

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ

## ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ\*

Э. Клейтон

*Четкие ориентиры будущего повышают шансы на успех инвестиций и позволяют минимизировать возможные потери. Этим во многом объясняются достижения либо неудачи тех или иных стран в отношении стратегического развития. Но если для успешных экономик, располагающих достаточным ресурсным потенциалом, цена ошибки означает лишь упущенную возможность дальнейшего роста и недополученные блага, то для аутсайдеров она чревата дополнительными годами нищеты и растущим отставанием. Таким образом, последние испытывают большую потребность в Форсайте, но их возможности (в плане соответствующих компетенций и информационной обеспеченности) обычно недостаточны для организации подобных исследований. Тем не менее существуют относительно простые, малозатратные, притом достаточно эффективные методы предвидения, доступные небогатым и развивающимся странам. В их числе – дорожные карты.*

Любое стратегическое решение принимается исходя из определенных предположений о будущем, прежде всего – его стабильности и предсказуемости. Вкладчик доверяет финансовые резервы банку, полагая, что у него будет возможность вернуть средства, когда это потребуется; инвестор, финансируя развитие нового бизнеса, ожидает прибыли; фермер запасает семена для следующего урожая; работники делают сбережения на старость. Подобные шаги по своей природе рациональны и конструктивны. Но, к сожалению, эти ожидания не всегда оправдываются: банки и компании прогорают, стихийные бедствия уничтожают урожаи, не все доживают до пенсионного возраста.

Чтобы повысить вероятность правильного выбора, для начала необходимо оценить соотношение риска и вознаграждения, затрат и приобретений в каждой рассматриваемой альтернативе. Открытие депозита в уважаемом банке, к примеру, защитит от неприятных «сюрпризов», но не принесет ощутимого дохода. Инвестирование в спекулятивный бизнес всегда связано с высокой степенью риска, но в случае успеха окупается многократно. Стремясь обеспечить благополучную старость, люди сознательно ограничивают текущее потребление, отчисляя часть заработка в пенсионный фонд.

\* Статья написана на основе доклада, подготовленного автором для Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) в 2005 г. Она состоит из двух частей. В первой, публикуемой в данном номере, описываются общие предпосылки для использования дорожных карт и методология их формирования. Вторая часть, посвященная конкретным примерам построения дорожных карт для Карибских островов, будет представлена в одном из следующих номеров.

Подобные шаги предпринимаются в расчете на предсказуемость поведения соответствующих институтов. Так, вкладчики ожидают, что уважаемые банки будут управлять их средствами разумно и не станут финансировать не обеспеченные соответствующей гарантией рискованные проекты. Тем не менее, несмотря на логичность данного предположения, случается, что и оно бывает ошибочным.

Следует учитывать и решения, принимаемые другими акторами, поэтому оценка риска и вознаграждения зачастую связана с попыткой предсказать их поведение. Например, фермер выделяет дополнительные угодья под ту или иную зерновую культуру, исходя из текущих высоких рыночных цен. Но к следующему урожаю выясняется, что его коллеги руководствовались тем же решением. Как следствие – рынок переполнен, цены падают, поставщики терпят убытки. Вывод – предпринимателю необходимо спрогнозировать вероятное поведение конкурентов. Прогноз, как правило, делается «вслепую», причем каждый из игроков надеется, что его инвестиции оказались не в общем русле.

Подобные проблемы типичны и для сферы бизнеса, и для государственного управления. Ограниченность имеющихся ресурсов вынуждает выбирать те приоритеты, которые, как ожидается, принесут наибольший эффект для развития. Причем выбор опять-таки основан на предположениях о возможных будущих сценариях. Финансируя строительство новой транспортной инфраструктуры, государственные органы полагают, что проект будет содействовать развитию бизнеса и общему экономическому росту, а бюджетные расходы окупятся за счет налоговых сборов. Компания строит новые производственные мощности, исходя из соображений, что целевой рынок и ее доля на нем будут увеличиваться.

На практике аналогичные умозаключения также могут оказаться несостоятельными. Ошибка кроется в упущении важных «факторов перемен» или «непредвиденных» случайностей, в корне меняющих дальнейший ход событий.

