

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУКОЁМКИХ ОТРАСЛЕЙ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

© Татаринов В. В., 2017

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В статье рассматривается стратегическое управление наукоёмким предприятием с использованием инструментов стратегического анализа в условиях неопределенности процессов модернизации экономики. В работе описаны основные экономические характеристики наукоёмких отраслей, ключевые особенности стратегического развития наукоёмких технологий и на каждом этапе их жизненного цикла, а также проведён конкурентный анализ стратегических групп на примере крупнейших инновационных компаний мира.

Ключевые слова: наукоёмкие технологии, стратегический анализ

В условиях экономики знаний ведущую роль играют процессы постоянного роста научно-технических инноваций. Создание предприятий, ориентированных на выполнение НИОКР с последующим внедрением наукоёмкой продукции в производство и продвижением на рынок, является актуальной задачей, поскольку позволяет отдельному региону или стране преодолеть ограниченность сырьевых и трудовых ресурсов, а, значит, обеспечить прочное экономическое развитие.

Растущий рынок технологий постоянно повышает требования к уникальности наукоёмких разработок, что в свою очередь ведет к непрерывному технологическому усложнению и совершенствованию продукции. В таких условиях наукоёмким предприятиям необходимо регулярно создавать и усиливать конкурентные преимущества своей продукции. Экономическую эффективность и долгосрочную конкурентоспособность можно обеспечить при своевременном выявлении и реализации приоритетных направлений развития компании. Для этого необходимо организовать процессы стратегического управления таким образом, чтобы обеспечить оперативную интеграцию производственных и управленческих работ с НИОКР, а также создать условия для

устойчивого роста и достижения стратегических целей предприятия в динамике инновационного процесса.

Основным стимулом развития наукоёмких предприятий является возможность использования потенциала инноваций, коммерциализация которых имеет экономические перспективы. Результаты НИОКР при этом выступают главным фактором ускорения развития предприятия, так как позволяют привлечь новые инвестиционные источники и постоянно совершенствовать технологические процессы, которые в свою очередь развиваются под влиянием производства, удовлетворяющего рыночные потребности. Эти обстоятельства держат производство, технику и науку в постоянной взаимосвязи между собой. Эффективное наукоёмкое предприятие должно обладать широким научно-производственным и кадровым потенциалом, включающим в себя: высококвалифицированный персонал, способный проводить научные исследования и оценивать эффективность инноваций; материально-техническое обеспечение для проведения НИОКР; информационно-методическое обеспечение (в том числе сведения о фундаментальных научных исследованиях и собственные наработки для проведения прикладных исследований);

организационное обеспечение, обеспечивающий постоянное приращение результатов НИОКР и их непрерывную интеграцию с производственными процессами [3].

Современное наукоёмкое предприятие — это социально экономическая система, в которой создаются и разрабатываются новые технологии, продукты или услуги на базе объектов интеллектуальной собственности. Такая компания обычно обладает не только финансовым потенциалом для внедрения инноваций на рынок, но и широкими научно-исследовательскими и производственными возможностями как во внутренней, так и во внешней среде. Главная особенность подобной организации заключается в том, что роль её научно-исследовательской деятельности имеет ведущее значение и она обеспечена необходимым набором различных ресурсов для проведения НИОКР, конечным результатом которых является создание новой наукоёмкой продукции.

Наукоёмкое производство, как правило, представляет собой промышленное хозяйство, организация работы которого предполагает большой объем прикладных расчетов и экспериментов. Доля затрат на НИОКР в таких хозяйствах обычно более 60 % от общей суммы расходов на создание и реализацию готовой продукции. При этом доля затрат на исследования и разработки относительно общего объема продаж наукоёмкой продукции должна составлять не менее 3,5–4,5 %.

Наукоёмкие технологии, как правило, направлены на решение актуальных и социально-значимых экономических, научно-технических и экологических задач. Инновационные решения, реализуемые в наукоёмких технологиях, снижают вероятность возникновения техногенных катастроф, повышают эффективность использования природных ресурсов, способствуют повышению качества жизни и сохранению здоровья человека.

