центр  
информационных  
систем

Центр  
международных  
проектов

**National Contact Point for EU FP7**  
• International Co-operation (INCO)  
• Mobility

# Международное сотрудничество ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

- OECD
- UNIDO
- EC
- Eurostat
- INTAS
- UNESCO
- IIASA
- ISTC
- PREST, University of Manchester, UK
- Research Promotion Agency (FFG), Austria
- Centre for Social Innovation (ZSI), Austria
- Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), Karlsruhe, Germany
- Wissenschaftsstatistik, GmbH., Germany
- Leiden University, the Netherlands
- University of Lund, Sweden
- Helsinki University of Technology
- Science and Technology Policy Institute, Institute of Science and Technology Evaluation and Planning, Korea
- S&T Information Center, Taipei...

# Опыт НИУ ВШЭ в области Форсайта

## Проекты федерального уровня

- Критические технологии
- Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ
- Форсайт рынков nanoиндустрии и серия дорожных карт (ОАО «Роснано»)
- Прогноз развития связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

## Тематические проекты

- Спрос на компетенции будущего
- Гражданское общество

## Участие в международных экспертных группах

- Экспертная группа по методологии Форсайта ЕС (Regional Foresight Blueprint)
- Международная группа экспертов по Форсайту ОЭСР
- Экспертная группа ЮНИДО по технологическому Форсайту
- Advisory Board of the European Futurists Conference Lucerne
- Advisory Board of the International FTA Conference, Seville
- Theory Building in Foresight and Futures Studies, Istanbul

## Региональные проекты

- Башкортостан
- Москва
- Самарская область
- Томская область

## Форсайт в НИУ ВШЭ

## Отраслевые исследования

- Энергетическое машиностроение
- Атомная энергетика
- Природно-ресурсный комплекс
- Программы инновационного развития, технологического перевооружения, НИОКР и дорожные карты для крупнейших российских компаний

## Методология Форсайта

- Критические технологии
- Дорожные карты
- Дельфи

## Экспертная деятельность за рубежом

- Оценка национальной программы Форсайта Великобритании (2009)
- Отраслевые критические технологии для Республики Узбекистан (2009-2010)
- Оценка эффективности национальной программы Форсайта Колумбии (2008)
- Обоснование Форсайта для Республики Беларусь (2007)
- Консультации по применению Форсайта для оценки перспектив вступления Болгарии в ЕС (2005)

# Форсайт: инструмент разработки долгосрочных инновационных стратегий

*"Foresight is a set of approaches to bringing longer-term considerations into decision-making, with the process of engaging informed stakeholders in analysis and dialogue being important alongside the formal products that can be codified and disseminated"*

## Форсайт

«Совокупность подходов к включению долгосрочных прогнозных оценок в процесс принятия решения, предполагающих наряду с формализованными аналитическими процедурами участие (заинтересованных сторон) в анализе»

## Форсайт – это...

система методов экспертной оценки перспектив и согласования приоритетов инновационного развития, выявления технологических прорывов, способных оказать максимальное воздействие на экономику и общество в средне- и долгосрочной перспективе

## Технологический

«Систематический процесс долгосрочного прогнозирования развития науки, технологий, экономики и общества с целью идентификации областей стратегических исследований и появления технологий, способных принести наибольшие экономические и социальные выгоды»

*"...the process involved in systematically attempting to look into the longer-term future of science, technology, the economy and society with the aim of identifying the areas of strategic research and the emerging generic technologies likely to yield the greatest economic and social benefits"*

Источник: UNIDO

# Когда применение Форсайта наиболее эффективно?





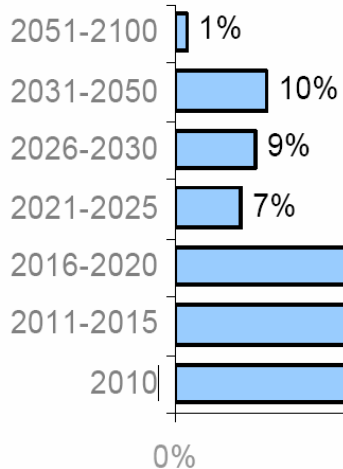
# Использование методологии Форсайта в НИУ ВШЭ



# Мировая практика Форсайта

## Временной горизонт

### EU27+ (423 cases)



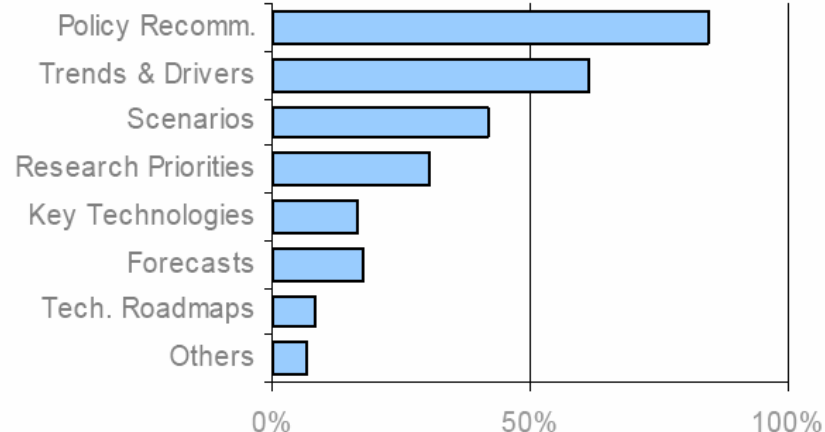
## Потребители результатов

### EU27+ (515 cases)



## Типичные результаты

### EU27+ (447 cases)



\* Источник: EFMN



# Национальные Дельфи – особенности

Большое число экспертов:

- Япония, Германия – 3-4 тыс., Корея – до 25 тыс.

