



Международный опыт корпоративного технологического форсайта

*Круглый стол «Технологический форсайт –
инструмент управления развитием крупной компании»
23 мая 2019 г.*

Карасев Олег Игоревич
директор Центра научно-технологического прогнозирования
экономического факультета МГУ

Форсайт – стратегическое исследование, основанное на применении системы методов организации структурированных дискуссий, в ходе которых вырабатываются общие представления о долгосрочных перспективах и приоритетах социально-экономического и научно-технологического развития

Основные виды исследовательских работ в рамках Форсайта



Поиск данных

- Базы данных, электронные библиотеки
- Исследования, обзоры
- Экспертные заключения
- Патентный анализ
- Библиометрический анализ
- Материалы мероприятий научной коммуникации др.

- Пул исходных данных о тенденциях развития
- Формирование экспертной базы



Моделирование

- Корреляционно-регрессионный анализ
- Сценарный анализ
- Определение приоритетов (Дельфи, критические технологии)
- Вклад новых решений в реализацию приоритетов (кросс-импакт модели)
- Расчет интегральных показателей и др.

- Прогноз тенденций развития
- Выделение ключевых технологических групп



Построение «дорожных карт»

- Формирование целевых показателей
- Выявление «точек роста»
- Варианты управления полным жизненным циклом проектов
- Определение способов реализации приоритетов (необходимые мероприятия, ресурсы)

- Разработка сценариев развития
- Формирование технологических портфелей

Разработка форсайта позволяет определить приоритеты научно-технологического развития и определить способы их практической реализации

Когнитивные и апеллятивные методы

1. Большие выборки

- Опрос граждан
- Рациональные ожидания (опрос о фактах)
- Опрос с обратной связью (Дельфи)

2. Малые выборки

- «Мозговая атака»
(в устной и письменной форме)
- Консультация экспертов
(группы экспертов, рабочие группы,
интервьюирование)
- Образы будущего, интуитивное мышление

Статистические и эконометрические методы

1. Класс экстраполяций

- Экстраполяция тенденции
- Исторические аналогии
- Кривые роста и освоения
- Декомпозиция
- Распространение

2. Эконометрический класс

- Модели с лагом
- Опережающие показатели (патенты, публикации)
- Линейное программирование
- Методы изучения хаотических состояний
и нечетких множеств

3. Класс принятия решений

- Морфологические аналогии
- Методы деревьев (относительной важности, риска)
- Многомерное шкалирование
- Эталонное тестирование критически важной
технологии

Структурные и каузальные методы

1. Класс сценариев

- Проверка достоверности информации о среде
- Проверка достоверности информации
в пределах заданной темы
- Без проверки достоверности