Предположим, правительство стоит перед выбором между тремя направлениями дополнительного финансирования: расширение штата правоохранительных органов, строительство новых больниц либо оснащение школ персональными компьютерами. Допустим, решение принято в пользу образования, однако инициаторы вряд ли могли предположить стремительную утечку технически подготовленных выпускников в более благополучные страны. Другой пример: компания модернизирует производственные мощности для адаптации к ужесточающимся стандартам целевого рынка, и тем не менее ее рыночная доля отходит к конкуренту, разработавшему более совершенный продукт.

В ряде случаев рассмотренные обстоятельства детерминированы тенденциями развития соответствующих секторов и подконтрольны физическим или юридическим лицам. Вместе с тем существуют факторы иной природы, не зависящие от конкретного субъекта принятия решений. Так, фермер из бедной развивающейся страны вряд ли информирован о содержании сложных международных торговых переговоров, хотя от их результатов могут зависеть продажи производимой им продукции в дальнейшем.

Приведенные примеры позволяют сделать следующий вывод: четкие представления о будущем необходимы любому субъекту, стремящемуся успешно инвестировать или свести на нет риск возможных убытков, будь то частное лицо, компания или административный орган. Проблема состоит в том, что будущее любой отрасли, страны или индивида определяется сложнейшей комбинацией взаимодействующих переменных факторов, включая: демографические сдвиги, экономическое развитие, изменения конкурентной среды, либерализацию рынка, экологическую ситуацию, политическую динамику, научные достижения, технологические инновации. В таком контексте точный прогноз невозможен. Образно говоря, будущее нельзя запланировать с той же определенностью, что и конструкцию самолета, где параметры каждой детали жестко заданы.

Тем не менее решения нужно принимать, капитал – инвестировать, строить инфраструктуру, обучать детей, готовить кадры. В связи с этим необходимо найти ответы на следующие вопросы: куда вложить капитал? какую инфраструктуру создавать, где и в каких масштабах? какие навыки осваивать? Подобного рода решениям свойственна отсрочка результата, иными словами, для их воплощения требуется определенное время. Высокие дивиденды, модернизированные транспортные сети, эффективная система образования могут реализоваться только через годы. Поскольку прорыв в неопределенность во многом зависит от наших собственных усилий, мы стремимся очертить будущие сценарии.

Прибыльность нового предприятия будет зависеть от спроса на его продукцию в перспективе. Соответствие пропускной способности моста дорожному трафику будет определяться динамикой его роста. Актуальность знаний и навыков, транслируемых молодежи, для их будущей карьеры будет связана с направлениями реструктуризации экономики. А так как «заглянуть» сквозь годы в буквальном смысле мы не можем, единственный выход – изменить нашу культуру осмысления будущего и подготовки к нему [Postrel, 1998]. Некоторые из требуемых улучшений достаточно очевидны.

Компания, широко использующая консалтинг, к примеру, с большей вероятностью будет информирована о потенциально существенных трендах. Фирма, регулярно исследующая рынок и конкурентную среду, повышает свои шансы на раннее выявление грядущего вызова. Применительно к государственным программам развитая система экологического мониторинга и тщательная техническая экспертиза препятствуют размещению инфраструктуры в уязвимых районах.

Все эти примеры свидетельствуют, что в большинстве случаев изменения не представляют технических трудностей; в основном они предполагают сочетание грамотного управления с большей гибкостью и практическими мерами по улучшению потоков информации, снижению уязвимости к рискам и повышению устойчивости в условиях внешних изменений. Одновременно те же самые примеры демонстрируют, что подготовка к будущему требует организации новых источников информации и консультирования; создания, там, где необходимо, условий для реформ; формирования консенсуса и мобилизации людей и институтов на реализацию новых стратегий. Это означает, что стратегии изме-

нений обычно должны затрагивать такие вопросы, как институциональная культура и локальная политика.

Поскольку стратегические ресурсы развивающихся стран заметно ограничены, для них раннее выявление факторов перемен критически важно. Оно позволяет заблаговременно оценить будущие риски и возможности, принять адекватные решения. В то же время их возможности для организации Форсайт-проектов (в плане навыков, базы знаний, доступа к информационным сетям и т.д.) заметно ниже, чем у развитых экономик [Juma, Yee-Chong, 2005].

