

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИСФУНКЦИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ РОССИЙСКОЙ НАУКОЕМКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.В. Клочков, А.В. Крель

Дан анализ дисфункций стратегического управления развитием российской наукоемкой промышленности. Систематизированы стратегии российских предприятий при отсутствии стратегического видения перспектив развития. Предложены методы количественной оценки соответствующих потерь.

Ключевые слова: стратегическое управление, наукоемкая промышленность, перспективные исследования, дисфункции, волюнтаризм, подражание.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость стратегического управления и планирования развития наукоемких отраслей промышленности не подвергается сомнению. Потребность в наличии долгосрочной научно обоснованной стратегии развития обусловлена большой длительностью жизненного цикла продукции таких отраслей, большим объемом потребных инвестиций в НИОКР. Однако во многих наукоемких отраслях российской экономики реальное, а не декларативное, стратегическое управление, по существу, отсутствует. Процедуры подготовки и принятия стратегических решений непрозрачны, закрыты даже от профессионального научного сообщества, что порождает коррупционные риски, приводит к волюнтаризму, снижению научного уровня принимаемых решений и их низкой реализуемости. Нередко разработка стратегий не сопровождается надлежащим научным обоснованием. Иногда горизонт планирования, строго говоря, не является стратегическим (несмотря на кажущуюся долгосрочность), поскольку не выходит за рамки жизненного цикла одного поколения изделий, что не позволяет обоснованно планировать развитие потенциала отрасли (а в этом и состоит суть стратегического управления, согласно общепринятому определению, [1]) в обеспечение создания следующих поколений продукции. Таким образом, мно-

гие программные документы, называемые «стратегиями», таковыми не являются.

В качестве примера рассмотрим гражданское авиастроение. В стратегическом управлении этой отраслью проявляются все перечисленные явления, которые можно рассматривать как дисфункции управления. Так, несмотря на наличие в Стратегии развития авиапромышленности РФ и в Стратегии Объединенной авиастроительной корпорации [2, 3] количественных показателей (объемов продаж, доли рынка, целевого уровня эксплуатационных расходов перспективных изделий и др.), в открытом доступе отсутствуют ссылки на какие-либо методические подходы, расчеты и т. п., которые использовались при обосновании их значений. Более того, авторы соответствующих обоснований анонимны по отношению к научному сообществу. Поэтому не представляется возможным оценить корректность и глубину системного анализа факторов, определяющих развитие отрасли в долгосрочной перспективе. Кроме того, эти программные документы рассчитаны на 20-летнюю перспективу (с момента утверждения), но для гражданского авиастроения период длиной в 20 лет не может быть стратегическим — он охватывает лишь период продаж одного поколения гражданской авиатехники. Планирование исследований и разработок в области авиастроения, нацеленных на создание следующих поколений изделий, подготовка кадров и развитие прочих составляющих по-



тенциала отрасли должны опираться на существенно более долгосрочные прогнозы.

В настоящее время разрабатывается новый Федеральный закон «О стратегическом планировании в РФ». Однако успешность его реализации зависит от того, удастся ли преодолеть перечисленные дисфункции. В данной работе основное внимание уделяется именно методологическим аспектам стратегического управления развитием наукоемкой промышленности. Институциональные проблемы эффективной организации стратегического управления и планирования (например, в форме так называемого *Форсайта* [4]) — безусловно, весьма актуальные и сложные — требуют отдельного анализа.

1. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ДИСФУНКЦИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Дисфункции стратегического управления приводят к отсутствию у работников и руководителей предприятий, а также в органах государственной власти корректного *стратегического видения* перспектив развития наукоемких отраслей, которое, в свою очередь, складывается только в результате системных *перспективных исследований*. Результатом таких исследований должна быть постановка научно обоснованных комплексных задач развития отрасли, имеющих самостоятельное социально-экономическое значение для страны. Например, применительно к гражданскому авиастроению такими задачами могут быть создание сверхзвукового пассажирского самолета, общедоступного авиатранспорта; авиатранспорта для малонаселенных регионов и т. п. Сами по себе снижение расхода топлива на 20 %, повышение крейсерской скорости на 50 % и т. п. экономической и социальной значимостью не обладают — они служат лишь необходимой конкретизацией упомянутых комплексных задач. Решение каждой комплексной задачи может требовать достижения определенного целевого уровня технико-экономических характеристик перспективной продукции. Применительно к гражданскому авиастроению соответствующие цели технологического развития могут формулироваться следующим образом: например, «снизить удельный расход топлива в авиаперевозках на x %», «обеспечить возможность взлета и посадки воздушных судов на необорудованные грунтовые аэродромы» и др. В свою очередь, каждая такая цель может быть достигнута различными путями. Так, целевое снижение удельного расхода топлива на x % может быть достигнуто такими способами, как «повышение на y % аэродинами-

ческого качества воздушных судов благодаря новой компоновке», «снижение на z % массы конструкции воздушных судов благодаря внедрению полимерно-композитных материалов», «внедрение дозаправки гражданских самолетов в воздухе» и др. Какой из этих путей наиболее реалистичен — до начала поисковых НИР принципиально неизвестно, в чем и состоит неизбежный технический риск. Но если результативность различных путей достижения данной цели априорно неизвестна, то социально-экономическую эффективность постановки тех или иных целей, а также риски, сопряженные с их достижением, возможно и необходимо оценивать заранее в ходе системных перспективных исследований. Так, в приведенном примере необходимо оценить, насколько повысится реальная доступность авиаперевозок вследствие намеченного повышения топливной экономичности воздушных судов. Далее необходимо проанализировать целый ряд рисков, сопряженных с возможным ростом авиационной подвижности населения — например, риск исчерпания пропускной способности авиатранспортной инфраструктуры или риск существенного повышения суммарной потребности в авиатопливе, в результате чего спрос на авиатопливо и его цена возрастут, и ожидаемое удешевление перевозок не будет достигнуто; также возможны негативные экологические последствия. Такой системный анализ возможно и необходимо провести, еще не зная, какие именно конструктивно-технологические решения позволят достичь поставленной цели.