2. Класс моделирования

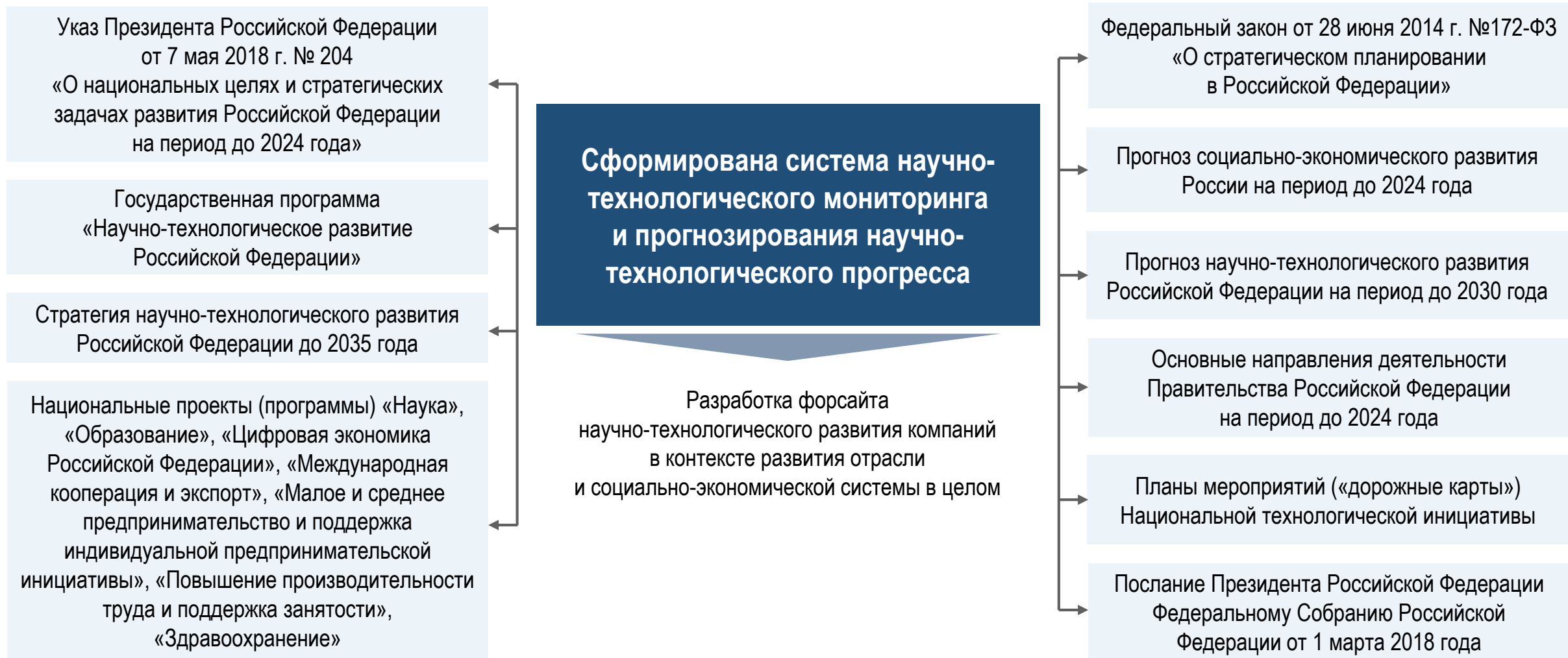
- Моделирование «сверху вниз»
- Анализ модели «Затраты – Выпуск»

3. Класс оценок

- Анализ затрат и результатов
- Анализ полезности
(рентабельность, физический износ)

Современное форсайт-исследование предполагает использование комплекса качественных и количественных методов в сочетании
Новые возможности открываются в связи с использованием методов анализа Больших данных

Взаимосвязь форсайта с национальной системой научно-технологического развития



Дорожные карты НТИ – 2035



Аэронет

Беспилотные авиационные и космические системы; распределенные системы безопасности полетов



Автонет

Технологии взаимосвязи цифровых устройств; автоматизация всех процессов



Маринет

Цифровая навигация; освоение ресурсов Арктики и Дальнего Востока



Нейронет

Гибридный человеко-машинный интеллект; человеко-машинные системы



Хэлснет

Рост продолжительности жизни; биотехнологические и медицинские продукты и услуги



Фуднет

Производство пищевых продуктов (персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей)



Энерджинет

Экосистема производителей и потребителей энергии, интегрирующихся в общую инфраструктуру и обмениваются энергией



Технет

Переход к киберфизическим системам; внедрение виртуального мира



Сэйфнет

Интернет вещей; облачные вычисления; большие данные; нейронные интерфейсы

Дорожные карты Сквозных цифровых технологий – 2030

- Большие данные
- Нейротехнологии и искусственный интеллект
- Системы распределенного реестра
- Квантовые технологии
- Новые производственные технологии
- Промышленный интернет
- Компоненты робототехники и сенсорика
- Технологии беспроводной связи
- Технологии виртуальной и дополненной реальностей

Формирование дорожных карт по развитию СЦТ как ориентира для технологических компаний по выработке стратегических приоритетов и инициатив