Следовательно, важно найти сравнительно простые, малозатратные и в то же время эффективные инструменты стратегического планирования, которые могут использоваться и небогатыми странами. Форсайтный метод дорожных карт как раз и является одним из таких инструментов.

## Суть метода технологических дорожных карт

Технологическая дорожная карта как инструмент стратегического планирования позволяет организациям подготовиться к переменам и извлечь преимущества из новых возможностей. Для компании, например, это означает идентификацию рыночных тенденций и спроса на новые продукты, а затем – выбор технологии, необходимой для их производства на адекватном ценовом уровне. Технологические дорожные карты обеспечивают два основных преимущества. Во-первых, процесс их подготовки позволяет компании оценить угрозы и возможности, определить приоритеты и, во-вторых, интегрировать важнейшие факторы (рыночный спрос, требования потребителей, уровень конкуренции, технологию производства, разработки новых продуктов, финансовый менеджмент и др.) в последовательный стратегический план.

Результирующая карта способствует выявлению узких мест (нехватка капитала, низкий технологический потенциал, разрывы в цепочке поставок), которые необходимо «расшить», и конкретизации приоритетов в области инвестиций, подбора кадров, исследований и разработок.

Технологическая дорожная карта охватывает три ключевых аспекта, которые носят динамический характер.

- **Рыночный спрос**, который модифицируется во времени под влиянием повышения доходов, технологического развития и изменяющихся ожиданий. Дорожная карта идентифицирует целевые рынки, основные производственные технологии и их возможные альтернативы, временной график проведения исследований и инвестирования.

- **Организация**, которая функционирует в непрерывно меняющейся конкурентной среде, характеризующейся появлением новых игроков, запуском новых продуктов, падением неэффективных бизнесов и захватом их рыночных долей другими компаниями. Карта обычно описывает цели организации, ее заказчиков, конку-

рентов, ключевые компетенции, процессы и продукты.

- **Технологии**, используемые организацией для производства пользующихся спросом продуктов и услуг. Они также меняются со временем. Это особенно заметно в таких областях, как биология, информатика и нанотехнологии, где и фундаментальная наука, и инженерные приложения эволюционируют одновременно, меняя как базовые концепции, так и представления о практических возможностях. Дорожная карта содержит план действий, устанавливающий сроки реализации и приоритеты инвестирования в развитие технологий.

Синхронно эволюционируя, рынки, организации, продукты и технологии создают сложную и динамичную среду, что обуславливает необходимость сотрудничества при составлении дорожных карт. Это предполагает междисциплинарную кооперацию и вклад целой группы экспертов и лиц, принимающих решения, для обмена знаниями о рынке, конкурентной среде, меняющихся технологических возможностях, структуре организации и корпоративной культуре. Исходя из этого определяются приоритетные направления инвестиций, исследований и разработок, формируется база для бизнес-планирования, рекрутинга и программ подготовки кадров.

Для любой организации залогом успеха являются ясное, согласованное видение будущего, амбициозные, но в то же время реализуемые цели, сильный технический и управленческий потенциал, глубокое понимание природы рыночной среды.

Составление технологической карты не подменяет собой эти качества, а, скорее, служит катализатором их развития, помогая компании конкретизировать свои цели, сфокусировать знания о рынке, сделать обоснованный стратегический выбор таких технологий, которые будут отвечать потребностям рынка и самой организации в наиболее эффективной форме

## Компоненты технологических дорожных карт

В зависимости от контекста определенной компании технологическая дорожная карта учитывает различные группы факторов. Приведем некоторые примеры<sup>1</sup>.

**Технологические приложения, достижения и инновации.** Анализируются базовые технологии и возможные альтернативы, способные обеспечить лучший результат при меньших затратах.

Примечательно наблюдение К. Кристенсена [Cristensen, 1997] – выбирая между дорогостоящим решением, избыточным невостребованными опциями, и более дешевым, но «достаточно» результативным, большинство потребителей делают выбор в пользу того, что обеспечивает им получение максимально возможного эффекта при доступной цене. В этом случае, как ни парадоксально, компания может понести убытки от чрезмерных инвестиций в исследования и разработку совершенного продукта. Она рискует однажды обнаружить, что ее рыночная доля перешла к конкуренту,

<sup>1</sup> По данным различных источников, включая Стратегическую группу Олбрайт ([http://www.albrightstrategy.com/s-t\\_roadmap.html](http://www.albrightstrategy.com/s-t_roadmap.html)).

