

Основные методологические подходы
и план мероприятий по реализации проекта
по государственному контракту от 27.06.2011 №13.521.11.1015

Наименование темы: «Разработка дорожных карт по приоритетным направлениям научно-технологического и инновационного развития»

Ответственный исполнитель
Закрытое Акционерное Общество
«Стратеджи Партнерс Групп»

_____ / М.В. Нохрин /

«__» _____ 2011 г.

М.П.

Москва
2011 г.

Содержание

1.	Глоссарий ключевых терминов проекта	4
2.	План мероприятий по реализации проекта.....	12
3.	Методология разработки дорожных карт	22
3.1.	Разработка и согласование с заказчиком в течение 20 дней основных методологических подходов и плана мероприятий по реализации проекта	22
3.2.	Формирование перечня экспертов для разработки дорожных карт с указанием экспертных баз данных. Формирование экспертной группы и экспертной сети	23
3.3.	Углубленный комплексный анализ долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие исследуемой продуктовой группы, – на основе методологических подходов, эффективность которых подтверждена российской и мировой практикой построения дорожных карт	27
3.4.	Исследование перспективных направлений технологического развития предметных областей для построения пилотных дорожных карт.....	36
3.5.	Формирование перечня важнейших продуктовых групп для построения дорожных карт на основе анализа результатов и долгосрочного прогноза развития науки и технологий в Российской Федерации на период до 2030 г.	49
3.6.	Исследование перспективных направлений технологического развития посредством патентного анализа на основе материалов ведущих мировых патентных ведомств, анализа исследовательских фронтов и проведения экспертных панелей с применением качественных и количественных методов форсайта.	53
3.7.	Проведение 12 заседаний экспертных панелей, 50 интервью, опроса по 25 целевым группам потребителей	54
3.8.	Сегментация рынка выбранных продуктовых групп; выявление структуры потребительских предпочтений (на основе опросов целевых групп потребителей) в каждом сегменте рынка, ранжирование потребительских предпочтений по значимости	61
3.9.	Экспертная оценка конкурентных преимуществ российских разработок в рассматриваемой области на основе SWOT-анализа	63

3.10. Разработка и согласование с Заказчиком методики экспертного анализа альтернативных траекторий развития предметной области. Исследование альтернативных источников потребительских свойств для перспективных продуктов, отображенных в дорожной карте	64
3.11. Формирование 5 пилотных дорожных карт для продуктовых групп.....	68
3.12. Углубленный экспертный анализ альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие	69
3.13. Разработка визуального представления дорожных карт для выбранных продуктовых групп с привязкой к временной шкале – с обозначением годовых интервалов, траекторий развития, развилок и критических точек, отражающих взаимосвязь НИОКР, процессов создания промежуточных и конечных продуктов с намеченными стратегическими целями и требованиями потребителей в разных сегментах рынка до 2030 г.....	74
3.14. Разработка и согласование с Заказчиком методики формирования рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка на основе дорожной карты. Апробация предлагаемой методики для предметных областей пилотных дорожных карт	78
3.15. Разработка предложений по интеграции дорожной карты в процедуры принятия управленческих решений, их использованию в формировании и реализации государственной научно-технологической политики (государственные программы; перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; перечень критических технологий Российской Федерации; участие в технологических платформах; программы инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий; иные документы в области научно-технической и инновационной политики) с учетом документального подтвержденного опыта Исполнителя в проведении разработок государственных программ и иных документов в области научно-технической и инновационной политики.....	80
4. Список литературы	83

1. Глоссарий ключевых терминов проекта

Инновации – это разработка и внедрение новых или усовершенствованных продуктов и услуг, процессов, систем, организационных структур или бизнес-моделей в целях создания новой потребительской ценности, улучшения финансовых результатов и повышения производительности.¹

Технология – описание состояния знаний о способах превращения ресурсов в готовую продукцию.²

Продуктовая группа – группа продуктов, близких по физическим и потребительским свойствам, технологиям производства, и предназначенных для одного и того же рынка, либо для одних и тех же потребностей (*собственное определение*).

Ключевые показатели эффективности (КПЭ, key performance indicators, KPI) – инструмент оценки степени достижения поставленных целей в виде набора показателей, обычно системно организованных. Система КПЭ – это система показателей, применяемых для оценки успешности реализации стратегии развития компании, отрасли, а также других экономических субъектов или их совокупности. КПЭ могут применяться также в отношении отдельных подразделений экономического субъекта (а также отдельных сотрудников) в целях планирования, мотивации, мониторинга и контроля (*собственное определение*).

Промышленная политика – совокупность мер, принимаемых на государственном уровне, и направленных на поддержку и развитие отраслей, экономический рост и повышение производительности. Может использоваться также термин «отраслевая политика»³ (*собственное определение*).

¹ См. Всемирный экономический форум, Евразийский институт конкурентоспособности (2011). «Доклад о конкурентоспособности России 2011: закладывая фундамент устойчивого процветания». Ред. М. Д. Хануз, А. Н. Праздничных. Доклад подготовлен в сотрудничестве с ОАО «Сбербанк России» и компанией «Стратеджи Партнерс Групп». М.: ОАО «Сбербанк России». – с. 65. определение адаптировано из The Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy. 2008. “Innovation Measurement. Tracking the State of Innovation in the American Economy. A report to the U.S. Secretary of Commerce.” Washington DC: US Department of Commerce. Режим доступа: <http://www.innovationmetrics.gov/Innovation%20Measurement%2001-08.pdf>.

² Краткое определение, используемое ОЭСР. См. OECD (2001). OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth. P.: OECD. – p. 125.

³ В англоязычной литературе используется термин «industrial policy». Этому общепринятому термину лучше соответствует перевод «отраслевая политика». Поэтому в данном документе промышленная и отраслевая политика рассматриваются как синонимы.

Инновационная политика⁴ – совокупность мер, принимаемых на государственном уровне, и направленных на поощрение и распространение инноваций, развитие науки и повышение технологического уровня компаний (*собственное определение*).

Технологический форсайт («предвидение») – это систематический процесс достижения единого мнения между выбранными экспертами по видению долгосрочного будущего в науке, технике, экономике и общественной жизни. Масштаб процесса может варьироваться от фундаментальных исследований до передовых социальных, экономических и прикладных технологических исследований (для прогнозирования научно-технологических и социальных тенденций).⁵

Технологическое прогнозирование (ТП) – количественный прогноз будущего, обычно строящийся с помощью статистических методов экстраполяции исторических данных. Цели ТП, помимо построения точных оценок, в определении будущих действий и срочных мероприятий по подготовке подходящей почвы для их реализации.⁶

Дорожное картирование (ДК) – систематический подход, позволяющий выявить критические потребности в технологиях для того чтобы удовлетворить спрос на них. Одна из целей ДК – проанализировать конкретные производственные сектора в терминах технологий и ресурсов для удовлетворения спроса на новые продукты и услуги⁷. Картирование включает, как правило, анализ рыночных или отраслевых тенденций, текущих и будущих технологических возможностей и выявление взаимосвязей между тенденциями, необходимыми продуктами, технологиями и текущими возможностями.

Дорожная карта для продуктовой группы – это документ, определяющий критические для развития продуктовой группы системные требования, продуктовые и процессные качественные показатели, а также альтернативные технологии и контрольные точки по достижению данных показателей.⁸

⁴ См. общую характеристику этого термина в OECD, EU, Eurostat (2005). The Measurement of Scientific and Technological Activities: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Oslo Manual, Third Edition prepared by the Working Party of National Experts on Scientific and Technology Indicators, OECD, Paris. – p. 15

⁵ Краткое определение, используемое ЮНИДО. См. UNIDO (2004). “Technology Roadmapping. (Feature Article)”, Make It Magazine, April 2004. Режим доступа: <http://www.makingitmagazine.net/>. UNIDO (2005). UNIDO Technology Foresight Manual. Organization and Methods. Volume 1. Vienna: UNIDO. – P. XI.

⁶ См. предыдущее примечание

⁷ См. предыдущее примечание

⁸ Данное определение основано на Garcia, M.L. and Bray, O.H. (1997). “Fundamentals of technology roadmapping.” Report SAND97-0665, Sandia National Laboratories. См. в Phaal et al., 2010, p.8

Альтернативные развилки – существующие сценарии развития рынков/отраслей, отличающиеся от базового сценария, принятого в качестве основного при разработке дорожной карты, обычно присутствуют в дорожной карте. Одним из факторов существования альтернативных развилок является наличие альтернативных технологий. (*собственное определение*).

Сценарий развития продуктовой группы – система совокупности предпосылок, определяющая будущее развитие продуктовой группы (*собственное определение*).

Метод «Дельфи» – метод быстрого поиска решений, основанный на их генерации в процессе индивидуальной и совместной работы группой специалистов, и отбора лучшего решения исходя из экспертных оценок.⁹ Метод «Дельфи» используется для экспертного прогнозирования путем организации системы сбора и математической обработки экспертных оценок. Сбор оценок обычно происходит в несколько итераций, с организацией обратной связи и с подтверждением (валидацией) экспертных оценок по завершении каждой итерации. При использовании метода «Дельфи» субъективные предпочтения сглаживаются необходимостью поиска консенсуса, однако, в отличие от фокус-группы, отсутствует непосредственное влияние большинства на решения каждого. Метод также удобен возможностью удаленной работы, что важно при учете мнений большого числа экспертов из географически удаленных районов.¹⁰

Фокус-группа – социологический метод исследований, в рамках которых проводится глубинное интервьюирование группы представителей некоторой целевой аудитории. Цель применения этого метода состоит в том, чтобы получить как можно более широкий спектр субъективных мнений о событии, явлении или объекте (обычно, товаре или услуге), и причины для таких мнений. Группу собирают вместе, в первую очередь, чтобы снять психологические барьеры (*собственное определение*).¹¹

Научная публикация, исходя из целей данного проекта, можно определить как оригинальный материал, опубликованный или процитированный в журнале, книге или другой завершённой форме публикации, описывающий результаты исследования или

⁹Эта краткая формулировка основана на: Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. — 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2007.

¹⁰ См. материалы Европейской Комиссии: http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4_methodology/meth_delphi.htm

¹¹ Henderson, Naomi R. (2009). Managing Moderator Stress: Take a Deep Breath. You Can Do This!. Marketing Research, Vol. 21 Issue 1, p28-29.

представленный обзорной статьёй. В данном проекте рассматриваются публикации, которые проиндексированы в научных библиографических базах ISI или SCOPUS (*собственное определение*).

Научное направление – область исследований, в которую реферативная база данных классифицирует некоторое количество журналов и других средств публикации. В качестве научного направления при расчётах использовалась такая единица классификации как “Subject Category” базы данных SCOPUS. В проекте используется двухуровневая система классификации. Второй уровень представлен термином «категория исследований» (*собственное определение*).¹²

Коэффициент концентрации публикаций – отношение доли публикаций по отдельному научному направлению в общем массиве публикаций по отдельной стране к доле публикаций по тому же научному направлению в общем массиве публикаций по всему миру за тот же временной период (*собственное определение*).¹³

Цитируемость публикаций – количественный показатель, характеризующий отношение числа цитирований некоторого массива публикаций из реферативной базы данных, индексирующей ссылки, указанные в пристатейных списках этих публикаций, к числу этих публикаций. В качестве такого массива может рассматриваться множество всех публикаций по всему миру, публикаций по определённой научной теме или в определённой стране, а также за отдельный период времени, например, год (*собственное определение*).¹⁴

Коэффициент цитируемости – отношение цитируемости публикаций по отдельному научному направлению по отдельной стране к цитируемости публикаций по отдельному научному направлению по всему миру за тот же период (*собственное определение*).

Ко-цитирование - это связь между двумя публикациями, определенная числом работ цитирующих обе публикации одновременно, что может указывать на их смысловую близость (*собственное определение*).

Наукометрический анализ – статистический инструмент, применяемый для оценки уровня развития науки, научной продуктивности отдельных исследователей и значимости научных изданий (*собственное определение*).

Высокоцитируемая научная публикация – такая научная публикация, которая проиндексирована ISI, является статьёй по результатам исследования, обзорной статьёй,

¹² Двухуровневый подход аналогичен подходу в Web of Science, где индексируемые статьи группируются по 22 областям науки (Fields) и по предметным областям (Subject Areas)

¹³ Позволяет определить научную специализацию страны

¹⁴ Данный количественный показатель эквивалентен показателю «среднее число ссылок на статью»

научной заметкой или опубликованным докладом на конференции, и уровень цитирования которой превышает пороги, установленные ISI для каждого года и для каждой рассматриваемой в ISI научной области, к которой отнесён журнал или сборник, где данная работа была опубликована. Выбирается 1% наиболее высокоцитируемых статей по каждой когорте. Временной период анализа составляет 10 лет, также частично учитываются данные за текущий год (т.к. данные обновляются 6 раз в год). Число высокоцитируемых научных публикаций, согласно Essential Science Indicators¹⁵ (или Web of Knowledge¹⁶) составляет на текущий момент около 90000.¹⁷

«Горячая» научная публикация – научная публикация, которая была опубликована за последние два года, и получила высокое число цитирований, превышающее определённый порог, в научных публикациях, проиндексированных течение последних двух месяцев и недавно опубликованных (возможен некоторый временной лаг). «Горячая» научная публикация принадлежит к 0,1% наиболее высокоцитируемых за этот период статей. При каждом обновлении старый список «горячих» научных публикаций не заменяется, а дополняется новым. Таким образом, одновременно доступны списки «горячих» статей начиная с 2008 года по сей день. Число «горячих» научных публикаций каждый раз составляет около 1800.¹⁸

Исследовательский фронт – это совокупность взаимосвязанных высокоцитируемых научных публикаций, называемых «ядром» фронта («базовыми» статьями), выделенная методами анализа их ко-цитирования по пристатейным библиографическим спискам более поздних – цитирующих их статей. Научные публикации считаются принадлежащими к одному «ядру» фронта, если их ко-цитирование превышает определённый порог, установленный ISI. Такие фронты представляют собой альтернативный способ классификации высокоцитируемых научных публикаций, поскольку принадлежность статьи

¹⁵ Информационный продукт компании Thomson Reuters, компилирующий различные типы научной статистики на основе баз данных компании

¹⁶ Интернет-портал, обеспечивающий доступ к базам данным научного цитирования компании Thomson Reuters

¹⁷ Определение основано на методических материалах Thomson Reuters. См.: Thomson Reuters (2008) Whitepaper Using Bibliometrics: a Guide to Evaluating Research Performance With Citation Data. Thomson Reuters (2011). «Essential Science Indicators» Режим доступа: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/essential_science_indicators/. Thomson Reuters (2011). «Essential Science – Highly Cited Papers» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/core-hcp/>. Thomson Reuters (2011). «Citation Thresholds» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/thresholds/>

¹⁸ См. предыдущее примечание

к тому или иному фронту не зависит от категории журнала, в котором она была напечатана. Анализ фронтов позволяет выявить направления современных научных исследований, а также учёных, организации и страны, активно в них участвующие, и разрабатывать карты мировой науки в целом или её отдельных областей.¹⁹

«Горячий» исследовательский фронт – это исследовательский фронт, который Thomson Reuters ISI в ходе периодического анализа исследовательских фронтов относит к специальной группе (Fast Moving Fronts) по критерию максимального роста статей «ядра» в процентном отношении по сравнению с предыдущим периодом анализа. Учитывается также и степень цитируемости этих статей. Фронт может развиваться как за счёт собственного роста, так и путём слияния с другим фронтом.²⁰

Индекс цитирования научных статей – реферативная база данных научных публикаций, индексирующая библиографические ссылки, указанные в публикациях и предоставляющая количественные результаты анализа этих ссылок (такие как суммарный объём цитирования, индекс Хирша и др.). Индекс цитирования – один из ключевых показателей, широко используемых во всём мире для оценки работы исследователей и научных коллективов.²¹

Индекс Хирша — это наукометрический показатель, позволяющий количественно оценить результативность ученого на основе таких результатов его деятельности, как число публикаций и число их цитирований. Учёный имеет индекс h , если h из его N статей цитируются как минимум h раз каждая, в то время как оставшиеся $(N - h)$ статей цитируются не более, чем h раз каждая. Например, в предельных случаях, когда ученый опубликовал множество статей, каждую из которых процитировали 1 раз – его индекс равен 1. Если он опубликовал 1 статью, на которую сослались много раз, его индекс снова равен 1.

¹⁹ Определение основано на методических материалах Thomson Reuters. См.: Thomson Reuters (2008) Whitepaper Using Bibliometrics: a Guide to Evaluating Research Performance With Citation Data. Thomson Reuters (2011). «Research Front Maps» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/dr/rfm/>. Thomson Reuters (2011). «Research Front Methodology» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/rf-methodology/>. Thomson Reuters (2011). «Essential Science – Research Fronts» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/core-rf/>.

²⁰ См. предыдущее примечание

²¹ Определение основано на методических материалах Thomson Reuters. См.: Thomson Reuters (2008) Whitepaper Using Bibliometrics: a Guide to Evaluating Research Performance With Citation Data. Thomson Reuters (2011). «Essential Science Indicators» Режим доступа: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/essential_science_indicators/.

Но если у него есть k статей, на каждую из которых сослались k раз, то его индекс Хирша равен k .²²

Импакт-фактор журнала рассчитывается как отношение числа ссылок, полученных в течение одного года статьями, опубликованными в данном журнале за два предыдущих года, к числу этих статей (Thomson Reuters также публикует пятилетний импакт-фактор журналов).²³

Кривая опыта – кривая, отражающая снижение затрат на единицу продукции с ростом объёма производства; экспериментально установленная логарифмическая зависимость, отражающая линейное снижение затрат с кратным ростом объёма производства; может применяться как для анализа отдельной компании, так и для отрасли в целом. Кривая опыта была впервые применена в аналитических целях Boston Consulting Group²⁴ (*собственное определение*).

Методика анализа глобальных рисков – выявление вероятных негативных последствий наблюдаемых социально-экономических тенденций в перспективе от нескольких лет до нескольких десятилетий на основе анализа этих тенденций и моделирования. Наиболее часто анализируемые тенденции – это, например, сокращение и старение населения, рост международной миграции, совершенствование информационных технологий, рост спроса в развивающихся странах, ухудшение платёжного баланса США (*собственное определение*).

Портфельный анализ – метод сравнительного анализа при помощи матрицы. Наиболее распространённым примером портфельного анализа является матрица Boston Consulting Group. В данном проекте применяются, например, матрицы с использованием библиографической статистики патентов и научных публикаций (*собственное определение*).

²² Определение основано на методических материалах Thomson Reuters. См.: Thomson Reuters (2008) Whitepaper Using Bibliometrics: a Guide to Evaluating Research Performance With Citation Data. Thomson Reuters (2011). «Essential Science Indicators» Режим доступа: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/essential_science_indicators/.

²³ Определение основано на методических материалах Thomson Reuters. См.: Thomson Reuters (2008) Whitepaper Using Bibliometrics: a Guide to Evaluating Research Performance With Citation Data. Thomson Reuters (2011). «Essential Science Indicators» Режим доступа: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/essential_science_indicators/.

²⁴ См., например, русский перевод публикации Б. Хендерсона: Хендерсон Б. Д. (1974/2006). «Рассмотрение кривой опыта: почему это работает?» / Карл Штерн и Джордж Сток-мл. Стратегии, которые работают. Подход BCG.. М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер. - с. 37-42.

SWOT-анализ – метод анализа в стратегическом планировании, заключающийся в разделении факторов и явлений на четыре категории: strengths (сильные стороны), weaknesses (слабые стороны), opportunities (возможности) и threats (угрозы) (*собственное определение*).

STEEPВ-анализ – разновидность анализа факторов внешней среды экономического субъекта; предназначен для выявления социальных (Social), технологических (Technological), экономических (Economic), экологических (Environmental), политических (Political) аспектов и индивидуальных ценностей (Values), которые могут повлиять на состояние внешней среды. STEEPВ-анализ является расширенной версией «PEST-анализа» (*собственное определение*).

2. План мероприятий по реализации проекта

Специалисты традиционно выделяют 3 стадии разработки дорожной карты в качестве основных: подготовительная деятельность, собственно разработка дорожной карты и последующая деятельность, которая может состоять в разработке плана реализации или принятии программ развития²⁵.

Стадия 1. Подготовительная деятельность

- проверка на соответствие начальным условиям (наличие потребности в проведении исследований всеми участниками, список заинтересованных в участии компаний и госструктур, оценка степени их заинтересованности);
- определение лидеров/спонсоров (поиск руководящего органа/ руководителя);
- определение масштабов и границ дорожной карты.