Охват всех основных технологических областей:

- 10-15 областей, 80-140 подобластей, 800-1200 тем (с учетом национальных особенностей)

Синтез многих методов:

- Опросы, экспертные панели, SWOT, патентный и библиометрический анализ, мозговой штурм...

# Концепция «Больших вызовов» (“Grand Challenges”)



## Новая концепция 9-го японского научно-технологического Форсайта – поиск ответов на 4 «Больших вызова»:

- сохранение лидерства в научно-технологической сфере
- устойчивое развитие за счет внедрения экологических инноваций
- благоприятная среда для стареющего населения
- обеспечение безопасности

### Источники:

- Center for Strategic and International Studies, “Seven Revolutions”
- Revolution 2 “Resource Management”
- John Hawksworth, PricewaterhouseCoopers, “The World in 2050: Implications of Global Growth for Carbon Emissions and Climate Change Policy”
- The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)
- An analysis of global trends, shocks and scenarios: “Our Future World”
- Millennium project
- iKnowFutures Delphi, 2012
- Frost and Sullivan Global Trends 2012

# Пример успешного использования Форсайта: формирование приоритетов Рамочных программ ЕС



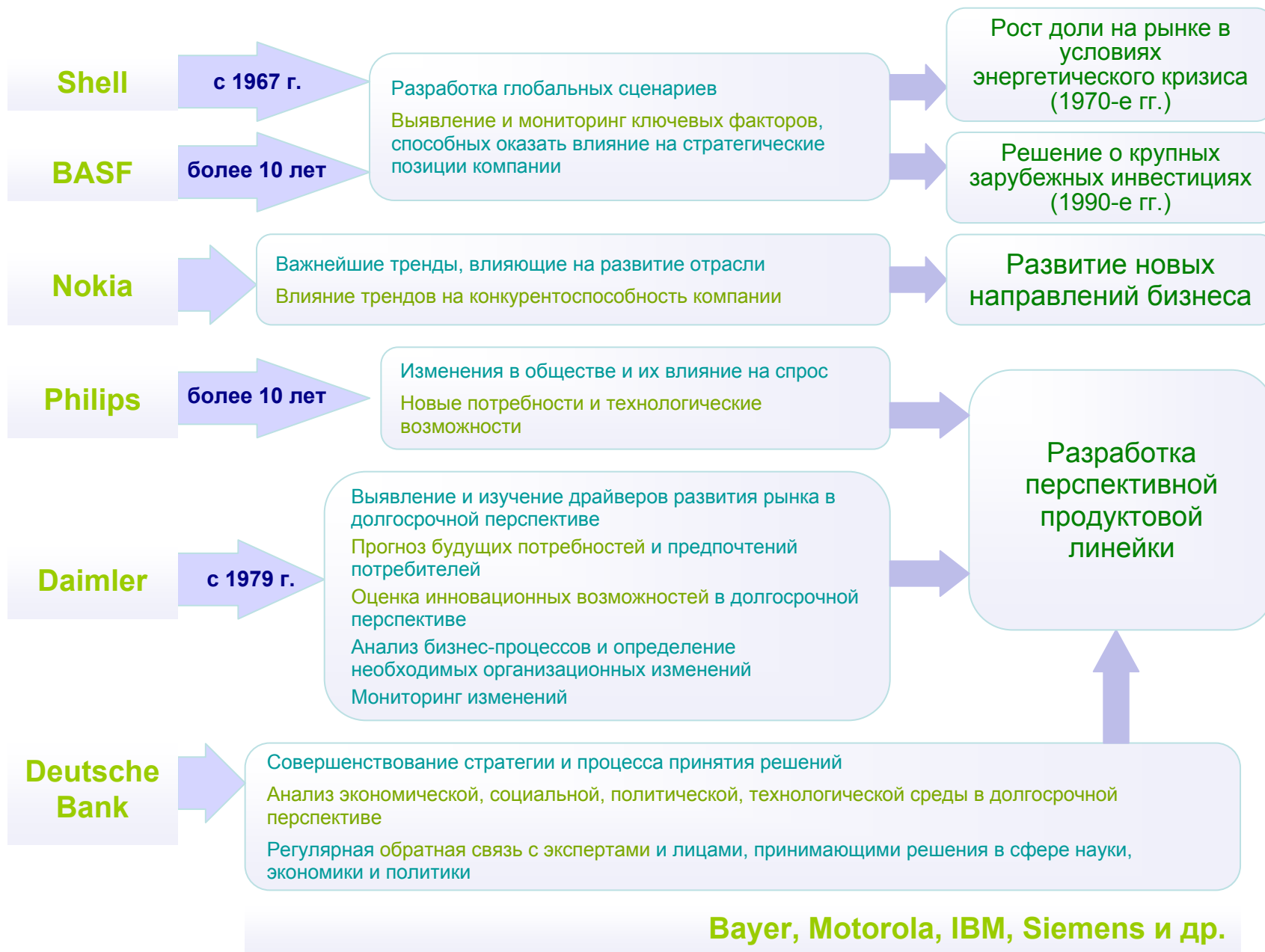


# Опыт Кореи: национальная технологическая дорожная карта



Источник: Y. Choi, STEPI

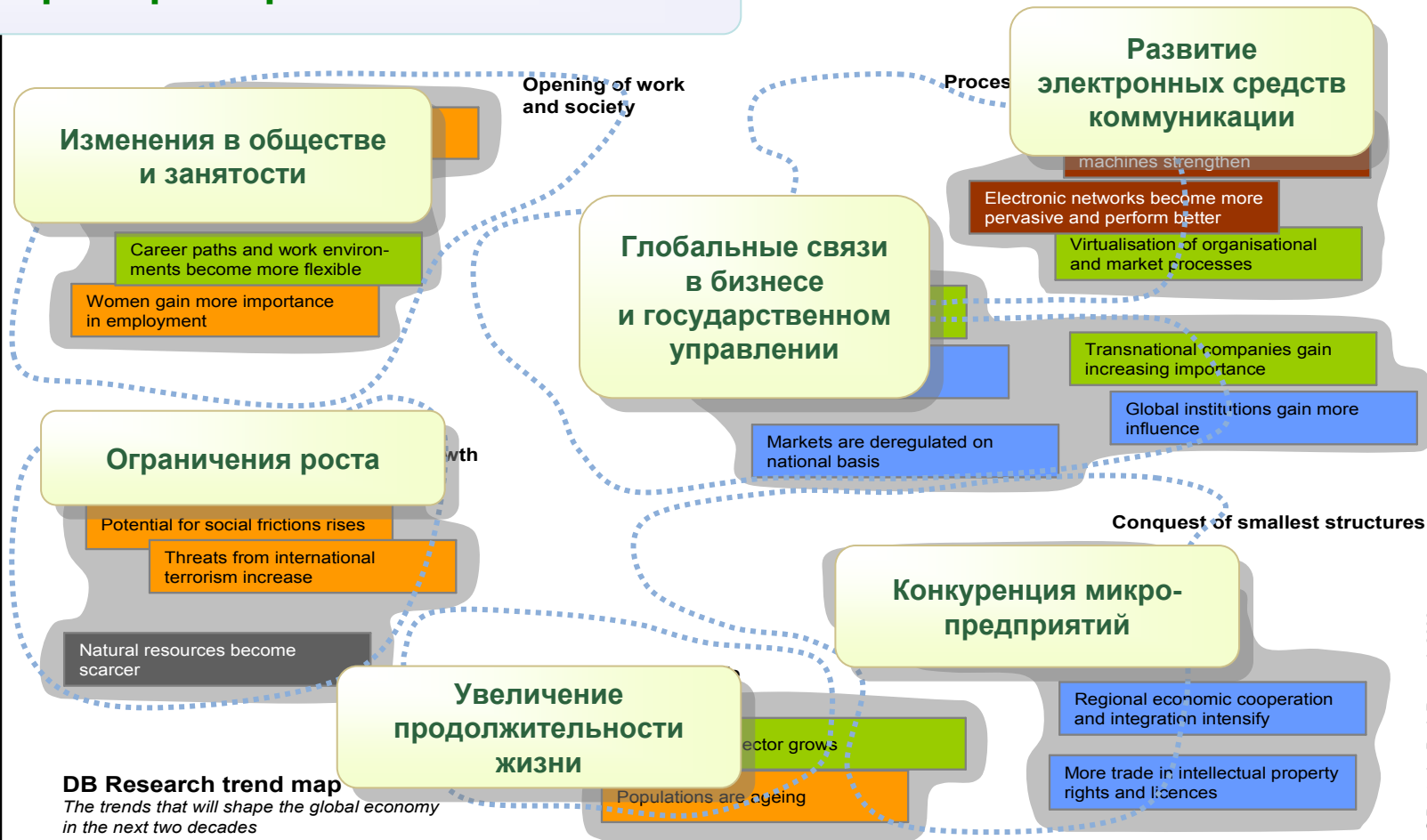
# Форсайт широко применяется ведущими компаниями





# Форсайт позволяет выявить факторы, влияющие на деятельность организации в будущем

## Пример: Форсайт Deutsche Bank



© Deutsche Bank Research 2006

\* Источник: Deutsche Bank Research, 2006

# Задача Форсайта - определение возможных, вероятных и предпочтительных вариантов развития

## Проект ОПЕК: Роль нефти в 2020 г.

Сценарии – центральный элемент анализа