Технологический форсайт на государственном уровне

Страна и год внедрения форсайта на гос. уровне	Результат форсайта	Разрабатываемый стратегический документ	Организатор исследований	Используемые методы	Периодичность проведения
Япония, 1970	Первый Технологический Форсайт	Базовый научно-технологический план	NISTEP	Дельфи, анализ потребностей, сценарии, региональные рабочие группы, видение будущего	Каждые 5 лет
США, 2009	Стратегия американских инноваций	Стратегия американских инноваций	Кабинет министров (White House), Институт Форсайта	Анализ потребностей, сценарии, видение будущего	Проектная деятельность
Великобритания, 1994	Первый цикл Форсайта	Консультирование руководителей государства, органов представительной власти	Кабинет министров (Government office for Science), Манчестерский университет	Дельфи, анализ потребностей, сценарии, региональные рабочие группы, видение будущего	Проектная деятельность
Германия, 1991	Технологии в начале XXI века	Высокотехнологичная стратегия	Министерство образования и науки, Фраунгоферский институт ISI	Дельфи, анализ потребностей, сценарии, региональные рабочие группы, видение будущего	Каждые 2 года
Франция, 1946	Первый план модернизации и оборудования	Консультирование руководителей государства, органов представительной власти	Кабинет министров (France Strategie)	Анализ потребностей, сценарии, видение будущего	Проектная деятельность
Южная Корея, 1993	Первый Технологический Форсайт	Базовый научно-технологический план	KISTEP	Дельфи, анализ потребностей, сценарии, региональные рабочие группы, видение будущего	Каждые 5 лет
ЮАР, 1990	Национальный исследовательский и технологический форсайт	Консультирование руководителей государства	Правительство, Департамент торговли и промышленности	Сценарии	Единовременное исследование
КНР, 1956	12-летнее научное планирование	Консультирование руководителей государства, создание отраслевых программ	Правительство, Институт стратегии и управления Китайской академии наук	Дельфи, анализ потребностей, сценарии, региональные рабочие группы	Каждые 5 лет

Технологический форсайт на наднациональном уровне

Организации, год внедрения форсайта	Название документа	Правовой статус	Актуальная программа	Основные результаты	Используемые методы
ЕС, 1984	Европейские рамочные программы	Утверждается Европейской комиссией, Обсуждается в Европейском парламенте	Горизонт 2020	Общее научное пространство, централизованное финансирование фундаментальных исследований, синхронизация национальных НИОКР и НИС	Региональные рабочие группы, сценарии, анализ потребностей, видение будущего
ООН, 1948 (Экономическая комиссия ООН по Латинской Америке и странам Карибского бассейна), 1964 (ЮНКТАД), 1966 (ЮНИДО)	Отчеты по Информационному обществу, Стратегии развития стран Латинской Америки и Карибского бассейна	Рекомендательный для стран-участниц	Отчеты по Информационному обществу, Стратегии развития стран Латинской Америки и Карибского бассейна	Методология проведения форсайта, обучение форсайту, обеспечение взаимодействия стран, мониторинг результатом саммита по Информационному обществу	Региональные рабочие группы, сценарии
ОЭСР, 1990	Программа международного будущего	Рекомендательный для стран-участниц	Космический форум ОЭСР, Будущее экономики океанов	Организация кросс-секторального форсайта, использование форсайта в новых сферах ("белые пятна"), организация взаимодействия стран-участниц	Региональные рабочие группы, сценарии, анализ потребностей, видение будущего
НАТО, 2012	Долгосрочная стратегия Альянса	Рекомендательный для стран-участниц	Стратегический форсайт-анализ	Оценка макросреды с учетом социальных, экологических, экономических и политических факторов, координация перевооружения и создание стратегий военных действий в конкретных условиях	Региональные рабочие группы, сценарии, анализ потребностей, видение будущего

Технологический форсайт на корпоративном уровне

Компания, год внедрения форсайта	Уровень форсайт-исследований	Используемые методы	Периодичность актуализации	Использование форсайта	Структурное подразделение – организатор
Royal Dutch Shell, 1965	Первоначально макроуровень, в настоящее время — отраслевой уровень	Сценарии, моделирование, видение будущего, анализ потребностей, интервью топ-менеджеров	По мере изменения условий внешней среды (каждые 1-2 года)	Координирование работы департаментов, информирование топ-менеджмента и создание форсайт-культуры в компании, создание новых продуктов и подотраслей деятельности компании	Отдел по долгосрочным исследованиям
Daimler AG, 1979	Макро-, мезо- и микроуровень	Сценарии, моделирование, видение будущего, анализ потребностей	Каждые пять лет полное обновление, по мере изменения условий внешней среды	Координирование работы департаментов, информирование топ-менеджмента и создание форсайт-культуры в компании, создание новых продуктов и подотраслей деятельности компании	Группа по технологическим и общественным исследованиям
IBM, 1986	Макроуровень (Глобальный технологический обзор, Глобальный инновационный обзор, Институт IBM), отраслевой уровень (Технологическая академия, Инновационный он-лайн форум)	Дельфи, сценарии, моделирование, видение будущего, анализ потребностей, интервью топ-менеджеров	Глобальный технологический обзор и Институт IBM — ежегодно, Технологическая академия — по мере изменения условий внешней среды	Координирование работы департаментов, информирование топ-менеджмента и создание форсайт-культуры в компании, создание новых продуктов и подотраслей деятельности компании	Глобальный технологический обзор, Глобальный инновационный обзор, Институт IBM, Технологическая академия, Инновационный он-лайн форум, Умная планета