Стадия 2. Разработка дорожной карты

- определение продукта(-ов), представляющих наибольший интерес в будущем – на этом этапе возможно планирование на основе сценариев. В конечном итоге, дорожная карта рассматривает несколько технологий и компонентов, в зависимости от сложности продукта, обозначенного главным;
- обозначение критических характеристик и их целей;
- уточнение технологических характеристик продукта таким образом, чтобы они способствовали достижению определенных ранее целей и характеристик;
- обозначение технологических драйверов и их целей;
- определение технологических альтернатив и временных сроков их развития;
- выработка рекомендаций по перспективным технологическим альтернативам;
- подготовка итогового отчета по дорожной карте.

²⁵ Froedewald M., Da Costa O. (2003) Science and Technology Roadmapping: Ambient Intelligence in Everyday Life // European Science and Technology Observatory, Vol. 199

Phaal R. (2003) Technology Roadmapping // Centre for Technology Management, University of Cambridge, United Kingdom, Vol. 25

Phaal R. (2007) Technology Roadmapping. Principles, process and examples // Working paper

Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2000) Fast-Start Technology Roadmapping // Department of Engineering, University of Cambridge, Vol. 12

Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2006) Technology management tools: concept, development and application // Technovation, 26(2006)

Стадия 3. Последующая деятельность

- критическая оценка и утверждение дорожной карты;
- разработка плана реализации;
- пересмотр и обновление.

Задачи проекта в соответствии с заключенным госконтрактом требуют уточнения методологии в рамках второй стадии, т.е. разработки карты. Контракт регламентирует перечень задач, обязательных для выполнения в рамках настоящего проекта.

В таблице 1 кратко описаны основные методологические подходы по каждому виду работ 1 этапа проекта (в разделе 3 настоящего документа подходы раскрываются подробно).

Таблица 1. Краткое описание методологических подходов к выполнению работ

№п/п	Виды работ по Контракту	Подходы к выполнению работ
1	Разработка и согласование с заказчиком в течение 20 дней основных методологических подходов и плана мероприятий по реализации проекта	Подходы изложены в данном Отчете
2	Формирование перечня экспертов для разработки дорожных карт с указанием экспертных баз данных	Эксперты отбираются из числа ведущих российских учёных и представителей бизнеса – специально для каждой продуктовой группы
3	Углубленный комплексный анализ долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие исследуемой продуктовой группы, – на основе методологических подходов, эффективность которых подтверждена российской и мировой практикой построения дорожных карт	Для проведения анализа будут адаптированы специальные методики, признанные или используемые международными организациями, такими как Всемирный экономический форум и ЮНИДО
4	Исследование перспективных направлений технологического развития предметных областей для построения пилотных дорожных карт	Области для построения пилотных дорожных карт будут исследованы посредством анализа государственных приоритетов, отраслевых отчетов и других источников
5	Формирование перечня важнейших продуктовых групп для построения дорожных карт на основе анализа результатов и долгосрочного прогноза развития науки и технологий в Российской Федерации на период до 2030 г.	На основе портфельного подхода выбираются важнейшие продуктовые группы, для которых на этапе 1 будут разработаны дорожные карты

№п/п	Виды работ по Контракту	Подходы к выполнению работ
6	Исследование перспективных направлений технологического развития посредством патентного анализа на основе материалов ведущих мировых патентных ведомств, анализа исследовательских фронтов и проведения экспертных панелей с применением качественных и количественных методов форсайта.	Области, где следует ждать научного прорыва или быстрого прогресса, где в будущем будут созданы новые продуктовые группы, выявляются при помощи анализа статистики публикаций и патентов, анализа исследовательских фронтов, проведения экспертных панелей, интервью и опросов
7	Проведение 12 заседаний экспертных панелей, 50 интервью, опроса по 25 целевым группам потребителей.	Панели, интервью и опросы будут проведены по специальным методикам, разработанным с учётом лучшей практики и рекомендаций международных организаций
8	Сегментация рынка выбранных продуктовых групп; выявление структуры потребительских предпочтений (на основе опросов целевых групп потребителей) в каждом сегменте рынка, ранжирование потребительских предпочтений по значимости	Потребительские предпочтения в сегментах будут определены при помощи опросов потребителей и экспертных оценок
9	Экспертная оценка конкурентных преимуществ российских разработок в рассматриваемой области на основе SWOT-анализа	Анализ российских разработок в выбранных продуктовых группах, их сопоставление с аналогами из разных стран
10	Разработка и согласование с Заказчиком методики экспертного анализа альтернативных траекторий развития предметной области. Исследование альтернативных источников потребительских свойств для перспективных продуктов, отображенных в дорожной карте	Определение альтернатив развития технологий и продуктовых групп с участием экспертов, как в рамках экспертных панелей, так и удалённо, с применением таких методик как уровни готовности технологий (Technology Readiness Levels)
11	Формирование 5 пилотных дорожных карт для продуктовых групп	Свод основных результатов предшествующих работ
12	Углубленный экспертный анализ альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие.	Выявление ключевых физических характеристик продуктовых групп, определяющих потребительские качества

№п/п	Виды работ по Контракту	Подходы к выполнению работ
13	Разработка визуального представления дорожных карт для выбранных продуктовых групп с привязкой к временной шкале – с обозначением годичных интервалов, траекторий развития, развилки и критических точек, отражающих взаимосвязь НИОКР, процессов создания промежуточных и конечных продуктов с намеченными стратегическими целями и требованиями потребителей в разных сегментах рынка до 2030 г.	Выбор варианта визуального представления для каждой карты; обсуждение и утверждение результата с экспертами
14	Разработка и согласование с Заказчиком методики формирования рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка на основе дорожной карты. Апробация предлагаемой методики для предметных областей пилотных дорожных карт.	Разработка, согласование и апробирование методики формирования рекомендаций. Формулирование рекомендаций предполагается в рамках следующей задачи
15	Разработка предложений по интеграции дорожной карты в процедуры принятия управленческих решений, их использованию в формировании и реализации государственной научно-технологической политики (государственные программы; перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; перечень критических технологий Российской Федерации; участие в технологических платформах; программы инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий; иные документы в области научно-технической и инновационной политики) с учетом документального подтвержденного опыта Исполнителя в проведении разработок государственных программ и иных документов в области научно-технической и инновационной политики.	Формулирование рекомендаций для государственных органов и крупнейших компаний по направлениям финансирования и стимулирующим мерам для повышения конкурентоспособности по каждой продуктовой группе

В таблице 2 приведен ежемесячный план работ/мероприятий по 1 этапу проекта.

Необходимо отметить, что в зависимости от хода реализации проекта отдельные виды работ могут быть выполнены раньше и позже запланированных сроков (но не более чем в пределах одного месяца).

Таблица 2. Помесячный план реализации этапа 1 проекта: 27 июня – 01 декабря 2011 г.

Наименование этапа	Даты	Виды запланированных работ	Планируемые результаты	Перечень разрабатываемых документов
Этап 1. Разработка методики формирования дорожных карт по приоритетным направлениям научно-технологического и инновационного развития (для продуктовых групп) и ее апробация для 5 дорожных карт	27 июня – 31 июля	Разработка и согласование с заказчиком в течение 20 дней основных методологических подходов и плана мероприятий по реализации проекта	Основные методологические подходы, отобранные на основе анализа лучшего российского и зарубежного опыта разработки дорожных карт и ежемесячный план мероприятий по реализации проекта	Результаты разработки и согласования с Заказчиком основных методологических подходов и плана мероприятий по реализации проекта
	1 августа – 31 августа	Определение перечня важнейших продуктовых групп (с точки зрения перспектив организации конкурентоспособного производства в России) для построения дорожных карт на основе анализа результатов и долгосрочного прогноза развития науки и технологий в Российской Федерации на период до 2030 г.	Выбор 5 важнейших продуктовых групп (с точки зрения перспектив организации конкурентоспособного производства в России) для построения пилотных дорожных карт в 2011 г.	Результаты определения перечня важнейших продуктовых групп (с точки зрения перспектив организации конкурентоспособного производства в России) для построения дорожных карт на основе анализа результатов и долгосрочного прогноза развития науки и технологий в Российской Федерации на период до 2030 г.
	1 сентября – 30 сентября	Формирование перечня экспертов для разработки дорожных карт с указанием экспертных баз данных	Перечень экспертов для разработки дорожных карт с указанием экспертных баз данных, принятых в качестве основных источников информации, и в соответствии с квалификационными требованиями, согласно которым эксперт должен удовлетворять, по крайней мере, одному из перечисленных критериев: иметь публикации в реферируемых научных журналах, входящих в базу данных ISI Thomson, и индекс цитирования за последние 5 лет выше среднего мирового уровня для области исследования; представлять предприятие или организацию, входящую в перечень	Результаты формирования перечня экспертов для разработки пилотных дорожных карт

Наименование этапа	Даты	Виды запланированных работ	Планируемые результаты	Перечень разрабатываемых документов
			ведущих российских предприятий и организаций сферы рассматриваемой области, и быть номинированным руководством данного предприятия или организации в качестве эксперта; быть номинированным в качестве эксперта не менее чем тремя ранее отобранными экспертами	
		Исследование перспективных направлений технологического развития посредством патентного анализа на основе материалов ведущих мировых патентных ведомств, анализа исследовательских фронтов и проведения экспертных панелей с применением качественных и количественных методов форсайта	Описание перспективных направлений технологического развития на основе патентного анализа (патентная база Questel), анализа исследовательских фронтов и проведения экспертных панелей с применением качественных и количественных методов форсайта	Результаты исследования перспективных направлений технологического развития посредством патентного анализа на основе материалов ведущих мировых патентных ведомств, анализа исследовательских фронтов и проведения экспертных панелей с применением качественных и количественных методов форсайта
		Сегментация рынка выбранных продуктовых групп; выявление структуры потребительских предпочтений (на основе опросов целевых групп потребителей) в каждом сегменте рынка, ранжирование потребительских предпочтений по значимости	Описание сегментов рынка рассматриваемой продуктовой группы и структуры потребительских предпочтений в каждом сегменте с учетом их значимости	Результаты сегментации рынка выбранных продуктовых групп; выявление структуры потребительских предпочтений (на основе опросов целевых групп потребителей) в каждом сегменте рынка, ранжирование потребительских предпочтений по значимости

Наименование этапа	Даты	Виды запланированных работ	Планируемые результаты	Перечень разрабатываемых документов
		Разработка и согласование с Заказчиком методики экспертного анализа альтернативных траекторий развития предметной области. Исследование альтернативных источников потребительских свойств для перспективных продуктов, отображенных в дорожной карте	Согласованная с Заказчиком методика экспертного анализа альтернативных траекторий развития предметной области. Результаты исследования альтернативных источников потребительских свойств для перспективных продуктов, отображенных в дорожной карте.	Согласованная с Заказчиком методика экспертного анализа альтернативных траекторий развития предметной области. Результаты исследования альтернативных источников потребительских свойств для перспективных продуктов, отображенных в дорожной карте
		Углубленный комплексный анализ долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие исследуемой продуктовой группы, – на основе методологических подходов, эффективность которых подтверждена российской и мировой практикой построения дорожных карт	Описание перспективных направлений технологического развития предметных областей построения дорожных карт с учетом долгосрочных вызовов, мировых тенденций, драйверов развития, рисков, барьеров, ограничений и других факторов.	Результаты углубленного анализа долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие продуктовых групп, являющихся предметными областями для построения пилотных дорожных карт
		Исследование перспективных направлений технологического развития предметных областей для построения пилотных дорожных карт	Результаты исследования перспективных направлений технологического развития предметных областей построения пилотных дорожных карт с учетом долгосрочных вызовов, мировых тенденций, драйверов развития, рисков, барьеров, ограничений и других воздействующих факторов	Описания перспективных направлений технологического развития предметных областей построения пилотных дорожных карт с учетом долгосрочных вызовов, мировых тенденций, драйверов развития, рисков, барьеров, ограничений и других воздействующих факторов
		Проведение 12 заседаний экспертных панелей, 50 интервью, опроса по 25 целевым группам потребителей	Проведение 12 заседаний экспертных панелей (2-3 на 1 карту), 50 интервью (10 на 1 карту), опроса по 25 целевым группам потребителей (3-7 на 1 карту)	Результаты проведения 12 заседаний экспертных панелей, 50 интервью, опроса по 25 целевым группам потребителей

Наименование этапа	Даты	Виды запланированных работ	Планируемые результаты	Перечень разрабатываемых документов
	1 октября – 31 октября	Экспертная оценка конкурентных преимуществ российских разработок в рассматриваемой области на основе SWOT-анализа	Результаты экспертной оценки конкурентных преимуществ российских разработок в рассматриваемой области на основе SWOT-анализа.	Результаты экспертной оценки конкурентных преимуществ российских разработок в рассматриваемой области на основе SWOT-анализа
		Формирование 5 пилотных дорожных карт для продуктовых групп	Описание пилотных дорожных карт и входящих в их состав элементов	Результаты формирования 5 пилотных дорожных карт для продуктовых групп
		Углубленный экспертный анализ альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие.	Результаты углубленного экспертного анализа альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие	Результаты углубленного экспертного анализа альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие
		Разработка визуального представления дорожных карт для выбранных продуктовых групп с привязкой к временной шкале — с обозначением годовых интервалов, траекторий развития, развилок и критических точек, отражающих взаимосвязь НИОКР, процессов создания промежуточных и конечных продуктов с намеченными стратегическими целями и требованиями потребителей в разных сегментах рынка до 2030 г.	Визуальное представление и описание дорожных карт будут осуществлены на основе методологических подходов, апробированных российской и мировой практикой построения дорожных карт.	Визуальное представление 5 пилотных дорожных карт для выбранных продуктовых групп с привязкой к временной шкале — с обозначением годовых интервалов, траекторий развития, развилок и критических точек, отражающих взаимосвязь НИОКР, процессов создания промежуточных и конечных продуктов с намеченными стратегическими целями и требованиями потребителей в разных сегментах рынка до 2030 г

Наименование этапа	Даты	Виды запланированных работ	Планируемые результаты	Перечень разрабатываемых документов
		<p>Разработка и согласование с Заказчиком методики формирования рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка на основе дорожной карты. Апробация предлагаемой методики для предметных областей пилотных дорожных карт</p>	<p>Согласованная с Заказчиком методика формирования рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка на основе дорожной карты. Апробация предлагаемой методики для предметных областей пилотных дорожных карт будет включать в себя осуществление всего комплекса процедур и мероприятий построения дорожных карт</p>	<p>Разработанная и согласованная с Заказчиком методика формирования рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка на основе дорожной карты. Результаты апробации предлагаемой методики для предметных областей пилотных дорожных карт</p>
		<p>Разработка предложений по интеграции дорожной карты в процедуры принятия управленческих решений, их использованию в формировании и реализации государственной научно-технологической политики (государственные программы; перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; перечень критических технологий Российской Федерации; участие в технологических платформах; программы инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий; иные документы в области научно-технической и инновационной политики) с учетом документального</p>	<p>Предложения по интеграции разработанных дорожных карт в процедуры принятия управленческих решений, их использованию в формировании и реализации государственной научно-технической политики</p>	<p>Результаты разработки предложений по интеграции дорожной карты в процедуры принятия управленческих решений, их использованию в формировании и реализации государственной научно-технологической политики (государственные программы; перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; перечень критических технологий Российской Федерации; участие в технологических платформах; программы инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий; иные документы в области научно-технической и инновационной политики)</p>

Наименование этапа	Даты	Виды запланированных работ	Планируемые результаты	Перечень разрабатываемых документов
		подтвержденного опыта Исполнителя в проведении разработок государственных программ и иных документов в области научно-технической и инновационной политики.		
	1 ноября – 30 ноября	Подготовка промежуточной отчетной документации по этапу 1 проекта	Промежуточный отчет о НИР, содержащий основные результаты работ по этапу 1 проекта	Промежуточная отчетная документация о НИР по этапу 1
		Исправление отчетной документации по замечаниям Монитора и Дирекции ЦНТП	Промежуточный отчет о НИР, исправленный по замечаниям Монитора и Дирекции ЦНТП	
		Устранение недостатков, выявленных Комиссией	Промежуточный отчет о НИР, с устраненными недостатками, выявленными Комиссией	

Помесячные планы реализации проекта по этапам 2 и 3 проекта будут представлены для согласования после начала соответствующих этапов.

3. Методология разработки дорожных карт

3.1. Разработка и согласование с заказчиком в течение 20 дней основных методологических подходов и плана мероприятий по реализации проекта

Важнейшей целью первого этапа работ является согласование основных методологических подходов к реализации проекта. Согласованию подлежат ключевые термины и подходы к реализации проекта. Разнообразие используемых в мировой практике дорожных карт требует максимально полного и точного определения. С методологической точки зрения также важно определиться с понятиями рынка, продукта, технологии и т.д. Ключевые термины изложены в разделе 1 настоящего документа.

Большой объем работ по проекту и необходимость кооперации с большим числом внешних организаций (эксперты, организации работодателей, СМИ и т.д.) делают необходимым уделить значимое внимание к оптимальному планированию ключевых работ/мероприятий. Помесячный план приведен в разделе 2 настоящего документа.

Основные методологические подходы к выполнению работ по государственному контракту излагаются в разделе 3 настоящего документа.

3.2. Формирование перечня экспертов для разработки дорожных карт с указанием экспертных баз данных. Формирование экспертной группы и экспертной сети

Формирование перечня экспертов – первый шаг на пути построения полноценной экспертной сети, которая будет разрабатывать и актуализировать дорожные карты для важнейших продуктовых групп.

Для участия в настоящем проекте эксперт должен удовлетворять, по крайней мере, одному из следующих критериев:

- иметь публикации в реферируемых научных журналах, входящих в базу данных ISI Thomson Reuters, и индекс цитирования за последние 5 лет выше среднего мирового уровня для области исследования²⁶;
- представлять предприятие или организацию, входящую в перечень ведущих российских предприятий и организаций сферы рассматриваемой области²⁷, и быть номинированным руководством данного предприятия или организации в качестве эксперта;
- быть номинированным в качестве эксперта не менее чем тремя ранее отобранными экспертами.

В задачи экспертов входит разработка отдельных элементов дорожных карт для продуктовых групп. В частности, для дорожной карты необходимо составить исчерпывающие перечни приоритетных научных исследований и технологий; распределить реализацию исследований / внедрение технологий во времени и обозначить связи ними и перспективными продуктами. Кроме этого, эксперты участвуют в определении ключевых драйверов и условий развития продуктовой группы.

²⁶ Индекс цитирования – среднее число цитирований публикаций данного автора за все годы, индексированных в ISI Thomson Reuters. Под средним мировым уровнем понимается средний уровень цитирования публикаций в данной области исследования. Под областью исследования здесь понимается field of science, либо subfield of science. Все значения рассчитываются ISI Thomson Reuters в продукте Essential Science Indicators. С практической точки зрения удобнее использовать Crown Index, в котором знаменателем выступает сумма ожидаемых значений цитирования статей данного автора. Если автор ведёт научную деятельность в нескольких областях исследований, массив его публикаций будет ограничен при расчётах только одной областью, связанной с рассматриваемой продуктовой группой.

²⁷ К разработке дорожных карт будут привлечены эксперты – представители ведущих предприятий и организаций, которые осуществляют деятельность, относящуюся к теме дорожной карты, либо связаны с НИОКР по данной теме, либо входят в состав профильной ассоциации

С методической точки зрения, работа по отбору экспертов будет организована следующим образом:

- поиск «стратегических партнеров» среди профильных ассоциаций и технологических платформ;
- поиск организаций-партнеров среди ведущих предприятий и организаций, НИИ и НИУ, РАН и РАМН;
- поиск индивидуальных экспертов в базах данных существующих форсайт-проектов, проектов по технологическому прогнозированию, в базе данных ISI Thomson по индексу цитирования, в базе данных Strategy Partners и др.;
- определение номинированных экспертов (уже отобранные эксперты номинируют дополнительных экспертов, для утверждения эксперта необходимо, чтобы его номинировали не менее 3 утвержденных экспертов);
- контроль численности отобранных экспертов и их состава (должны присутствовать как представители научного сообщества, так и специалисты из бизнеса и производства).

Приведенная процедура представляет собой разновидность метода «снежного кома», или кономинации. Важно, чтобы на первоначальном этапе эксперты дали как можно больше рекомендаций по номинированию, так как весомая часть отобранных экспертов может по тем или иным причинам отказаться от участия в проекте. Для этого необходимо, чтобы и отказывающиеся от участия в проекте эксперты, и эксперты, не прошедшие отбор, давали свои рекомендации по отбору. Формально метод «снежного кома» должен считаться завершенным, когда стабилизируется генеральная совокупность экспертов, то есть, опрашиваемые эксперты перестают добавлять новых экспертов в сформированный список, однако с учетом целей проекта процедуру можно завершить, когда будет набрано необходимое число согласившихся и прошедших по критериям экспертов.

Номинирование подходящих для проекта экспертов наиболее эффективно можно осуществить при помощи наиболее осведомленных в теме дорожной карты экспертов, которых планируется привлечь из числа руководителей профильных ассоциаций и/или технологических платформ.

