

Бурый А.С., Журавлева Т.Б. Дорожная карта в технологии инновационного развития [Электронный ресурс] // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал. 2014. – № 3(19). Режим доступа [http://iea.gostinfo.ru/files/2014\\_03/2014\\_03\\_01.pdf](http://iea.gostinfo.ru/files/2014_03/2014_03_01.pdf)

УДК 004.8

## ДОРОЖНАЯ КАРТА В ТЕХНОЛОГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

**Бурый А.С.** доктор технических наук, Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

**Журавлева Т.Б.**, доктор экономических наук, профессор, Научно-исследовательский центр информатики при Министерстве иностранных дел Российской Федерации (ФГУП «НИЦИ при МИД России»)

*В статье рассматривается технологии дорожной карты в инновационных проектах, основывающихся на корпоративных коммуникациях.*

**Ключевые слова:** дорожная карта; Форсайт-исследования; многоагентные системы; горизонт прогнозирования; интеллектуальный капитал.

UDC 004.8

## ROADMAP IN TECHNOLOGY INNOVATION

**Buryy A.S.**, doctor of technical sciences, FSUE «STANDARTINFORM»  
**Zhuravleva T.B.**, doctorate degree of economic sciences, professor, FGUP «Research and Development Center of Informatics by the Ministry of foreign Affairs of the Russian Federation»

*The article discusses the technology roadmap in innovative projects, based on the corporate communications.*

**Keywords:** roadmap; Foresight research; multiagent systems; forecasting horizon; intellectual capital.

В условиях роста международной конкуренции, когда меняется информационное поле, содержание, формы торговли, клиенты, продукты и цены, менеджеры должны постоянно искать свой собственный способ выживания и достижения наилучших результатов. Корпоративная «дорожная карта» (corporate roadmapping) является частью корпоративного Форсайта, это особая форма

стратегического планирования, которая способствует нахождению верных решений в отношении изменений среды [1].

Форсайт (англ. foresight – видение будущего) – методика долгосрочного прогнозирования научно-технологического и социального развития, основанная на опросе экспертов. Одновременно, Форсайт – это систематическая попытка заглянуть в долгосрочное будущее науки, технологии, экономики и общества с целью идентификации зон стратегического исследования и создания родовых технологий, которые могут приносить самые крупные экономические и социальные выгоды [2]. По существу Форсайт представляет собой методологию проектирования будущего, решая при этом проблему достижения консенсуса по поводу конкретного направления, например, образования, отрасли промышленности и т.д.

За последние годы значительно расширился список государств, активно использующих методы Форсайт-исследований, с целью выявления приоритетов развития, оптимизации ресурсов, в том числе и временных [3]. На рис 1. показано увеличение горизонта прогнозирования, которое наблюдается в большинстве стран, что отмечено в отчете Европейской сети Форсайт-мониторинга (European Foresight Monitoring Network – EFMN) [3].