Форсайт широко применяется ведущими компаниями для формирования стратегии развития

Базовые сектора экономики



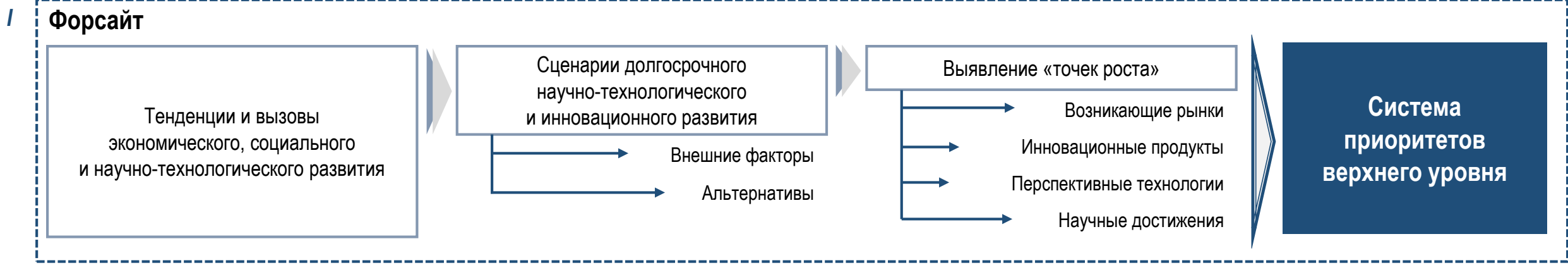
Royal Dutch Shell	2050	Выявление отраслевых трендов, разработка сценариев развития энергетики	Рост доли на рынке в условиях энергетического кризиса (1970-е гг.)
Exxon Mobil	2040	Выявление трендов в энергетике, смежных отраслях Оценка будущей демографической ситуации	Принятие инвестиционных решений
British Petroleum	2030	Выявление отраслевых трендов	Принятие решений о приобретении и продаже активов, инвестициях в технологическое развитие

Новые сектора экономики

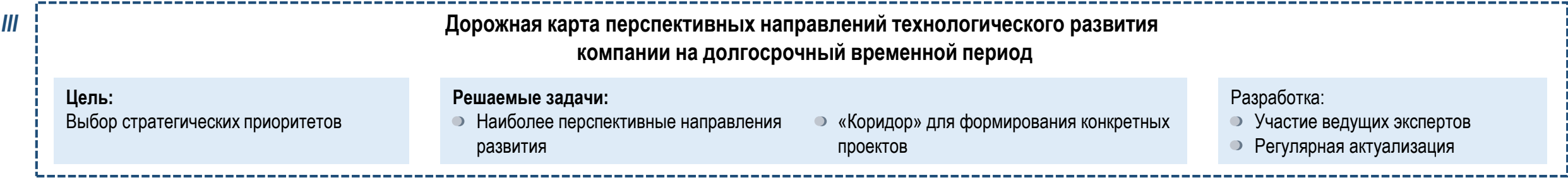


Samsung	2025	Активное внедрение VR/AR; внедрение технологий во все процессы жизнедеятельности человека; развитие интернета вещей и «умных» систем	Принятие инвестиционных решений
NTT	2030	Активное внедрение AI, роботизация отдельных процессов экономики; диверсификация IT-инфраструктуры; кибербезопасность	Принятие инвестиционных решений
Cisco	2030	Развитие облачных технологий, SDN и интернета вещей для «умных» систем	Принятие инвестиционных решений