Исключительно важно наличие в стратегиях научно обоснованного целевого уровня показателей перспективных технологий. В противном случае исследователи, работающие в предметных областях отраслевых технических наук (например, в аэродинамике, газовой динамике, механике полета и др.), вынуждены действовать в отсутствие четких целевых показателей (например, повысить аэродинамическое качество самолета на 5 %), лишь пытаясь достичь, по возможности, наивысшего уровня совершенства перспективных изделий. Как обосновано в общей теории менеджмента, такая постановка целей («сделать как можно лучше») может быть малопродуктивной, затрудняет стимулирование, контроль и пр. Четкое установление целевого уровня показателей необходимо еще и потому, что во многих случаях существуют пороговые уровни показателей технико-экономического совершенства продукции и технологий. При достижении этого порога «количество переходит в качество». Можно привести множество примеров таких пороговых эффектов. Так, лишь при достижении определенного уровня текущих

эксплуатационных расходов, новый тип авиатехники может быть классифицирован как «прорывной» (подробнее см. работу [5]), т. е. его появление на рынке вызовет моральное устаревание современных самолетов и стимулирует ускоренное обновление парка, массовые закупки изделий нового поколения. Если не удастся добиться «прорывного» снижения расхода топлива, новый тип самолетов будет приобретаться лишь для замены машин, выработавших свой ресурс или для расширения парка (потребность в котором очень нестабильна). Если же «прорывное» превосходство принципиально недостижимо при нынешнем уровне научного задела, инженеры должны быть ориентированы, скорее, на достижение временного преимущества над конкурентами, а не качественного превосходства над современными изделиями (как обосновано в работе [6]). Таким образом, если пороговые уровни технико-экономических показателей не будут достигнуты, соответствующие исследования и разработки будут иметь гораздо меньшее социально-экономическое значение. И специалистам, работающим над улучшением этих технико-экономических показателей, необходимо знать этот пороговый уровень, по возможности, стремясь его достичь.

Как показано на приведенных примерах, системные перспективные исследования должны давать научно обоснованные ответы на следующие вопросы.

- На какие сегменты рынка наукоемкой продукции следует ориентироваться российским предприятиям?
- Какой уровень технико-экономических характеристик перспективной продукции наиболее эффективен с коммерческой и социально-экономической точки зрения, безопасен по экологическим и другим соображениям?
- Реализуем ли этот уровень характеристик на базе имеющегося фундаментального научного и технологического заделов?

Отсутствие корректного ответа на последний вопрос порождает опасность постановки заведомо недостижимых целей и полного провала реализации стратегии развития отрасли. Получает широкое распространение прожектерство, усиливаются коррупционные риски в сфере финансирования НИОКР. Однако оценка технической реализуемости стратегических планов, в основном, еще проводится на удовлетворительном научном уровне, несмотря на существенную потерю кадрового и интеллектуального потенциала российской наукоемкой промышленности. Гораздо слабее, по мнению авторов, научное обеспечение ответа на первые два вопроса, т. е. постановки стратегических

целей технологического развития. В основном, это вызвано деградацией отраслевой экономической науки, решающей конкретные проблемы наукоемких отраслей с учетом отраслевой специфики (нередко — уникальной). В экономической науке современной России соответствующих работ существенно меньше, чем исследований, посвященных инновационному развитию «вообще».

Можно сказать, что в отсутствие системных перспективных исследований неопределенными становятся не столько *средства* достижения целевого уровня характеристик наукоемкой продукции, сколько сами *цели* исследований и разработок. При этом отечественная наукоемкая промышленность часто придерживается одной из следующих стратегий¹:

Стратегия подражания: ориентируемся на целевой сегмент рынка, избранный зарубежными конкурентами. В отсутствие собственного видения долгосрочных перспектив развития отрасли, теряется самостоятельность в выработке стратегических решений, и российские предприятия или органы государственного управления слепо ориентируются на поведение зарубежных компаний (или, что еще хуже, на рекомендации зарубежных экспертов, которым сами зарубежные компании отнюдь не следуют). Так, решение об ориентации российского гражданского авиастроения на сектор региональных пассажирских самолетов было принято, исходя из прогноза «*Current Market Outlook*», составляемого компанией «Boeing» на 20-летнюю перспективу [7], и наблюдений, показавших, что продажи в этом сегменте рынка росли с темпом 20 % в год в течение нескольких лет, предшествовавших принятию решения. Однако маловероятно, что столь высокие темпы роста определенного, весьма узкого рыночного сегмента сохранятся на протяжении длительного жизненного цикла нового типа самолетов.

Волюнтаристская стратегия: самостоятельно выбираем целевой сегмент рынка, но не научно обоснованным, а произвольным образом.

Реализация обеих перечисленных стратегий чревата следующими негативными явлениями:

- выбор коммерчески неэффективных или чрезвычайно рискованных для российской промышленности направлений инновационного развития (ниш рынка, целевого уровня показателей перспективной продукции и т. п.);

¹ Разумеется, помимо описанных, существуют и другие варианты нерациональных стратегий поведения отрасли в отсутствие перспективных исследований. В отличие от рациональных стратегий поведения, всевозможные дисфункции сложно описать исчерпывающим образом.