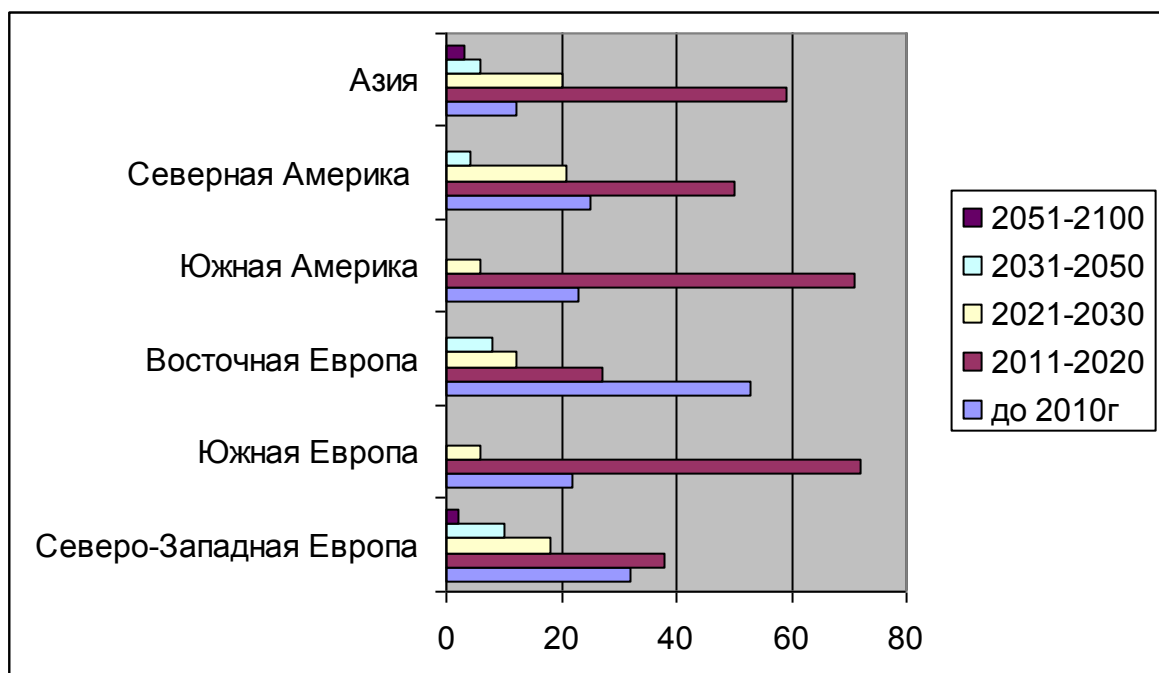


Рис. 1. Перспективы Форсайт-исследований в мире

Сравнение основных направлений предвидения представлено в таблице 1, что позволяет акцентировать отличия Форсайта от планирования и прогнозирования [4].

Среди разновидной Форсайта первенство принадлежит *технологическому* Форсайту, на смену которому пришел *рыночно – технологический* Форсайт с социальной направленностью проектов.

Таблица 1. Характеристики технологий предвидения

Характеристика	Технологии предвидения		
	Прогнозирование	Планирование	Форсайт
Влияние на будущее	Слабое	Сильное	Слабое
Уровень сложности	Высокий	Низкий	Низкий
Уровень разнообразия методов и подходов	Очень высокий	Низкий	Низкий
Степень реализации	Низкая	Высокая	Средняя
Степень формализации процедур	Очень высокая	Высокая	Низкая
Метод предвидения	Формально - логический	Нормативный валюнтаризм	Интуитивная экстраполяция
Горизонт предвидения	11-15 лет	1-5 лет	30-50 лет
Характер предсказаний	Количественные параметры	Количественные параметры	Качественные признаки
Тип творчества	научное исследование	обычное ремесло	искусство
Способ внедрения результатов в жизнь	Мягкий	Жесткий	Мягкий

С ростом глобализации в мире Форсайт все больше превращается в *инструмент политики*, когда государства активнее используют прорывные технологии для своего политического господства. С изменением направленности Форсайта совершенствовался и развивался его инструментарий. Сейчас в его арсенале исследований такие известные методы и процедуры, как [5]: эксперт-

ные панели, анализ глобальных трендов, SWOT – анализ, картирование, сценарирование, мультикритериальный анализ, экстраполяция трендов и др.

Важным методом исследований *технологического* Форсайта является метод построения технологической «дорожной карты» (technology roadmapping – TRM). TRM дает комплексное, взаимосвязанное представление о перспективах развития технологий в конкретных сферах деятельности, позволяя взаимно увязать программы научных исследований, развития новых технологий, создания инновационных продуктов, а также показать их связь с запросами рынка, с намеченными целями развития.

Метод дорожных карт – один из наиболее распространенных инструментов формирования стратегий развития. Он позволяет визуализировать возможные пути достижения цели и выделить из них оптимальный. Карты могут содержать вероятностные оценки времени, требуемого для перехода от одного этапа к другому [6].

Области применения TRM постоянно расширяются, уже выделяют [1]:

- 1) научное планирование;
- 2) технологическое планирование;
- 3) продуктовое планирование;
- 4) планирование возможностей;
- 5) планирование интеграции;
- 6) планирование программ;
- 7) планирование процессов.

Технологические дорожные карты обеспечивают две взаимосвязанные функции: прогнозную и планирующую. Первая отражает состояние изучаемого объекта в определенный момент времени и направление его потенциальной эволюции. Вторая связана с применением графической визуализации для выбора и обоснованием решения для тех или иных вариантов действий. Активно разрабатываются автоматизированные средства составления TRM [7].

Разработка дорожной карты – это трудоемкий процесс, призванный связать научно-исследовательские (*Is*), технологические (*T*), производственные ас-

пекты создания нового продукта ( $P$ ) с рыночной конъюнктурой ( $M$ ) и участниками рынка, исходя из целевых потребностей общества и заложенный стратегий развития ( $S$ ). Одновременно с этим определяются временные горизонты, на которых наиболее вероятно получение продуктов с указанными свойствами.