В рамках процедуры формирования перечня экспертов сочетаются формальный подход к отбору экспертов и отбор на основе рекомендаций. Такое сочетание позволяет частично уменьшить влияние недостатков, присущих каждому из подходов. Метод подбора на основе рекомендаций может привести к «однобокости» экспертных оценок и их схожести, в то время как для создания дорожной карты требуется объективность. С другой стороны,

отбор на основе исключительно формальных критериев не позволяет отобрать действительно полезных для проекта экспертов, так как число публикаций и индекс цитирования не связаны напрямую с пользой, которую эксперт может принести проекту.

Первым шагом в создании перечня экспертов является поиск «стратегического партнера» среди существующих профильных ассоциаций и технологических платформ. Например, для построения дорожных карт в сфере биотехнологий стратегическим партнером может стать «Общество биотехнологов России» или технологическая платформа «Медицина будущего» или другие ассоциации/платформы. Стратегический партнер определяет и подключает к проекту организации-партнеров (ведущие предприятия, НИИ и НИУ, РАН и РАМН) и индивидуальных экспертов. В задачи стратегического партнера может входить курирование созданной экспертной сети и проведение экспертных панелей.

Подключенные к проекту организации-партнеры также проводят отбор и назначают экспертов из числа своих сотрудников. Организации-партнеры также могут участвовать в курировании экспертной сети и проведении экспертных панелей.

С целью привлечения индивидуальных экспертов, выдающихся в предметной области дорожной карты, среди различных источников планируется использовать корпус экспертов по естественным наукам, создание которого было начато ещё в 2007 году редакциями Российских общефизических журналов Письма в ЖЭТФ, ЖЭТФ и УФН: ими был инициирован проект создания корпуса экспертов в области физики. В 2008 году был сформирован первый список экспертов по физике конденсированного состояния, а затем проект был распространен на другие разделы физики, астрономию и биологию.

В списках «Корпуса экспертов» присутствуют эксперты по всем основным естественным (фундаментальным) наукам; списки по техническим наукам пока находятся в разработке и не присутствуют в открытом доступе. В базе на веб-сайте непосредственно доступны следующие характеристики российских авторов:

CI_{tot}	– суммарное цитирование по ISI Web of Science, глубина до 1986 года
CI_{max}	– максимальное цитирование одной работы
CI_7	– суммарное цитирование работ, опубликованных в последние 7 лет
FA, FA_{max}	– суммарное цитирование работ, в которых человек является первым автором, и максимальное цитирование одной из этих работ
$FA_7, FA_{7, max}$	– то же для публикаций за последние 7 лет
h	– индекс Хирша
$\langle N \rangle$	– среднее число авторов в статье
First pub	– год первой публикации, упомянутой в Web of Science

Также в базе указаны области экспертизы для каждого эксперта. Таким образом, по данной базе и с использованием ISI Web of Knowledge можно непосредственно сделать выводы о соответствии того или иного автора первому критерию из списка, которым необходимо руководствоваться. Результаты экспертных процедур будут собраны, проанализированы, используя, в том числе, программы обработки статистических данных²⁸, и затем объединены в рамках создания выводов.

После утверждение окончательного перечня экспертов необходимо организовать их совместную работу и создать полноценную экспертную сеть. Экспертная сеть будет состоять из экспертных групп, разграниченных по тематическому принципу.

²⁸ Например, Stata, SPSS

3.3. Углубленный комплексный анализ долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие исследуемой продуктовой группы, – на основе методологических подходов, эффективность которых подтверждена российской и мировой практикой построения дорожных карт

Данный этап предполагает углубленный комплексный анализ долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие исследуемой продуктовой группы. Для рационального и единообразного прогнозирования тенденций будущего развития будут использованы различные инструменты, в том числе методика анализа глобальных рисков Всемирного экономического форума²⁹ и подход анализа мегатрендов³⁰ (см. рис. ниже), а также методику The Competitiveness Roadmap³¹. Так как форсайт-проекты также могут содержать оценку вызовов, тенденций, перспектив и барьеров, то будут применяться результаты существующих форсайт-проектов, зарубежных и российских, включая проекты по разработке дорожных карт.

Доклад «Глобальные риски 2011» отражает мнения 580 экспертов, ответивших на вопросы Обзора глобальных рисков 2010 года, проведенного Форумом среди заинтересованных групп и регионов, в рамках которого оценивается восприятие вероятности рисков, воздействие и взаимосвязи 37 глобальных рисков на временном горизонте в 10 лет. Результаты этого исследования включены в доклад. В отчете также изложены мнения о ряде формирующихся рисков и изолированных факторов, присутствующих в картине глобальных рисков этого года, которые могут оказаться неожиданностью в будущем.

²⁹ World Economic Forum (2011). «Global Risks Reports» Режим доступа: <http://riskreport.weforum.org/>. Этот доклад подготовлен совместно с Marsh & McLennan Companies, Swiss Reinsurance Company, Центром управления рисками Уортонской школы бизнеса и Zurich Financial Services, на основе консультаций с ведущими политическими и общественными деятелями, экономистами и учеными из разных стран мира.

³⁰ Behrendt S., Erdmann L., Nolte R., Diegner B. (2007) Integrated Technology Roadmapping. A practical guide to the search for technological answers to social challenges and trends // German Electrical and Electronic Manufacturers' Association, Vol. 28

³¹ Включает список факторов, влияющих на конкурентоспособность стран и регионов в ближайшие 40 лет. The Competitiveness Roadmap (2011). Опубликовано в IMD World Competitiveness Yearbook 2011, World Competitiveness Center.

Предсказать создание новых рынков возможно при помощи анализа обычных трендов, вытекающих из мега-трендов³².

Результатом применения этого инструмента будет систематизация социальных, экономических, политических, технологических трендов, которые могут повлиять на предпочтения потребителей в будущем. Все собранные тренды будут классифицироваться по перечисленным направлениям, а затем будут экспертно (при помощи экспертных панелей) оцениваться эффекты от трендов применительно к конкретной продуктовой группе.



Источник: Behrendt, Erdmann, Nolte, Diegner, 2007

Анализ особенностей продуктовых направлений должен помочь определить возможные направления развития выбранных продуктовых направлений и заранее узнать о возможных в будущем продуктовых нишах. Для этого необходимо проанализировать прошлое развитие продуктового направления, используя материалы прессы, сети Интернет, мнение экспертов, принятые показатели продуктового направления. Проанализировав прошлое развитие продуктового направления, можно выделить тенденции, которые и будут определять развитие направления в будущем, с учетом влияния мегатрендов. Таким же образом можно выделить будущие продуктовые ниши.

Этот этап является одним из важнейших для всего процесса создания дорожной карты. Тенденции и прогнозы должны быть интегрированы в дорожную карту как основа для построения сценариев развития сектора и альтернативных развилок³³. Тенденции и прогнозы

³² Martin, B. R. (1995): Foresight in Science and Technology in: Technology Analysis & Strategic Management, No. 2, p. 139-168. Martin, B. R. (1995). Technology Foresight 6: A Review of Recent Overseas Programmes, L.: HMSO. D. Barker and D.J.H. Smith (1995). "Technology foresight using roadmaps", Long Range Planning, vol.28, no.2, pp. 21-28

³³ D. Barker and D.J.H. Smith, "Technology foresight using roadmaps", Long Range Planning, vol. 28, no. 2, pp. 21-28, 1995. K. Bergelt, "Charting' the future: Motorola's approach to technology planning", Proceedings of the 6th Annual

будут определять появление новых рыночных ниш и требования к продуктам/услугам в рамках сектора. Далее, изменение тенденций и прогнозов с течением времени будет напрямую отражаться в процессе регулярного обновления дорожной карты.

Для достоверного и точного анализа можно применять такие хорошо зарекомендовавшие себя инструменты как SWOT и STEEPV анализ. При использовании первого инструмента исследуются текущее состояние развития продуктовой группы, а также возможные угрозы и возможности, которые открываются перед продуктовой группой. При использовании второго инструмента подробно исследуются все возможные тенденции, которые могут повлиять на развитие продуктового направления. Таким образом, указанные инструменты дополняют друг друга. Одним из важнейших преимуществ данных инструментов для целей проекта является возможность их применения в ходе интервью с экспертами или массовых опросов экспертов при помощи анкет (например, в опросах необходимо перечислить возможности и угрозы), причем результаты таких опросов можно затем верифицировать на экспертных панелях. Как результат, эти инструменты используются в большом количестве форсайт-проектов, включая проекты по созданию дорожной карты.³⁴

При анализе долгосрочных вызовов, тенденций, драйверов развития, перспектив, рисков, барьеров и ограничений, оказывающих влияние на развитие исследуемой продуктовой группы необходимо также анализировать вторичные источники, в частности – дорожные карты, которые были разработаны ранее. Известно более тысячи дорожных карт, находящихся в открытом доступе.³⁵ В зависимости от конкретных продуктовых групп, будут отобраны источники соответствующей тематики. В таблице 3 ниже приводится список избранных источников, в т.ч. дорожных карт по продуктовым группам, находящихся в распоряжении команды проекта.

Cambridge Technology Management Symposium, Cambridge, 13-14th July, pp. 10-11. O.H. Bray and M.L. Garcia, "Technology roadmapping: the integration of strategic and technology planning for competitiveness", Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), 27-31st July, 1997

³⁴ См. материалы Европейской Комиссии,

http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4_methodology/meth_classification.htm

³⁵ Phaal R. (2011). "Public-Domain Roadmaps". 6th July 2011. Режим доступа:

http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ctm/trm/documents/public_domain_roadmaps.pdf

Таблица 3. Перечень известных дорожных карт

Название источника	Разработчики	Год издания
Productive Nanosystems	Battelle Memorial Institute and Foresight Nanotech Institute	2007
Investing in the Development of Low Carbon Technologies	Commission of the European Communities	2009
Foresight Vehicle Technology Roadmap	Department of Trade and Industry (DTI) and the Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)	2002
A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050	European Commission	2011
Wind Energy Technology Roadmap	European Wind Energy Technology Platform	2010
Copper Applications Technology Roadmap	International Copper Association, Ltd	2011
Cement Technology Roadmap 2009	International Energy Agency	2009
Carbon capture and storage	International Energy Agency	2009
Concentrating Solar Power	International Energy Agency	2009
Electric and plug-in hybrid electric vehicles	International Energy Agency	2009
Nuclear Energy	International Energy Agency	2009
Solar photovoltaic energy	International Energy Agency	2009
Wind energy	International Energy Agency	2009
Biofuels for Transport	International Energy Agency	2009
Energy-efficient Buildings: Heating and Cooling Equipment	International Energy Agency	2009
Geothermal Heat and Power	International Energy Agency	2009
Smart Grids	International Energy Agency	2009
The Technology Roadmapping Method and its Usage in Chemistry	Loureiro, Borschiver, Coutinho	2010
Roadmap of Superconductivity	Luciano Martini	2010
Microphotonics The Next Platform for the Information Age	MIT	2011
Ground and Launch Systems Processing Roadmap	NASA	2010
Human Exploration Destination Systems Roadmap	NASA	2010
Human Health, Life Support and Habitation Systems	NASA	2010
Launch Propulsion Systems	NASA	2010
Nanotechnology Roadmap	NASA	2010
Robotics, Tele-Robotics and Autonomous Systems Roadmap	NASA	2010
Space Power and Energy Storage Roadmap	NASA	2010
Thermal Management Systems Roadmap	NASA	2010

Название источника	Разработчики	Год издания
Review of the Desalination and Water Purification Technology Roadmap	National Research Council	2004
Superconducting Technology Assessment	National Security Agency Office of Corporate Assessments	2005
Next-Generation Manufacturing Technology Initiative	NEXT-GENERATION MANUFACTURING TECHNOLOGY INITIATIVE	2005
Advanced High-Speed Aircraft	Office of Technology Assessment	1980
Impacts of Applied Genetics	Office of Technology Assessment	1981
Solar Power Satellites	Office of Technology Assessment	1981
U.S. Passenger Rail Technologies	Office of Technology Assessment	1983
Human Gene Therapy	Office of Technology Assessment	1984
Marine Applications for Fuel Cell Technology	Office of Technology Assessment	1986
Fusion Energy	Office of Technology Assessment	1987
Commercializing High-Temperature Superconductivity	Office of Technology Assessment	1988
High-Temperature Superconductivity in Perspective	Office of Technology Assessment	1990
Technical Options for the Advanced Liquid Metal Reactor	Office of Technology Assessment	1994
Advanced Automotive Technology: Visions of a Super-Efficient Family Car	Office of Technology Assessment	1995
Flat Panel Displays in Perspective	Office of Technology Assessment	1995
Nanotechnology Roadmap	Pacific Northwest National Laboratory	2008
Smartphone Technology Roadmap	TEKES	2006
Technology roadmap of security research	TEKES	2007
Hydrogen and Fuel Cell Activities in VTT	TEKES	2005
Emerging Technology Programs for Texas Colleges	Texas State Technical College	2004
Fuel Cells: A Technology Forecast	Texas State Technical College	2003
M2M The Wireless Revolution	Texas State Technical College	2005
Mechatronics	Texas State Technical College	2007
SCENET roadmap for superconductor digital electronics	The European Foundry for Superconducting Electronics, Faculty of Science and Technology, Low Temperature Division, Twente University	2006
The Robotics and Intelligent Machines Roadmap	US Department of Energy	1998
Networking and Information Technology	US President's Council of Advisors on Science and Technology	2010
Australia's Science Industry	Science Industry Australia	2008
Australia – European Union S&T Cooperation Roadmap 2010-2012 Research and Innovation Priorities	Australia-European Union (EU) Joint Science and Technology Cooperation Committee (JSTCC)	2010

Название источника	Разработчики	Год издания
A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050	EUROPEAN COMMISSION	2011
Innovation Roadmap: Exploring Alternative Futures of Industrial Renewal	EUROPEAN COMMISSION	2007
Report on Technology Development Strategy	Industry Canada	2006
Technology Roadmaps and the Soldier Systems Technology Roadmap Governance Structure	Industry Canada	2009
Strategic ICT Roadmap for Malaysia	National Information Technology Council	2008
Microphotonics The Next Platform for the Information Age	MIT	2011
DRAFT Communication and Navigation Systems Road map	NASA	2010
Entry, Descent, and Landing Road map	NASA	2010
Ground and Launch Systems Processing Roadmap	NASA	2010
Human Exploration Destinaion Systems Roadmap	NASA	2010
Human Health, Life Support and Habitation Systems	NASA	2010
In-Space Propulsion Systems	NASA	2010
Launch Propulsion Systems	NASA	2010
Space Technology Roadmaps	NASA	2010
Modeling, Simulation, Information Technology & Processing Roadmap	NASA	2010
Materials, Structures, Mechanical Systems, and Manufacturing Roadmap	NASA	2010
Nanotechnology Roadmap	NASA	2010
Robotics, Tele-Robotics and Autonomous Systems Roadmap	NASA	2010
Science Instruments , Observatories, and Sensor Systems Roadmap	NASA	2010
Space Power and Energy Storage Roadmap	NASA	2010
Thermal Management Systems Roadmap	NASA	2010
Comprehensive Analysis of Science and Technology Benchmarking and Foresight	NISTEP	2005

Название источника	Разработчики	Год издания
Knowledge Creation Process in Science: Basic findings from a large-scale survey of researchers in Japan	NISTEP	2010
Science Map 2008	NISTEP	2010
A Patent Portfolio of Universities and National Research Institutes by 8 S&T Priority Areas	NISTEP	2008
Analysis of Trends in Science, Technology and Innovation Policies in Selected Countries/Areas	NISTEP	2009
Emerging Fields in Science and Technology for the 4th Basic Plan	NISTEP	2009
Social vision toward 2025	NISTEP	2007
Future Technology in Japan toward the Year 2030	NISTEP	2001
IT Roadmap	Nomura Research Institute	2005
Foresight for Our Future Society	TEKES/NISTEP	2009
Technology roadmap of security research	TEKES	2007
Nanotechnology A Technology Forecast	Texas State Technical College	2003
Aluminum Industry Technology Roadmap	US	2003
Carbon Sequestration Technology Roadmap and Program Plan	US Department of Energy	2007
A Strategy for American Innovation	National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy	2011
Materials Genome Initiative for Global Competitiveness	National Science and Technology Council	2011
Nanotechnology in Sweden	VINNOVA	2008
Research Priorities and Priority-setting in China	VINNOVA	2009
Priority-Setting in U.S. Science Policies	VINNOVA	2009
Priority-Setting in Japanese Research and Innovation Policy	VINNOVA	2009
Setting Priorities in PUBLIC Research Financing	VINNOVA	2010
Swedish Research Main financing bodies	VINNOVA	2009
Swedish Research in Microelectronics	VINNOVA	2008

Название источника	Разработчики	Год издания
Wood Material Science and Engineering Final Report	VINNOVA	2007
Hydrogen Technology Roadmap	WYLD GROUP PTY LTD / McLennan Magasanik Associates	2008
Nanotechnology Research Direction for Social Needs in 2020	WTEC	2010
Regenerative Medicine	WTEC	2006
Additive/Subtractive Manufacturing Research and Development in Europe	WTEC	2004
Spin Electronics	WTEC	2003
Vision 2020: Reaction Engineering Roadmap	Chemical Industry Vision2020 Technology Partnership	2001
Vision 2020: 2000 Separations Roadmap	Chemical Industry Vision2020 Technology Partnership	2000
Low - Carbon Society	APEC	2010
A European roadmap for photonics and nanotechnologies	MONA	2008
Productive Nanosystems. A Technology Roadmap	the WAITT family foundation	2007
National Biotechnology Audit (2007)	Department: Science and Technology, REPUBLIC OF SOUTH AFRICA	2007
Foresight Tackling Obesities: Future Choices – Project Report	UK Government Office for Science	2007
Foresight Exploiting the electromagnetic spectrum: State of the science overviews	DTI. Office of Science and Technology	2005
Foresight Drugs Futures Horizon Scan	DTI. Office of Science and Technology	2005
Technology and Innovation 2025	Toffler Associates	2008
Ethical Aspects of Developments in Neuroscience and Drug Addiction	UK office of science and technology	2007
Experimental Psychology and Research into Brain Science, Addiction and Drugs	UK office of science and technology	2002
History and the Future of Psychoactive Substances	UK office of science and technology	2005
Life Histories and Narratives of Addiction	UK office of science and technology	2005
Neuroimaging	UK office of science and technology	2005
Neuroscience and Drugs of Addiction	UK office of science and technology	2005
Pharmacology and Treatments	UK office of science and technology	2005
Problem Gambling and Other Behavioural Addictions	UK office of science and technology	2005

Название источника	Разработчики	Год издания
Psychological Treatments of Substance Misuse and Dependence	UK office of science and technology	2005
Social Policy and Psychoactive Substances	UK office of science and technology	2005
Crop biotechnology: prospects and opportunities	UK office of science and technology	2005
Plants for the Future	European technolgy platforms	2005
A Strategic Research Agenda for Innovation, Competitiveness and Quality of Life	European technolgy platforms	2007
European Technology Platform for Global Animal Health	European technolgy platforms	2008
European Technology Platform «Food for Life»	European technolgy platforms	2007
Nanophotonics Foresight Report	Europe Nanophotonics	2011
High Temperature Solar Thermal Technology Roadmap	WYLD GROUP PTY LTD / McLennan Magasanik Associates	2008
The industry roadmap for more energy efficient buildings in Europe	Консорциум разработчиков	2010

3.4. Исследование перспективных направлений технологического развития предметных областей для построения пилотных дорожных карт

Для исследования перспективных областей технологического развития будет применяться анализ патентов и научных публикаций, интервьюирование и опрос экспертов, в т.ч. по методу «Дельфи», анкетирование экспертов, мозговые штурмы в рамках экспертных панелей, экстраполяция трендов, SWOT и STEEPV анализ.

С помощью анализа патентов можно определить уровень и динамику изобретательской активности и связать подклассы патентов с потенциальными продуктовыми группами. Для анализа связи патентов и продуктовых групп необходимо использовать существующие классификации патентов, и установить соответствие между классификацией патентов и продуктовыми группами. Эта процедура может быть организована в рамках классического патентного поиска³⁶; при этом не возникает значимых отличий от процедуры, проводимой патентоведами при анализе патентных заявок на изобретения.

Патенты могут служить приближенным методом отслеживания изобретательской активности, особенно если использовать их для ограниченного круга задач – например, измерения относительной активности в разных сферах или динамики такой активности. Преимуществом использования патентов можно назвать наличие полной и достоверной статистики по миру, что отделяет патенты от использования альтернативных способов защиты интеллектуальной собственности как инструмента анализа. Отдельно стоит задача анализа российских патентов, так как она косвенно дает информацию об относительной конкурентоспособности России в той или иной сфере (проанализировав и ранжировав относительные доли российских патентов в данной сфере по отношению к числу патентов в мире).