— постановка целей развития отрасли, не отвечающих долговременным национальным интересам России, не связанных с решением насущных проблем социально-экономического развития страны.

Стратегия подражания, кроме того, может вызывать сворачивание перспективных разработок, которые могли бы обеспечить лидерство российской промышленности, на основании отсутствия аналогичных разработок за рубежом (и такие примеры имеются [5]), что априори лишает Россию шанса на инновационное лидерство в каких-либо сегментах рынка наукоемкой продукции. Далее предложены подходы к количественной оценке потерь российской наукоемкой промышленности, вызванных описанными дисфункциями стратегического управления ее развитием.

Подчеркнем, что авторы не «ломаются в открытую дверь»: необходимость разворачивания полномасштабных системных исследований (требующих определенных затрат) отнюдь не очевидна для руководства многих наукоемких отраслей российской промышленности. Нередко самостоятельное проведение таких исследований считается ненужным, и предлагается полностью положиться на «передовой зарубежный опыт», т. е. придерживаться стратегии подражания. Поэтому не будет излишним явным образом оценить потери из-за невнимания к системным стратегическим исследованиям в российской наукоемкой промышленности. Что касается научно обоснованных позитивных предложений по выбору стратегии ее развития, а также долгосрочных прогнозов развития (по крайней мере, одной из важнейших наукоемких отраслей российской промышленности — авиастроения), они изложены в многочисленных работах авторов — см., например, работу [5].

2. ПОДХОДЫ К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ПОТЕРЬ ИЗ-ЗА ОТСУТСТВИЯ НАУЧНО ОБОСНОВАННОГО ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Для количественной оценки соответствующих негативных последствий предлагается следующий подход. Предположим, на рынке есть два игрока, которые соответствуют отечественной и обобщенной зарубежной наукоемкой промышленности, обозначим этих игроков, соответственно, B и A . Допустим, что всего может быть поставлено $j = 1, \dots, M$ возможных целей инновационного развития отрасли, соответствующих освоению определенных сегментов рынка наукоемкой продукции. При наличии соответствующей информации было бы естественным выбрать цель, дающую

отрасли максимальную ожидаемую прибыль или обладающую наибольшей социально-экономической эффективностью в масштабах страны (с учетом внешних эффектов). Предположим, что так и действует зарубежная наукоемкая промышленность. На основе системных исследований перспектив своего развития она осознанно выбирает наиболее выгодный для себя сегмент рынка наукоемкой продукции² j_A^{opt} .

2.1. Последствия реализации стратегии подражания

В случае, если избрана стратегия подражания, российская промышленность стремится достичь цели j_A^{opt} , оптимальной для зарубежной промышленности. В работе [8] обосновано, что прямая конкуренция с зарубежной наукоемкой промышленностью во многих отраслях малоэффективна и рискованна. Кроме того, целевой сегмент рынка, избранный зарубежной промышленностью, может обладать низкой социально-экономической эффективностью в смысле интересов развития России. Как показано в работе [9] применительно к гражданскому авиастроению, вполне возможно, что существуют иные рыночные сегменты, освоение которых позволило бы значительно успешнее решить насущные социально-экономические проблемы России, чем подражание зарубежным конкурентам — и при этом избежать прямой конкуренции с ними. Обозначим такой целевой сегмент j_B^{opt} . Если бы была выбрана именно данная цель, и на ее достижение были бы направлены все имеющиеся ресурсы, отечественная промышленность осталась бы в избранном сегменте рынка монополистом и могла бы рассчитывать на прибыль, большую, чем в случае прямой конкуренции с за-

рубежной промышленностью: $\Pi_B^{j_B^{opt}} > \Pi_B^{j_A^{opt}}$. Однако стратегия подражания не оставляет возможности для достижения этой цели, даже если такой сегмент рынка действительно существует — более того, его поиск не предполагается. Таким образом, потери российской наукоемкой промышленности вследствие подражания зарубежным конкурентам в выборе целевого сегмента рынка можно оценить как разность $(\Pi_B^{j_B^{opt}} - \Pi_B^{j_A^{opt}})$. Разумеется, прибыль не может быть единственным критерием эффективности тех или иных целей инновационного развития. В наукоемких отраслях необходимо учи-

² Возможно, составной сегмент, включающий в себя несколько «элементарных» сегментов рынка.

тивать и внешние эффекты для экономики, социального развития, безопасности страны в целом, выходящие за рамки коммерческих интересов отрасли. Однако для иллюстрации предлагаемого подхода достаточно ограничиться оценками при-

были. Значения прибыли $\Pi_A^{j, opt}$ и $\Pi_B^{j, opt}$ обоих игроков можно оценить с помощью предложенной в работе [8] простейшей модели временной конкуренции на рынке наукоемкой продукции. Рассмотрим процесс взаимодействия отечественной и обобщенной зарубежной наукоемкой промышленности на рынке, состоящем из двух сегментов (возможно, обладающих технологической общностью). У каждой стороны в данной игре есть три возможные стратегии. Они могут работать:

- только в сегменте I;
- только в сегменте II;
- одновременно в обоих сегментах рынка.

Игроки выбирают свои стратегии одновременно в начальный момент игры. Целевыми функциями игроков считаются значения прибыли за весь жизненный цикл изделий.

Вводятся следующие условные обозначения: I — индекс игрока, принимающий значения A и B , что соответствует зарубежной и отечественной промышленности; i — индекс сегмента рынка, принимающий значения I и II; δ_I^i — индикатор, принимающий значение 1, если I -й игрок выходит на рынок в i -м сегменте, и 0, если не выходит; $ЖЦИ^i$ — длительность жизненного цикла изделий (ЖЦИ) i -го сегмента, лет; $T_I^i(0)$ — время выхода I -го игрока на рынок в i -м сегменте; $T_I^i(p) = ЖЦИ^i - T_I^i(0)$ — суммарное время работы I -го игрока в i -м сегменте рынка.