Взаимодействие процессов в TRM (рис. 2) требует постоянной адаптации и координации с параллельно развивающимися процессами, в том числе контроля прохождения целевых точек (обозначены звездочками на схеме рис. 2).

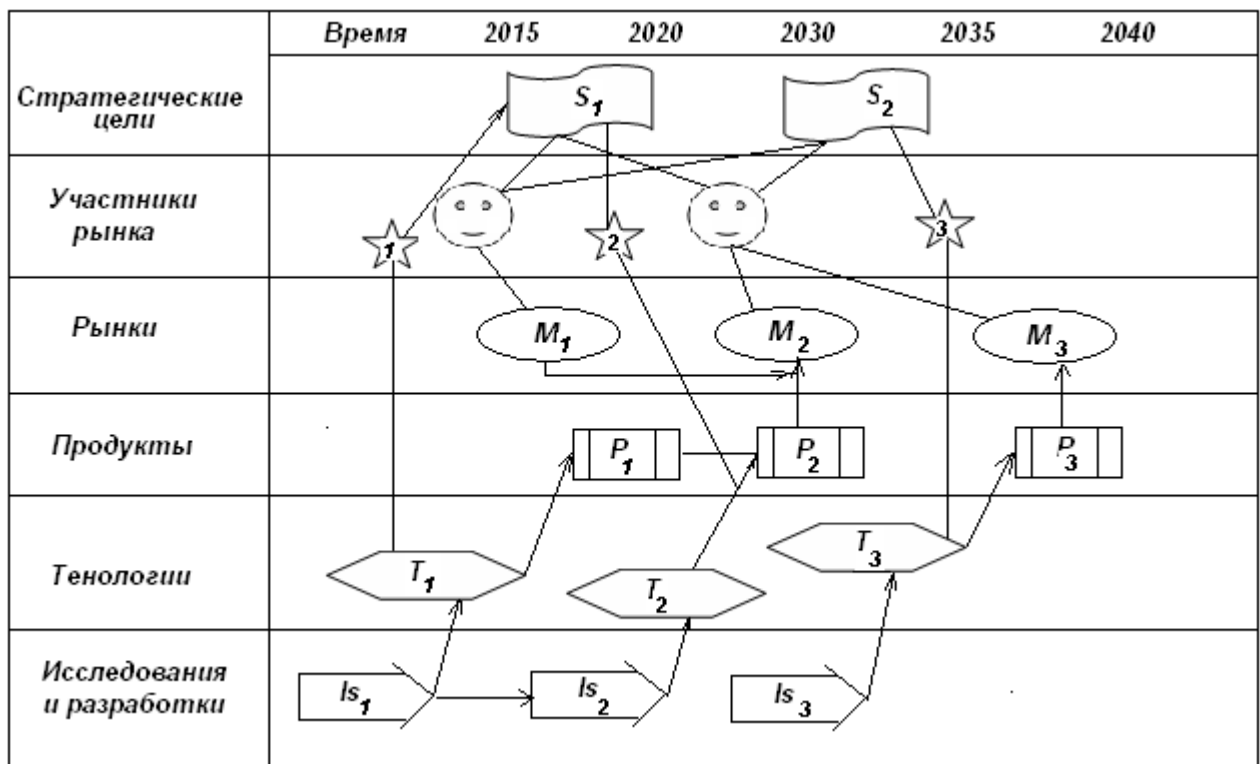


Рис. 2. Пример шаблона для TRM

TRM наглядно увязывает между собой состояние, план развития объекта и предполагаемую перспективу (цель) разработки. Дорожные карты позволяют просматривать не только вероятные сценарии, но и их потенциальную рентабельность, а также выбирать оптимальные пути (сценарии развития) с точки зрения затрат ресурсов и экономической эффективности. В общем случае дорожные карты нацелены на информационную поддержку процесса принятия решений по развитию объекта управления, информационное взаимодействие привлекаемого экспертного сообщества, в том числе и на базе облачных техно-

логий, совершенствование которых в ходе выполнения проекта также должно учитываться [8]. Кроме того, единое коммуникационное пространство, которое образуется для оперативной связи экспертов, разработчиков, заказчиков проектов позволяет формировать методические знания проекта, выступающие в качестве корпоративных знаний, которые наращиваются и обогащаются по мере продвижения проекта, превращаясь в самостоятельную инновационную сущность [9].