Научно-исследовательская деятельность имеет ряд специфических особенностей и обычно ориентирована на цели социально-экономической политики государства. Выполнение научных исследований регулируется законодательством и специальными государственными механизмами, интегрировано с различными научными организациями (НИИ, КБ, ВУЗами и другими структурами), однако её результаты имеют высокую степень неопределенности.

Создание наукоёмкого производства требует сложной подготовки, включающей в себя формирование условий, необходимых для выполнения НИОКР, интеграцию снабжения, производства и сбыта в соответствии с запросами потребителя. Процессы производства должны быть выстроены многофункционально, их необходимо обеспечивать универсальным высокотехнологичным оборудованием с

возможностью вариации и оптимизации циклов выпуска новой продукции. Таким образом, для успешного функционирования наукоёмкого предприятия необходимо, чтобы его производство было адаптировано к возможным управленческим нововведениям.

Эффективное развитие наукоёмкой компании, как правило, сопровождается проведением цикла следующих операций: создание наукоёмкого продукта с уникальными конкурентными преимуществами; внедрение в производство передовых наукоёмких технологий в соответствии с современными стандартами качества; эффективное использование ресурсов в условиях их ограниченности и согласованное управления производственной деятельностью и НИОКР.

Необходимо учитывать, что управление инновационными наукоёмкими предприятиями практически всегда реализуется в условиях высокой неопределенности, а перспективы полного или частичного достижения ожидаемого экономического или социального эффекта, как правило, неочевидны. Для приращения результатов НИОКР в производственной деятельности требуется организовать единое информационное пространство синтеза инновационных разработок во внешней и внутренней среде предприятия.

Важной особенностью инновационных предприятий является существенно завышенный уровень капитализации, который характеризуется соотношением стоимости акции к прибыли в расчёте на одну акцию. В этом случае при организации серийного наукоёмкого производства целесообразно обеспечить такие условия, при которых смена этапов жизненных циклов продуктов будет проходить в ускоренном режиме. Однако если наукоёмкое производство носит единичный характер или выпуск продукции проводится небольшими сериями, то предпочтительнее будет опираться на базовую форму модели стадий жизненных циклов продукции со средней продолжительностью фазы её распространения.

Наукоёмкость выпускаемой продукции как результат интегрированной оценки особенностей производства высокотехнологичных отраслей промышленности может быть характеризована по трём основным показателям.

1. Коэффициент наукоёмкости предприятия, вычисляется как отношение суммарных затрат на НИОКР к валовому объёму произведённой наукоёмкой продукции:

$$k_n = \frac{Q_{\text{НИОКР}}}{Q_{\text{вп}}} \quad (1)$$

где k_n — коэффициент наукоёмкости;
 $Q_{\text{НИОКР}}$ — объём расходов на НИОКР;
 $Q_{\text{вп}}$ — объём валовой наукоёмкой продукции, выпущенный предприятием.

2. Коэффициент обеспеченности инженерно-техническим и научным персоналом высокой квалификации, позволяющий эффективно

выполнять НИОКР и внедрять полученные инновационные разработки в производственные процессы компании, определяется как отношение количества сотрудников занятых научной деятельностью к общему числу работников на производстве (в организации или соответствующей отрасли):

$$k_{ч} = \frac{Ч_{НИОКР}}{Ч_{общ}} \quad (2)$$

где $k_{ч}$ — коэффициент кадровой обеспеченности научно-исследовательских работ, проводимых организацией;

$Ч_{НИОКР}$ — количество персонала, задействованное в проведении НИОКР;

$Ч_{общ}$ — общее число сотрудников компании.