Если I -й игрок вообще не выходит на рынок в i -м сегменте ($\delta_I^i = 0$), то можно считать, что $T_I^i(0) = ЖЦИ^i$, и, соответственно, $T_I^i(p) = 0$. Если I -й игрок выходит на рынок в i -м сегменте раньше J -го игрока, в течение времени $T_I^i|_M = T_J^i(0) - T_I^i(0)$ он не имеет конкурентов в данном сегменте, т. е. является монополистом. В общем случае

$$T_I^i|_M = \max\{T_J^i(0) - T_I^i(0); 0\}.$$

Оба игрока конкурируют в i -м сегменте рынка в течение следующего периода:

$$T_{I|K}^i = ЖЦИ^i - \max_I T_I^i(0).$$

Цены изделий в i -м сегменте рынка в период монопольного присутствия игрока-лидера и в период конкуренции обоих игроков обозначаются, соответственно, $p^i|_M$ и $p^i|_K$, млн. долл./ед. (предполагается, что продукция конкурирующих поставщиков однородна и продается по единой цене). Этим ценам соответствуют следующие значения совокупного объема продаж: $q^i|_M$ и $q^i|_K$, ед./год. Вероятнее всего, $p^i|_K < p^i|_M$, а $q^i|_K > q^i|_M$.

Предположим, что в период конкурентной борьбы I -му игроку удалось занять долю α_I^i в i -м сегменте рынка. Разумеется, эти доли удовлетворяют следующим условиям:

$$\alpha_I^i \in [0, 1]; \quad \alpha_A^i + \alpha_B^i \equiv 1.$$

Если $\delta_I^i = 0$, то $\alpha_I^i \equiv 0$.

Суммарный объем выпуска I -го игрока в i -м сегменте рынка в монопольных и в конкурентных условиях, а также за весь ЖЦИ выражается следующим образом:

$$Q_I^i|_M = q^i|_M T_I^i|_M; \quad Q_I^i|_K = \alpha_I^i q^i|_K T_I^i|_K;$$

$$Q_I^i|_\Sigma = Q_I^i|_M + Q_I^i|_K.$$

Суммарная выручка I -го игрока (в млрд. долл.) определяется следующим образом:

$$R_I|_\Sigma = \frac{1}{1000} \sum_i [p^i|_M Q_I^i|_M + p^i|_K Q_I^i|_K]$$

Затраты на разработку и производство продукции состоят из переменной и постоянной компонент. Для описания постоянных затрат введем следующие обозначения:

$FC_I|_{\text{общ}}$ — общие (для всех сегментов данного рынка) постоянные затраты I -го игрока, млрд. долл., $I = A, B$;

$FC_I^i|_{\text{спец}}$ — специфические (связанные с конкретным сегментом рынка) постоянные затраты I -го игрока в i -м сегменте рынка, млрд. долл., $I = A, B$, $i = I, II$.

Тогда постоянные затраты I -го игрока

$$FC_I|_\Sigma = FC_I|_{\text{общ}} + \sum_i [\delta_I^i FC_I^i|_{\text{спец}}].$$

Переменные затраты в данной модели складываются из материальных затрат и затрат на оплату труда. Материальные затраты приближенно считаются пропорциональными объему выпуска. Пусть $c_I^i|_{\text{мат}}$ — удельные материальные затраты I -го про-



изводителя на единицу продукции в i -м сегменте, млн. долл./ед. Тогда материальные затраты данного производителя в этом сегменте (в млрд. долл.) могут быть выражены линейной формулой:

$$c_{I|_{\text{мат}}}^i = \frac{1}{1000} c_{I|_{\text{мат}}}^i Q_{I|\Sigma}^i.$$

Что касается затрат на оплату труда, в авиастроении сильны *эффекты обучения* [10, 11]. С ростом накопленного объема выпуска накапливается опыт, позволяющий сокращать трудоемкость производства и удельные затраты на оплату труда, приходящиеся на одно изделие. Зависимость удельных затрат на оплату труда от накопленного выпуска называется *кривой обучения*. В простейшем случае ее можно представить следующим образом:

$c_{\text{тр}}(q) = (1 - \lambda)^{\log_2 q} c_{\text{тр}}$, где q — накопленный выпуск с начала серийного производства изделий данного типа, $c_{\text{тр}}(q)$ — удельные стоимостные трудозатраты на производство q -го изделия, λ — темп обучения, т. е. при удвоении накопленного выпуска, удельные трудозатраты сокращаются в $(1 - \lambda)$ раз.

Обозначим $c_{I|_{\text{тр}_1}}^i$ — удельные трудовые затраты I -го производителя на первый экземпляр продукции в i -м сегменте, млн. долл./ед. Тогда суммарные затраты I -го производителя (в млрд. долл.) на оплату труда в i -м сегменте

$$C_{I|_{\text{тр}}}^i = \frac{1}{1000} c_{I|_{\text{тр}_1}}^i \sum_{q=1}^{Q_{I|\Sigma}^i} (1 - \lambda)^{\log_2 q}.$$

Суммарные переменные затраты I -го производителя (в млрд. долл.) можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned} VC_{I|\Sigma} &= \sum_i [C_{I|_{\text{мат}}}^i + C_{I|_{\text{тр}}}^i] = \\ &= \frac{1}{1000} \sum_i \left[c_{I|_{\text{мат}}}^i Q_{I|\Sigma}^i + c_{I|_{\text{тр}_1}}^i \sum_{q=1}^{Q_{I|\Sigma}^i} (1 - \lambda)^{\log_2 q} \right]. \end{aligned}$$

Общие затраты I -го производителя складываются из его постоянных и переменных затрат:

$$TC_{I|\Sigma} = FC_{I|\Sigma} + VC_{I|\Sigma}, \quad I = A, B.$$

Общая прибыль I -го производителя за весь период моделирования (в млрд. долл.)

$$\Pi_{I|\Sigma} = R_{I|\Sigma} - TC_{I|\Sigma}.$$

Далее для всевозможных вариантов распределения долей рынка в обоих сегментах определяются

равновесные по Нэшу сочетания стратегий обоих игроков.