Патентные исследования – один из важных и информативных инструментов анализа научно-технического развития.

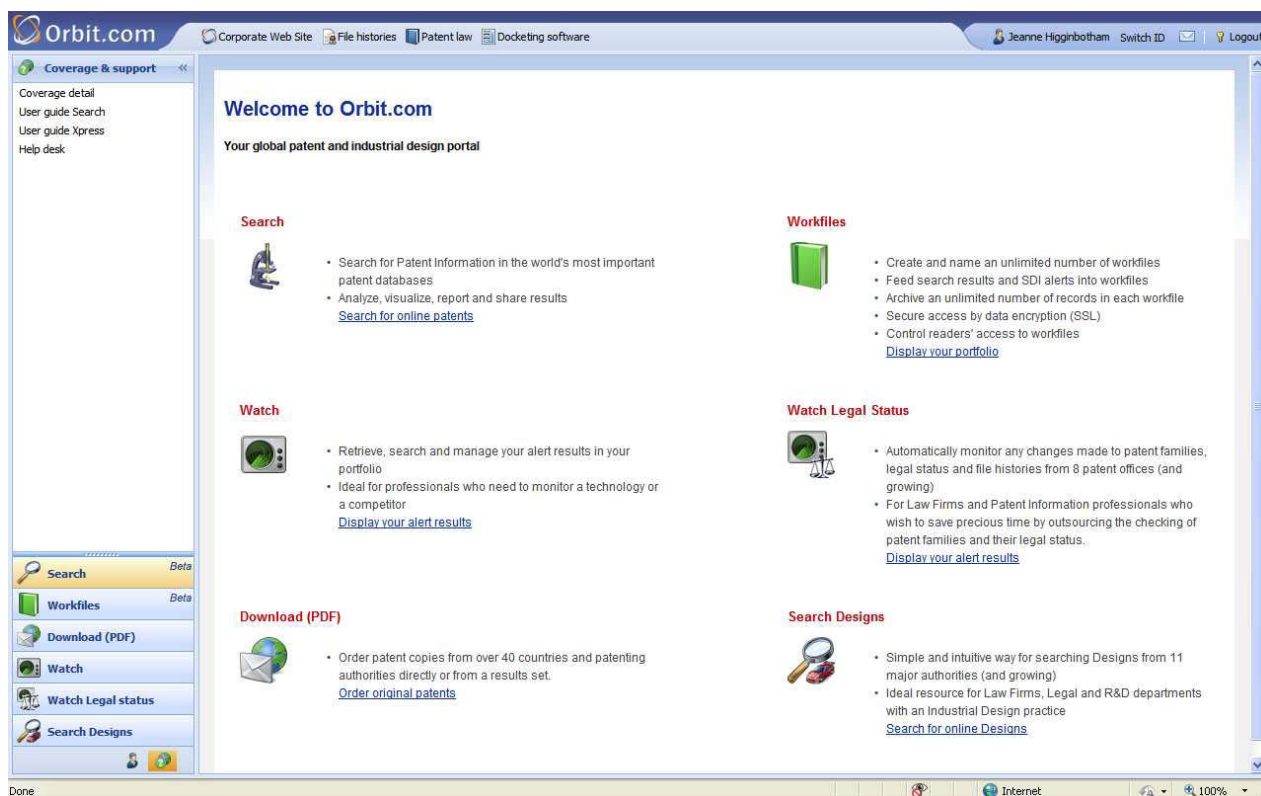
Сопоставление направлений развития науки и техники, а также потребностей рынка в соответствующей продукции, позволяет определить новые альтернативные пути научно-технического развития, а также возможности создания новой продукции соответствующей тенденциям научного технического развития в мире.

Такого рода исследования, направленные на изучение определенных достижений в разных сферах науки и техники – одна из частей научно-технического прогнозирования.

³⁶ См., напр., Скорняков Э.П., Омарова Т.Б., Чельшева О.В. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М.:ИНИЦ Роспатента. – 2000

Результатом анализа патентной информации должно стать выявление областей, которые будут иметь преобладающее влияние на научно-техническое развитие страны в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

В данной работе используются 22 полнотекстовые базы данных патентной документации информационной корпорации Questel-Orbit (подсистема Orbit (США)), которые представляют крупнейший фонд, содержащий более 55 миллионов документов 90 стран. При этом отсутствуют ограничения на объем поискового запроса и получаемых ссылок. Помимо этой базы, планируется также использовать базу данных Роспатент, а также WIPO, где методология анализа будет в целом аналогичной описанной.



База обладает важными для работы возможностями поиска и анализа данных:

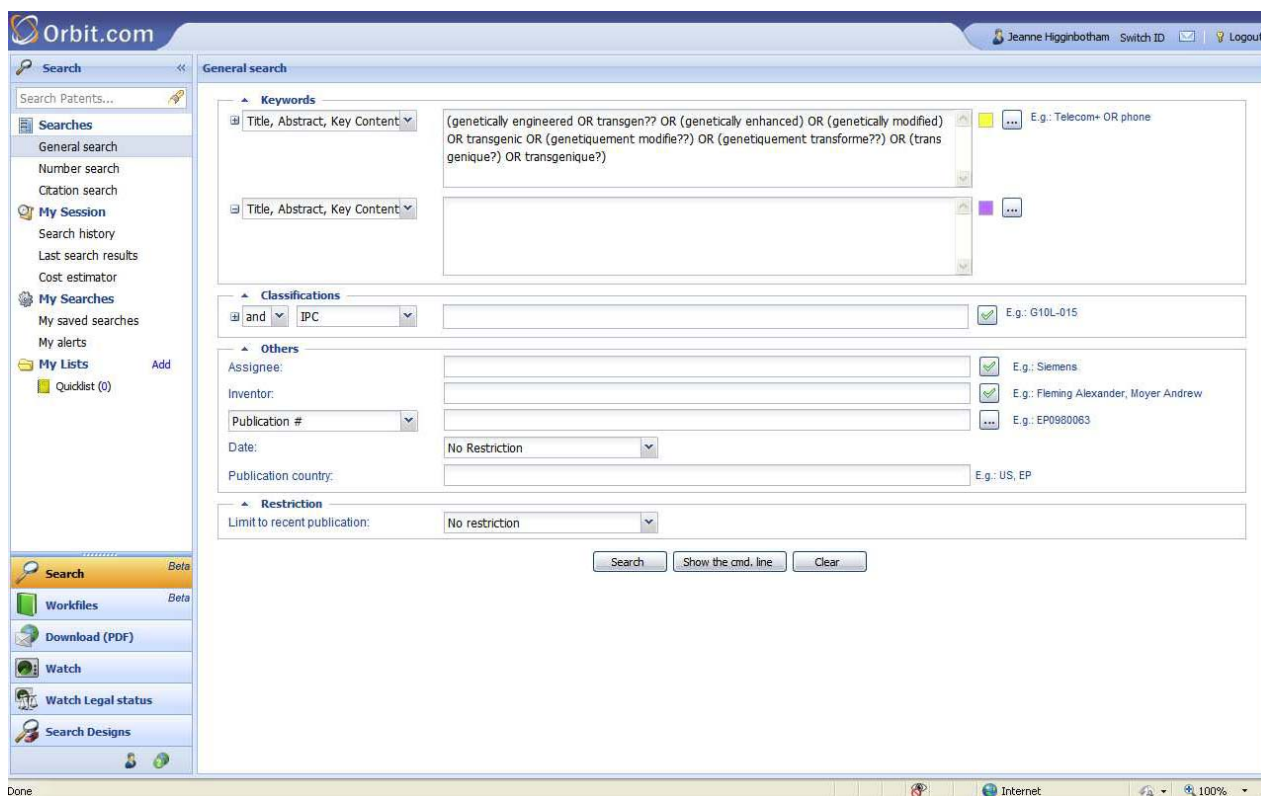
- по классификационным рубрикам;
- ключевым словам из названия, а так же возможностью обработки полученных данных с помощью логических операторов;
- по странам приоритета;
- по дате подачи заявки;

по дате публикации;

- по дате приоритета.

Статистический анализ в данной подсистеме возможен более чем по 30 показателям, например :по номеру и дате подачи заявки, по имени заявителя, изобретателя, по стране

публикации, стране, в которой планируется патентовать изобретение, по ключевым словам в названии, реферате, формуле, описании изобретения, анализ всех цитируемых и цитирующих патентных документов, по классу, подклассу, группе, подгруппе (IPC, ECLA, US); с учетом различных версий международной патентной классификации, по патентным поверенным, по темам, направлениям, исследований, анализа родственных патентов (Patent Family), юридического статуса документа и др.



В рамках работ по госконтракту с помощью инструментов Questel будет проведена систематизация патентной информации по различным областям научно-технического развития. Будут определяться классификационные рубрики Международной патентной классификации (МПК), в первую очередь, на уровне подклассов, а также связанные технологические направления³⁷, и формироваться информационные массивы патентных документов, соответствующие различным технологическим направлениям.

С использованием статистических методов обработки массивов патентной информации, определяются количественные характеристики преимущественного развития отдельных направлений.

Например, в работе исследуется доля Российских патентов по различным тематикам, патентным классам, направлениям деятельности по сравнению с мировыми достижениями (см. рисунок). Доля российских патентов, определяется по формуле:

³⁷ Эта работа будет организована в соответствии с методологией WIPO

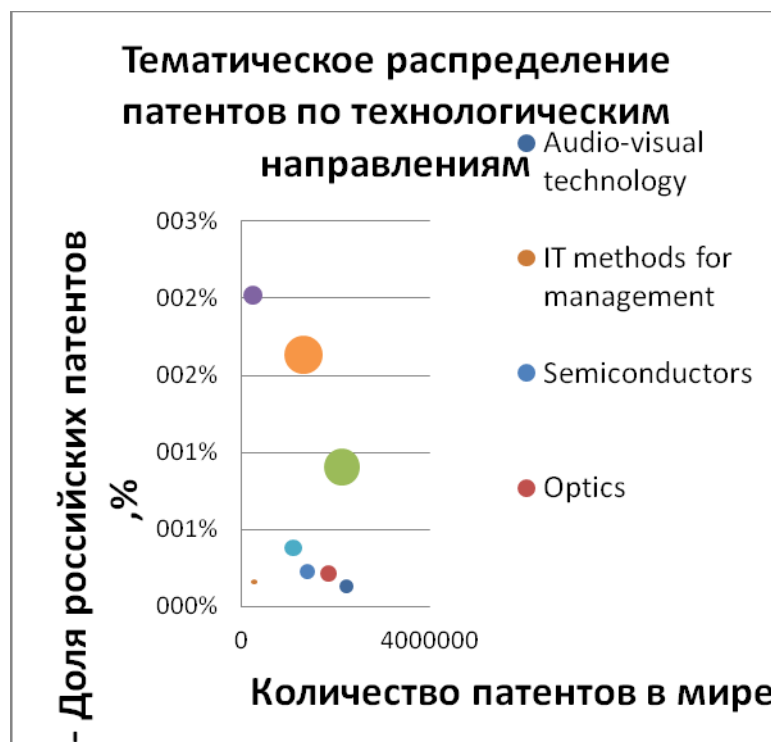
$$I_i = \frac{Q_i}{\sum Q_i} \cdot 100\%, \text{ где}$$

I_i – доля российских патентов;

Q_i – общее количество охранных документов, относящихся к i -ому направлению разработок в России;

$\sum Q_i$ – общее количество патентов, относящихся к i -ому направлению разработок в мире. Результат такого анализа отображен на графике ниже³⁸.

В данной работе используются 22 полнотекстовые базы данных патентной документации информационной корпорации Questel-Orbit (подсистема Orbit (США)) (см. описание методики). Содержит свыше 55 млн. записей, в том числе по России с 1924 года, поэтому методика поиска в базе данных Роспатента на данном этапе не потребовалась. Работа осуществлялась с редким использованием руководства по базе данных Questel-Orbit поскольку база обладает интуитивно понятным интерфейсом.



Доля российских патентов отражает своего рода изобретательскую активность в каждом из направлений в конкретный момент времени, однако не несет информации о тенденциях их развития.

Анализ динамики патентования (т.е. изобретательской активности) проводится на основе распределения патентов по времени по кумулятивным рядам патентования³⁹. Такой

³⁸ Данный график приведен в качестве примера, построен на основе данных Questel

³⁹ Характеризуют рост общего количества патентов во времени

анализ проводится для каждого конкретного направления и для области в целом, отдельно для каждой из стран, отдельно по отечественным патентам, а также в целом, по миру.

Результаты патентного анализа, основанного на статистических данных, в некоторой мере, носят вероятностный характер и зависят от разных факторов. К таким факторам относятся, например, полнота информации, правильное проведение патентного поиска и верный подбор классов и подклассов, относящийся к каждому конкретному технологическому направлению.

Тем не менее, патентные исследования дают возможность делать предварительные выводы о перспективах использования на самых ранних стадиях реализации инновации, без наличия сведений о конкретных значениях технико-экономических параметров.

Ниже приведен пример статистического анализа – распределение патентных документов по России для темы «Биотехнологии»:

- по годам⁴⁰;
- по кодам патентной информации⁴¹;

Строятся графы сети кодов патентной информации и патентообладателей⁴².

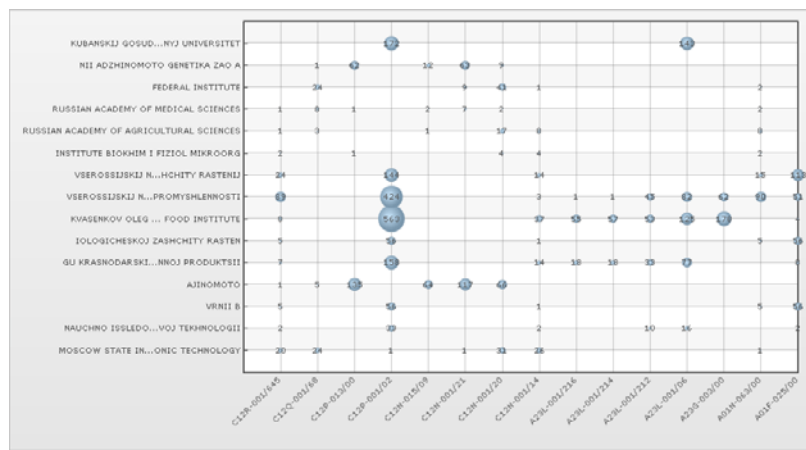
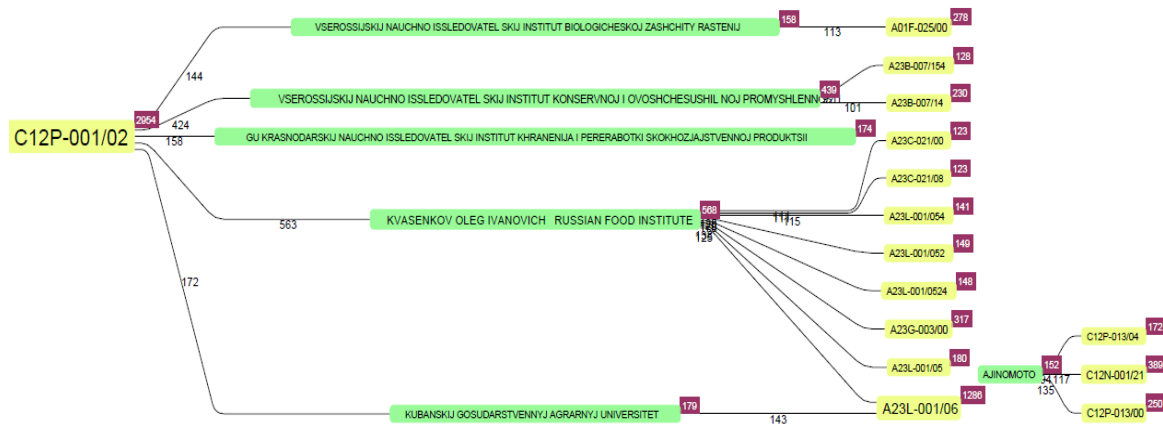
В данной работе используются 22 полнотекстовые базы данных патентной документации информационной корпорации Questel-Orbit (см. описание методики). Данные базы данных дают возможность анализа по большому количеству показателей. В данном случае был проведен поиск по ключевым словам, относящимся к направлению биотехнологических исследований. Поиск велся по стране патентования – Россия. Были определены коды патентов, относящихся к данным исследованиям и патентообладатели. На данном графе показаны ведущие разработчики по России (зеленые блоки) и коды запатентованных изобретений (желтые блоки). Рядом с кодом стоит количество патентов всего по данному коду (бордовый блок) и, принадлежащих конкретно этим патентообладателям (черные цифры) рядом с линиями связывающими IPC код с патентообладателем. Таким образом, граф очень наглядно иллюстрирует какие организации по каким направлениям и насколько интенсивно ведут свои исследования⁴³.

⁴⁰ Построен на основе данных Questel

⁴¹ См. пред. сноску

⁴² Графики приведены для примера. Источник: см. пред. ссылку

⁴³ Приведен в качестве примера. Построен на основе данных Questel



Вышеприведенный рисунок иллюстрирует распределение ведущих разработчиков по основным кодам патентования по данной тематике и в данной стране с указанием количества патентов по данному IPC коду.

Изучаются взаимосвязи наиболее развитых направлений исследований⁴⁴:

На данном рисунке обозначены основные темы исследований (желтые точки – количество патентов в будущем предполагается обозначать из цифрами) и взаимосвязи между ними (на стыке - общие патенты). Данные по патентам получены с использованием баз данных Questel.

На основании проведенного анализа делаются выводы о перспективных направлениях технологического развития предметных областей построения пилотных дорожных карт

Также будет проведен и библиометрический анализ научных исследований, связанных с перспективными направлениями технологического развития предметных областей построения дорожных карт. Для этого планируется использовать базы Web of Knowledge (Thomson Reuters) и SciVerse SCOPUS (Elsevier) и продукт “Research Fronts”

⁴⁴ Приведен в качестве примера, Источник: см. пред. сноску

(Thomson Reuters). Эти продукты традиционно используются для анализа развития научных областей, так как Thomson Reuters и Elsevier обладают крупнейшими мировыми библиографическими базами данных научных публикаций, постоянно их поддерживают и предоставляют доступ к различным сервисам по работе с этими базами данных. Так, например, широко используются возможности анализа цитируемости статей, ученых, институтов и университетов или даже стран в разных областях знаний.

ISI Web of Knowledge обеспечивает доступ к текущей и ретроспективной информации практически по всем отраслям знания из более чем 16.5 тысяч научных журналов в мире. Предусмотрены несколько возможностей поиска: быстрый поиск по различным параметрам Topic, Author, Group Author, Source Title, Publication Year, Address и Conference с возможностью использования дополнительных полей, булевых операторов и групповых символов (заменяющих один или несколько символов: знак вопроса (?) может представлять любой одиночный символ; звездочка (*) используется для представления любого символа или группы символов). Так же возможен детализированный поиск.

ISI WEB OF KNOWLEDGESM

Web of Science[®] Краткое справочное руководство

Поиск среди свыше 10 000 журналов в области естественных, общественных, гуманитарных наук и искусства на более чем 45 языках, позволяющий получить наиболее релевантные данные по интересующим вас вопросам. Ссылочные связи между релевантными записями с использованием приставочной библиографии и тематические связи между статьями, установленные авторитетными исследователями, работающими в данной области. В двух дополнительных выпусках Web of Science также возможен поиск среди материалов докладов с более 120 000 конференций и встреч (подписка обязательна).

1 Поиск

Поиск может быть выполнен по параметрам Topic, Author, Group Author, Source Title, Publication Year, Address и Conference. Для указания области поиска напротив каждого поля находится раскрывающееся меню. Вы можете сузить свой поиск, указав исходный язык тип публикаций или тип документа.

2 Используйте раскрывающееся меню для изменения связей между полями поиска с применением логических операторов: И, ИЛИ, НЕ (AND, OR, NOT).

3 Можно добавить дополнительные поля для более сложного поиска.

4 Для вашего поиска можно указать период времени и ограничение даты.

Поиск по цитированию

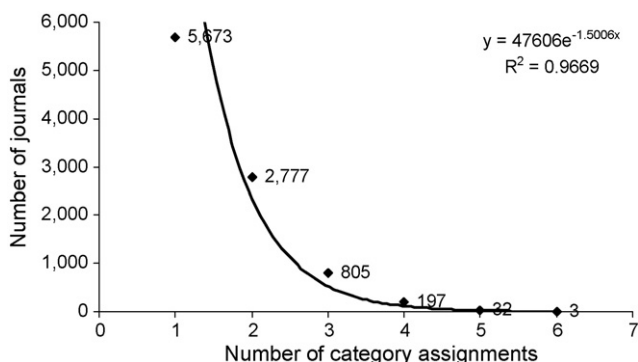
Все списки цитируемых материалов, содержащиеся в каждой статье, проиндексированы и доступны для поиска. Можно выполнить поиск по параметрам Cited Author, Cited Work и Cited Year. Следует отметить, что поиск по цитированию авторов автоматически осуществляется в Web of Science среди записей источников в пределах вашей подписки.