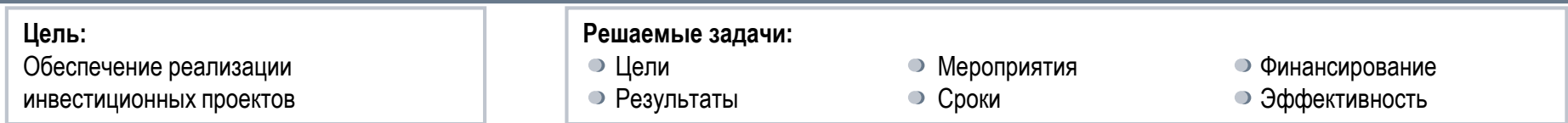
Система сквозных приоритетов развития компании – основа формирования портфеля научно-технологических проектов (мероприятий)



II Стратегические приоритеты научно-технологического развития компании



IV План мероприятий научно-технологического развития



Методологический принцип форсайта: взаимоувязка факторов Market Pull и Technology Push



Пример схемы реализации форсайта научно-технологического развития



Внешние потребители

Органы государственного и муниципального управления, неправительственные организации (отраслевые ассоциации и др.), производственные предприятия, научные организации

- Ориентирование и поддержка деятельности участников рынка
- Обоснование собственных планов, прогнозов, стратегий, инвестиционных проектов
- Разработка обоснованных регулирующих мер
- Осуществление коммуникаций, установление и развитие кооперационных связей

Внутренние потребители

Структурные подразделения, дочерние компании

- Актуализация стратегических приоритетов, оценка их достижимости, выбор наиболее эффективных способов реализации
- Декомпозиция приоритетов: направления развития научно-технологического и производственного блоков
- Отбор инвестиционных проектов, предлагаемых к финансированию, в соответствии с установленными приоритетами
- Лоты для активного поиска проектов в приоритетных секторах, способствующие решению стратегических задач:
 - *на проведение НИОКР*
 - *на закупку технологических решений*
 - *на организацию производства технологического оборудования*
- Проведение открытых конкурсов проектов по приоритетным направлениям
- Формирование кластерных проектов с учетом взаимосвязей элементов ландшафта
- Совершенствование механизмов инвестиционной и научно-технологической экспертизы

Результаты форсайта должны учитываться при разработке государственных стратегических документов

- Стратегия научно-технологического развития
- Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»
- Отраслевые государственные программы
- Национальные программы
- Дорожные карты рынков НТИ
- Дорожные карты сквозных цифровых технологий

Форсайт

Форсайт – связующее звено государственного стратегического планирования и планов развития технологических компаний

Результаты форсайта формируют единую базу внутрикорпоративного и отраслевого планирования

Технологический форсайт, проведенный одной компанией, влияет на всю отрасль, поскольку позволяет данной компании менять «правила игры» на рынке, зарабатывая конкурентное преимущество

Определение подходов к реализации приоритетных проектов

1. Технологический анализ	<ul style="list-style-type: none">• Сопоставление технологий по ключевым и второстепенным характеристикам с отечественными и зарубежными лидерами на рынке• Оценка предварительного влияния технологии при внедрении на бизнес-процессы, выручку и издержки
2. Экономический анализ	<ul style="list-style-type: none">• Определение минимально эффективного объема производства для финансово-экономической целесообразности проекта• Ранжирование ключевых характеристик технологии для потребителей• Финансовые потоки в рамках реализации разных сценариев коммерциализации технологии
3. Анализ партнерства	<ul style="list-style-type: none">• Определение возможности и необходимости в привлечении партнера в лице государства (гранта) или отраслевой компании (технологический, производственный или финансовый партнер)
4. Риск-анализ	<ul style="list-style-type: none">• Выделение ключевых рисков для технологии в рамках анализа рисков головной компании, рисков партнерства, рисков проекта и рисков внешней коммерциализации• Формулировка необходимых действий для управления риском с учетом последующей интеграции в финансовую модель
5. Финансовый анализ	<ul style="list-style-type: none">• Определение совокупной финансовой оценки проекта в рамках наиболее реалистичного сценария

Выбор наиболее эффективного варианта реализации технологического проекта