*Продолжение  
сегодняшней динамики*

*Продолжительное  
развитие рынков*

*Продолжительный  
рыночный застой*

**К 2020 году...**

**Рост спроса  
на 1,5 млн баррелей  
в день**

**Рост спроса  
на 5 млн баррелей  
в день**

**Снижение спроса  
на 7 млн баррелей  
в день**

# Система формирования приоритетов развития



# Дорожные карты – общепринятый инструмент стратегического планирования

## На национальном и международном уровне

International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS, США, 2007)

Ежегодная разработка с участием отраслевых ассоциаций 5 ведущих регионов мира. **Результат:**

- Ориентиры технологического развития отрасли
- Области прорывных инноваций
- Цели совместных научных исследований

Strategic Technology Roadmap (Япония, с 2005 г.)

Ежегодная разработка. **Результат:**

- Траектории реализации результатов НИР в конкретных технологиях и продуктах
- Определение технологических приоритетов

Nanomaterial Roadmap 2015 (ЕС, 2006)

Разработка в рамках 6-й Рамочной программы ЕС. **Цель:** содействие инновационным предприятиям в формировании перспективной продуктовой линейки с учетом возможностей сектора исследований и разработок, а также потребностей рынка

Table LITH4a Resist Requirements—Near-term Years

	2011	2012	2013	2014	2015
	40	36	32	28	25
	31.8	28.3	25.3	22.5	20.0
	40	36	32	28	25
	16	14	13	11	10
	27	24	21	19	17
				1.2	1.0
				45	40
				90	76
				1	1
				0.28	0.28
				76	76
				0.01	0.01
				30	10
				0.02	0.01
				30	10
				1.5	1.3
				1.06	0.006
				0.14	0.14

## На корпоративном уровне – около 30 лет

Daimler's Roadmap to Sustainable Mobility (2008)

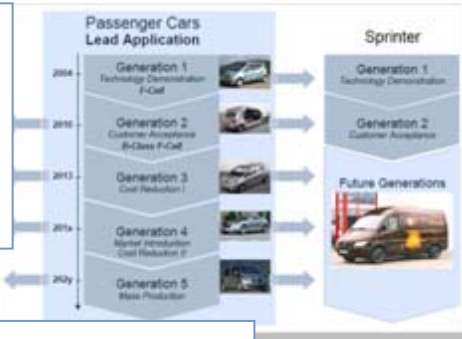
Программа инновационного развития корпорации.