3. Показатель интенсивности технологической деятельности организации, определяющий уровень производственного процесса, всех его элементов и объектов материально-технической базы наукоёмкого предприятия:

$$q_i = \frac{z_m}{Q_{en}} \quad (3)$$

где q_i — коэффициент интенсивности выполнения технологической деятельности компании;

z_m — суммарный затраты предприятия на технологическую деятельность.

Потребность в инновациях растёт с увеличением показателей наукоёмкости. Основными предпосылками, определяющими повышение уровня наукоёмкости, являются следующие факторы: высокая доля инженерной работы в деятельности организации; оптимальные условия для обучения персонала и повышения его квалификации; высокая кадровая мотивация и возможность для свободного творчества.

Анализ уровня научно-технического прогресса и прогнозов технологических потребностей человечества позволяет определить следующие наиболее перспективные направления для ведения наукоёмкой деятельности:

авиационная индустрия (в том числе производство летательных аппаратов и двигателей);

- технологии по использованию и освоению космического пространства;
- информационные технологии;
- технологии, направленные на оказание высокотехнологичной медицинской помощи;
- электроника, электронно-лучевые и волновые технологии;
- энергосбережение и создание новых эффективных источников получения энергии;
- биомедицина и биотехнологии;
- ядерные технологии;
- оборонная промышленность;
- робототехника и комплексная автоматизация;

- плазменные, лазерные и мембранные технологии;
- средства связи и транспортные технологии;
- новые материалы, в том числе наноматериалы.

При создании наукоёмкой продукции первоначальная стратегия развития, как правило, ориентирована на обеспечение непрерывности процессов НИОКР. На этом этапе жизненный цикл инноваций имеет достаточно короткий срок и ограничен периодом действия патентов. Главные цели наукоёмкого предприятия на данной стадии развития — достижение устойчивости основных бизнес-процессов и стабильное развитие, в ходе которого выявляются основные направления проведения НИОКР и их потенциальные коммерческие перспективы внедрения в производство. Формулировка первоначальных стратегических целей на ближайшие пять лет и создание оригинальных конкурентных преимуществ являются главными задачами при управлении наукоёмким предприятием на этом жизненном цикле его инновационной продукции.

Освоение наукоёмких технологий должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить долгосрочные конкурентные преимущества. На данном этапе жизненного цикла продукции необходимо проводить анализ потребителей и необходимых ресурсов для повышения конкурентоспособности внедрённых инноваций и создания положительной деловой репутации наукоёмкой компании на рынке. При этом должны разрабатываться различные варианты моделей стратегического управления организацией, в которых определено несколько возможных модификаций конкурентных преимуществ в случае изменений требований потребителей или условий внешней среды. Инновационная продукция проходит основные испытания в условиях рыночной среды, в ходе которых собираются сведения о мнении потребителей, их предпочтениях и пожеланиях. На основе этой информации даются прогнозы сбыта инновационной продукции, дается оценка перспективам её конкурентоспособности.

Освоение наукоёмких технологий должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить долгосрочные конкурентные преимущества. На данном этапе жизненного цикла продукции необходимо проводить анализ потребителей и необходимых ресурсов для повышения конкурентоспособности внедрённых инноваций и создания положительной деловой репутации наукоёмкой компании на рынке. При этом должны разрабатываться различные варианты моделей стратегического управления организацией, в которых определено несколько возможных модификаций конкурентных преимуществ в случае изменений требований потребителей или условий внешней среды. Инновационная продукция

проходит основные испытания в условиях рыночной среды, в ходе которых собираются сведения о мнении потребителей, их предпочтениях и пожеланиях. На основе этой информации даются прогнозы сбыта инновационной продукции, дается оценка перспективам её конкурентоспособности.

На стадии роста управление наукоёмким предприятием должно проходить в соответствии с поставленными приоритетами развития, направленными на достижение стратегических целей. При этом должны учитываться существующие и потенциальные научно-технические и производственные возможности компании, перспективы развития имеющихся инновационных технологий и потенциальные возможности внедрения новых, инвестиционные и финансовые возможности, а также уровень реализуемой государственной поддержки. Устойчивое развитие наукоёмкого предприятия можно обеспечить применением комплексной методологии стратегического анализа, которая включает в себя определение организационно-управленческих и технологических условий оптимальной динамики роста материально-вещественной базы предприятия и наращивания производственных объёмов инновационной продукции.

