

УДК 658.001.76

*М.А. Чернин*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*М.А. Chernin*

### **CRAFTING TECHNOLOGY STRATEGIES FOR INNOVATIVE DEVELOPMENT AT THE RUSSIAN ENTERPRISES**

Проанализирована возможность использования традиционных подходов к формированию технологических стратегий. Обоснована невозможность прямого переноса технологических решений в практику современных бизнес-предприятий. Выделены ключевые компоненты технологической стратегии предприятия. Определена роль технологической стратегии в системе стратегического менеджмента предприятия.

ТЕХНОЛОГИЯ, СТРАТЕГИЯ, РАЗВИТИЕ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ.

This article analyzes the possibility of traditional approaches to the development of technology strategies. It includes proving the impossibility of direct transfer of technology to the practice of today's business enterprises. It shows the key components of the technology strategy of the enterprise. Also the important role of the technology strategy in the strategic management of the company is underlined.

TECHNOLOGY, STRATEGY, DEVELOPMENT, COMPETITIVENESS, TECHNOLOGY MANAGEMENT.

Задачи инновационного обновления и модернизации предприятий как стратегические задачи, выдвинутые руководством страны на ближайшую перспективу, требуют формирования новых подходов к управлению крупными хозяйственными комплексами. Если за предыдущие годы реформ российские предприятия успешно освоили такие новые для себя функции, как маркетинг, стратегическое планирование, управление человеческими ресурсами, не требующие значительных инвестиций для своей реализации, то в отношении развития новых подходов к формированию научно-технической политики, стратегии и тактики технологического обеспечения производства решения только начинают формироваться, а научно-методическая база в данной области в российской литературе пока является достаточно скромной. За последние 10 – 15 лет в России практически не выходили издания, посвященные проблемам формирова-

ния и развития технологического менеджмента на предприятии. Те немногочисленные публикации, которые представлены в российских библиотеках, часто не содержат даже ответов на базовые вопросы: что такое «технологический менеджмент», «научно-техническая политика предприятия», «стратегия технологического развития бизнеса» [1, 2].

Не представляется возможным использовать методологический аппарат организации производства [4], который был сформирован в 1970 – 1980-е годы в СССР, поскольку с проведением рыночных реформ практически полностью изменился подход к планированию и управлению бизнесом. Хотя отдельные методические разработки в отношении выбора технологического оборудования, размещения производства, оценки научно-технических эффектов при условии их актуализации вполне применимы и в современных условиях.

Также сложно напрямую применять зару-

бежный опыт технологического менеджмента [6, 7], поскольку существуют значительные различия и в парадигме научно-технического развития, и в условиях функционирования бизнеса.

Таким образом, первой и основной проблемой формирования стратегий технологического развития предприятий является отсутствие научно-методического фундамента, неразработанность понятийного аппарата и дефицит формализованных знаний в этой области. Формирование технологических стратегий в системе стратегического управления инновационным развитием российских предприятий в настоящее время производится интуитивно, что не может не приводить к принятию ошибочных управленческих решений со значительными экономическими последствиями. Одним из наиболее показательных примеров могут служить стратегические решения в области технологического развития российских операторов мобильной связи, которые только завершают внедрение дорогостоящей аппаратуры для поддержания стандарта 3G и разрабатывают проекты внедрения стандарта LTE (4-го поколения), тогда как компания Samsung объявила о начале работ по внедрению стандарта 5G [3]. То есть технологическое отставание российских компаний составляет полтора поколения, что не позволяет им обеспечить конкурентоспособность и технологическое лидерство, с одной стороны, а с другой – окупить многомиллиардные инвестиционные затраты.

В первую очередь, следует определить понятие технологической стратегии. Под технологической стратегией предприятия автор понимает комплекс стратегических решений в отношении проектирования и технических параметров выпускаемой продукции (оказываемых услуг), выбора технологий производства (как основных, так и обеспечивающих), структуры производственных мощностей и их размещения, промышленной логистики, технологических параметров материально-технических ресурсов, а также тип, модель и порядок технологического развития предприятия. Разграничение технологической стратегии и других функциональных стратегий производится исходя из параметров, определяю-

щих стратегические решения: для технологических решений стратегического характера определяющими являются технико-технологические параметры, описывающие процессы производства и производимую продукцию (работы, услуги).