Для иллюстрации предлагаемого подхода к оценке потерь вследствие подражания зарубежной промышленности, рассмотрим упрощенный, но реалистичный пример. Перед российским гражданским авиастроением стоит задача выбора целевых сегментов рынка авиатехники. Рассматриваются следующие альтернативы:

- работать в сегменте I, соответствующем агрегированному рынку пассажирских самолетов, на котором в настоящее время господствует зарубежное авиастроение;
- работать в сегменте II, соответствующем рынку сверхтяжелых грузовых самолетов, где отечественная авиапромышленность обладает ключевыми компетенциями;
- работать одновременно в обоих сегментах.

В расчетах приняты следующие исходные данные:

— общая продолжительность ЖЦИ в обоих сегментах $ЖЦИ^I = ЖЦИ^II = 25$ лет;

— ожидаемое время выхода на рынок игроков A и B , соответственно, в сегментах I и II: $T_A^I(0) = 5$ лет; $T_B^I(0) = 10$ лет; $T_A^{II}(0) = 5$ лет; $T_B^{II}(0) = 3$ года;

— совокупный спрос на продукцию в сегментах I и II, соответственно, на монопольном и конкурентном рынках: $q^I_M = 1035$ ед./год; $q^I_K = 1240$ ед./год; $q^{II}_M = 12$ ед./год; $q^{II}_K = 15$ ед./год;

— цена изделий в сегментах I и II, соответственно, на монопольном и конкурентном рынках: $p^I_M = 90$ млн. долл./ед.; $p^I_K = 75$ млн. долл./ед.; $p^{II}_M = 150$ млн. долл./ед.; $p^{II}_K = 120$ млн. долл./ед.;

— постоянные затраты на НИОКР и ТПП — технологическую подготовку производства (общие — для всех изделий, и специфические — для сегментов I и II) игроков A и B , соответственно: $FC_A|_{\text{общ}} = 5$ млрд. долл.; $FC_A^I|_{\text{спец}} = 25$ млрд. долл.; $FC_A^{II}|_{\text{спец}} = 5$ млрд. долл.; $FC_B|_{\text{общ}} = 0$; $FC_B^I|_{\text{спец}} = 40$ млрд. долл.; $FC_B^{II}|_{\text{спец}} = 2$ млрд. долл.;

— удельные материальные затраты игроков A и B на первое изделие, соответственно, в сегментах I и II: $c_A^I|_{\text{мат}} = c_B^I|_{\text{мат}} = 45$ млн. долл./ед.; $c_A^{II}|_{\text{мат}} = c_B^{II}|_{\text{мат}} = 75$ млн. долл./ед.;

— удельные затраты на оплату труда на первое изделие для игроков A и B , соответственно, в сегментах I и II: $c_A^I|_{\text{тр}_1} = c_B^I|_{\text{тр}_1} = 60$ млн. долл./ед.;

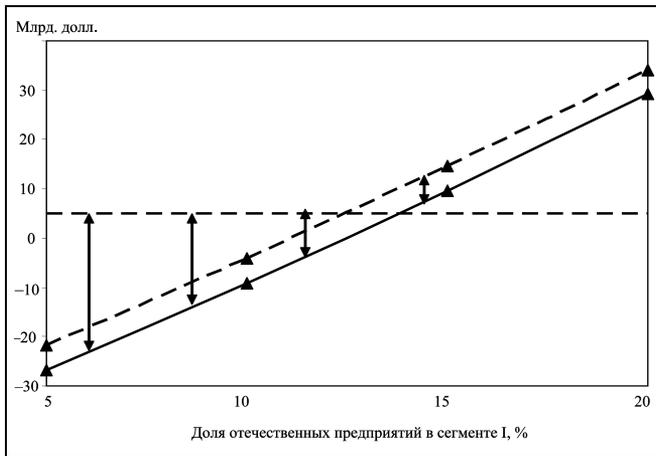


Рис. 1. Прибыль и потери российского авиастроения вследствие подражания зарубежным конкурентам (пример):

—▲— — только в сегменте I; — — — только в сегменте II;
 —▲— — в сегментах I и II

$c_A^{\text{II}}|_{\text{тр}_1} = c_B^{\text{II}}|_{\text{тр}_1} = 100$ млн. долл./ед.; темп обучения $\lambda = 15\%$.

При таком наборе исходных данных, как показывают практика и результаты моделирования³, отечественная авиапромышленность обладает ключевыми компетенциями в сегменте II (сверхтяжелых грузовых самолетов). Однако возвращение на рынок пассажирских самолетов (сегмент I) требует от нее значительных инвестиций и времени, в силу накопившегося отставания.