<p>Операторы поиска При поиске используйте операторы AND, OR, NOT и SAME (в рамках одного предложения) для организации сложной логики поиска. Также допускается использование круглых скобок для комбинации операторов. Поиск словосочетаний осуществляется в кавчыках.</p>	<p>Символы сокращений Используйте сокращения для поиска во множественном числе и различных вариантах написания.</p> <p>* = отсутствие или любое количество символов ? = один символ \$ = отсутствие или один символ</p>
--	--

Предлагаются дополнительные возможности по поиску и анализу цитирований. Related records – поисковый инструмент, позволяющий обнаружить и показать статьи, связанные ко-цитированием.

Существует возможность уточнения запроса, а с помощью разнообразных аналитических инструментов можно произвести наукометрический анализ по интересующей тематике.

Заданным списком тематик в Web of Knowledge является список научных областей (22 области для классификации журналов, одна из которых – Multidisciplinary – предусмотрена, в основном, для общенаучных журналов). В 2002 – 2006 годах на 10 тыс журналов приходилось около 15 тыс тем. (subjects). При этом у 60% журналов тема была только одна, и лишь у нескольких тем было 6 (см. рис.).



Журналы разбиваются на 22 группы и чуть более чем 250 категорий. Этого недостаточно, чтобы проводить картирование научных направлений на основе анализа паттернов цитирования. Однако в этом направлении библиометрии за последние 30 лет было предложено множество методов. Так, в ранних работах⁴⁵ предлагались различные техники для анализа взаимосвязей при взаимном цитировании статей из различных журналов. Альтернативные методики для объединения цитируемых статей в кластеры предлагались при разработке World Atlas of Sciences для ISI⁴⁶. В наукометрических целях была разработана новая классификация тематик и подтематик⁴⁷. В более современных работах⁴⁸ были

⁴⁵ Tijssen, R., De Leeuw, J., & Van Raan, A. F. J. (1987) Quasi-correspondence analysis on square scientometric transaction matrices. *Scientometrics*, 11, pp. 347–361. Doreian, P., & Fararo, T. J. (1985). Structural equivalence in a journal network. *Journal of the American Society for Information Science*, 36, 28–37.. Имеются современные разработки в этой области, напр.: Leydesdorff, L. (2006). Can scientific journals be classified in terms of aggregated journal-journal citation relations using the Journal Citation Reports? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(5), 601–613.

⁴⁶ Garfield, E., Malin, M. V., & Small, H. (1975). A system for automatic classification of scientific literature. *Journal of the Indian Institute of Science*, 57, 61–74. Leydesdorff, L. (1987). Various methods for the mapping of science. *Scientometrics*, 11, 291–320. Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50, 799–813.

⁴⁷ Glänzel, W., & Schubert, A. (2003). A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes. *Scientometrics*, 56(3), 357–367.

⁴⁸ Boyack, K. W., Klavans, R., & Börner, K. (2005). Mapping the backbone of science. *Scientometrics*, 64, 351–374.

применены 8 альтернативных измерений схожести журналов для порядка 7 тыс. журналов, содержащих более миллиона документов для построения мировой карты науки. В 2008 году был предложен новый метод классификации сетей научных публикаций по схожести распространения⁴⁹. В 2009 г. исследовали⁵⁰ также различные методики анализа и классификации научных журналов, а также группировали журналы и категории ISI, оценивая взаимосвязи между категориями, между журналами, применяя кластерные подходы к процессам взаимного цитирования статей между категориями. Кроме попыток использовать в качестве основного объекта анализа журналы, в различных работах проводились попытки анализировать структуры тематик. В рамках работы над дорожными картами планируется использовать последние достижения в этой области для выявления перспективных направлений технологического развития предметных областей построения дорожных карт – т.е., альтернативные способы классификации публикаций.

Также в рамках библиометрического анализа необходимо анализировать высокоцитируемые научные публикации и «горячие» научные публикации, отобранные по ключевым словам для определённой продуктовой группы (как сформулированным экспертами, так и отобранным ими из списка predetermined в Web of Knowledge и SCOPUS). Сервис по высокоцитируемым статьям позволяет найти наиболее часто цитируемых ученых путем поиска или просмотра их списков.

Essential Science Indicators позволяет исследовать библиографическую информацию по различным критериям, например:

- Анализировать цитирование по ученым, институтам, странам и журналам,
- Выбирать высокоцитируемые статьи за последние 10 лет или «горячие» статьи за последние 2 года.
- Проводить анализ исследовательских фронтов.

⁴⁹ Chen, C. M. (2008). Classification of scientific networks using aggregated journal–journal citation relations in the journal citation reports. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(14), 2296–2304.

⁵⁰ Janssens, F., Zhang, L., & Glänzel, W. (2009). Hybrid clustering for validation and improvement of subject-classification schemes. *Information Processing & Management*, 45(6), 683–702. Glänzel, W., & Schubert, A. (2003). A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes. *Scientometrics*, 56(3), 357–367.

Анализ планируется проводить с помощью продуктов Thomson Reuters “Web of Knowledge” и “Research Fronts”. Чтобы облегчить проведение такого анализа, команда проекта располагает специальным программным обеспечением для генерации и обработки запросов к базе данных ISI Web of Knowledge. В результате его работы создается локальная база данных с основными характеристиками исследовательских фронтов, таких как количество статей, цитирований, цитирований на статью. Для дальнейшего подробного анализа фронта используются дополнительные специализированные программы, скачивающие библиографическую информацию по каждой статье, входящей во фронт и статистически ее обрабатывающие. В результате для каждой статьи рассчитываются например, показатели, пропорциональные доле авторов из каждой страны по сравнению с общим числом авторов, что позволяет оценить участие России в исследовательских фронтах и сравнить научную активность в России с деятельностью других стран.

В первую очередь в рамках данного анализа интерес представляют российские публикации, находящиеся на мировом уровне, признаваемые и цитируемые международным сообществом. Именно такие публикации представлены в ISI. Кроме того, первоначальный анализ охватывает все исследовательские фронты. Для массива из более чем 6 тыс. фронтов возможно найти несколько сотен российских авторов, что позволит оценить как место России в создании мирового научного потенциала, так и области, в которых есть разработки мирового уровня.

Помимо структурированного анализа научной и технологической информации, для выявления и оценки перспективных направлений технологического развития предметных областей построения дорожных карт необходимо использовать качественные методы, которые могут включать глубинные интервью экспертов, письменный опрос экспертов, проведение экспертных панелей и структурированный опрос экспертов с использованием метода «Дельфи» (см. рис. ниже⁵¹).

⁵¹ Источник: сформировано Strategy Partners на основе анализа литературы о методе Дельфи (подробнее см. глоссарий)

Определение	Описание этапов
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Является письменно- опросным методом экспертного оценивания. ▪ Особенности: заочность, многоуровневость, анонимность ▪ Основная идея: суждения независимых экспертов эффективнее идей взаимосвязанной группы 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Предварительный: <ul style="list-style-type: none"> – подбор группы экспертов ▪ Основной: <ul style="list-style-type: none"> – Постановка проблемы. Формирование общего опросника – Рассылка опросника экспертам. Обработка и анализ результатов. На основе полученных результатов составление следующего опросника – Рассылка улучшенного опросника экспертам с просьбой прокомментировать крайние точки зрения, полученные от других респондентов – Повторение предыдущей процедуры при необходимости ▪ Аналитический: <ul style="list-style-type: none"> – Проверка согласованности мнений экспертов, анализ полученных выводов статистическими методами и разработка конечных рекомендаций
Факторы успеха:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Компетентность и заинтересованность экспертной группы ▪ Простота восприятия, краткость и эффективность вопросов анкет ▪ Опыт применения стандартизированных опросников в организации 	

Через глубокое интервьюирование и письменный опрос экспертов можно выяснить наиболее перспективные с их точки зрения области технологического развития, а также, каким образом те или иные исследования и разработки могут повлиять на состояние исследуемой продуктовой группы. Методика проведения опроса экспертов включает составление целей и задач опроса, списка вопросов с учетом темы опроса, поиск подходящих для целей и задач опроса экспертов, направление экспертам списка вопросов и консультирование экспертов, получение ответов от экспертов, обработка ответов, в том числе с применением средств обработки статистической информации, получение выводов.

Поскольку мнение экспертов часто субъективное и узконаправленное с уклоном в сторону собственного направления исследований, более перспективным с учётом целей и задач проекта представляется использование метода «Дельфи». Вместе с тем, проведение индивидуальных глубинных интервью с экспертами необходимо для формирования и уточнения первоначальных предпосылок для запуска «Дельфи» и процесса совещаний по разработке дородных карт.

Два перечисленных инструмента могут дополнить такие методы, как совместные мозговые штурмы (на экспертных панелях), фокус-группы с экспертами, письменное анкетирование и телефонное интервью (последние два скорее относятся к количественным методам).

3.5. Формирование перечня важнейших продуктовых групп для построения дорожных карт на основе анализа результатов и долгосрочного прогноза развития науки и технологий в Российской Федерации на период до 2030 г.

На этом этапе необходимо сформировать перечень продуктовых групп для построения дорожных карт. Для выбора продуктовых групп необходимо изучить наиболее быстрорастущие и обладающие наибольшим потенциалом исследовательские темы. Эти темы могут быть напрямую связаны с возможными в будущем продуктовыми группами, и эту связь необходимо обнаружить.

Для первоначального определения приоритетных научных направлений была использована база данных SCOPUS, т.к. последняя библиографическая статистика по научным направлениям SCOPUS находится в открытом доступе.⁵² Так как число различных категорий исследований в ней составляет несколько сотен, необходима многоступенчатая система отбора исследовательских категорий, которая бы позволила получить в итоге наиболее приоритетные научные направления.

В рамках предварительного определения приоритетных научных направлений на первом этапе из 27 широких групп исследований, напрямую связанных с категориями исследований, были отобраны необходимые перспективные группы и отсеяны группы исследований, не связанные с целями проекта и имеющими низкий потенциал коммерциализации. Были отсеяны следующие группы:

- искусство
- бизнес, менеджмент и бухгалтер
- теории принятия решений
- экономика, эконометрика, финансы
- математика
- уход за больными
- психология

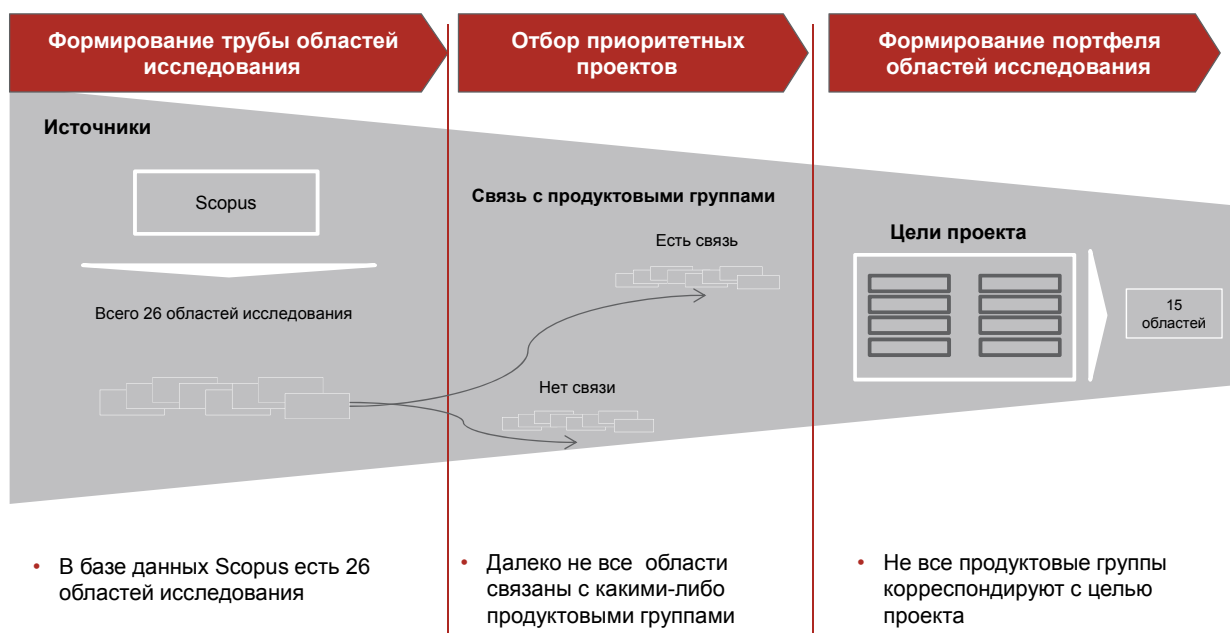
⁵² Планируется в ходе работы над проектом также использовать и статистику, предоставляемую Web of Knowledge по subfield of science, а также результаты анализа исследовательских фронтов и анализа патентной статистики. Существует всего две базы данных, удовлетворяющих заданным условиям – база данных Thomson Reuters и база SCOPUS. Также существуют национальные базы данных (пример - РИНЦ), и отраслевые базы данных (пример – SPIN), однако они не удовлетворяют основной цели данного анализа (сравнение между собой различных категорий исследования по всему миру). 22 имеющихся областей исследования, имеющихся в базе Thomson Reuters, недостаточно для приведенных целей анализа.

- социальные науки
- ветеринария
- стоматология
- область, объединяющая все не вошедшее в другие группы
- профессии в здравоохранении.

Отбор проводился с учетом мнения экспертов Strategy Partners в рамках структурированного совещания.

Из 27 широких групп (областей) исследований, которые присутствуют в классификации SCOPUS, было оставлено 15 областей:

- биологические и аграрные науки
- биохимия, генетика и молекулярная биология
- химия
- химический производство
- компьютерные науки
- науки о земле и планетах
- энергетика
- производство
- науки о природе
- иммунология и микробиология
- наука о материалах
- медицина
- нейронауки
- фармакология, токсикология, фармацевтика
- физика и астрономия.



На втором этапе отбора необходимо проанализировать категории исследований, которые соответствуют отобранным на первом этапе областям исследований. 15 областям соответствует 170 категорий исследований (напрямую согласно классификации SCOPUS). Эти категории можно сравнить между собой по параметрам цитируемости и концентрации. Для выбора из закрытого числа компонентов традиционно применяются многокритериальные системы принятия решений (отбора)⁵³. Многокритериальные системы начали активно развиваться на основе спроса со стороны военных в течение Второй Мировой Войны. В 70-е годы для этой цели приспособили появившиеся компьютеры. Были изобретены такие методы, как Electre, VAP, ANP, MAUT и др. На данном этапе многокритериальные системы отбора продолжают совершенствоваться⁵⁴. Одним из видов многокритериальных систем отбора является портфельный метод, который отличается удобством визуализации и подходит для использования, если можно сгруппировать возможные критерии в два измерения (как в данном случае).

⁵³ См. «Многокритериальные системы принятия решений – проблемы и перспективы», Институт системного анализа РАН, 2011 г.

⁵⁴ См. предложенную в предыдущем источнике систему отбора – «Интерактивный метод ИСКРА (Иерархическая Структуризация КРитериев и Атрибутов), обеспечивающий последовательное снижение размерности признакового пространства и сочетающий при построении шкал составных критериев разные способы ранжирования и/или классификации многомерных альтернатив исходя из предпочтений лиц, принимающих решения»

На третьем этапе отбора анализируется потенциал создания продуктовых групп для каждой исследовательской категории. Для этого в отобранных исследовательских категориях картируются технологии (платформенные и прикладные/отраслевые) и направления приложений (основные отрасли).⁵⁵ Картирование проводится с использованием библиографического анализа; анализируются связи между категорией, направлениями исследований, ассоциированными с категорией, технологиями, направлениями и группами приложений, существующими или планируемыми продуктовыми группами. Будет проведён анализ разработок в рамках европейских и российских технологических платформ, и других источников. По результатам анализа формируется перечень потенциальных важнейших продуктовых групп и проводится анализ их рыночного потенциала или социальной значимости, на основе которого формулируются рекомендации для окончательного перечня важнейших продуктовых групп.

⁵⁵ См. пример такого картирования, проведённого под руководством участников команды проекта в: Бауман Инновейшн (2003). «Развитие инновационных кластеров биотехнологии: международный опыт и возможности для России». Подготовлено компанией Bauman Innovation по заказу Министерства промышленности, науки и технологий Российской Федерации и НП «Консорциум БИОМАК» М.: Бауман Инновейшн. – 46 с.

3.6. Исследование перспективных направлений технологического развития посредством патентного анализа на основе материалов ведущих мировых патентных ведомств, анализа исследовательских фронтов и проведения экспертных панелей с применением качественных и количественных методов форсайта.

Методы, которые планируется применить для выполнения данной задачи, приведены в пункте 3.4 настоящего документа.

3.7. Проведение 12 заседаний экспертных панелей, 50 интервью, опроса по 25 целевым группам потребителей

Одной из ключевых задач в процессе разработки дорожных карт является консультационный процесс, который включает в себя подготовительную работу, экспертные панели, глубинные интервью, опросы потребителей и заключительный верификационный этап. Иллюстративно этапы консультативного процесса представлены ниже.



На первом этапе консультативного процесса осуществляется выбор важнейших продуктовых групп в рассматриваемых областях (см. раздел 3.5 настоящего документа), формирование экспертной сети (см. раздел 3.2), организация технических площадок для проведения экспертных панелей (площадки должны быть оснащены веб-доступом, канцелярскими принадлежностями, возможностью проведения кофе-пауз и пр.).

На втором и четвертом этапах консультативного процесса будут проводиться экспертные панели. Ниже проиллюстрирована примерная программа первой экспертной панели для одной дорожной карты. Схема панели была разработана для целей и задач проекта с учётом методики, изложенной в ряде публикаций авторами из Центра производства Кембриджского университета.⁵⁶

⁵⁶ Имеется в виду методика «T-Plan», см. в: Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2010). Roadmapping for Strategy and Innovation: Aligning Technology and Markets in a Dynamic World. Cambridge: University of Cambridge, Institute for Manufacturing. – pp. 133-145

В зависимости от специфики конкретной выбранной продуктовой группы темы, рассматриваемые в рамках панели, могут быть изменены/скорректированы. Часть тем может быть перенесена на третий этап – глубинных интервью с экспертами. Конкретный план проведения совещаний будет сформирован после определения важнейших продуктовых групп для разработки дорожных карт в рамках государственного контракта.

Время	Описание
09.00 – 10.00	Вступление (методология построения дорожной карты, формат и регламент совещания) Определение границ дорожной карты (сфер применения), формирование исчерпывающего перечня продуктов, технологий и направлений научных исследований Определение драйверов/условий развития продуктовой группы (социальных, технологический, экономических, экологических, государственного регулирования, предпочтений потребителей)
10.00 – 11.00	Разделение участников совещания на группы по тематическому принципу Обсуждение и приоритизация продуктов, технологий и научных исследований
11.00-12.00	Представление результатов обсуждения в группах Утверждение перечней приоритетных продуктов, технологий, исследований Закрытие панели (определение следующих шагов, административные вопросы)

На третьем этапе консультативного процесса будут проводиться глубинные интервью с экспертами, которые позволят решить вопросы, нерешенные на экспертной панели, и опросы потребителей.

Ниже в качестве иллюстрации приводятся примеры вопросов из анкеты для проведения интервью с экспертами о направлениях технологического развития предметных областей построения пилотных дорожных карт, адаптированного для предметной области «Регенеративная медицина».

<i>Уважаемый эксперт!</i>			
В следующем вопросе мы предлагаем Вам перечислить известные Вам разработки/продукты в сфере регенеративной медицины. Мы также просим Вас оценить степень готовности этих технологических разработок, используя следующую шкалу:			
Стадии готовности разработок вне России		Стадии готовности разработок в России	
разработанная концепция	0	разработанная концепция	0
клинические исследования		доклинические исследования	1
о пред клиническая стадия	1	безопасности и эффективности	
о первая клиническая стадия	2	клинические исследования	3
о вторая клиническая стадия	3		
о третья клиническая стадия	4	коммерциализация продукта	5
коммерциализация продукта	5		

Вопрос XX. Пожалуйста, внесите известные Вам разработки в нижеприведенную таблицу

	название разработки	суть разработки, кратко	наличие патента (да/нет)	страна – разработчик	Стадия (1-9)	наличие перспективы выхода на рынок в краткосрочный период (до 7 лет) (да/нет)	наличие перспективы выхода на рынок в краткосрочный период (до 15 лет) (да/нет)

Вопрос XX. Оцените, пожалуйста, качественные критерии приведенных Вами перспективных разработок

	название разработки	эффективность разработки ⁰	широта применения ¹	тяжесть побочных эффектов ²	стоимость использования продукта на практике ³	время хранения ⁴	частота использования ⁵	трудность использования ⁶	Прочие характеристики, которые Вы считаете важными
		(1-3)	(1-5)	(1-5)	(1-3)	(1-3)	(1-3)	(1-5)	
1									
...									