Этап зрелости наукоёмкого предприятия предполагает пересмотр стратегических целей и разработку методов внедрения изменений в стратегическую программу развития. На данной стадии жизненного цикла проводится анализ имеющихся результатов НИОКР и рассматриваются возможности внедрения сторонних разработок в собственный технологический процесс, проводится анализ источников дополнительных ресурсов и выявляются новые перспективные направления деятельности.

На этапе спада деятельность наукоёмкого предприятия должна быть ориентирована на диверсификацию производства и создание новых конкурентных преимуществ. Предполагается, что для этого необходимо привлечь дополнительные источники финансирования НИОКР с целью создания принципиально новой уникальной продукции. Стратегические приоритеты полностью пересматриваются, формируются новые подходы для достижения необходимой экономической эффективности, ведётся поиск новых стратегических каналов сбыта товаров.

Для достижения стратегических целей наукоёмкого предприятия необходим комплексный подход к организации стратегического управления, который должен опираться на различные инструменты стратегического анализа в зависимости от специфики инновационной продукции, приоритетных направлений развития, масштабов проведения НИОКР и потребностей рынка.

Отраслевой анализ предполагает исследование деятельности комплекса предприятий, которые конкурируют на одном рынке и выпускают схожую продукцию или оказывают аналогичные услуги. Главной задачей отраслевого стратегического анализа является оценка коммерческой привлекательности отрасли и её товарных рынков.

Размер и масштаб наукоёмкого сектора экономики характеризует научно-технический потенциал государства, так как инновационные технологии на сегодняшний день играют ведущую роль в развитии экономики. В настоящий момент расходы на НИОКР превышают капиталовложения в активные компоненты основного капитала на многих ведущих мировых предприятиях. При этом основная доля расходов на развитие научно-технических знаний приходится на промышленно развитые страны (95%), наиболее масштабные исследования проводят крупные компании. В США имеется 10 основных компаний, расходы на НИОКР которых составляют 24,5%, в выборке 50 компаний — это 49,4%, а у 100 компаний — 58%. В небольших промышленно-развитых государствах уровень концентрации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ еще выше, например, в Швейцарии на три ведущих компании приходится 80% всех НИОКР. По некоторым оценкам, все передовые научно-технические разработки в мире выполняются на базе около 700 компаний.

Степень зрелости технологии определяет её принадлежность к наукоёмкому сектору или к традиционному. Развитие наукоёмкой отрасли последовательно проходит циклические этапы зрелости и в конечном счете она переходит в разряд базовых. Так, в настоящий момент к базовым отраслям уже можно отнести производство ЭВМ и компонентов микроэлектроники, чего нельзя было сделать 20 лет назад. Наукоёмкие технологии в отличие от традиционных (например, аграрно-промышленных или топливно-энергетических) не имеют постоянной структуры, их перечень изменяется в зависимости от стадии зрелости отдельных технологий.

Жизненный цикл наукоёмкой продукции представляет собой последовательные стадии жизни инновации от идеи создания до полной утилизации продукта [4]. Совокупность таких стадий включает в себя следующие работы: научные исследования (включая фундаментальные); разработка технических заданий, регламентов и условий; опытно-конструкторские и проектные работы; создание технологической линии производства; промышленный выпуск инновационной продукции и её продвижение на рынок; реализация продукции, хранение, транспортировка, эксплуатация и утилизация продукции.