В такой ситуации, как показано в работе [8], зарубежная авиапромышленность не составит конкуренции отечественной на рынке сверхтяжелых грузовых самолетов при любой возможной доле на этом рынке. Это практически безрисковый сегмент рынка для отечественных предприятий, и на него следует ориентироваться в первую очередь, особенно если ожидаемая доля рынка пассажирских самолетов невелика. В то же время, стоимостная и натуральная емкость рынка пассажирских самолетов более чем на порядок выше, чем емкость узкой ниши рынка сверхтяжелых грузовых самолетов. Придерживаясь стратегии подражания зарубежному авиастроению, российские предприятия могут отказаться от этой ниши, несмотря на ключевые компетенции, которыми в ней обладали. Фактически, это и произошло во многих от-

раслях российской наукоемкой и высокотехнологичной промышленности.

На рис. 1 показаны графики прибыли и потерь российского авиастроения за весь ЖЦИ данного поколения при различном стратегическом позиционировании отрасли (работа только в сегменте I; только в сегменте II; одновременно в обоих сегментах рынка гражданской авиатехники) в зависимости от доли, которую отечественным авиастроителям удастся занять на рынке пассажирских самолетов (т. е. в сегменте I). Из рисунка видно, что стратегия подражания в данном примере всегда уступает осознанному выбору рыночных сегментов. При малых долях на рынке пассажирских самолетов (приблизительно до 12–13 %) российским предприятиям вообще не следует выходить на этот рынок, работая в своей, пусть узкой, но почти безрисковой и вполне рентабельной нише. При больших долях освоение рынка пассажирских самолетов становится выгодным, но и при этом отечественному авиастроению нецелесообразно отказываться от своих ключевых компетенций на рынке грузовых самолетов. Графически потери прибыли вследствие стратегии подражания можно измерить как расстояние между верхней огибающей всех графиков и линией, соответствующей точному подражанию стратегии зарубежных конкурентов (на рисунке это расстояние отображается стрелками). Эти потери будут выше (как в относительном, так и в абсолютном выражении), если позиции российской промышленности в традиционной сфере деятельности конкурентов слабы. В большинстве отраслей наукоемкой промышленности это соответствует действительности. Особо подчеркнем, что в данном примере отечественная промышленность обладает ключевыми компетенциями в одной, чрезвычайно узкой нише, емкость которой на два порядка ниже емкости сегмента рынка, занятого зарубежными конкурентами. И даже в этом случае подражание конкурентам и неоправданный отказ от своих ключевых компетенций приводит к значительным потерям прибыли. Если же учесть, что российская наукоемкая промышленность (включая авиационную) могла бы, решая насущные социально-экономические проблемы России и других развивающихся стран, открыть новые ниши рынков, обладающие гораздо большей емкостью, неэффективность стратегии подражания становится еще более значительной. Оценить истинные размеры потерь сложно — для этого необходимо знать прибыль, которую получила бы российская промышленность, выбирая те или иные альтернативные рыночные ниши. Выявить эти ниши, а также оценить эффективность их освоения и найти среди них наиболее перспектив-

³ Подчеркнем, что, несмотря на упрощенный характер модели [8] и неопределенность некоторых исходных данных, параметрические расчеты показывают устойчивость основных качественных результатов в широком диапазоне исходных данных, а также их соответствие практическому опыту.



ную, можно лишь в результате системных стратегических исследований (которые, как правило, не проводятся, что и послужило поводом для предпринятого здесь анализа). В качестве нижней (т. е. оптимистической) оценки потерь можно принять возможные потери вследствие отказа от работы в уже известной нише рынка, в которой Россия обладала конкурентными преимуществами. Это и сделано в приведенном примере. В реальности, при наличии новых неосвоенных ниш рынка гражданской авиатехники (а такие ниши потенциально могут обладать высокой емкостью [9], упущенная выгода может быть еще выше.

В случае стратегии подражания динамика взаимодействия игроков зависит от информированности отечественной промышленности о направлении развития, выбранном зарубежными конкурентами. Если они открыто объявляют о своих стратегических целях (что нередко соответствует действительности — см., например, Национальный план США в области авиации [12]), оба игрока начинают поисковые НИР практически одновременно. Ситуация усугубляется, если стратегия подражания реализуется с существенным запаздыванием относительно зарубежных конкурентов. Отечественная промышленность может начать поисковые НИР для освоения сегмента j_A^{opt} , когда конкуренты уже завершили НИР или даже вывели новый продукт на рынок. Такое поведение мотивируется желанием избежать инновационных рисков, идти путем, уже проторенным конкурентами. Отчасти это может быть оправданным, поскольку, выборочно заимствуя (в том числе легальным образом, покупая лицензии и т. п.) удачные и уже отработанные технологические решения, можно существенно сократить продолжительность и стоимость наиболее рискованных предпроизводственных стадий ЖЦИ. Строго говоря, такая стратегия не инновационная, поскольку в этом случае отечественная промышленность заведомо не будет новатором — она соглашается с ролью имитатора. Как показано в работе [13], имитационное поведение более выгодно, чем инновационное, если у имитаторов имеются резервы существенного снижения себестоимости относительно уровня, достигнутого новатором (даже с учетом эффекта обучения), а также, если спрос на данный продукт высокоэластичен по цене. Однако первое условие выполнимо, скорее, в ряде стран АТР, но не в России. Что касается эластичности спроса по цене, на многих рынках наукоемкой продукции она также невысока. В итоге благодаря такой «осторожной» стратегии отечественные предприятия обречены на отставание и проигрыш во временной конкуренции. Соответствующие потери можно оценить