предложившему более дешевый и «достаточно хороший» аналог.

**Потенциальные точки разрыва, шоки и риски.** Исследуются важнейшие тренды в секторе, оцениваются будущие позиции компании при их сохранении; прогнозируются перемены в базовых технологиях, конкурентной среде и на основных рынках; выявляются узкие места в цепочках поставок и сетях распространения, источники возможных проблем.

**Конкурентоспособность.** Идентифицируются конкурентные преимущества компании – технология, продукт, технические компетенции, менеджмент, маркетинговая стратегия.

**Инвестиции, финансы и планирование.** Проводится инвентаризация доступных финансовых ресурсов, определяются приоритеты расходов.

**Временной график реализации.** Формулируется комплекс задач по созданию нового продукта, определяются этапы его разработки. Так, чтобы готовый продукт появился на рынке через 12 месяцев, крайний срок изготовления его основных компонентов должен составлять десять месяцев, субкомпонентов – девять и т.д.

Иногда осуществляется **анализ критических траекторий**, благодаря чему выявляется цепочка последовательных событий (или «вех»), предопределяющая успех либо провал проекта.

Масштабные или особо сложные проекты часто требуют интеграции многочисленных параллельных направлений работ, каждое из которых может преследовать собственные цели. Это обуславливает чрезвычайную важность такой ключевой задачи, как **проектная интеграция**, особенно в ситуациях, где прерывание основного производственного процесса не представляется возможным и модернизацию приходится проводить, что называется, «на ходу». Больницы, аэропорты и оборонительные сооружения должны функционировать даже во время их кардинального переоснащения. В результате возникает сложная комбинация логистических, пространственных, финансовых и временных ограничений, и требуется высокий уровень контроля, обеспечивающий точную последовательность работ и сроков их завершения.

**Разрушающие технологии.** Разрушающей принято называть новую технологию, обладающую тремя важными характеристиками. Во-первых, она значительно отличается от укоренившейся технологии. Во-вторых, заметно превосходит последнюю (по скорости, дешевизне, надежности и т.п.). В-третьих, ее появление трансформирует рынок, меняя ожидания потребителей, их запросы, стиль потребления и ощущение того, что является возможным, желаемым и нормальным в отношении данного типа продукта.

Термин «разрушающий» характеризует как инновационный потенциал, так и рыночные позиции компании. Фирмы с доминирующей рыночной долей отличаются наиболее сильной приверженностью людей, капитала и производственных мощностей существующим технологическим решениям, и поэтому они пред-

почитают осуществлять инновации, не выходя за существующие рамки. С этой точки зрения разрушающие инновации представляют угрозу для таких компаний, так как способны обесценить их текущие инвестиции. Новые игроки, внедряя разрушающие решения, напротив, по тем же самым причинам обеспечивают себе конкурентное преимущество и вынуждают доминирующих «тяжеловесов» списывать инвестиции в устаревшую технологию.

Ключевое свойство разрушающей технологии состоит в том, что она представляет не только лучшее решение существующей проблемы, но и меняет саму проблему. Подобная инновация несет новые возможности, трансформируя ожидания потребителей и их запросы. Следует заметить, что некоторые привычные сегодня технологии и продукты (например, телефон, автомобиль и Интернет) при первом своем появлении носили разрушающий характер.

## «Зарождающиеся» технологии<sup>2</sup>

Под ними понимаются технологии, еще находящиеся в стадии разработки, но обладающие колоссальным потенциалом. Заметим, что в большинстве случаев он не реализуется: многие идеи так и остаются на чертежной доске, эксперименты и испытания заканчиваются неудачами, а новые продукты ждет провал [Clayton et al., 1999; Green et al., 1994]. Немногие зарождающиеся технологические разработки воплощаются в инновации, оказывая существенное влияние на рынок, и лишь единицы радикально меняют его.