Жизненный цикл отрасли определяется продолжительностью потенциала развития её

ключевых технологий. Практически любая технология с течением времени устаревает и начинает уступать новым решениям по своей эффективности. При этом проводить дополнительные НИОКР с целью её реабилитации, зачастую, нецелесообразно. Стратегическая роль технологий постоянно меняется, со временем они полностью вытесняется с рынка. Ключевые технологии начинают использовать всё больше фирм-конкурентов, в результате чего они постепенно теряют свою актуальность, так как для усиления конкурентоспособности необходимо постоянно повышать полезность товара, чтобы адаптировать продукцию под запросы потребителя.

Научноёмкие технологии, как правило, имеют более короткий жизненный цикл, чем спрос на конкретный товар или услугу. В период спроса на определённую позицию продуктового ассортимента может смениться несколько технологий производства. Например, с момента начала продаж телевизоров сменилось две ключевых технологии их производства: выпуск электровакуумных ламп был сначала заменён на производство транзисторов, а потом на производство интегральных схем.

Граница научноёмких отраслей определяется сферой деятельности, в которой имеются экономические и научно-производственные возможности у определённой группы компаний, способной внедрять инновации и предлагать свои товары или услуги на одном рынке.

Продуктовые отраслевые границы определяются группой однородных товаров, продвинутых на рынок. Например, производство смартфонов представлено множеством различных моделей портативных гаджетов, за 2016 год было отгружено 1,36 миллиардов таких устройств.

Ценовые отраслевые границы предполагают, что при определённом соотношении цен товары-заменители, которые рассматриваются как продукты разных рынков, могут входить в одну рыночную нишу и наоборот. Например, смартфоны компании Apple Inc. линейки iPhone находятся в разных сегментах со смартфонами компании Alcatel SA, спектр их функциональных возможностей и конечная стоимость на рынке существенно отличается.

Географические отраслевые границы вызваны тем, что рынки продукции относятся к разным территориям, которые имеют различия в логистике по доставке сырья и товаров, таможенных правилах, условиях конкуренции и государственной политике. Например, развитие рынка смартфонов с поддержкой стандарта CDMA на территории России не представляется возможной, так как сети этого стандарта операторами страны.

Временные отраслевые границы обусловлены возможностями производителей обеспечивать стабильный спрос на выпускаемую продукцию в

течении определённого промежутка времени. В силу ограниченности жизненного цикла отдельных продуктов отрасли её временные границы также имеют конечные рамки.

Эффект масштаба в научноёмких отраслях проявляется в изменении стоимости готовой продукции в зависимости от масштабов производства и масштабов проведения НИОКР. Эффект масштаба положительный, если при увеличении объёмов производства готовой инновационной продукции издержки компании уменьшаются. И наоборот, если с увеличением объёмов выпуска продукции издержки увеличиваются, то имеет место отрицательный эффект масштаба. Если в долгосрочном периоде увеличение объёмов НИОКР приводит к внедрению радикальных инноваций, снижающих издержки производства и управления, то в данном случае также имеет место положительный эффект масштаба. Возможна и другая ситуация, когда увеличение объёмов проведения НИОКР даёт результаты несопоставимые с затратами на их проведение, в этом случае имеет место отрицательный эффект масштаба.

При отрицательном эффекте масштаба часть работ по производству и проведению НИОКР может быть передана на аутсорсинг. В случае малого инновационного научноёмкого производства, как правило, всегда целесообразно отдать на аутсорсинг производство упаковки и тары, а также аналитические исследования и контроль в силу чрезвычайно высокой стоимости оборудования, в том числе уникальных приборов для исследования форм нахождения и состава наноструктур и наноматериалов — электронных микроскопов и микроанализаторов, а также масс-спектрометров, ЯМР-спектрометров и других анализаторов. При проведении конструкторских работ практически всегда является оптимальным решением передача производства и сборки сложных деталей и каркасов оборудования специализированной проектной организации, так как затраты на привлечение компетентных специалистов и покупку оборудования в данном случае могут быть неоправданно высокими и несоизмеримыми с возможностями малого научноёмкого предприятия.