**Цель:**

- Достижение лучших показателей по выбросам CO<sub>2</sub> в классе пассажирских автомобилей
- Сокращение к 2012 г. выбросов CO<sub>2</sub> на 40% по сравнению с уровнем 1995 г., начало массового производства электромобилей

Motorola Roadmap (1980-е гг.)

**Цель:** разработка перспективной продуктовой линейки с учетом будущих вызовов и технологических возможностей

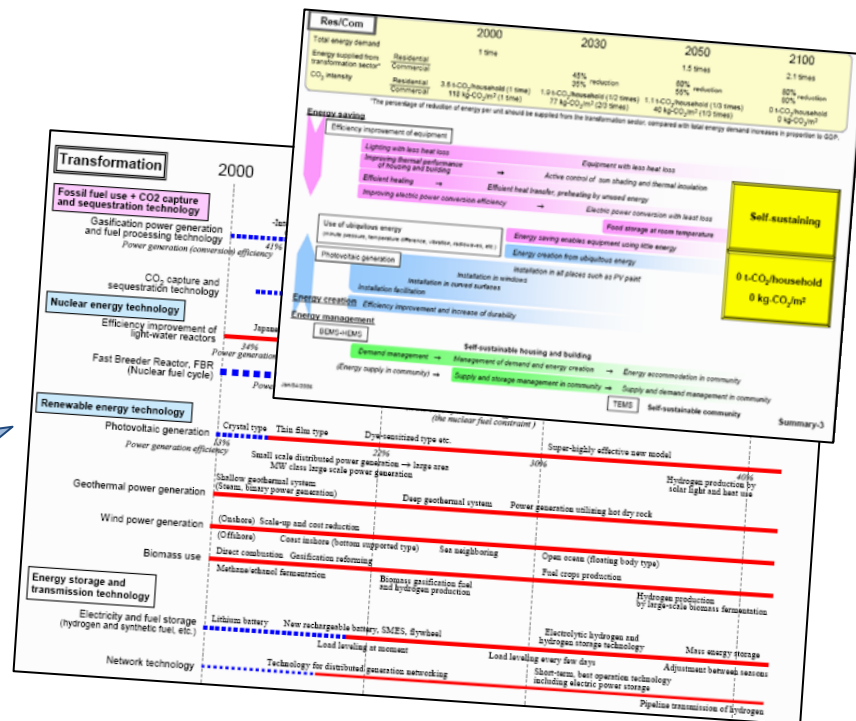


# Дорожные карты используются как реализации отраслевых приоритетов...

## Пример: энергетика

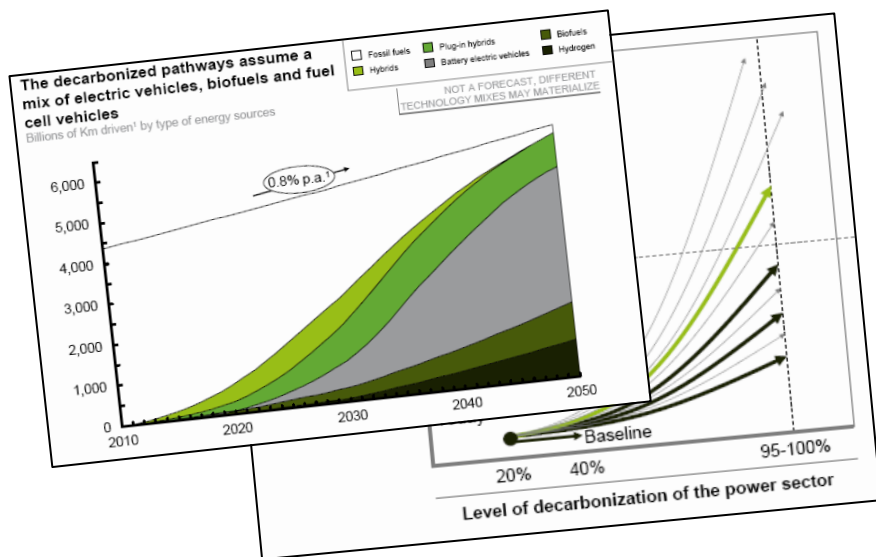
### «Energy technology roadmap 2100»

- инициатива Министерства экономики, торговли и промышленности Японии
- сформирован будущий технологический портфолио, необходимый для повышения энергобезопасности и энергоэффективности экономики



### «Roadmap 2050»

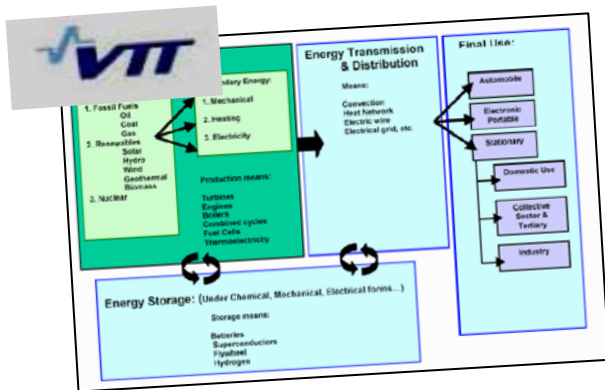
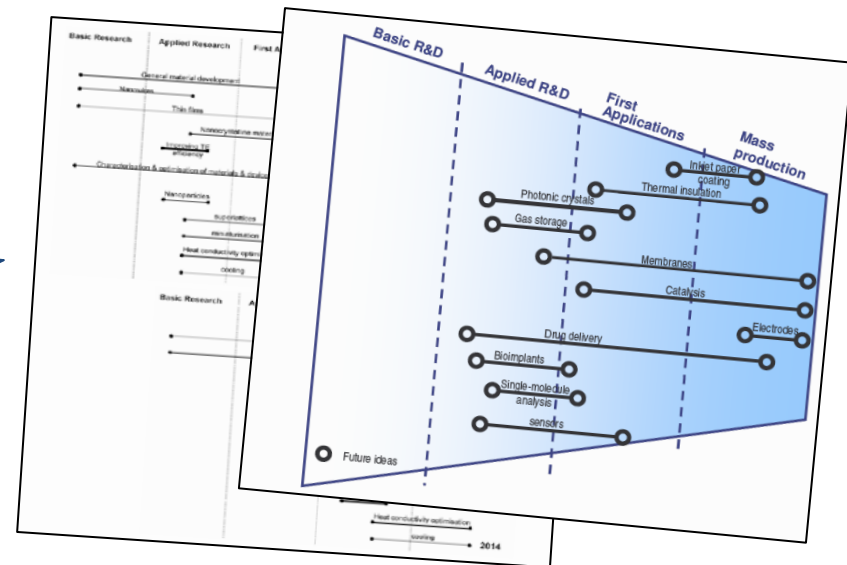
- инициатива Европейского климатического фонда (ECF)
- анализ маршрутов по обеспечению энергобезопасности и повышению энергоэффективности экономики Европы