⁰ – ожидаемая эффективность разработки оценивается от 1 до 3, где 1 – эффективность ниже аналогов; 2 – ожидаемая эффективность разработки сравнима с эффективностью аналогов; 3 – эффективность разработки должна значительно превзойти существующие технологии/продукты

¹ - широта применения оценивается по количеству областей, в которых технология может быть использована в дальнейшем (1-5): сосуды, кости, суставы, мышечные ткани, сердечные ткани

² - тяжесть побочных эффектов оценивается от 1 до 5, где 1 – практически полное отсутствие побочных эффектов, 5 – это крайне серьезные побочные эффекты с возможностью летального исхода

³ - полная стоимость лечения одного пациента в год: 1 – меньше \$10 тысяч, 2 – от \$10 до \$30 тысяч, 3 – свыше \$30 тысяч

⁴ – возможное время хранения оценивается от 1 до 5, где 1 – необходимо производить перед применением, 2 - может храниться до 12 месяцев, 3 – может храниться 12 месяцев и более

⁵ - трудность использования оценивается от 1 до 3 в среднем времени обучения персонала или пациента, где 1 – нет необходимости обучения, 3 – обучение занимает 3 месяца и более

⁶ - частота применения оценивается по шкале от 1 до 3: где 1 – необходимость от одной до трех одноразовых процедур , 2 – необходим курс лечения, 3- постоянная терапия на протяжении всей жизни

Вопрос XX. Если приведенные разработки технологически взаимосвязаны между собой (если одна из них необходима для получения другой), пожалуйста, укажите эти технологические взаимосвязи в приведённой ниже таблице: там, где номер разработки по строке требуется для разработки с номером по столбцу, поставьте крестик. Например, крестик в шестой строке первого столбца будет означать «разработка номер 6 требуется для применения / доведения до готовности разработки номер 1»

Вопрос XX. Укажите год, в котором, по Вашей оценке, указанные Вами разработки будут находиться на вышеописанных стадиях готовности

	разработка	в стадии разработанной концепции	ЗА РУБЕЖОМ				выход товара на рынок
			пред клиническая	первая клиническая	вторая клиническая	третья клиническая	
			В РОССИИ				
			пред клиническая	клинические исследования			
1							
..							

Вопрос XX. Перечислите, пожалуйста, альтернативные методы регенеративной медицины и других разделов медицины и укажите сильные и слабые стороны указанных Вами разработок относительно этих альтернативных методов

Пример заполнения таблицы:

клеточная терапия миокарда клетками из жировой ткани	Альтернативной технологии/ аналоги в сфере регенеративной медицины		
	Название аналога	сильные стороны разработки 1	слабые стороны разработки 1
	клеточная терапия миокарда клетками костного мозга	технология дешевле (т.к. при выделении клеток пациента меньше травмирует, короче сроки госпитализации)....	
		сравнение технологий по эффективности и тяжести побочных эффектов пока невозможно	
	Альтернативной технологии/ аналоги в других сферах медицины		
	Название аналога	сильные стороны разработки 1	слабые стороны разработки 1
	ингибиторы	меньше периодичность	дороже

Вопрос XX. Назовите ключевые направления исследований в регенеративной медицине, и укажите наиболее прогрессирующие из них в последнее время

Вопрос XX. Укажите ключевые проблемы в сфере разработок регенеративной медицины

Вопрос XX. Прокомментируйте основные законодательные и правовые риски в сфере регенеративной медицины

Вопрос XX. Какие тренды на Ваш взгляд оказывают влияние на развитие технологий регенерации тканей?

	Тренды	Влияние данного тренда на развитие технологий регенерации тканей (+/-)	Комментарии
1	Информационное общество		
2	Старение индустриального общества		
3	Совершенствование информационных технологий, как таковых		
4	Прогрессирование связанных научных разработок (напр. расшифровка генома)		
5	Удешевление современных услуг регенеративной медицины		
6	Инновационная политика России		

Вопрос XX. Назовите, пожалуйста, концепции, приборы и методы, которые определяют (сейчас или в будущем) прогресс в различных областях регенеративной медицины

	Области регенеративной медицины		
	клеточная технология	геновая технология	тканевая инженерия
концепции*	1) 2) 3)	1) 2) 3)	(напр. понимание механизма контролируемого клеточного деления) 1) 2) 3)
приборы	(напр. усовершенствованный микроскоп) 1) 2) 3)	1) 2) 3)	1) 2) 3)
методы	1) 2) 3)	(напр. секвенирование генома) 1) 2) 3)	1) 2) 3)

*- Концепция – понимание предмета, явления или процесса

Вопрос XX. Назовите примеры совместного использования разработок регенеративной

медицины с прочими технологиями для создания/ усовершенствования нового продукта.

Пример: совместное использование клеточной медицины с биоматериаловедением привело к созданию искусственного клапана сердца, покрытого живыми клетками.

Опросы потребителей будут проведены, в первую очередь, для определения структуры потребительских предпочтений и определения приоритетных потребительских свойств предполагаемых продуктов. При разработке анкеты опроса и определении выборки для каждой конкретной дорожной карты команда проекта будет руководствоваться собственным обширным опытом проведения опросов организаций⁵⁷, рекомендациями наиболее авторитетных исследователей и международных организаций.⁵⁸

Ниже в качестве иллюстрации приводятся примеры вопросов из анкеты опроса целевой группы потребителей, адаптированной для предметной области «Регенеративная медицина» (анкета в данном случае предназначена для опроса медицинских специалистов).

Вопрос XX. Оцените, пожалуйста, важность следующих качественных характеристик для разработок регенеративной медицины с точки зрения применения на практике. Укажите другие на Ваш взгляд важные характеристики, не указанные в таблице

Блок	Качественная характеристика	оценка значимости* (1-5)
лечение больных	Эффективность в лечении	
	Надежность в применении/ тяжесть побочных эффектов	
	Сложность применения разработок на практике	

⁵⁷ Например, компанией недавно проводился опрос около 6000 руководителей компаний в 40 регионах и 13 городах России, см. результаты в ОПОРА РОССИИ, Евразийский институт конкурентоспособности, Стратеджи Партнерс Групп. (2011). «Предпринимательский климат в России: Индекс ОПОРЫ 2010-2011». М.: ОПОРА РОССИИ; компания имеет опыт неоднократного проведения опросов и интервью и представителей международных организаций и руководителей компаний в других странах – как в развитых (в т.ч., в Финляндии и в США), так и в развивающихся (в т.ч., на Украине, в Казахстане).

⁵⁸ Методология составления выборки будет основана на рекомендациях Всемирного банка. См.: Iarossi G. (2006). The power of survey design: a user's guide for managing surveys, interpreting results, and influencing respondents. Washington D.C.: World Bank Publications. См. также базовые статьи, характеризующие специфику для отдельных продуктовых групп и отдельных потенциальных групп респондентов: Abramson, J.J. and Abramson, Z.H. (1999). Survey Methods in Community Medicine: Epidemiological Research, Programme Evaluation, Clinical Trials (5th edition). London: Churchill Livingstone/Elsevier Health Sciences. Dillman, D.A. (1978). Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method. New York: Wiley. Groves, R.M. (1989). Survey Errors and Survey Costs. Wiley. Ornstein, M.D. (1998). Survey Research. Current Sociology 46(4): iii-136.

	Суммарная длительность, процедур лечения, требующих присутствие медицинского персонала**	
хранение препарата	Специфичность условий хранения препарата	
	Возможная длительность хранения препарата	
дополнительные требования	Необходимость в дорогостоящем специфическом оборудовании	
	Необходимость дополнительного обучения персонала	
другие		
* -значимость: 1 - абсолютно не важно, 5 - является основным критерием использования разработок на практике		
** - Длительность измеряется в человеко - часах, с поправкой на квалификацию персонала		
Вопрос XX. Пожалуйста, выделите три ключевые причины ограниченного использования разработок регенеративной медицины на практике из представленного ниже списка <...>		

На четвертом этапе консультативного процесса будет проведена вторая экспертная панель, на которой экспертам будут представлены результаты проведенных интервью и опросов потребителей. В течение второй экспертной панели планируется определить взаимосвязи между приоритетными, утвержденными на первой экспертной панели инновационными продуктами, технологиями и направлениями научных исследований, распределить их во времени, а также визуализировать дорожную карту на флип-чартах.

На пятом этапе консультативного процесса финальная версия дорожной карты будет направлена экспертам на согласование и верификацию.

3.8. Сегментация рынка выбранных продуктовых групп; выявление структуры потребительских предпочтений (на основе опросов целевых групп потребителей) в каждом сегменте рынка, ранжирование потребительских предпочтений по значимости

На данном этапе разработки дорожной карты требуется провести сегментацию рынка выбранных продуктовых групп, выявление структуры потребительских предпочтений в каждом сегменте рынка на основе опросов целевых групп потребителей, ранжирование потребительских предпочтений по значимости.

Для выявления потребительских предпочтений будут использоваться, прежде всего, опросы и фокус-группы. Также, помимо индивидуальных потребителей конечной продукции (сегмента B2C) будут при необходимости опрошены и представители компаний-потребителей (B2B). Механизм проведения опросов потребителей включает создание целей и задач опроса, составление списка вопросов, проведение самого опроса (возможно, при помощи специализированной компании), обработка результатов опроса (с применением специального программного обеспечения для обработки статистических данных⁵⁹), создание выводов. Механизм проведения опросов компаний отличается составом вопросов, способом проведения интервью (преимущественно телефонное, без привлечения специализированной компании). Необходимо также отметить, что представители компаний будут участвовать в экспертных панелях, поэтому учет мнения бизнес-сообщества не ограничится телефонным интервью.

Фокус-группы могут проводиться с целью более широкого анализа потребительских предпочтений, не исчерпывающегося фиксированным списком вопросов. При проведении фокус-групп целесообразно привлечение специализированной компании.

Опросы будут проводиться по когортам потребителей. Потребители будут сегментироваться по таким демографическим характеристикам, как пол, возраст, доход, опыт использования аналогичных продуктов, а также по психографическим характеристикам, таким как отношение к технологическим новинкам и другим, в зависимости от рассматриваемой продуктовой группы. Примеры вопросов из анкеты потребителей приводятся в пункте 3.7 настоящего документа.

⁵⁹ Например, программы Stata, SPSS

Потребительские предпочтения важны как основа для зарождения продуктовых ниш⁶⁰. Технологии эволюционируют в сторону той продуктовой ниши, где более сильно выражены потребительские предпочтения. В то же время, нельзя не отметить, что достаточно часто новые товары сами формируют потребительские предпочтения, открывая те ниши, о существовании которых раньше не было никаких сведений.

С потребительскими предпочтениями тесно связаны потребительские свойства продуктов. Для всех выявленных сегментов будет произведен анализ альтернативных источников потребительских свойств. Методика анализа конкретных характеристик продуктов, альтернативных источников потребительских свойств, подходов к их измерению и сопоставлению с потребительскими предпочтениями включает несколько элементов:

- Выявление потребительских предпочтений
- Анализ существующих тенденций изменения потребительских предпочтений (с помощью анализа прессы, опроса экспертов)
- Классификация предпочтений
- Анализ продуктов по их соответствию классифицированным потребительским предпочтениям (с помощью опросов, фокус-групп, изучения информации о продукте, предоставляемой производителем)
- Составление выводов по анализу характеристик продуктов

Применение фокус-групп позволяет более гибко, чем на опросах, тестировать различные гипотезы по поводу будущих продуктовых групп, которые хотели бы видеть потребители. Использование различных механизмов позволяет сочетать их сильные стороны и взаимно ликвидировать слабые.

⁶⁰ EIRMA, "Technology roadmapping - delivering business vision", Working group report, European Industrial Research Management Association, Paris, No. 52, 1997. C.J.P. Farukh, R. Phaal and D.R. Probert, D.R., "Technology management - integrating technology into business planning", Proceedings of the 11th Annual Conference of the Production and Operations Management Society (POMZOOO), 1-4th April, San Antonio, 2000. C.J.P. Farukh, R. Phaal and D.R. Probert, "Technology roadmapping - linking technology resources into business planning", Proceedings of the 4th International Conference on Management Innovative Manufacturing (MIMZOOO), 17-19th July, Aston Business School, UK, 2000

3.9. Экспертная оценка конкурентных преимуществ российских разработок в рассматриваемой области на основе SWOT-анализа

Оценка конкурентных преимуществ российских разработок необходима для создания дорожной карты применительно к существующему уровню российских разработок. У России есть свой ярко выраженный научно-технологический профиль, и он имеет несомненные отраслевые особенности. Применительно к дорожной карте это означает, что она должна учитывать текущее состояние различных научно-технологических сфер и соответственно планировать оптимальный путь для получения нужного продукта. При определении конкурентоспособности российских разработок и выявлении их преимуществ и недостатков будет использован метод экспертных оценок, в рамках которого будут сравниваться качественные параметры разработок. Также будут использованы такие структурированные инструменты как SWOT-анализ и шкала уровней готовности технологий.⁶¹

Для оценки научно-технологического потенциала будут применяться опросы, фокус-группы, анализ научной прессы и анализ патентов и научных статей, которые могут показать относительную картину направленности современной российской научно-технологической сферы. Для оценки преимуществ и недостатков российских разработок будет использован SWOT-анализ.

Учет конкурентных преимуществ в целом позволяет сделать дорожную карту, учитывающую научно-технологический профиль страны, сэкономяв время и ресурсы через оптимальный подход к планированию развития технологий, а также приоритизировав все продуктовые группы по уровню их соответствия текущим возможностям российской научно-технологической сферы.

⁶¹ См., напр., Homeland Security Institute (2009) Department of Homeland Security Science and Technology Readiness Level Calculator. Примеры использования см. в IATA (2009) The IATA Technology Roadmap Report. Price H., Kearney D. (1999) Parabolic-Trough Technology Roadmap: A Pathway for Sustained Commercial Development and Deployment of Parabolic-Trough Technology.

3.10. Разработка и согласование с Заказчиком методики экспертного анализа альтернативных траекторий развития предметной области. Исследование альтернативных источников потребительских свойств для перспективных продуктов, отображенных в дорожной карте

При составлении дорожной карты очень важно соблюдать принципы гибкости и точности. Дорожная карта должна быть гибкой, так как внешняя среда подвержена постоянным изменениям, и дорожная карта должна быть способна к внесению постоянных изменений и уточнений, которые и позволят ей оставаться актуальной (в данном случае это и используется как критерии гибкости).

В то же время, дорожная карта должна быть достаточно точной, так как она является базовым планом развития технологий в какой-либо продуктовой группе или отрасли, и от ее точности зависит во многом достижение запланированного результата. Если дорожная карта является точной, то каждому полученному сценарию будет сопоставлен перечень технологий, которые будут определять конкурентоспособность бизнеса в долгосрочной перспективе.

Экспертный анализ альтернативных траекторий развития предметной области помогает достичь оптимального баланса между гибкостью и точностью, то есть, увеличив число сценариев, сохранив при этом точность описания каждого сценария и соблюдая имеющиеся временные рамки проекта. Альтернативные траектории должны присутствовать в дорожной карте, чтобы обеспечить ее актуальность, так как в случае реализации какого-либо альтернативного сценария развития внешней среды дорожная карта останется актуальной (то есть ее можно будет применять).

Методика экспертного анализа альтернативных траекторий будет разработана на соответствующем этапе проекта. При выполнении анализа альтернативных траекторий и сравнения исследуемой технологии с альтернативными могут быть использованы следующие инструменты:

- Графическая схема обзора существующих и разрабатываемых технологий в различных направлениях исследований⁶². Эта схема будет использоваться как основа для создания различных сценариев развития технологий.

⁶² Yasunaga Y., Watanabe M., Korenaga M. (2009) Application of technology roadmaps to governmental innovation policy for promoting technology convergence // Technological Forecasting & Social Change, 76 (2009), 61–79

- 3-D матрица⁶³: области применения, основные функции и ключевые технологии для выявления наиболее перспективных технологий и соотнесения их с областями применения. Этот инструмент будет применяться в качестве средства отбора технологий для различных сценариев (например, в одном из сценариев могут использоваться самые перспективные технологии).
- Схема компромисса между рыночными потребностями и технологическими возможностями⁶⁴.
- Кривая опыта с указанием причин изменения стоимости технологии во времени⁶⁵. Данная кривая может служить основой при принятии решения о том, какие технологии могут попасть в базовый сценарий (наиболее вероятный сценарий), достигнув статуса коммерческой готовности.
- И многие другие.

Ключевым инструментом на данном этапе будет инструмент оценки уровня готовности технологий. Уровни готовности технологии (TRLs) – методологическая система для оценки зрелости технологии и поддержания сроков и стоимости проекта внутри запланированных значений, также может использоваться как индикатор для досрочного завершения того или иного проекта. Шкала TRLs (см. Таблицу 4) иллюстрирует этапы развития технологии от её описания до полномасштабного использования. Определение текущего уровня готовности технологии помогает в выработке дальнейшего плана действий необходимых для доведения данной технологии до конечного пользователя. Также текущий уровень готовности технологий говорит об уровне рисков проекта по её реализации, так как при низком уровне готовности технология требует больших инвестиций в исследования⁶⁶.

⁶³ Froedewald M., Da Costa O. (2003) Science and Technology Roadmapping: Ambient Intelligence in Everyday Life // European Science and Technology Observatory, Vol. 199

⁶⁴ Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2000) Fast-Start Technology Roadmapping // Department of Engineering, University of Cambridge, Vol. 12.

⁶⁵ Кривая опыта – инструмент, впервые использованный Boston Consulting Group. Примеры использования при составлении дорожных карт см. в: Albright R. (1999) Roadmapping Overview // Working paper. Price H., Kearney D. (1999) Parabolic-Trough Technology Roadmap: A Pathway for Sustained Commercial Development and Deployment of Parabolic-Trough Technology. Europe/Japan/Korea/Taiwan Semiconductor Industry Associations (2010). «International Technology Roadmap for Semiconductors». Режим доступа: www.itrs.net/links/2010itrs/home2010.htm

⁶⁶ Homeland Security Institute (2009) Department of Homeland Security Science and Technology Readiness Level Calculator, p. 3

Таблица 4. Уровни готовности технологии

Стадия готовности	Уровень готовности	Описание уровня
НИОКР	1	Изучены и описаны базовые принципы
	2	Сформулированы технологические концепция и/или приложения
	3	Аналитические и экспериментальные функции и/или характеристики подтвердили концепцию
Тестирование и демонстрация	4	Компоненты и/или макеты проверены в лабораторных условиях
	5	Компоненты и/или макеты проверены в релевантных условиях
	6	Проведена демонстрация модели системы/подсистемы в релевантных условиях
	7	Проведена демонстрация прототипа в рабочих условиях
Производство и развёртывание	8	Система готова, протестирована и проведена демонстрация её работы
	9	Система проверена использованием

Источник: Homeland Security Institute (2009) Department of Homeland Security Science and Technology Readiness Level Calculator, p. 23

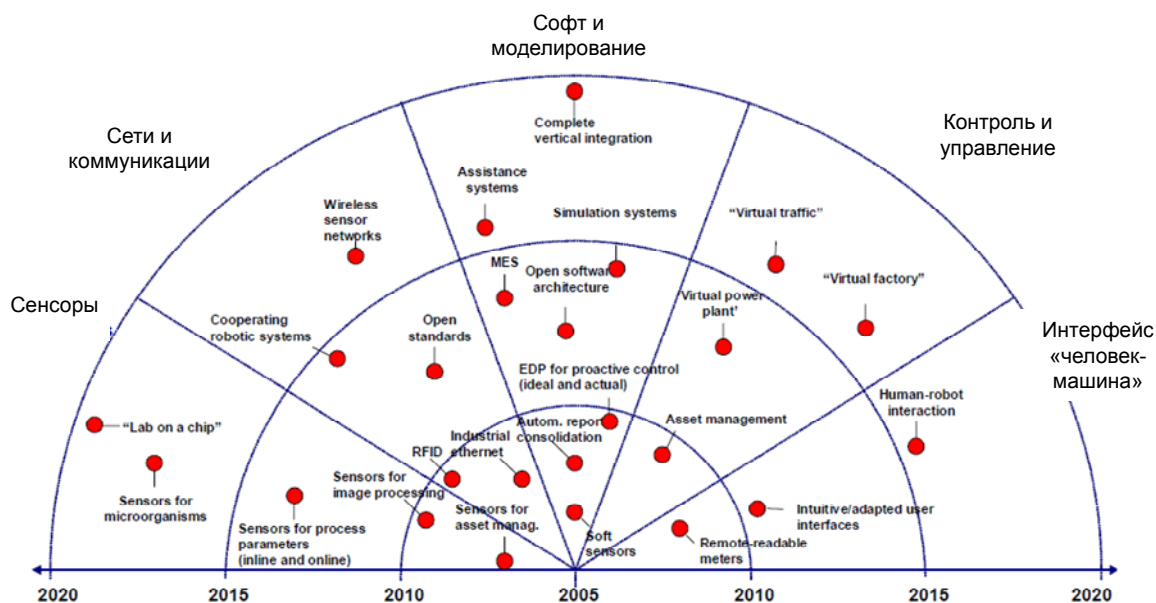
Кроме того, существует ещё несколько шкал отвечающих за готовность к выпуску: MRLs – уровни готовности производства – шкала для определения готовности производства в целом к выпуску нового продукта; PRLs – уровни готовности программы, шкала для определения уровня готовности программных продуктов. Для каждой из шкал были разработаны калькуляторы. Калькулятор – полуавтоматическая опросная методика, получив ответы на набор вопросов (вопросы распределены по уровням готовности), как результат выдаёт уровень готовности, на котором находится та или иная технология.⁶⁷

Инструменты оценки уровня готовности технологии будут использоваться прежде всего для ранжирования перспективных технологий по степени готовности, что важно при создании различных сценариев технологического развития в данном продуктовом направлении. Наиболее готовые технологии попадут в базовый сценарий.