Прежде чем идея может быть классифицирована в качестве зарождающейся технологии, должны быть соблюдены три условия:

- Реальные шансы на успешное завершение разработок
- Очевидные преимущества перед существующими технологиями
- Явный потенциал к расширению или даже трансформации рынка.

Технология, которая просто пополнила линейку существующих на рынке продуктов очередным аналогом, не может считаться «зарождающейся». Она становится таковой лишь в том случае, если меняет структуру спроса и ожидания потребителей. Любой из трех указанных факторов с трудом поддается количественному измерению, поэтому инвестиции в зарождающиеся технологии по определению являются рискованными и долгосрочными. Здесь риски намного выше, но и размер вознаграждения в случае успеха может быть соизмеримо великим. Поэтому возникает четвертое условие – обеспечение тому, кто первым вывел зарождающуюся технологию на рынок, значительных преимуществ перед более поздними игроками. Если технология обладает разрушающим потенциалом, у нее высокие шансы стать новой рыночной доминантой, и ожидаемые выгоды компенсируют высокие инвестиционные риски.

<sup>2</sup> Полный термин – emerging/enabling technology. Точного его перевода на русский язык не существует. Им обозначают новые развивающиеся технологические направления, способные кардинально трансформировать экономику и общество. Подобные технологии еще можно назвать «позволяющими» (по аналогии с термином «позволяющие расходы» (enabling costs) – минимальные расходы, обеспечивающие операционную деятельность), так как они предоставляют новые возможности для развития. – Прим. ред.

## Слабые сигналы

Существенные изменения ключевых рынков или технологий способны подорвать позиции компании в двух случаях: при неверном понимании тренда и слишком раннем вторжении на невосприимчивый рынок либо запоздалом выходе на новый, где уже доминируют другие фирмы и установились определенные правила игры.

В стратегическом инвестировании правильный выбор момента имеет решающее значение. Как правило, рынки перенасыщены разного рода информацией, фактами и слухами, которые приводят к постоянному колебанию цен. Такие «шумы» создают сильные помехи для ранней идентификации подлинно важных трендов. Обычно изменившийся контекст осознается лишь по факту свершения, когда тенденция уже укоренилась и стала очевидной, а преимущества первопроходца утрачены.

Следовательно, компании необходимо уметь улавливать зарождающиеся сигналы рынка, прочитывать формирующиеся тренды, обладать гибкостью и ресурсами для адекватного ответа на вызовы.

С. Энтони [Anthony, 2005] указывает на три фактора, которые позволяют идентифицировать новые тенденции на ранней стадии:

- Неадекватный прирост доходов
- Признаки перенасыщения рынка
- Прорывы на целевых либо смежных рынках.

### Неадекватный прирост доходов

Прогнозирование будущих доходов сопровождается их сопоставлением с тем уровнем, который, по оценке фирмы, необходим для поддержания конкурентоспособности. Несоответствие сигнализирует о том, что фирма должна поменять продуктовую линейку, технологию, менеджмент либо все три компонента одновременно.

Подобного рода анализ осуществляется путем расчета коэффициента «цена акции/доход», представляющего отношение рыночной стоимости акции компании к объему ее доходов, приходящихся на одну акцию. Если компания за год выпустила 1 млн акций при прибыли в 5 млн долл., следовательно, удельный доход на одну акцию составил 5 долл. Если же акции продаются по цене 50 долл. за штуку, то коэффициент равняется 10. При отпускной цене акции в 500 долл. этот показатель будет равен 100.

Отсюда следует, что, чем выше значение данного коэффициента, тем больше прибыли компания может получить в будущем. Низкая величина означает, что компания остается на прежних позициях на зрелом рынке, отличающемся слабой динамикой. Отрицательный показатель свидетельствует об убыточности предприятия и низких шансах на выживание. Таким образом, соотношение «цена акции/доход» четко отражает рыночную оценку потенциала компании.

### Признаки перенасыщения рынка

Серьезное значение имеет идентификация признаков того, что фирма перестает чувствовать своих потребителей, запуская продукты, которые уже не отвечают

запросам рынка [Anthony, 2005]. Это часто становится причиной промышленных трансформаций, поскольку компании нередко осуществляют инновации гораздо быстрее, чем потребители могут адаптироваться к ним, получая от этого соответствующие выгоды [Anthony, 2005]. Типичная ошибка заключается в чрезмерном инвестировании в продукты и услуги, перегруженные интеллектуальными решениями, но и более функциональные и дорогостоящие, чем того требуют реальные нужды потребителей.