Для формализации процессов, входящих в дорожную карту, воспользуемся аппаратом многоагентных систем (МАС) [10]. В качестве агентов выступают, как некоторые знания о технологии, процессах, так и отдельные процессы различного рода (от элементарных до сложных). Для задач проектирования сложных систем, к которым можно отнести и ряд задач, решаемых в рамках конкретной TRM, будем считать, что агент характеризуется гибридной архитектурой [11], для которой свойственна, с одной стороны, делиберативная символическая модель мира для принятия глобальных решений, а с другой стороны, реактивное реагирование на происходящие в системе события.

Многоагентную среду представим совокупностью множеств  $(A, E, R, \Xi)$ , где  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n\}$  – множество всех агентов. Каждый агент  $a_i$  есть кортеж вида  $(s_i, v_i, d_i, \varphi_i)$  из множеств соответственно состояний, восприятий, действий и агентной функции  $\varphi_i : s_i \times v_i \rightarrow s_i \times d_i$ .  $E$  – множество состояний среды;  $R : E \rightarrow (v_1 \times \dots \times v_n)$  – есть функция восприятия;  $\Xi$  – множество базовых организационных структур, соответствующих конкретным функциям агентов и взаимоотношениям между ними. Агент рассчитывает состояние, в котором он находится, исходя из своего восприятия ситуации, что соответствует реакции процессов дорожной карты на окружающие изменения, например, завершение разработки необходимой технологии, завершение производственного процесса изготовления определенного продукта и т.п. Это отражается в переходе между элементами множества  $\Xi$ .

Доказанный в [11] изоморфизм многоагентной среды позволяет производить декомпозицию агента на множество субагентов, а также редуцировать многоагентную среду до одноагентного состояния. Эффективность конкретного сценария взаимодействия агентов позволяет оценить влияние выбранной технологии на произведенный продукт, возможную реакцию рынка и, как следствие, на выполнимость поставленной задачи развития, например, отрасли или производства.

Обмен знаниями, осуществляемый за счет коммуникативных способностей агентов, позволяет воссоздать самый основной стержневой элемент картирования – всестороннее использование имеющегося интеллектуального капитала в компании, в отрасли и т.д., а также управление корпоративными знаниями в условиях высокой скорости инновационной деятельности и обновления производственных линеек [9, 13].

### **Список использованных источников и литературы**

1. Джемала М. Корпоративная «Дорожная карта» – инновационный метод управления знаниями в корпорации // Российский журнал менеджмента. – 2008. – Т. 6. – № 4. – С. 149-168.
2. Третьяк В.П. Форсайт и технология предвидения // Экономические стратегии. – 2009. – № 8. – С. 51-58.
3. Кинэн М. Технологический Форсайт: международный опыт // Форсайт. – 2009. – Т. 3. – № 3. – С. 60-68.
4. Балацкий Е.В. Технологии предвидения будущего: сравнительные эволюционные характеристики / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/202/63453.php>
5. Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. – 2007. – № 1. – С. 8-15.
6. Белоусов Д.Р., Сухарева И.О., Фролов А.С. Метод «картирования технологий» в поисковых прогнозах // Форсайт. – 2012. – Т. 6. – № 2. – С. 6-15.
7. Lee S., Park Y. Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules // Technology Forecasting and Social Change. – 2005. – № 72. – P. 567-583.
8. Бурый А.С. Тенденции развития распределенных систем на основе облачных технологий // Транспортное дело России. – 2013. – № 6. – С. 160-162.

9. Салихов Б.В., Огороков И.В. Методический капитал как системный фактор развития корпоративных инноваций // Транспортное дело России. – 2012. – № 6. – С. 141-144.

10. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

11. Афанасьев М.Я., Саломатина А.А., Алёшина Е.Е., Яблочников Е.И. Применение многоагентных технологий для реализации системы управления виртуальным предприятием // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2011. – № 75. – С. 105-111.

12. Балацкий Е.В. Технологии предвидения будущего: сравнительные эволюционные характеристики / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/202/63453.php>

13. Ломакин М.И., Шинелин Н.В., Докукин А.В., Соседов Г.А. Модель измерения влияния в социальных сетях // Компетентность. – 2014. – № 7(118). – С. 34-39.

© А.С. Бурый, 2014  
© Т.Б. Журавлева, 2014