Для визуализации этих технологий будет использован «радар». Графическая интерпретация ключевых технологий в форме радара позволяет качественно оценить сферу применения технологии и отобразить предполагаемый срок ее распространения. При этом в центре радара находится точка, отображающая текущую позицию, а к краям радара располагается будущий временной горизонт. Радар также можно отображать на разном

⁶⁷ Homeland Security Institute (2009) Department of Homeland Security Science and Technology Readiness Level Calculator, pp. 4, 9-21

уровне детализации, сделав отдельно макро-радар на перспективу 20-50 лет и микро-радар на 10-летнюю перспективу (см. рис. ниже⁶⁸).



Ещё один ключевой инструмент, используемый на данном этапе – кривая опыта, которая может иллюстрировать, насколько изменяются издержки производства на единицу продукции по мере увеличения объема производства, чтобы на этой основе сделать прогноз и определить может ли компания удовлетворить требования потенциальных покупателей относительно стоимости продукции в будущем, используя ту или иную технологию.

⁶⁸ Источник: , в данном случае приведен пример радара до 2020 года, как уже было отмечено радар можно применять на любой временной перспективе

3.11. Формирование 5 пилотных дорожных карт для продуктовых групп

В ходе экспертных панелей и на основании их результатов, а также результатов других работ по госконтракту будут разработаны пилотные дорожные карты для продуктовых групп. Методология проведения соответствующих работ и проведения экспертных панелей приведена в пунктах 3.2-3.10, 3.12-3.13 настоящего документа.

3.12. Углубленный экспертный анализ альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие

При создании дорожной карты критически важно выделить продуктовые драйверы – ключевые продуктовые атрибуты, от которых зависит предпочтение покупателя и потребительские свойства продуктов. Кроме того, возникает необходимость в прогнозировании изменения данных атрибутов.

Одним из средств, позволяющим решить данную задачу, является “кривая опыта”⁶⁹. Исследования показывают, что затраты на единицу продукции зависят от общего количества данной продукции произведённой на предприятии (или в отрасли в целом). Если измерять общее количество произведённой продукции (например количество бит памяти выпущенных на заводе по производству полупроводниковых устройств начиная с первого дня работы) то при удвоении данного числа затраты на единицу продукции снизятся на 20-30%, данный показатель сильно зависит от отрасли. Результатом экстраполяции данных показателей, отложенных на логарифмической шкале, с большой точностью является прямая. Как обратный показатель снижению затрат вводится “наклон прямой” – затраты на единицу продукции при увеличении количества выпущенной продукции в 2 раза отнесённые к первоначальным затратам (например при снижении стоимости в 30% “наклон” будет равняться 70%). При перестроении данной кривой во временную зависимость (зависимость затрат на единицу продукции от времени), становится возможным дальнейшая интерполяция по годам, что даёт возможность рассчитать тренд развития данной технологии на ближайшее будущее⁷⁰.

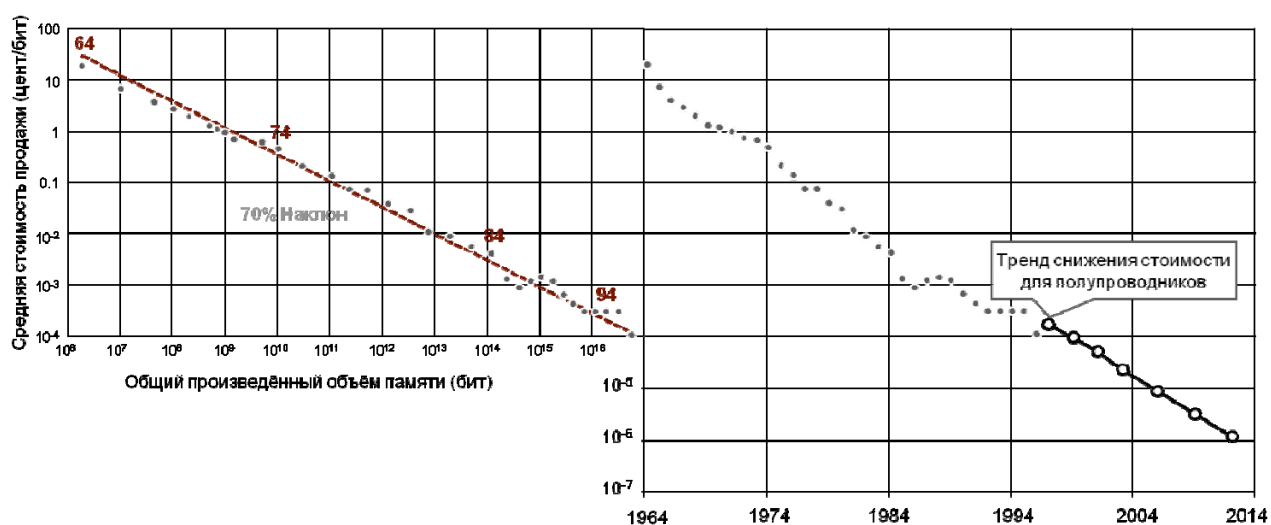
Стоит отметить, что данный результат не возникает сам по себе, а является результатом сложения многих факторов, таких как обучение персонала, развития технологий и других. Следовательно, при выборе технологий стоит выбирать те из них, которые позволяют не отставать от общего тренда, рассчитанного для продуктовых драйверов.

⁶⁹ См. выше

⁷⁰ Albright R. (1999) Roadmapping Overview // Working paper, p. 17

Пример. Кривая опыта для полупроводниковой памяти

и зависимость цены за бит памяти от года выпуска с последующей интерполяцией



При проведении сравнительного анализа областей применения потенциальных продуктов и углубленного экспертного анализа альтернативных источников потребительских свойств для перспективных сегментов рынка, включая вновь возникающие, могут быть использованы следующие инструменты:

- Матрица свойства продукта-драйверы рынка⁷¹
- Матрица свойства продукта-технологические решения⁷²
- 3-D матрица: области применения, основные функции и ключевые технологии для выявления наиболее перспективных технологий и соотнесения их с областями применения⁷³
- Схема компромисса между рыночными потребностями и технологическими возможностями⁷⁴
- Соотношение технологий и областей применения⁷⁵

⁷¹ Gonzalez S., Ogliari A., Back N. (2008) Systematization of technology roadmapping // Product: Management & Development, 2 (2008), 77-97, Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2000) Fast-Start Technology Roadmapping // Department of Engineering, University of Cambridge, Vol. 12. Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2006) Technology management tools: concept, development and application // Technovation, 26(2006), 336-344

⁷² См. предыдущее примечание

⁷³ Froedewald M., Da Costa O. (2003) Science and Technology Roadmapping: Ambient Intelligence in Everyday Life // European Science and Technology Observatory, Vol. 199

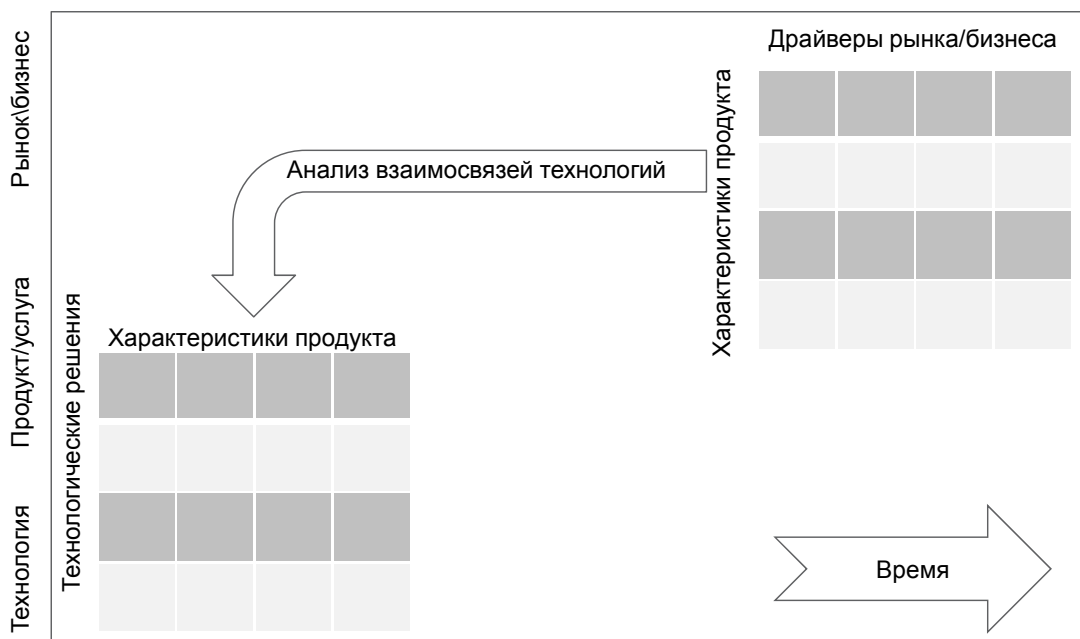
⁷⁴ Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2000) Fast-Start Technology Roadmapping // Department of Engineering, University of Cambridge, Vol. 12.

⁷⁵ Price H., Kearney D. (1999) Parabolic-Trough Technology Roadmap: A Pathway for Sustained Commercial Development and Deployment of Parabolic-Trough Technology

- Другие инструменты, используемые в российской и международной практике⁷⁶

Матрица свойства продукта-драйверы рынка в целом сопоставляет имеющиеся драйверы рынка/бизнеса и возможные конкретные свойства продукта. Для ее составления часто используется опрос экспертов. Матрица является первым шагом для сопоставления драйверов рынка, которые будут определять будущее рынка, и возможных технологий, в которые нужно инвестировать сейчас, чтобы сохранить конкурентоспособность в будущем. Планируется использование данной матрицы для идентификации важных в будущем свойств продукта, опираясь на полученные тенденции (получение тенденций описывалось ранее в данном документе).

Матрица свойства продукта – технологические решения сопоставляет свойства продукта (полученные путем анализа драйверов рынка) и технологические решения, необходимые для реализации указанных свойств продукта. Важную роль в матрице играет временной горизонт.



Важно отметить, что матрица состоит из 2 под-матриц. Первая под-матрица включает свойства продукта и драйверы рынка (ищутся те свойства, которые соответствуют драйверам). Вторая под-матрица включает оси характеристики продукта – технологические решения, где характеристики берутся из предыдущей под-матрицы, а решения ранжируются

⁷⁶ Например, схема определения драйверов продукта: Albright R. (1999) Roadmapping Overview // Working paper, линейчатая диаграмма, ранжирующая свойства продукта (технологий) с точки зрения потребителя: Gonzalez S., Ogliari A., Back N. (2008) Systematization of technology roadmapping // Product: Management & Development, 2 (2008), 77-97 и пр.

по степени соответствия необходимым характеристикам. В данном проекте матрица будет использоваться для получения технологий, связанных со свойствами продуктов анализируемого продуктового направления.

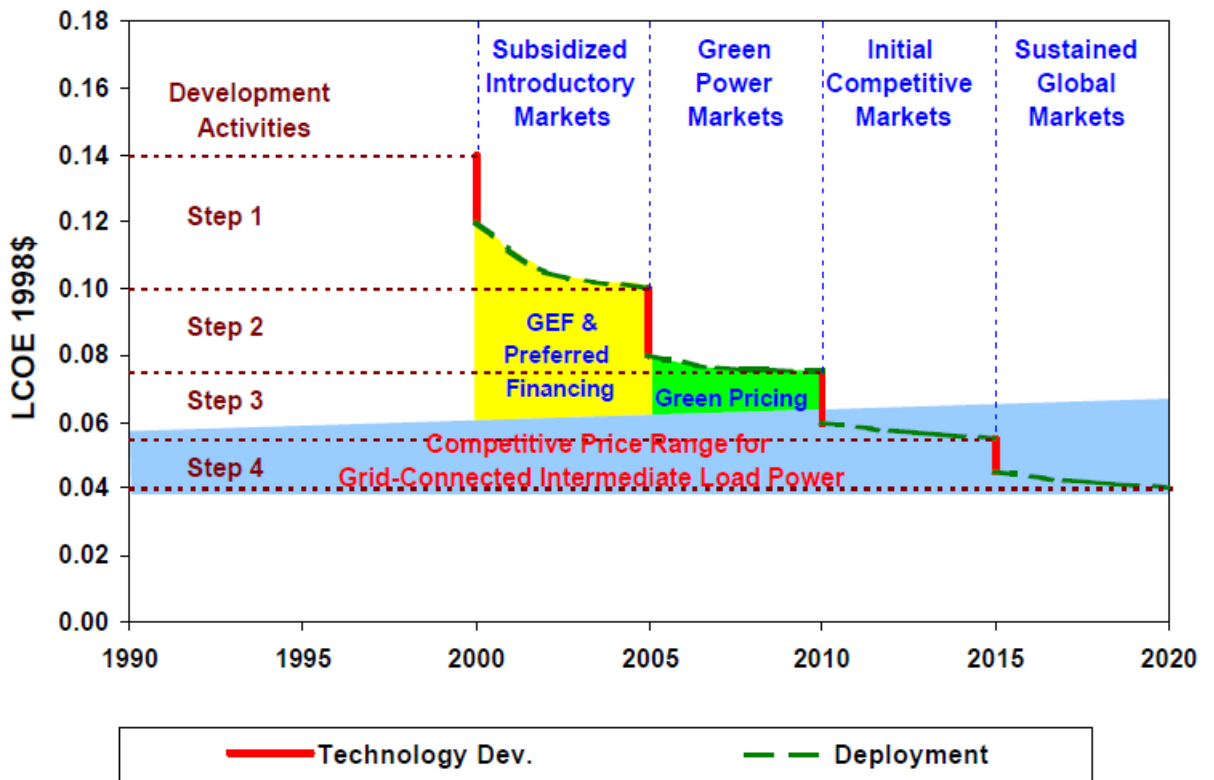
В 3D-матрице отражены, прежде всего, основные области применения технологий - «товары» (например, интеллектуальная система управления домом). Они в свою очередь связаны с функциями, которые нужны для выполнения предназначения товаров (например, управление энергопотреблением, дверьми и сигнализацией и т.д.). Функции можно связать с технологиями (в случае системы управления домом, это беспроводная связь, дисплей, сенсоры, операционная система, идентификация по голосу и т.д.). 3D-матрица позволяет проследить взаимосвязь между областью применения продукта и ключевыми технологиями, при этом учет функций позволяет выделить необходимые технологии.

Согласно схеме компромисса между рыночными потребностями и технологическими возможностями, на характеристики продукта влияют одновременно и доступные технологии, и рыночные потребности, которые взаимодействуют между собой. Например, если и технологии и потребности стремятся к миниатюризации продукта, то именно такой тренд мы и увидим. В случае, когда технологии не соответствуют рыночным потребностям, возможна различные варианты соотношения характеристик продукта (пример – потребители телефонов хотят иметь компактный аппарат с большим экраном, но технологии миниатюризации экранов не разработаны, поэтому увеличивается размер и вес всего телефона).

С точки зрения разработки дорожной карты, данная схема позволяет учитывать тенденции развития технологий, которые сообщат эксперты, и потребности рынка.

В графике соотношения технологий и областей применения («технологии-области применения») существующим и будущим технологиям сопоставляются различные способы применения этой технологии (см. рис. ниже).⁷⁷

⁷⁷ Price H., Kearney D. (1999) Parabolic-Trough Technology Roadmap: A Pathway for Sustained Commercial Development and Deployment of Parabolic-Trough Technology



Такие графики ориентированы по времени, где более поздние и «продвинутые» технологии могут открывать заманчивые перспективы их использования в новых сферах применения. Также, такие графики позволяют учитывать время, необходимое для того, чтобы новая технология нашла свое применение. При построении этого графика по оси абсцисс откладывается время, по оси ординат – технологии (т.е., прогресс конкретной технологии), на самом графике показан технологический прогресс и области применения технологии.

3.13. Разработка визуального представления дорожных карт для выбранных продуктовых групп с привязкой к временной шкале – с обозначением годовых интервалов, траекторий развития, развилок и критических точек, отражающих взаимосвязь НИОКР, процессов создания промежуточных и конечных продуктов с намеченными стратегическими целями и требованиями потребителей в разных сегментах рынка до 2030 г.

Разработка формата визуализации дорожной карты необходима для упрощения ее понимания и наглядного отображения взаимосвязей всех элементов в рамках дорожной карты. Именно визуализированная карта и станет основой для последующего использования. В зависимости от особенностей продуктовой группы, в карте могут присутствовать, например, такие разделы как:

- прогноз важнейших потребительских характеристик;
- технологические тенденции;
- наиболее перспективные продукты;
- рыночные перспективы;
- методология создания дорожной карты;
- результаты экспертных панелей, метода Дельфи и других инструментов;
- конкуренция со стороны альтернативных технологий;
- целевые ориентиры и качественные индикаторы;
- основные риски и ограничения;
- рекомендации по внедрению.

Предлагаемая структура дорожной карты основана, прежде всего, на изучении существующих мировых образцов дорожных карт от NASA, Industry Canada, USA Department of Energy, Vinnova, European Energy Research Alliance и других организаций, а также на рекомендациях по построению дорожной карты от различных исследователей⁷⁸.

Можно сказать, что дорожная карта позволяет сформировать структурированное представление взаимосвязи потребностей, продуктов, и технологий во времени, что позволяет, проанализировав и оптимизировав эти взаимосвязи, сравнительно легко перейти к практической реализации полученного представления.

⁷⁸ Полный список карт, которые были предварительно проанализированы, приведён выше в тексте документа. За основу были взяты, прежде всего, рекомендации Phaal R., Muller C. (2009) An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy // Technological Forecasting & Social Change, 76, 39-49

Вторым важным свойством карт является их структурная общность. Вне зависимости от того, на каком уровне разрабатывается карта — на корпоративном, для конкретного продукта конкретной фирмы (карты данного типа как правило разрабатываются самой компанией), или на отраслевом (такие карты обычно разрабатываются правительственными агентствами\отраслевыми объединениями и т.д.) структурно полученная в результате карта состоит из одних и тех же элементов. Различия могут проявляться в уровне проработки деталей карт и деталях конкретного графического представления, но общая структура является единой.

Можно выделить некоторые общие принципы визуализации дорожных карт.

Анализ международного опыта показывает, что общим трендом является зрительное представление структурных и временных отношений между элементами по мере их эволюции в сторону практического применения в продукте. Как и в случае обычной карты, дорожную карту можно рассматривать как совокупность (если не всегда физическую, то концептуальную) узлов и связей между ними. В наиболее общем случае узлы и связи карты могут иметь количественные и качественные атрибуты.⁷⁹ Типовая топографическая карта обычно имеет два измерения, в которых изображены узлы и связи. Связи и узлы являются векторами, поэтому для их полного описания необходимы и величина, и направление. Аналогичным образом, в общем случае дорожная карта имеет два измерения — временное и пространственное.

Представляется разумным выбрать конкретный формат, отвечающий требованиям данного проекта, затем — графические элементы, и метод отрисовки карт.

Субъектом данной работы являются продуктовые группы и технологии. На выбор конкретного графического представления влияют следующие факторы:

- По возможности, общее представление карт для различных технологий и продуктовых групп.
- Гибкость

⁷⁹ Например, на обычной карте дорога имеет направление, длину и в некоторых случаях – эффективную ширину (количество полос). Это – количественные атрибуты. Но иногда вдоль дороги может идти пунктирная линия, показывающая что вдоль дороги расположена живописная местность. Это качественный атрибут. Аналогичным образом, показанная на карте связь может представлять собой качественный атрибут – степень потенциального влияния программы исследований на программу разработки технологии, и/или количественный атрибут – оценку времени, необходимого для перехода от научного исследования к разработке технологии.