Если имеет место отрицательный эффект масштаба, то при определённых обстоятельствах на аутсорсинг может быть также отдано производство сырья и полуфабрикатов. Например, производство натурального антиоксиданта дигидрокверцетина предполагает его экстракцию из древесины лиственницы. Для данного процесса необходимы тонны опилок, тысячи литров реактивов и большие производственные мощности для обеспечения процессов экстракции и выпаривания. Учитывая тот факт, что в среднем выход вещества составляет около 2 %, реализация аналогичной технологии по первичной экстракции при меньших масштабах представляется экономически нецелесообразной. Поэтому в таких обстоятельствах передача

производства первичной субстанции на аутсорсинг является оправданным решением для малого наукоёмкого предприятия. Дальнейшие процессы производства из такого сырья не обязательно требуют больших производственных мощностей, а значит могут проводиться малым инновационным предприятием самостоятельно с использованием его уникальных наукоёмких технологий для обеспечения высокой конкурентоспособности продукции.

Наукоёмкие технологии относятся к капиталоемким отраслям промышленности. По этой причине в развивающихся странах с дорогой рабочей силой предпочтение им отдаётся наиболее часто. Высокие технологии требуют дополнительных капитальных затрат в сравнении с затратами на трудовые ресурсы. При этом автоматизация производств повышает производительность и эффективность труда, но часто способствует увеличению капиталоемкости, то есть приводит к росту отношения номинальной стоимости капитала, который используется при производстве товаров, к стоимости произведённой продукции (и, соответственно, к стоимости других факторов производства). Затраты на НИОКР относятся к инвестициям в основной капитал и обычно значительно повышают капиталоемкость отрасли, так как не все научные разработки могут быть внедрены на производство и в дальнейшем иметь коммерческий успех на рынке, кроме того часть исследований носит фундаментальный характер. Поэтому финансирование наукоёмких технологий всегда сопряжено с высокой или относительно высокой степенью риска. Однако ожидаемая доходность таких инвестиций, как правило, выше среднего, поэтому новые инновационные компании часто финансируются из венчурного капитала.

Главная тенденция эволюции наукоёмких технологий заключается в том, что их роль в экономическом развитии отдельных территорий и регионов мира непрерывно растёт [2]. В настоящий момент наиболее высоким научно-техническим потенциалом обладают США, Германия, Великобритания, Франция и Япония. Отдельные страны Азии (Южная Корея, Гонконг, Сингапур и Малайзия) периодически также занимают лидирующие позиции по ряду направлений. Для высоких технологий характерен быстрый темп роста и синергия с другими отраслями промышленности, в том числе не связанными с наукоёмким производством.

В Российской Федерации прослеживается тенденция колоссального отставания технологий от стран-лидеров, которая вызвана сырьевой зависимостью экономики. Из-за недостаточного уровня инвестиций внедряется мало инновационных технологических разработок, а по всем перспективным направлениям (электроника, нанотехнологии, фармацевтическая промышленность, биотехнологии и другие отрасли)

отечественная продукция неконкурентоспособна на фоне зарубежных аналогов. Российские предприятия не способны удовлетворить спрос внутри страны, поэтому им трудно пробиться на зарубежные рынки. Исключениями в данном случае выступают отрасли тяжелого машиностроения и аэрокосмической техники.

В настоящий момент по ряду наукоёмких отраслей сформировались группировки производителей-лидеров. Страны Юго-Восточной Азии массово экспортируют компьютерную технику и электронику, а в сфере машиностроения, вооружения и химии лидируют США, Германия и Китай. В свою очередь Германия, Бельгия, Швейцария и некоторые другие страны Европейского Союза преуспевают в экспорте биотехнологий и фармацевтической продукции.