Другой проблемой формирования технологических стратегий предприятий является существенно возросшая в последние годы «цена ошибки». При этом убытки предприятиям приносит как инвестирование неперспективных технологий, так и отказ или отсрочка внедрения прогрессивных технологических решений. Причем далеко не всегда подобные решения возникают как следствие дефицита финансовых средств: зачастую в их основе лежит либо некачественное, либо интуитивное прогнозирование перспектив развития отраслевых технологий. Нередко руководство предприятия находится в плену стереотипов или апеллирует к предыдущему опыту, который в условиях смены технологической парадигмы оказывается бесполезным. Отсюда актуализируется задача развития научно-технического и технологического прогнозирования, которая в российских условиях обеспечивается преимущественно проведением макроэкономических Форсайтов без достаточного понимания особенностей как существующего промышленно-производственного потенциала бизнеса, так и сущности альтернатив технологического развития, поскольку в сессиях Форсайта нередко принимают участие преимущественно экономисты или руководители отраслевых министерств и ведомств, не обладающие компетенциями в области технологического менеджмента. Тем не менее требует своего решения задача формирования методологии разработки прогнозов отраслевого научно-технического и технологического развития, которая предполагает более широкое привлечение специалистов и консолидации знаний в области развития науки и техники с тем, чтобы сформировать реальные, ориентированные на практическое применение дорожные карты технологического развития. Кроме того, актуализируется задача привлечения и мобилизации интеллектуальных ресурсов, которые могли бы стать базой для инновационного развития как внутри отрасли, так и на предприятии, что требует

адаптации методологии управления знаниями к задачам формирования и реализации технологической стратегии развития бизнеса.

Взаимосвязка методологии управления знаний и технологического прогнозирования, адаптация разработанной методологии к условиям и возможностям предприятия в литературе до сих пор не представлена. Автор же предлагает подход, интегрирующий модели развития и подходы к прогнозированию, который мобилизует экспертные знания внутри предприятия для обоснования решений в области технологических стратегий. Так, формирование программы инновационного развития необходимо начинать с оценки инновационного потенциала проектов и мероприятий, включаемых в программу. Как показали проведенные автором исследования, в большинстве российских компаний, представивших свои программы инновационного развития на период до 2015 года, большинство запланированных мероприятий лишь условно можно считать инновациями. Скорее, речь идет о модернизации существующих технологий, что не позволяет говорить о достижении предприятиями технологического лидерства в своих отраслях. Ключевым положением в данной области является категория новизны технологического решения и потенциал его технологического развития. Новизной автор предлагает считать существенное отличие технологического решения от известных, реализованных ранее на практике решений, что проявляется в существенном изменении ключевых технологических параметров (технические показатели технологий, технологическое оборудование, продукты, работы, услуги), отражающих производительность (например, скорость обработки, уровень совмещения операций и др.), надежность (например, бесперебойность, устойчивость функционирования и др.), эффективность (например, коэффициент полезного действия, уровень загрузки производственной мощности и др.), качества (например, точность, износостойкость и др.) и т. д. Состав параметров, а также степень изменения параметров в результате принимаемых стратегических решений в области технологического развития оцениваются исходя из отраслевой специфики, на основе испытаний. Не менее

важен также параметр жизненного цикла технологического решения и стадия, на которой оно находится в момент принятия решения о его внедрении в производство. Данный параметр предлагается оценивать на основе существующих моделей, исходя из статистики прошлых лет, с привлечением экспертов из числа лучших отраслевых специалистов.

Методология формирования стратегий предприятий предполагает проведение стратегического анализа, что применительно к проблеме формирования технологической стратегии означает проведение технологического аудита. Несмотря на то что услуги по проведению технологического аудита представлены на российском рынке достаточно широко, методология выполнения работ все же не позволяет провести реальный анализ промышленно-производственного потенциала и выявить потребности на основе анализа инновационного потенциала. Как правило, задачи технологического аудита ориентированы на частные оценки стоимости бизнеса в процессе продажи, слияния или поглощения компаний. Подобный подход не позволяет, к примеру, измерить реальный фактический физический износ оборудования, оценить надежность функционирования технологических систем, определить актуальные потребности модернизации, реконструкции и технического перевооружения производства.