С. Энтони обращает внимание на следующие ранние сигналы перенасыщения:

- Отсутствие интереса со стороны рынка к новым свойствам продукта
- Ориентация потребителей на более низкую цену, а не на дополнительные функциональные возможности
- Снижение цен и прибылей, вследствие чего фирма утрачивает ценовое лидерство в своей рыночной нише.

Как следствие, фирма уступает все менее и менее прибыльные рынки конкурентам, отличающимся низкими издержками и обладающими более дешевыми и простыми решениями.

Все эти сигналы показывают, что инновации, предлагаемые компанией, более не актуальны.

### Прорывы на целевых или смежных рынках

Еще один явный предвестник перемен – поглощение рыночной доли компании «низкозатратными» конкурентами. По словам К. Кристенсена [Christensen, 1997], угроза со стороны разрушающей технологии или бизнес-стратегии, вначале, как правило, не очевидна. Атакующий «разрушитель» обычно предлагает сравнительно простую, удобную и дешевую альтернативу, изначально ориентированную на бюджетный сегмент рынка. Реальный потенциал новой разработки проявляется по мере ее совершенствования, расширения и продвижения в верхние ценовые категории.

Наиболее уязвимы те компании, которые действуют на рынках, где присутствуют факторы, лимитирующие потребление [Anthony, 2005]. Пример – ограниченные технологические возможности. Так, на ранних этапах компьютерные вычисления опирались на центральный процессор. Это создавало узкое место и привело к формированию спроса на децентрализацию вычислительных мощностей. В результате появились персональные компьютеры, которые захватили подавляющую долю рынка ИКТ.

Другой ограничитель – цена. Например, тарифы на авиаперевозки устанавливались по верхней границе цен, но сегодня этой модели брошен вызов со стороны низкозатратных перевозчиков.

Таким образом, общей характеристикой разрушающих технологий является способность преодолеть один или несколько факторов, ограничивающих потребление, что позволяет новой технологии продвинуть рынок на новый этап развития. В свою очередь, это стимулирует усовершенствование разрушающей технологии до такой степени, когда она захватывает ключевые, доминирующие рыночные ниши.

## Контекст

Технологические дорожные карты входят в число инструментов стратегического планирования, нацеленных в будущее. Они стоят в одном ряду с Дельфи-опросами, количественными и сценарными прогнозами и др. Все эти методы отличаются по назначению, решаемым задачам, временному масштабу, целевой аудитории, требованиям к материально-техническому обеспечению, финансовым ресурсам и организации процесса. Например, Форсайт-проекты, как правило, являются масштабными государственными инициативами с долгосрочным прицелом. Напротив, упражнения по подготовке технологических дорожных карт осуществляются отдельными фирмами и опираются преимущественно на их внутренние ресурсы. Карты обычно ориентированы на кратко- или среднесрочный временной горизонт (от одного года до десяти лет) и служат практическим руководством при принятии бизнесом оперативных и приоритетных решений.

До настоящего времени дорожные карты в основном использовались крупными корпорациями, функционирующими в условиях быстроменяющейся рыночной среды и технологического прогресса, в частности, в сфере ИКТ. В качестве примера можно привести компании Motorola, Philips и Lucent, где дорожные карты применяются для системного анализа траекторий развития продуктов и динамики потребительских предпочтений (процесс составления дорожных карт в компании Motorola отражен в работе [Williard and McClees, 1987]). Это позволяет сфокусировать корпоративную стратегию, создавая продукты, которые, по оценке компаний, будут востребованы рынком, и, соответственно, сворачивая те направления исследований и продуктовые линейки, которые не вписываются в их корпоративную стратегию. Ресурсы же перераспределяются на разработку продуктов, необходимых для процветания компании в будущем.