Стратегический анализ наукоёмких отраслей по модели Майкла Портера включает в себя анализ угроз появления продуктов-заменителей; угроз появления новых конкурентов на рынке; рыночной власти поставщиков, рыночной власти потребителей и степени конкурентной борьбы. Составление прогнозов инновационных, экономических и инвестиционных процессов, обеспечивающих деятельность наукоёмких предприятий, предполагает проведение исследований и совершенствование инструментов стратегического управления с учётом специфики инновационной деятельности.

Уникальность технологии при идеальных обстоятельствах должна исключать вероятность появления продуктов-заменителей. Для этого наукоёмкой фирме необходимо иметь определённый набор подходов, методов и схем, включающих ноу-хау (секреты производства) и обеспечивающих эксклюзивность характеристик выпускаемой продукции. На практике наукоёмкое предприятие не всегда имеет в своём арсенале такие модели, которые способны обеспечить радикальные преимущества продукции в долгосрочной перспективе. Кроме того, срок действия патентов ограничен, а значит некоторые преимущества через определённый период времени могут на законных основаниях начать использовать компании-конкуренты. Поэтому угроза появления продуктов-заменителей, выпускаемых по схожим технологиям, а также более дешёвых аналогов, является серьёзным риском для наукоёмкого предприятия, который можно минимизировать только созданием стратегических преимуществ продукции и увеличением её эксклюзивности на рынке.

Угрозы появления конкурентов в наукоёмких отраслях определяются барьерами вхождения в отрасль. Для проведения НИОКР предприятие должно обладать научно-техническим потенциалом и иметь необходимый капитал для проведения исследований и коммерциализации разработок. Это предполагает, что компания уже имеет научно-технический задел (в идеальном случае

оформленный в интеллектуальную собственность), команду компетентных специалистов и учёных, а также обладает возможностями получения необходимого финансирования. Часто барьеры для входа на рынок определяются эффектом масштаба. Кроме того, научно-техническая отрасль может иметь государственное регулирование. Например, по словам основателя компании Space Exploration Technologies Corporation Илона Маска, его предприятие не имеет возможности привлечь необходимых ей зарубежных специалистов для проведения НИОКР, так как ракетно-космическая индустрия в США относится к оборонной промышленности, в которой могут работать только специалисты, имеющие грин-карту резидентов США. Таким образом, государственное регулирование в ряде отраслей может ограничивать появление новых производителей, особенно с существенной долей иностранного капитала.

Рыночная власть поставщиков в наукоёмком секторе экономики определяется количеством производителей сырья и ресурсов, необходимых для выпуска инновационной продукции, а также количеством производителей оборудования для производства и проведения НИОКР. Число производителей сырья может сильно варьироваться в зависимости от сегмента рынка. В частности, в мире есть множество производителей различных полимерных материалов, а вот углеродные нанотрубки, которые могут использоваться для повышения прочности отдельных деталей и механизмов, в промышленных масштабах выпускают только несколько компаний. Число производителей высокотехнологичного оборудования для проведения НИОКР и создания производства так же невелико, однако на сегодняшний день на этом рынке уже образовалась достаточно серьезная конкуренция (особенно между европейскими и японскими производителями), поэтому рыночная власть компаний, выпускающих оборудование для проведения НИОКР, имеет весьма ограниченный характер.

Рыночная власть потребителей в наукоёмком секторе экономики может быть различной. В том случае, если наукоёмкое предприятие выпускает абсолютно уникальную продукцию, устойчивая потребность в которой прочно сложилась у потребителя, такая власть сведена к минимуму, особенно если это касается продукции среднего или премиального уровня. Однако в том случае, если на рынке представлено достаточное количество продуктов-заменителей и имеет место высокая эластичность спроса по цене, то рыночная власть потребителей может оказывать очень сильное влияние на деятельность предприятия. Чем крупнее покупки совершает потребитель, тем больше его рыночная власть, ведь в этом случае он может влиять на производителя посредством переговоров с целью снижения стоимости товаров или услуг. Власть потребителя слабеет, если