Например, ряд российских компаний возник как реализация программы приватизации, и несмотря на то, что предприятия существовали задолго до акционирования, с точки зрения учета все активы «начали новую жизнь» с момента регистрации нового предприятия, поэтому действующее на этих предприятиях оборудование стало новым (износ обнулится, уменьшая полную первоначальную стоимость основных производственных фондов), поэтому реальных объективных данных, позволяющих по документам оценить физический износ, у подобных предприятий нет, и проблема проведения технологического аудита для данных компаний превращается в нетривиальную задачу. Еще более сложно принимаются технологические решения с учетом перспектив морального износа. В российском финансовом законодательстве вопрос морального износа

технологического оборудования обойден стороной, при этом существуют ограничения по списанию активов, амортизация по которым начислена не в полном объеме. В то же время в условиях нестабильности рыночной конъюнктуры, быстрых темпов развития технологической базы, ужесточения конкурентной борьбы моральный износ становится одной из категорий, обуславливающих необходимость модернизации технологических решений или пересмотра технологических стратегий. Классической становится ситуация в области информационных технологий: так, согласно действующим нормам амортизации, период износа компьютерной техники составляет 8 лет (норма амортизации 12,5%), в то же время технологическая база современных информационных технологий обновляется каждые два года. Вследствие этого возникает моральный износ, который экономически в настоящее время никак не оценивается и не учитывается, а предприятие вынуждено содержать парк устаревшего оборудования и утрачивает свою конкурентоспособность.

Таким образом, формирование стратегий технологического развития бизнеса требует развития методологии технологического аудита, ориентированного, главным образом, на выявление объективных потребностей развития и оценку текущей и перспективной технологической конкурентоспособности технологий и технологических решений.

Не способствует решению данной проблемы применение методик оценки организационно-технического уровня производства, разработанных в 1980-е [4]. И хотя в них речь идет об оценке реального состояния промышленно-производственной базы, что в определенной мере позволяет оценить внутренний промышленно-производственный потенциал, однако данный подход требует актуализации в связи с новой технологической парадигмой и рыночными условиями функционирования предприятий. Например, следует учесть уровень автоматизации производства, возможности применения компьютерных технологий, преимущества применения современных средств коммуникации. Кроме того, необходимо практически полностью обновить нормативную базу технологического аудита, восста-

новить систему технологического нормирования с учетом современных технологий и подходов к организации производства и промышленной логистики. Таким образом, недостаточная проработанность методологии проведения внутреннего стратегического анализа и оценки организационно-технического уровня производства существенно снижают достоверность его результатов, а тем самым – негативно отражается на качестве формируемой технологической стратегии бизнеса.

Автор разработал методологию оценки физического износа технических объектов на основе их структурирования (представления в виде элементарных технологических компонентов), выделения ключевых компонентов (по минимальному сроку эксплуатации, ремонтпригодности, влияния на работоспособность технической системы в целом и др.) и получения интегральной оценки износа исходя из оценок ключевых компонентов.

Формирование технологической стратегии требует нахождения компромисса между долгосрочными решениями, связанными с выбором технологического оборудования, размещением производственных мощностей, формированием логистических цепей поставок и сбыта и др., и нестабильностью экономической среды, или, иными словами, между жесткостью и гибкостью стратегических решений, достигающих определенного уровня адаптивности стратегии. Вследствие этого возникает необходимость поиска новых организационных решений, способствующих достижению стратегических целей технологического развития независимо от динамики условий внешней среды. Например, модель открытых инноваций [5] позволяет привлечь к реализации стратегии широкий перечень партнеров, участие которых может существенно снизить затраты времени на перестройку технологий с учетом возникших новых прорывных технологий. По сути дела, речь идет об изменении конфигурации логистических цепей, что значительно проще и дешевле, чем организация процесса реструктуризации производства.

Автором предложен подход к оптимизации технологических решений в области размещения производства и промышленной логистики на основе технологических параметров как

самого процесса производства, так и его процессов транспортного обеспечения. В основе оптимизационных моделей использованы технико-технологические параметры производственных и транспортных процессов, состав которых определяется сферой деятельности предприятия. В качестве критериев оптимизации использованы показатели стабильности и устойчивости процессов производства конечного продукта (оказания услуг).