Дорожные карты часто применяются отраслевыми ассоциациями, которые подключают к процессу их составления множество компаний, относящихся к соответствующему сектору. В 2002-2003 гг. подобный проект был выполнен Британским Институтом дистрибьюторов бакалейных товаров, объединив крупнейших розничных торговцев Великобритании и исследовательские институты пищевой промышленности и сельского хозяйства. В ходе проекта выявлялись те «факторы производства пищевой продукции, которые способны повлиять на пищевую цепочку и способствовать более осмысленному внедрению новых технологий в будущем» [Working Group, 2003].

К картированию технологий прибегают и государственные ведомства. Так, Канадское промышленное агентство – департамент, курирующий промышленность, торговлю и инвестиции, – составило технологические дорожные карты для ключевых отраслей национальной промышленности.

## Применение дорожной карты

Традиционно, малые фирмы выбирают лишь одну технологическую траекторию, но более крупные компании в состоянии поддерживать одновременно несколько направлений исследований и разработок. Стратегия развития определенной технологической области может координироваться государственными ведомствами при условии, что она имеет статус национального приоритета. В этой ситуации фирмы ведут параллельно исследования и разработки, а ведомство выступает проектным интегратором<sup>3</sup>.

В составлении и использовании дорожных карт накоплен богатый опыт. Различные модели и практика дорожного картирования широко представлены в литературе. Основные аспекты метода и описывающие их источники приведены в табл. 1.

## Ограничения метода

Как инструмент стратегического планирования, дорожные карты позволяют критически оценить и пересмотреть знания о современной бизнес-среде и ее важнейших трендах. Они способствуют системному осмыслению будущего и выбору обоснованных решений, которые должны быть приняты сегодня.

Все же дорожные карты, как и другие инструменты Форсайта, имеют свои ограничения. Так, отсутствует объективная гарантия, что события пойдут в соответствии с запланированным сценарием, поэтому необходим постоянный мониторинг внешней среды. В случае отклонения ситуации от первоначального плана в дорожную карту следует внести соответствующие корректировки. Базовый план, мобилизующий усилия организации на достижение определенной цели, несомненно нужен, но он требует изменений в случае появления неожиданных проблем или возможностей. Если же между складывающейся реальностью и изначальным планом наблюдаются существенные расхождения, то последний нуждается в полном пересмотре.

Табл. 1. Литература, посвященная методу технологических дорожных карт

Аспект	Источник
Принципы	[Fundamentals..., 2005]
Стратегии	[Kostoff, Schaller, 2001]
Применение дорожных карт в бизнесе	[Porter, 2000]
Интеграция управления бизнесом и технологиями при помощи дорожных карт	[Groenveld, 1997]
Лучшая практика	Группа по управлению ускоряющимися технологическими инновациями [MATI]
Факторы успеха	[Kapel, 2001]

<sup>3</sup> Например, Министерство международной торговли и промышленности сыграло ключевую роль в послевоенном развитии Японии, а Ведомство военно-морского флота США – в координации и стимулировании разработки системы глобального позиционирования (Global Positioning System – GPS) [Economist Technology Quarterly, 2002].

## Технологические дорожные карты в развивающихся странах

Перечисленные шаги могут использоваться компаниями даже в сравнительно бедных развивающихся странах. Решающее значение имеет доступ к релевантной информации, большая часть которой находится в Интернете. Ценную поддержку может оказать и государство, не столько своими попытками выделения победителей, сколько путем организации обучения для компаний из отдельных секторов<sup>4</sup>. Фирмы могут и сами предпринимать следующие акции:

### «Сканирование горизонтов»

Помогает идентифицировать важные изменения в технологиях, конкурентной среде, рыночной конъюнктуре, выявить новые возможности для бизнеса [Clayton, 2005]. Это позволяет определить приоритетные рынки.

### Исследование целевого рынка

Способствует осознанию новых рыночных требований.

### Сопоставление характеристик продукции с требованиями рынка

Предполагает оценку необходимых навыков и технологий для выявления слабых мест, требующих дополнительных инвестиций и реформ.

Реальными барьерами для развития становятся экономические, культурные и политические факторы, которые определяют выбор технологий, сроки и способы их внедрения и поддержки. В этом случае возникает эффект «зависимости от пройденного пути» вследствие отказа от альтернативных вариантов технологического развития. Он может быть обусловлен реальными либо

ожидаемыми размерами затрат, нежеланием отказываться от неэффективных, зря потраченных расходов либо отсутствием соответствующих компетенций.