- Возможность показывать связи между различными узлами карты в разных направлениях.
- Одним из измерений карты должно быть время.
- Метод должен позволять легко сравнивать альтернативные требования.

Как показывает анализ международного опыта, различные продуктовые группы могут иметь разный уровень детальности описания, в некоторых случаях конкретные количественные характеристики продуктов могут быть легко выявлены, в других это может оказаться затруднительно. Выбранное представление должно работать в обоих случаях. Роль НИОКР также может варьироваться — может оказаться необходимым проведение большого объема НИОКР для разработки принципиально новых технологий, в других случаях перспективные продуктовые группы могут быть созданы на базе имеющихся технологий.

Ниже представлен анализ существующих в мире подходов к визуализации дорожной карты:

Подход	Соответствие требованиям
Отрезки (<i>bars</i>)	Не соответствует — нет возможности показывать связи между узлами
Таблицы (<i>tables</i>)	Не соответствует — нет гарантии, что во всех случаях удастся охарактеризовать продуктовые группы количественно, не является визуальным (сложно сравнивать альтернативные подходы)
Диаграммы (<i>graphs</i>)	Не соответствует — нет гарантии, что во всех случаях удастся охарактеризовать продуктовые группы количественно, не является визуальным (сложно сравнивать альтернативные подходы) . В некоторых случаях диаграммы могут использоваться в качестве дополнения к основной карте (картам).
Картинка <i>Pictorial representations</i>	В приведенном примере не соответствует — нет возможности показывать временные интервалы. Отметим, что хотя создать принципиально новое графическое представление, которое полностью отвечало бы требованиям, вероятно, возможно, более разумным представляется использование международного опыта и апробированных подходов.
Граф-схема (<i>flow charts</i>)	Соответствует не полностью — желательно иметь возможность показывать связи в обоих направлениях по времени
Однослойные карты (<i>Single layer</i>)	Не соответствует — в нашем случае всегда будет больше одного слоя.
Текст (<i>text</i>)	Не соответствует — не является визуальным <i>per se</i> .

Таким образом, очевидно что требованиям данной работы наиболее полно отвечает классическое «многослойное» представление, изображённое на рисунке.

Наполнение разделов карты начнется согласно перечисленному порядку, т.е. начиная с прогноза потребительских характеристик и заканчивая разделом рисков и ограничений.

Все элементы дорожной карты тесно связаны между собой. Так, технологические тенденции связаны с рисками и ограничениями, риски и ограничения связаны с рыночными перспективами, прогноз важнейших потребительских характеристик связан с технологическими тенденциями и т.д. Все взаимосвязи будут показаны графически и подробно описаны.

Одной из осей дорожной карты должна стать временная ось с обозначением годовых интервалов, траекторий развития, развилок и критических точек, отражающих взаимосвязь НИОКР, процессов создания промежуточных и конечных продуктов с намеченными стратегическими целями и требованиями потребителей в разных сегментах рынка.

3.14. Разработка и согласование с Заказчиком методики формирования рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка на основе дорожной карты. Апробация предлагаемой методики для предметных областей пилотных дорожных карт

Заключительный шаг проекта – это разработка рекомендаций по инновационным стратегиям в приоритетных сегментах рынка.

Сперва необходимо рассмотреть задачи создания дорожных карт (цели создания карт содержатся в глоссарии)⁸⁰:

- Разработка новых подходов к определению областей науки и техники, производства, требующих первоочередной поддержки со стороны государства;
- Расширение представления о вероятных тенденциях будущего развития, вызовах и возможностях их решения;
- Фокусирование национальной инновационной системы на наиболее приоритетных направлениях;
- Формирование эффективных взаимосвязей между наукой, образованием, бизнесом и сферой госуправления;
- Привлечение новых участников в процесс обсуждения проблем стратегического развития отрасли или продуктовой группы, государственной политики в сфере науки и инноваций;
- Рост эффективности научно-технической и инновационно политики за счет более полного информирования лиц, принимающих решения.

Таким образом, преобладают задачи, связанные с разработкой и внедрением рекомендаций на основе дорожных карт.

На данном этапе с учётом составленных дорожных карт, показывающих направления развития НИОКР, технологий и продуктов с учетом целевых характеристик продуктов и ожидаемых требований, предъявляемых потребителями на различных сегментах рынка, необходимо разработать рекомендации для:

- оптимальной государственной политики в области поддержки инноваций и науки;

⁸⁰ Во многом основано на материалах исследования НИУ ВШЭ в рамках проекта «Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ до 2025 года», выполненного по заказу Минобрнауки России и Роснауки

- оптимальных инвестициях в конкретные технологии для получения запланированного в дорожной карте результата;
- наилучшей кооперации экспертного сообщества, государственных органов, частных фирм и внешних групп влияния;
- учета возможных изменений внешней среды, управлению рисками.

При разработке рекомендаций будет проводиться анализ мирового опыта интеграции дорожных карт в инновационные стратегии, анализ существующих инновационных стратегий в РФ, использование инструментов совещаний для учета мнений заинтересованных сторон (министерств и ведомств, предприятий, научных организаций и т.д.), пропаганда новых подходов и изменений на различных форумах и т.д. Анализ мирового опыта будет проводиться по таким источникам, как доклады о дорожных картах, материалы семинаров, посвященные теме внедрения результатов дорожной карты, статьи экспертов по разработке и внедрению дорожной карты.

Для анализа существующих инновационных стратегий будут рассматриваться прежде всего существующие документы, содержащие такого рода информацию, их эффективность и результаты применения может обсуждаться на экспертных панелях.

Для учета мнений заинтересованных сторон необходимо их привлечение в качестве экспертов в экспертные панели, а также отдельные совещания с представителями заинтересованных сторон.

В связи с реализацией научно-технической политики, возможно принятие ряда управленческих мер, включая финансирование ряда направлений научно-технологических работ, реформирование существующих институтов (в широком смысле, в т.ч. научных), создание новых форм поддержки инноваций и т.д.

Рекомендации необходимо регулярно корректировать с учетом опыта их применения, а также с учётом их обсуждения с заинтересованными сторонами – адресатами рекомендаций и конечными пользователями – лицами, принимающими решения по инновационным стратегиям. Для этого должны ежегодно проводиться экспертные панели и семинары, на которых будут обсуждаться проблемы с внедрением дорожной карты, разрабатываться новые рекомендации, а также обновляться сама дорожная карта.

3.15. Разработка предложений по интеграции дорожной карты в процедуры принятия управленческих решений, их использованию в формировании и реализации государственной научно-технологической политики (государственные программы; перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; перечень критических технологий Российской Федерации; участие в технологических платформах; программы инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий; иные документы в области научно-технической и инновационной политики) с учетом документального подтвержденного опыта Исполнителя в проведении разработок государственных программ и иных документов в области научно-технической и инновационной политики

Итогом разработки дорожных карт должны стать конкретные рекомендации по государственным управленческим решениям и формированию научно-технологической политики. Дорожные карты предоставляют возможность модернизировать процедуры принятия управленческих решений, предоставляя ценную информацию о продуктах, технологиях, ресурсах, об их взаимосвязях, о рисках и тенденциях, а также несут информацию о том, в какие технологии инвестировать, и к каким последствиям это приведет. На заключительном этапе будут разработаны предложения по внесению изменений в имеющиеся документы, являющиеся основой государственной научно-технологической политики, включая:

- государственные программы;
- перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации;
- перечень критических технологий Российской Федерации;
- участие в технологических платформах;
- программы инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий.

При разработке рекомендаций будет проводиться анализ мирового опыта интеграции дорожных карт в процедуру принятия управленческих решений, анализ существующих документов, определяющих научно-технологическую политику страны, использование инструментов совещаний для учета мнений заинтересованных сторон (министерств и ведомств, предприятий, научных организаций и т.д.), пропаганда новых подходов и изменений на различных форумах и т.д.

В связи с реализацией научно-технической политики, возможно принятие ряда управленческих мер, включая финансирование ряда направлений научно-технологических работ, реформирование существующих институтов (в широком смысле, в т.ч. научных), создание новых форм поддержки инноваций и т.д.

Рекомендации необходимо регулярно корректировать с учетом опыта их применения. Для этого экспертное сообщество регулярно анализирует поступающую информацию, главным образом, статистического характера. Регулярную корректировку будет проводить экспертное сообщество совместно с другими перечисленными заинтересованными сторонами. Сначала экспертное сообщество должно выработать единое мнение (например, используя метод дельфи), затем представлять это мнение в обсуждениях с другими заинтересованными сторонами.

Рекомендуется внедрять дорожную карту постепенно. Важно не централизовывать чрезмерно процесс внедрения, и опираться на ранние выигрыши от частичного внедрения карты⁸¹. При полноценном внедрении процедуры создания дорожных карт в организации создаются дорожные карты разных уровней, взаимосвязанные, которые служат основой принятия управленческих решений.

Дорожные карты должны постоянно обновляться, обычно раз в год.. Ежегодным обновлением дорожной карты будут заниматься отобранные для создания карты эксперты в рамках ежегодных экспертных панелей

Industry Canada первой начала использовать средства измерения уровня использования дорожных карт, их методология базируется на анализе последовательных этапов процесса принятия концепции дорожных карт⁸². Эту методологию планируется адаптировать для дорожных карт по продуктовым группам:

⁸¹ Под ранними выигрышами понимается одобрение заинтересованными сторонами результатов процесса разработки и внедрения дорожной карты. Для оценки выигрыша применяется опрос заинтересованных сторон, например через ежегодный опрос на экспертных панелях

⁸² R. Phaal, C. Farrukh, D. Probert (2010) "Roadmapping for strategy and innovation: Aligning technology and markets in a dynamic world", University of Cambridge

1. Все заинтересованные стороны в целом принимают концепцию дорожных карт
 - a. Другие организации разрабатывают собственные дорожные карты
 - b. Увеличилось число намерений о кооперации и совместных проектов между заинтересованными сторонами
2. Активно создаются дорожные карты
 - a. Создаются стратегические альянсы
 - b. Совместные проекты
 - c. Приток новых участников процесса
 - d. Стратегии компаний связаны с дорожной картой
 - e. Изменения в политике управления НИОКР
 - f. Активность по коммерциализации
3. Самоподдерживающаяся реакция распространения дорожных карт
 - a. Число создаваемых карт
 - b. Уровень участия всех заинтересованных сторон
 - c. Изменения в НИОКР политике
 - d. Успешно завершенные проекты по разработке карт
 - e. Успешные внедрения карт

Внедрение механизмов коррекции процедур принятия управленческих решений, основанных на использовании дорожных карт, позволит повысить качество таких решений, используя более полную и точную информацию от дорожных карт, увеличит шансы на успешную модернизацию экономики через развитие инновационной экономики.

4. Список литературы

1. Бауман Инновейшн (2003). «Развитие инновационных кластеров биотехнологии: международный опыт и возможности для России». Подготовлено компанией Bauman Innovation по заказу Министерства промышленности, науки и технологий Российской Федерации и НП «Консорциум БИОМАК» М.: Бауман Инновейшн. – 46 с.
2. Всемирный экономический форум, Евразийский институт конкурентоспособности (2011). «Доклад о конкурентоспособности России 2011: закладывая фундамент устойчивого процветания». Ред. М. Д. Хануз, А. Н. Праздничных. Доклад подготовлен в сотрудничестве с ОАО «Сбербанк России» и компанией «Стратеджи Партнерс Групп». М.: ОАО «Сбербанк России»
3. IMD World Competitiveness Yearbook 2011, The Competitiveness Roadmap (2011). Lausanne: World Competitiveness Center
4. Скорняков Э.П., Омарова Т.Б., Чельшева О.В. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М.:ИНИЦ Роспатента. – 2000
5. Хендерсон Б. Д. (1974/2006). «Рассмотрение кривой опыта: почему это работает?» / Карл Штерн и Джордж Сток-мл. Стратегии, которые работают. Подход BCG.. М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер. - с. 37-42.
6. Abramson, J.J. and Abramson, Z.H. (1999). Survey Methods in Community Medicine: Epidemiological Research, Programme Evaluation, Clinical Trials (5th edition). London: Churchill Livingstone/Elsevier Health Sciences.
7. Adèr, H. J., Mellenbergh, G. J., & Hand, D. J. (2008). Advising on research methods: A consultant's companion. Huizen, The Netherlands: Johannes van Kessel Publishing.
8. Albright R. (1999) Roadmapping Overview // Working paper
9. Behrendt S., Erdmann L., Nolte R., Diegner B. (2007) Integrated Technology Roadmapping. A practical guide to the search for technological answers to social challenges and trends // German Electrical and Electronic Manufacturers' Association, Vol. 28
10. Boyack, K. W., Klavans, R., & Börner, K. (2005). Mapping the backbone of science. *Scientometrics*, 64, 351–374.
11. Chen, C. M. (2008). Classification of scientific networks using aggregated journal–journal citation relations in the journal citation reports. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(14), 2296–2304.

12. Clausing D., Holmes M. (2010) Technology Readiness // Research-Technology Management, July- August 2010, 52-59
13. Dillman, D.A. (1978). Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method. New York: Wiley
14. Doreian, P., & Fararo, T. J. (1985). Structural equivalence in a journal network. Journal of the American Society for Information Science, 36, pp. 28–37.
15. Froedewald M., Da Costa O. (2003) Science and Technology Roadmapping: Ambient Intelligence in Everyday Life // European Science and Technology Observatory, Vol. 199
16. Garfield, E., Malin, M. V., & Small, H. (1975). A system for automatic classification of scientific literature. Journal of the Indian Institute of Science, 57, 61–74.
17. Gerdri N., Kocaoglu D. (2007) Applying the Analytic Hierarchy Process (AHP) to build a strategic framework for technology roadmapping // Mathematical and Computer Modeling, 46(2007), 1071-1080
18. Glänzel, W., & Schubert, A. (2003). A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes. Scientometrics, 56(3), 357–367.
19. Gonzalez S., Ogliari A., Back N. (2008) Systematization of technology roadmapping // Product: Management & Development, 2 (2008), 77-97
20. Graettinger C. (2002) Using the Technology Readiness Levels Scale to Support Technology Management in the DoD's ATD/STO Environments // Carnegie Mellon Software Engineering Institute
21. Groves, R.M. (1989). Survey Errors and Survey Costs Wiley.
22. Homeland Security Institute (2009) Department of Homeland Security Science and Technology Readiness Level Calculator
23. Iarossi G. (2006). The power of survey design: a user's guide for managing surveys, interpreting results, and influencing respondents. Washington D.C.: World Bank Publications
24. IATA (2009) The IATA Technology Roadmap Report
25. Janssens, F., Zhang, L., & Glänzel, W. (2009). Hybrid clustering for validation and improvement of subject-classification schemes. Information Processing & Management, 45(6), 683–702.
26. Leydesdorff, L. (1987). Various methods for the mapping of science. Scientometrics, 11, 291–320.

27. Leydesdorff, L. (2006). Can scientific journals be classified in terms of aggregated journal-journal citation relations using the Journal Citation Reports? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(5), 601–613.
28. Leydesdorff, L., & Rafols, I. (2009). A global map of science based on the ISI subject categories. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(2), 348–362.
29. Moya-Anegon, F., Vargas-Quesada, B., Herrero-Solana, V., Chinchilla-Rodriguez, Z., Corera-Alvarez, E., & Munoz-Fernandez, F. J. (2004). A new technique for building maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61(1), 129–145.
30. OECD, EU, Eurostat (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Oslo Manual, Third Edition* prepared by the Working Party of National Experts on Scientific and Technology Indicators, OECD, Paris
31. Ornstein, M.D. (1998). Survey Research. *Current Sociology* 46(4): iii-136.
32. Park B. (2007) *Technology Roadmapping as a foresight instrument // The 3d NISTEP International Conference on Foresight*
33. Phaal R. (2003) *Technology Roadmapping // Centre for Technology Management, University of Cambridge, United Kingdom, Vol. 25*
34. Phaal R. (2007) *Technology Roadmapping. Principles, process and examples // Working paper*
35. Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2000) *Fast-Start Technology Roadmapping // Department of Engineering, University of Cambridge, Vol. 12*
36. Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2006) *Technology management tools: concept, development and application // Technovation, 26(2006), 336-344*
37. Phaal R., Farrukh C., Probert D. (2010). *Roadmapping for Strategy and Innovation: Aligning Technology and Markets in a Dynamic World. Cambridge: University of Cambridge, Institute for Manufacturing.*
38. Phaal R., Muller C. (2009) *An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy // Technological Forecasting & Social Change, 76, 39-49*
39. Price H., Kearney D. (1999) *Parabolic-Trough Technology Roadmap: A Pathway for Sustained Commercial Development and Deployment of Parabolic-Trough Technology*
40. Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B., & Zechmeister, J. S. (2006). *Research Methods in Psychology (Seventh Edition ed.)*. McGraw-Hill Higher Education. 143-192.

41. Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50, 799–813.
42. Smith J. (2004) An Alternative to Technology Readiness Levels for Non-Developmental Item (NDI) Software // Technical Report
43. Thomson Reuters (2008) Whitepaper Using Bibliometrics: a Guide to Evaluating Research Performance With Citation Data. Thomson Reuters
44. Tijssen, R., De Leeuw, J., & Van Raan, A. F. J. (1987). Quasi-correspondence analysis on square scientometric transaction matrices. *Scientometrics*, 11, 347–361.
45. Willyard, C.H., McClees, C.W. (1987) Motorola's technology roadmap process // *Research Management*, Sept.-Oct., pp. 13-19
46. Yasunaga Y., Watanabe M., Korenaga M. (2009) Application of technology roadmaps to governmental innovation policy for promoting technology convergence // *Technological Forecasting & Social Change*, 76 (2009), 61–79
47. Корпус экспертов (2011). «О проекте» Режим доступа: <http://expertcorps.ru/science/about>
48. Europe/Japan/Korea/Taiwan Semiconductor Industry Associations (2010). «International Technology Roadmap for Semiconductors». Режим доступа: www.itrs.net/links/2010itrs/home2010.htm
49. Phaal R. (2011). “Public-Domain Roadmaps”. 6th July 2011. Режим доступа: http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ctm/trm/documents/public_domain_roadmaps.pdf
50. The Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy. 2008. “Innovation Measurement. Tracking the State of Innovation in the American Economy. A report to the U.S. Secretary of Commerce.” Washington DC: US Department of Commerce. Available at <http://www.innovationmetrics.gov/Innovation%20Measurement%2001-08.pdf>.
51. Thomson Reuters (2011). «Research Front Maps» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/dr/rfm/>
52. Thomson Reuters (2011). «Research Front Methodology» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/rf-methodology/>
53. Thomson Reuters (2011). «Essential Science – Research Fronts» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/core-rf/>
54. Thomson Reuters (2011). «Essential Science – Highly Cited Papers» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/core-hcp/>
55. Thomson Reuters (2011). «Citation Thresholds» Режим доступа: <http://sciencewatch.com/about/met/thresholds/>

56. Thomson Reuters (2011). «Essential Science Indicators» Режим доступа: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/az/essential_science_indicators/
57. World Economic Forum (2011). «Global Risks Reports» Режим доступа: <http://riskreport.weforum.org/>

Прочие важнейшие методологические источники

58. Bucher, P.E. (2003). “Integrated technology roadmapping: design and implementation for technology-based multinational enterprises”, PhD dissertation, Swiss Federal Institute of Technology Zurich.
59. DoE, (2000). Applying science and technology roadmapping in environmental management, Draft B, US Department of Energy, Office of Environmental Management.
60. Gerdri, N. (2004). “An analytical approach to building a technology development envelope for roadmapping of emerging technologies”, PhD Thesis, Portland State University.
61. Hugh, M.J., Roche, M.Y. and Bennett, S.J. (2007). “A structured and qualitative systems approach to analysing hydrogen transitions: key changes and actor mapping”, International Journal of Hydrogen Energy, 32, pp. 1314-1323.
62. Industry Canada (2007). ‘Evaluating technology roadmaps – a framework for monitoring and measuring results’, Industry Canada.
63. Radnor, M. and Probert, D.R. (2004), ‘Viewing the future’, Research Technology Management, 47 (2), pp. 25-26.
64. Schaller R. R. (2004). “Technological innovation in the semiconductor industry: a case study of the international technology roadmap for semiconductors (ITRS)”. PhD Thesis, George Mason University
65. Vanston J. H. (2003). “Better Forecasts, Better Plans, Better Results”, Research Technology Management, 46 (1), pp. 47-58.
66. Zweck, A., Holtmannspotter, D. (2009). “Technology roadmapping: turning hype into a systematic process”, International Journal of Technology Intelligence and Planning, 5(1), pp. 55-72.