Еще одной проблемой в области технологического менеджмента является выстраивание бизнес-процессов и применение современного инструментария обоснования технологических решений. С одной стороны, принятие стратегических решений в области выбора технологии, размещения производства, оптимизации использования технологических возможностей с учетом рыночного спроса и др. задачи в настоящее время на российских предприятиях решаются исходя из оценки экономической эффективности, и методический аппарат в данной области разработан достаточно хорошо. С другой стороны, далеко не всегда освоение новых технологий и технологический выбор осуществляются исходя из соображений экономической эффективности. В ряде случаев экономический эффект от перехода на новую технологию может быть отрицательным, но предприятие по тем или иным причинам вынуждено ее осваивать вследствие изменения нормативных требований (например, изменение экологических норм обуславливает применение новых технологий, которые с экономической точки зрения имеют более высокую ресурсо- и фондоемкость при сходных параметрах производительности по сравнению со старыми технологическими решениями). Отрицательный экономический эффект имеют технологические решения, связанные с улучшением условий производства, автоматизацией производства, затрагивающий характер функционирования производственно-технологической инфраструктуры. Предлагаемые методики оценки условного эффекта (например, эффект рассматривается как соотношение затрат на реализацию альтернативных технологических решений, при этом базовый (существующий) уровень в расчет не принимается). Однако

альтернативных методов обоснования решений в области технологической стратегии предприятия в российской науке пока не предлагается. Также отсутствуют разработки, представляющие собой инструментарий обоснования решений: модели, позволяющие прогнозировать последствия введения новых технологий, оценивать альтернативы принимаемых технологических решений, оптимизацию параметров технологий и др. Как правило, на предприятиях используются традиционные экономические разработки, которые не всегда способны учесть технологическую специфику альтернативных решений. Например, показатель уровня шума, который может стать одной из причин отказа от приобретения технологии, трудно переводится в экономические категории. В итоге, как показывает практика, при определении поставщика руководство предприятия ориентируется исключительно на цену, игнорируя существенные технологические показатели, что снижает конкурентоспособность предприятия и вызывает проблемы функционирования бизнеса в будущем. Таким образом, одной из основных проблем формирования технологической стратегии развития бизнеса является отсутствие адекватного данной сфере деятельности методического аппарата и инструментария обоснования и принятия решений.

Автор предлагает при формировании технологических стратегий использовать сопоставление не альтернативных технологических решений, а прогноз альтернатив «с внедрением нового технико-технологического решения» и «без внедрения». В качестве основного инструмента прогнозирования результатов обеих альтернатив предлагается использовать сценарный подход (what-if анализ) с привлечением отраслевых экспертов.

Таким образом, к числу наиболее значимых и требующих своего научного решения проблем теории и практики формирования технологических стратегий развития российских предприятий можно отнести (см. рисунок).

Неразвитость, неполнота и противоречивость понятийно-методологического аппарата стратегического технологического менеджмента: до настоящего времени, например, от-

существует общепризнанное определение понятия «технологическая стратегия», которое является исходным положением для формирования всей методологии в целом.

Существенный рост «цены ошибки» при расширении числа альтернатив технологического решения, что обуславливает необходимость развития инструментария обоснования решений и в первую очередь – построения адекватных моделей и разработку методологии моделирования производственных и технологических процессов, интеграции технических моделей в экономические и экспертные системы поддержки и принятия управленческих решений.

Несовершенство прогнозирования технологического развития отрасли, построения дорожных карт и сценариев последствий выбора альтернатив технологических стратегий;

Неразвитость системы технологического аудита, ориентация существующих подходов на преимущественно экономические задачи (в первую очередь, оценку бизнеса при слияниях, поглощениях или продаже бизнеса), дистанцирование методов от производственных и технологических проблем, разрозненность оценок различных видов (при хорошо развитом аудите энергоэффективности практически отсутствует, к примеру, теория и практика анализа загрузки производственной мощности, производительности и др.).

Недостаточность разработки методов оценки организационно-технического уровня производства, неспособность существующих методов и подходов не только обеспечить адекватную оценку, но и выделить проблемы и определить приоритеты технологического развития, инновационного обновления и мо-



Проблемы формирования технологических стратегий российских предприятий

дернизации производства.

Отсутствие адекватных методов и инструментов принятия решений, в первую очередь, отсутствие программных продуктов и автоматизированных баз данных и знаний, экспертных систем и систем принятия сложных технических решений, ориентированных на задачи формирования и реализации технологической стратегии развития бизнеса [8 – 10].