Необходимо учитывать, что любые решения, навязанные сверху, особенно если они непонятны широким общественным кругам и не ассимилируются местной культурой или политической системой, не получают поддержки и могут оказаться провальными, как только внешнее финансирование и прессинг прекращаются. Отдельные попытки предложения в рамках проектов донорской помощи технологических решений, которые успешно применялись в том культурном контексте, в котором они были созданы, потерпели неудачу при «пересадке на новую почву» из-за отсутствия соответствующих эксплуатационных навыков, инфраструктуры и невосприимчивости местной среды.

Как подчеркивается в работе [Williams, Markusson, 2002], динамика инноваций и перемен не может быть осознана вне широкой концепции знаний, включая компетенции и способности, практики и процедуры, смыслы, убеждения и восприятия. Людей можно снабдить новой информацией, но это еще не значит, что она автоматически пополнит багаж знаний. Вероятно, будет правильнее считать информацию ресурсом лишь в случае, если она может быть использована с помощью адекватных знаний. Выбор технологического вектора зависит от человеческого фактора, который иногда оказывает большее влияние, чем объективные технические или инженерные параметры. Все это отражает не всегда очевидную, но тем не менее важнейшую роль исследований по планированию будущего. Фокусирование на будущих горизонтах помогает осознать неизбежность перемен и возможность преодоления существующих барьеров. Появление новых проблем требует проактивного подхода, что повышает шансы на выживание и успех. ■

Anthony S. Is it Time to Shift Strategy? / InKNOWvations, July 2005.

Christensen C. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

Clayton A. Cleaner Technologies: The Implications for Developing Nations. In: The Caribbean Economy – A Reader: The Economics of Natural Resources, the Environment and Sustainable Development. D. Pantin (ed.), Randle, Kingston, 2005.

Clayton A. Technology Roadmapping for Developing Countries. Vienna: UNIDO, 2005.

Fundamentals of Technology Roadmapping. Retrieved from <http://www.sandia.gov/Roadmap/home.htm>.

Green K., Irwin A., McMeekin M. Technological Trajectories and R&D for Environmental Innovation in UK Firms / Futures, 1994, v. 26, № 10, p. 1047-1059.

Groenveld P. Roadmapping Integrates Business and Technology / Research Technology Management, September 1997

Juma C., Yee-Chong L. Innovation: applying knowledge in development / UN Millennium Project Task Force on Science, Technology and Innovation. London: Earthscan, 2005.

Kappel T. A. Perspectives on roadmaps: How organizations talk about the future / Journal of Product Innovation Management, 2001, v. 18, № 1, p. 39-50.

Kostoff R. N., Schaller R. R. Science and Technology Roadmaps / IEEE Transactions on Engineering Management, May 2001, v. 48, № 2, pp. 132-143.

Management of Accelerated Technology Innovation (MATI). An industry-university consortium review of technology management tools: <http://mati.ncms.org/>.

Porter A.L. Text Mining For Technology Foresight. 2000. Retrieved from <http://www.tpac.gatech.edu/~darius/papers/foresight-outline.html>

Postrel V. The Future and Its Enemies: The Growing Conflict Over Creativity, Enterprise and Progress. New York: Touchstone, 1998.

Williams R., Markusson N. Knowledge and environmental innovations. Paper presented at the first BLUEPRINT workshop, January 23-24, 2002.

Williard C. H. et al. Motorola's Technology Roadmap Process / Research Management, Sept. - Oct. 1987, v. 30, № 5, pp. 13-19.

Working Group Report Future Foods for Wellbeing: An Expert Panel's View of the Next 25 Years / Institute of Grocery Distribution, Watford, UK, 2003. Retrieved from <http://www.igd.com/FutureFoodsForWellbeing.asp>.

<sup>4</sup> Когда правительство стремится «выделить победителей» и оказывает поддержку отдельным проектам и компаниям, тем самым оно выявляет свою убежденность в том, что у политиков и чиновников понимание рынка лучше, чем у деловых кругов. Такая установка ошибочна, поэтому подобный подход и не демонстрирует хороших результатов.