## ...а также для детализации отдельных технологических направлений

### «Road Maps for Nanotechnology in Energy (NanoRoadMap - NRM)»

- инициатива Европейской комиссии
- направления коммерциализации нанотехнологий в секторе энергетики на период до 10 лет

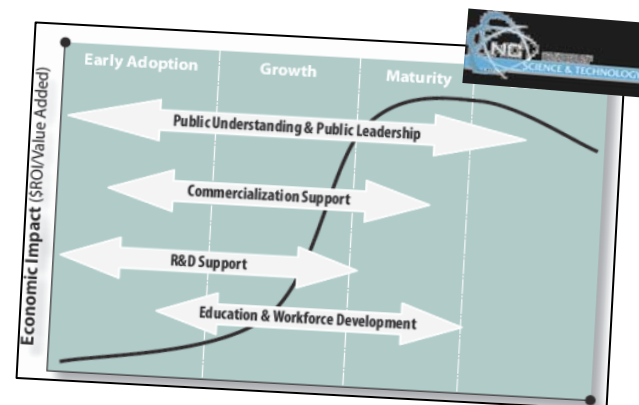


### «NanoRoadMap project (2004) Sectoral report Energy (VTT)»

- инициатива Министерства занятости и экономики Финляндии
- карта по использованию нанотехнологий в сфере энергоэффективности

### «A Roadmap for Nanotechnology in North Carolina's 21st Century Economy»

- инициатива Правительства штата Северная Каролина
- направлена на повышение инновационной активности в энергетическом секторе и диверсификацию технологических кластеров для внедрения продуктов nanoиндустрии



# Дорожная карта Motorola: первый опыт для корпоративного сектора

Year	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Tuning	Push button	Push button	Push button - Synthesizers	Push button - Synthesizers	Touch pad - Synthesizers	Touch pad - Synthesizers	Touch pad - Synthesizers	Voice actuated	Voice actuated	Voice actuated
Selectivity	Ceramic resonators	Ceramic resonators	SAWs	SAWs	SAWs	Digital signal processors	Digital signal processors	Digital signal processors	Digital signal processors	Digital signal processors
Subcarrier function	Stereo	Stereo	Paging	Paging	Paging	Data	Data	Data	Maps	Maps
IC technology	Linear	5u CMOS	5u CMOS	3u CMOS	3u CMOS	3u CMOS	1u CMOS	1u CMOS	1u CMOS	1u CMOS
Display	LEDs	LEDs	Liquid crystal	Liquid crystal	Liquid crystal	Fluorescence	Fluorescence	Fluorescence	Fluorescence	Fluorescence
Vehicular LAN						Single wire	Single wire	Glass fibre	Glass fibre	Glass fibre
Digital modulation									500 kHz bandwidth	500 kHz bandwidth
PRODUCTS	RECEIVER 1 Stereo	RECEIVER 1 Stereo	RECEIVER 2 Plus: Scan Seek	RECEIVER 2 Plus: Scan Seek	RECEIVER 3 Plus: Personal paging	RECEIVER 3 Plus: Personal paging	NEXT GENERATION Plus: Stock market Road information Remote amplifiers Remote controls	NEXT GENERATION Plus: Stock market Road information Remote amplifiers Remote controls	FUTURE GENERATION A NEW SERVICE Super Hi Fi Local maps	FUTURE GENERATION A NEW SERVICE Super Hi Fi Local maps

\* Источник: Willyard & McClees, 1987

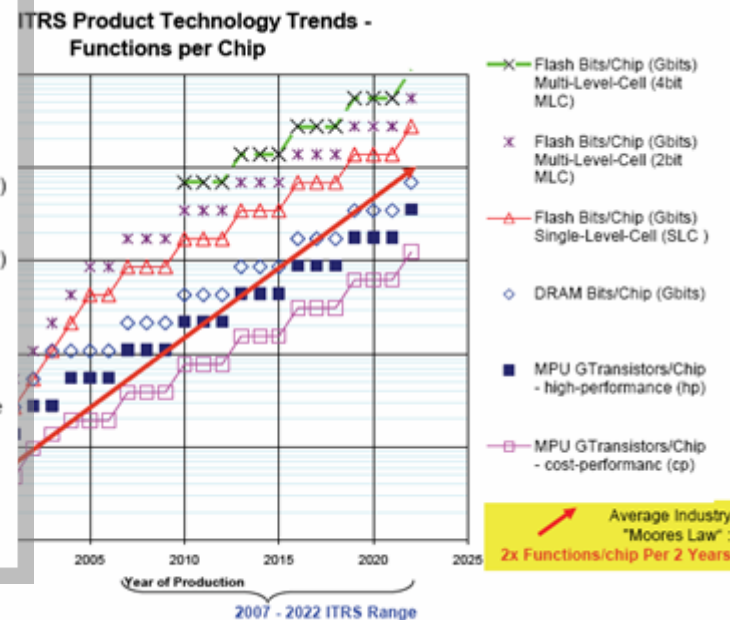




# Дорожные карты - инструмент развития сетевой кооперации

## International Technology Roadmap for Semiconductors

- Обновление 1 раз в 2 года, ежегодное частичное уточнение
- Объединение усилий разработчиков и производителей всех ключевых регионов мира (Европа, Япония, Корея, Тайвань, США)
- Поддержка совместных инициатив на доконкурентной стадии