путем небольшой модификации описанной модели временной конкуренции на рынке наукоемкой продукции. Время выхода каждого игрока на рынок определяется длительностью предпроизводственных стадий жизненного цикла продукции — НИР, ОКР и ТПП:

$$T_I^i(0) = (T_I^i)^{НИР} + (T_I^i)^{ОКР} + (T_I^i)^{ТПП}.$$

В качестве момента начала НИР отечественной промышленности следует принять момент окончания НИР зарубежной промышленностью $T_A^{НИР}$ (либо момент вывода нового продукта на рынок $T_A = T_A^{НИР} + T_A^{ОКР} + T_A^{ТПП}$). Далее, добавляя эти времена к длительности предпроизводственных стадий российской продукции, необходимо оценить по вышеприведенным формулам значения прибыли российских производителей в тех случаях, если отечественная промышленность приступает к НИР:

— по окончании НИР за рубежом

$$P_B^{j_A^{opt}} \Big|_{T_B^{нач} = T_A^{НИР}} = P_B^{j_A^{opt}} (T_A^{НИР} + T_A^{ОКР} + T_A^{ТПП}; T_A^{НИР} + T_B^{НИР} + T_B^{ОКР} + T_B^{ТПП});$$

— с началом продаж зарубежного изделия

$$P_B^{j_A^{opt}} \Big|_{T_B^{нач} = T_A} = P_B^{j_A^{opt}} (T_A^{НИР} + T_A^{ОКР} + T_A^{ТПП}; T_A^{НИР} + T_A^{ОКР} + T_A^{ТПП} + T_B^{НИР} + T_B^{ОКР} + T_B^{ТПП}),$$

где $P_B^{j_A^{opt}}(x, y)$ — прибыль отечественной промышленности, работающей в сегменте j_A^{opt} , при условии, что зарубежное изделие вышло на рынок через x лет после начала периода моделирования, а российское — через y лет. При наличии этих оценок можно оценить потери отечественной промышленности не только относительно гипотетической «идеальной» стратегии, при которой выбирается оптимальный рыночный сегмент j_B^{opt} , но и относительно более определенной стратегии «мгновенного» подражания, при котором российские предприятия начинают поисковые НИР одновременно с зарубежными в том же рыночном сегменте j_A^{opt} и могут рассчитывать в этой временной конкуренции на прибыль $P_B^{j_A^{opt}}$. Если россий-

ские предприятия начинают НИР по достижении успеха НИР иностранными конкурентами, потери выражаются разностью $\left(\Pi_B^{j_A^{opt}} - \Pi_B^{j_A^{opt}} \right)_{T_B^{нач} = T_A^{НИР}}$, а если только после выхода зарубежной продукции на рынок — то разностью $\left(\Pi_B^{j_A^{opt}} - \Pi_B^{j_A^{opt}} \right)_{T_B^{нач} = T_A}$.

2.2. Последствия реализации волонтаристской стратегии

Если избрана волонтаристская стратегия, целевой сегмент выбирается случайным образом, и одновременно с зарубежными конкурентами начинается финансирование поисковых НИР для достижения избранной цели. Однако в случае волонтаристского выбора любая цель может быть выбрана лишь случайно, с вероятностью $1/M$, где M — число возможных целей. С такой вероятностью может быть выбрана цель j_A^{opt} , аналогичная цели зарубежных конкурентов, и тогда реализуется описанная ситуация прямой временной конкуренции с зарубежными компаниями (с одновременным началом НИР в России и за рубежом). С такой же вероятностью может быть избрана цель j_B^{opt} , наиболее предпочтительная для отечественной промышленности, и реализуется сценарий монопольного освоения соответствующей рыночной ниши. Во всех остальных случаях будут избраны иные сегменты рынка. Вероятность такого исхода составляет $(M-2)/M$. Таким образом, ожидаемое значение прибыли отечественной промышленности при волонтаристском выборе цели развития

$$\bar{\Pi}_B^{вол} = \frac{1}{M} \Pi_B^{j_B^{opt}} + \frac{1}{M} \Pi_B^{j_A^{opt}} + \frac{M-2}{M} \Pi_B^j.$$

Как и в случае стратегии подражания, корректная оценка потерь из-за волонтаризма в выборе направлений развития отрасли требует наличия оценок прибыли отечественной промышленности для всех альтернативных направлений (рыночных ниш) $\{ \Pi_B^j, j = 1, \dots, M \}$. Такая информация может появиться только в результате системных стратегических исследований.

Вернемся к примеру, описанному в п. 2.1. Им можно воспользоваться и для иллюстрации неэффективности стратегии волонтаризма. Как показал проведенный анализ, сегмент I — это оптимальный сегмент рынка для зарубежных конкурентов j_A^{opt} , а в сегменте II лидерство принадлежит

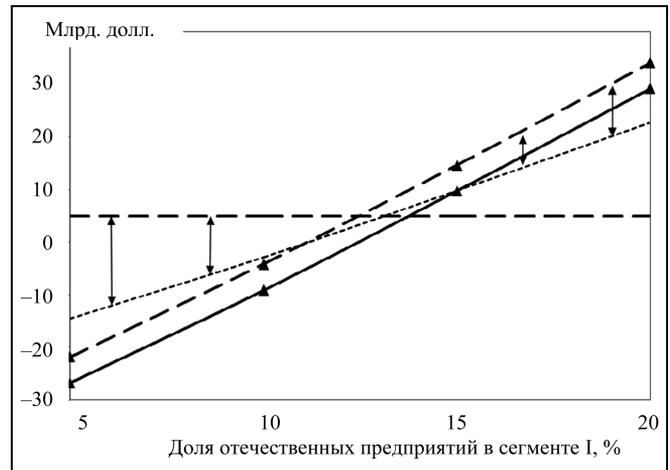


Рис. 2. Прибыль и потери российского авиастроения вследствие волонтаристского выбора стратегии (пример):

—▲— — только в сегменте I; — — — — только в сегменте II; —▲— — только в сегменте III; ····· — волонтаризм

российской промышленности j_B^{opt} . Развитие одновременно в сегментах I и II мы обозначим как III сегмент — j_B . Хотя III сегмент не является альтернативным, а объединяет сегменты I и II, такой составной сегмент может рассматриваться наравне с «простыми». Этому агрегированному сегменту мы присваиваем все показатели, присущие работе отрасли в обоих простых сегментах одновременно. Когда три альтернативных цели инновационного развития сформированы, и значение прибыли в каждом из сегментов известно, мы можем оценить ожидаемую прибыль при волонтаристской стратегии. Вероятность выбора любой из трех стратегий равна $1/3$. Результат оценки ожидаемой прибыли и потерь при волонтаризме изображен на рис. 2 пунктиром.