Без решения данных теоретических и методических проблем формирование технологических стратегий развития российских предприятий неизбежно будет сопровождаться фатальными ошибками и просчетами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лобачева Г.К., Беляева Ю.Л., Фоменко А.П. Технологический менеджмент. Волгоград: Издат-во. ВолгГУ, 2004. – 116 с. – ISBN 5 – 85534 – 950 – 0.
2. Гончарова Н.Е. Технологический менеджмент. – М.: Приор – издат, 2005. – 176 с. – ISBN 5–9512–0469–0.
3. Talbot D. Samsung Says New Superfast «5G» Works with Handsets in Motion // MIT Technology Review. – 2013. 06. 03 (<http://www.technologyreview.com/>

[news/515631/samsung-says-new-superfast-5g-works-with-handsets-in-motion/](http://www.technologyreview.com/news/515631/samsung-says-new-superfast-5g-works-with-handsets-in-motion/)).

4. Экономика железнодорожного транспорта. Учебник / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, М.Ф. Трихунков и др.; Под ред. Н.П. Терёшиной, Б.М. Лапидуса, М.Ф. Трихункова. – М.: УМЦ ЖДТ, 2006. – 801 с. – ISBN 5–89035–329–2.

5. Чесборо Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий. – М.: Поколение, 2007. 336 с. ISBN 978 – 5–9763 – 0054– 5.

6. **Cooper R.G., Edgett Sc.J.** Product Innovation and Technology Strategy. – Product Development Institute, 2009. – 272 P. – ISBN 978– 1439252246.

7. **Mishra S.** Technology Strategy. – MIT, 2013.

8. **Багриновский К., Бендиков М., Хрусталев Е.** Современные методы управления технологическим развитием. – М.: Российская политическая энциклопедия, 2001. – 272 с. – ISBN 5–8243– 0204– 9.

9. **Сухарев О.** Экономика технологического развития. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с. – ISBN 978– 5– 279– 03346– 1.

10. **Кортов С.В., Ляпина С.Ю., Туккель И.Л., Чечурин Л.С.** К вопросу становления теоретической инноватики как научной специальности и учебной дисциплины // Научно – технические ведомости СПбГПУ. Инноватика, 2009, № 5 (87).– с. 20 – 24.

## REFERENCES

1. **Lobacheva G.K.; Belyaeva Y.L.; Fomenko A.P.** Technological Management. – Volgograd: VolSU, 2004. – 116 P. – ISBN 5 – 85534 –950 – 0.

2. **Goncharova N.E.** Technological Management. – М.: Prior– Izdat, 2005. – 176 P. – ISBN 5–9512–0469–0.

3. **Talbot D.** Samsung Says New Superfast «5G» Works with Handsets in Motion // MIT Technology Review. – 2013. 06. 03 (<http://www.technologyreview.com/news/515631/samsung-says-new-superfast-5g-works-with-handsets-in-motion/>).

4. Economics at Railways: Textbook/ Teryoshina N.P.; Galaburda V.G.; Trikhunkov M.F.; and others.; Ed. by N.P. Teryoshina, B.M. Lapidus, M.F. Trikhunkov. – М.: UMC ZDT, 2006. – 801 P. – ISBN 5 – 89035 – 329 – 2.

5. **Chesbrough H. W.** Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technolo-

gy. – М.: Pokolenie, 2007. – 336 P. – ISBN 978 – 5 – 9763– 0054– 5.

6. **Cooper R.G., Edgett Sc.J.** Product Innovation and Technology Strategy. – Product Development Institute, 2009. – 272 P. – ISBN 978 – 1439252246.

7. **Mishra S.** Technology Strategy. – MIT, 2013.

8. **Bagrinosky K., Bendikov M., Khrustalyov E.** Modern methods of management of technological development. – М.: Russian Poitic Encyclopedia, 2001. – 272 P. – ISBN 5 – 8243 –0204 – 9.

9. **Sukharev O.** Ecomonics of Technological Development. – М.: Finansy i Statistika, 2008. – 480 P. – ISBN 978 – 5 – 279 – 03346 – 1.

10. **Kortov S.V.; Lyapina S.Y.; Tukkel I.L.; Chechurin L.S.** To question of foundation of Theoretical Innovatics as Scientific Specialty and Educational Course // Nauchno – Tekhnicheskie Vedomosty SpbSTU. Innovatics, 2009, # 5 (87).– p. 20 – 24.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/AUTHORS

**Марк Абрамович Чернин** – исследователь-стажер кафедры инновационных технологий; ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения» (МИИТ); 127994, Россия, Москва, ул. Образцова, 9, e-mail: machernin@yandex.ru

**Mark A. Chernin** – researcher at Department of Innovative Technologies; Moscow State University of Railway Engineering (MIIT); 127994, Russia, Moscow, Obraztsova Str., 9, e-mail: machernin@yandex.ru