\* Источник: <http://www.itrs.net/>



# Форсайт и дорожные карты встроены в систему инструментов инновационной политики

**Пример: европейские технологические платформы**

Определение видения, целей и задач ТП

Решение о создании ТП:  
наукоемкость, большие экономические выгоды, значимость для ЕС

Реализация стратегической программы исследований  
(в том числе, с привлечением средств FP7)

Разработка дорожной карты и стратегической программы исследований

Формирование структуры ТП



# Российская практика: наибольший опыт накоплен в сфере критических технологий

- 1992 – отраслевые приоритеты
- 1996 – 7 приоритетных направлений, 70 КТ
- 1998 – оценка
- 2002 – 9 приоритетных направлений, 52 КТ
- 2006 – 8 приоритетных направлений, 34 КТ
- 2009 – уточнение состава приоритетных направлений и КТ

## Современная концепция КТ

Перспективные  
рынки

Инновационные  
продукты /  
услуги

Технологии

# Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ

## Предмет анализа и прогноза

- глобальные тенденции мировой науки и технологий
- состояние и перспективы развития НТ потенциала России в сопоставлении с ведущими странами
- важнейшие направления повышения конкурентоспособности российских производителей на основе новых технологий
- прорывные технологии и инновации

Масштабы исследования

Все крупнейшие НИИ и вузы

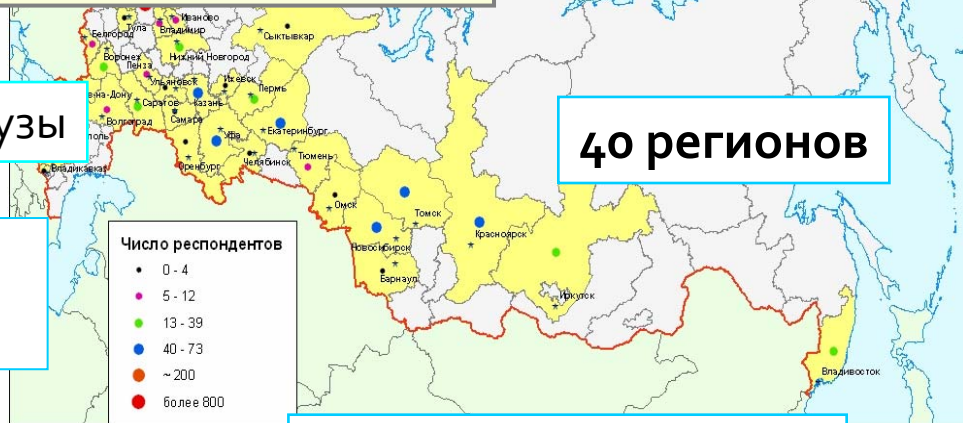
Промышленные предприятия

40 регионов

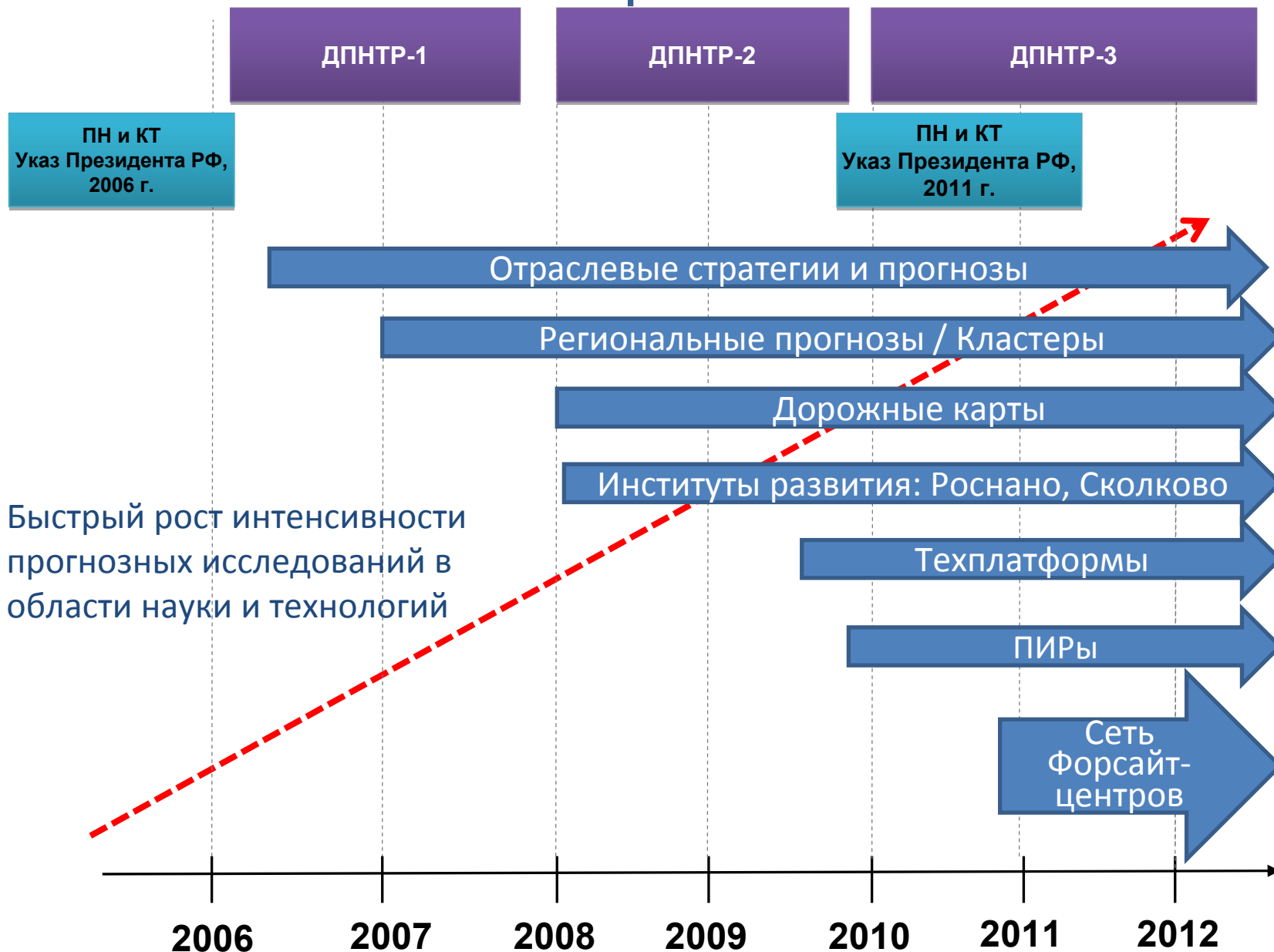
Число респондентов

- 0 - 4
- 5 - 12
- 13 - 39
- 40 - 73
- ~200
- более 800

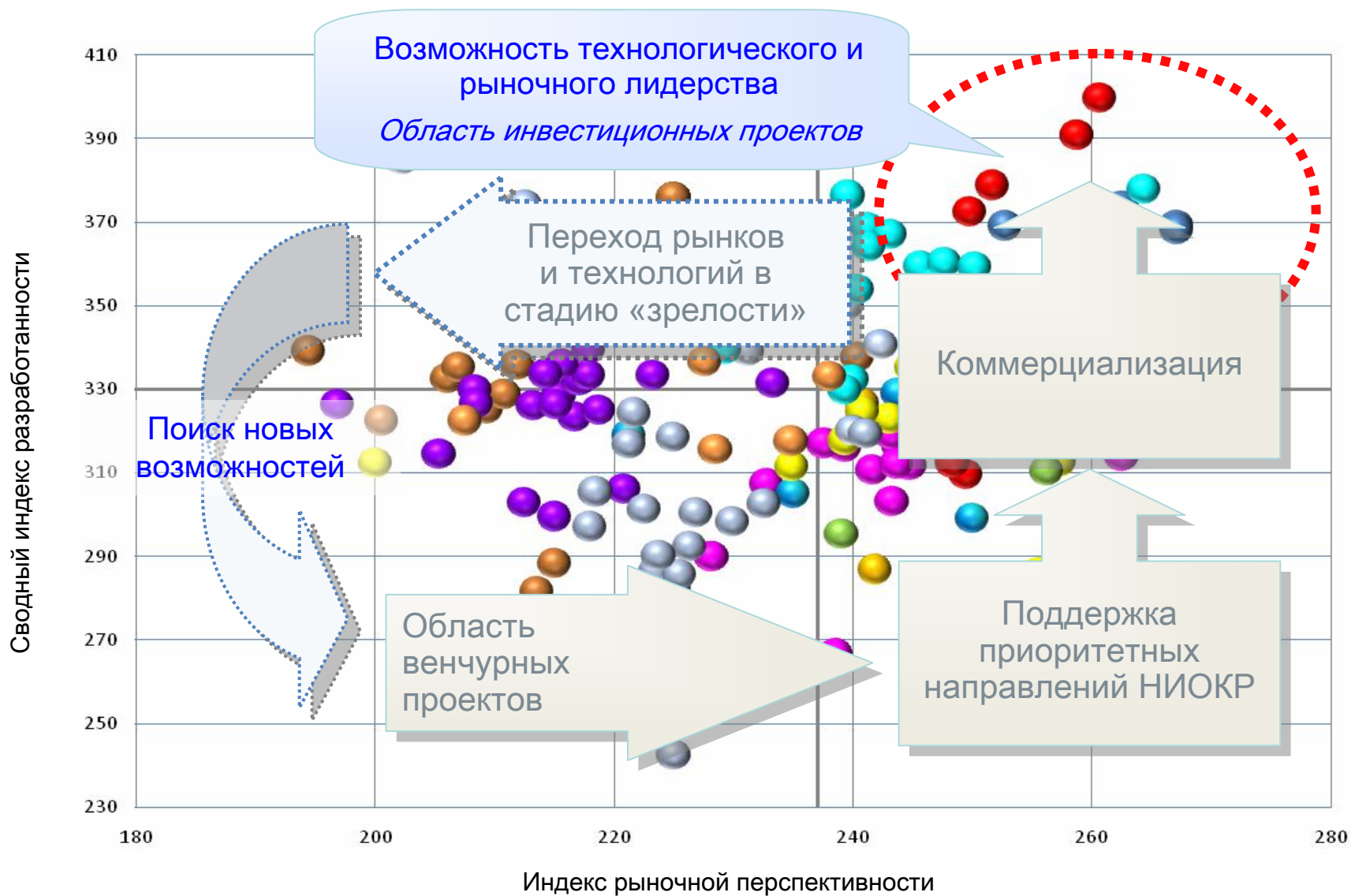
Более 2000 экспертов



# Долгосрочный прогноз развития науки и технологий: этапы развития



# Результаты Форсайта: формирование адекватной политики в разных технологических областях



# Дорожные карты в составе программ инновационного развития

Рекомендации по разработке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий

## IV. Управление инновационным развитием компаний

...Необходимо обеспечить формирование целостной системы управления инновационной деятельностью компании, включая:

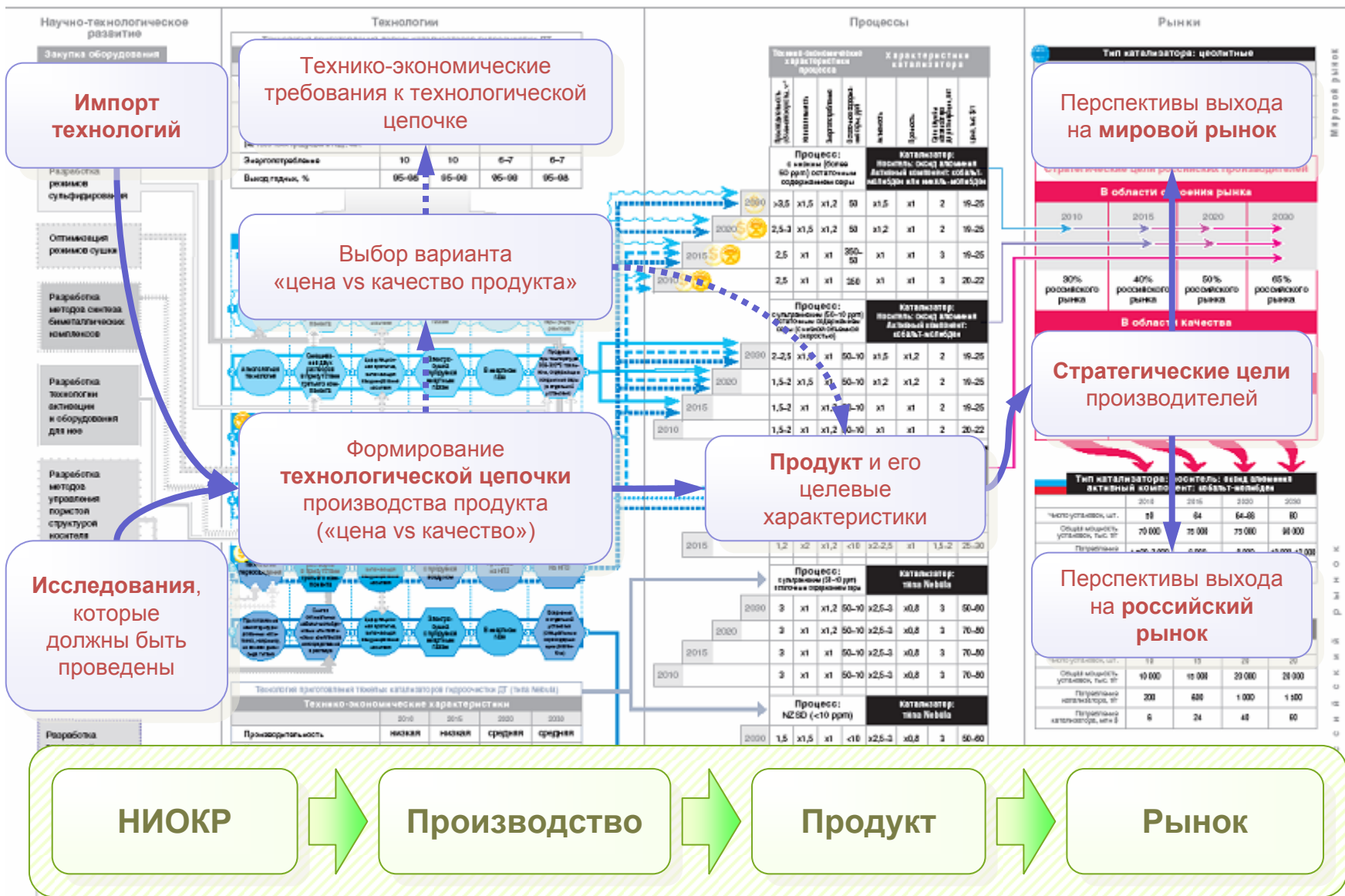
- разработку документов, описывающих основные направления технологического развития компании (в т.ч. **технологических дорожных карт**...)

## VII. Участие в технологическом прогнозировании и деятельности технологических платформ

Разработка программ инновационного развития компаниями должна вестись с учетом тенденций мирового научно-технического и социально-экономического развития. С этой целью должно быть обеспечено участие компании в ... формировании **технологических дорожных карт** для планирования и организации разработки конкретных технологий/продуктов.



# Центральный элемент карты – возможные траектории инновационного развития



Задача/проблема	10	10	6-7	6-7
Выход годичн, %	05-06	05-06	05-06	05-06

Технология	2010	2015	2020	2030
Производительность	низкая	низкая	средняя	средняя

Процесс	Характеристики катализатора			
	Активность (ммоль/л·с)	Селективность (%)	Устойчивость (ч)	Удельная стоимость (руб/кг)
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	>3,5	x1,5	x1,2	50
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	2,5-3	x1,5	x1,2	50
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	2,5	x1	x1	250-50
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	2,5	x1	x1	250

Процесс	Катализатор
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt

Процесс	Катализатор
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt

Процесс	Катализатор
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt

Процесс	Катализатор
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt

Процесс	Катализатор
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt

Процесс	Катализатор
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt
Процесс: с сульфатом (20-30 ppm) остаточное содержание серы (включая окислитель)	Катализатор: носитель: осад в/осадная форма; активный компонент: сульфат; металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt

Тип катализатора	Носитель	Активный компонент	Металл
Тип катализатора: цеолитные	носитель: осад в/осадная форма	активный компонент: сульфат	металл: Ni, Co, Pt