Естественно, как и стратегия подражания, волонтаризм в любых условиях менее предпочтителен, чем научно обоснованный выбор сегмента рынка. Но интересно выявить условия, в которых окажется предпочтительнее та или иная субоптимальная стратегия — волонтаризм или подражание. В приведенном примере в ситуации, когда доля рынка у российской промышленности в сегменте I больше 15 %, стратегия волонтаризма становится еще менее выгодной, чем стратегия подражания. В отсутствие системных перспективных исследований, когда перед российской промышленностью стоит вопрос, какую из субоптимальных стратегий выбрать, волонтаризм позволяет сократить ожидаемые потери в ситуации, когда доля российской промышленности в сегменте I меньше 10 %.



Подчеркнем, что все приведенные здесь результаты количественного анализа получены с учетом отраслевой специфики авиационной промышленности. Возможно, предложенный подход к анализу последствий дисфункций стратегического управления применим и к другим наукоемким отраслям, однако тогда необходимо использовать соответствующие конкретной отрасли модели рыночного спроса на продукцию, затрат, выручки и прибыли производителей, с учетом влияния времени их выхода на рынок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фактическое отсутствие системных перспективных исследований приводит к критическим потерям во многих отраслях российской наукоемкой промышленности. Расчеты, проведенные с помощью предлагаемых моделей, показывают, что возможные потери только российской авиационной промышленности составляют несколько миллиардов долларов в год, т. е. сравнимы по порядку величины с возможными доходами отрасли, работающей успешно. Даже если емкость рыночной ниши, в которой российские предприятия обладали ключевыми компетенциями, в 10–100 раз ниже емкости сегмента, занятого зарубежными конкурентами, подражание последним и неоправданный отказ от своих ключевых компетенций приводит к значительным потерям прибыли или даже убыткам отечественной наукоемкой промышленности. При этом инновационные проекты оказываются не только коммерчески, но и социально неэффективными в смысле государственных интересов России.

В ситуации, когда перспективные исследования отсутствуют, и предприятиям приходится выбирать между стратегиями подражания и волюнтаризма, потери от подражания зарубежным конкурентам тем выше, чем слабее позиции российской промышленности в традиционных для зарубежных компаний сегментах рынка. Если же есть основания полагать, что в этих сегментах российская

промышленность может занять значительную долю рынка, к наибольшим потерям приводит стратегия волюнтаризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. — М.: Дело, 2008. — 568 с.
2. www.minprom.gov.ru (дата обращения: 30.06.2011).
3. www.uacrussia.ru (дата обращения: 30.06.2011).
4. Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. — 2007. — № 1 (1). — С. 8–15.
5. Клочков В.В. Управление инновационным развитием гражданского авиастроения. — М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. — 280 с.
6. Клочков В.В., Русанова А.Л., Максимовский В.И. Экономико-математическое моделирование процессов освоения серийного производства новых гражданских самолетов // Вестник Московского авиационного института. — 2010. — Т. 17, № 3. — С. 235–245.
7. www.boeing.com (дата обращения: 30.06.2011).
8. Клочков В.В., Русанова А.Л. Проблемы стратегического позиционирования российской наукоемкой промышленности (на примере гражданского авиастроения) // Экономическая наука современной России. — 2009. — № 4. — С. 64–78.
9. Клочков В.В., Нижник М.В., Русанова А.Л. Прогнозирование экономической эффективности создания новых видов скоростного пассажирского транспорта // Проблемы прогнозирования. — 2009. — № 3. — С. 58–76.
10. Alchian A. Reliability of Progress Curves in Airframe Production // Econometrica. — 1963. — Vol. 31, N 4. — P. 679–694.
11. Benkart C.L. A Dynamic Analysis of the Market for Wide-bodied Commercial Aircraft // Review of Economic Studies. — 2004. — Vol. 71, — N 3. — P. 581–611.
12. National Plan for Aeronautics Research and Development and Related Infrastructure // сайт www.nasa.gov, December 2007 — 56 p.
13. Голиченко О.Г. Технологическая революция и фрагментация цепей создания добавленной стоимости // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Управление инновациями — 2009» / ИПУ РАН. — М., 2009. — С. 36–41.

Статья представлена к публикации членом редколлегии В.Н. Бурковым.

Клочков Владислав Валерьевич — вед. науч. сотрудник, д-р экон. наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, ☎ (495) 334-79-00, ✉ vlad_klochkov@mail.ru,

Крель Анна Владимировна — магистрант, Московский физико-технический институт (государственный университет), г. Долгопрудный, ✉ krelann@mail.ru.

Не забудьте подписаться!

Подписку на журнал «Проблемы управления» можно оформить в любом почтовом отделении (подписной индекс 81708 в каталоге Роспечати или 38006 в объединенном каталоге «Пресса России»), а также через редакцию с любого месяца, при этом почтовые расходы редакция берет на себя. Отдельные номера редакция высылает по первому требованию.