предприятие полностью удовлетворяет складывающиеся у него потребности, своевременно внедряя соответствующие инновации на рынок. Воздействовать на власть потребителей можно так же создавая сопряженные продукты и обеспечивая сервисное обслуживание необходимого уровня. Например, компания Tesla Inc. создала сеть абсолютно бесплатных экспресс-автозаправок Tesla Super charger для своих электромобилей, в настоящий момент они покрывают всю территорию США и позволяют беспрепятственно совершать длительные поездки без каких-либо дистанционных ограничений. Кроме того, сеть развивается в отдельных регионах Европы и Азии, в ближайшее время планируется открытие сети автозаправок в России. Такой подход обеспечил стратегическое преимущество компании и сформировал тенденцию для снижения рыночной власти потребителей, так как других сетей автозаправочных станций для электромобилей сопоставимого масштаба в мире пока что не представлено.

Степень конкурентной борьбы в наукоёмких отраслях также варьируется в зависимости от конкретного сектора промышленности и степени насыщения рынка. Основные конкурентные преимущества инновационной компании опираются на научно-техническое превосходство продукции по сравнению с другими производителями. Для того чтобы обеспечить преимущество, наукоёмкой организации необходимо не только обладать широкими финансовыми возможностями, но и научными достижениями, а также высокопрофессиональными кадрами (в том числе эффективным менеджментом), способными проводить НИОКР и внедрять разработки на рынок. Как правило, компания, предлагающая решения, не имеющие прямых аналогов или имеющие радикальные преимущества, является лидером рынка. В некоторых случаях это может быть группа доминирующих компаний на рынке (например, Boeing Commercial Airplanes и Airbus S.A.S.), а равномерное распределение конкурентной силы в наукоёмких отраслях встречается редко, так как для стремительного развития научно-технического потенциала требуется обеспечить множество условий.

Опишем две стратегические группы наиболее крупных и успешных инновационных предприятий в мире. Компании в них имеют схожий ассортимент продукции, степень вертикальной интеграции и удовлетворяют однотипные потребности потребителей.

Первая группа — предприятия, деятельность которых нацелена на создание устройств и технологий автоматизированной обработки данных.

- Apple Inc. — производитель персональных компьютеров, планшетов, ноутбуков, аудиоплееров, телефонов и программного

обеспечения. Продукция компании является практически объектом массового поклонения, компания задаёт тенденции технологического развития рынка. Каждый новый продукт Apple Inc. создаёт революцию в соответствующем сегменте. Стратегия компании направлена на обеспечение высочайшего качества, последовательное продвижение бренда как премиальной марки и полное удовлетворение потребностей потребителей. Основное производство продукции отдано на аутсорсинг в Тайвань компаниям Foxconn Technology Group и Pegatron Corporation. Основными конкурентами компании являются: Samsung Group, Panasonic Corporation, HTC Corporation.

- Samsung Group является производителем высокотехнологичного оборудования, телекоммуникаций, бытовой техники, а также аудио- и видео-устройств, в том числе смартфонов. Основным преимуществом продукции является её доступность широкому кругу потребителей при достаточно высоком качестве и множестве инновационных решений. Основными конкурентами являются: Apple Inc, Sony Corporation, Lenovo Group Limited.

- Google Inc. является мировым лидером по интернет-поиску, облачным вычислениям, технологиям интернет-рекламы и различных интернет-сервисов. В настоящий момент поисковая система Google является самым распространённым средством получения информации в мире. Стратегия компании направлена на обеспечение максимальной доступности сервисов и придерживается принципов глобальных форм, в частности, компания поставила цель оцифровать все когда-либо изданные книги и в настоящий момент уже отсканировано 35 миллионов книг. Кроме того, Google развивает собственную операционную систему Android для различных типов девайсов, которая в настоящий момент имеет самое широкое распространение в мире. Основными конкурентами компании являются Yahoo Inc., Microsoft Corporation, Baidu, Amazon.com, Inc., Apple Inc.

Деятельность второй стратегической группы предприятий направлена на создание высокотехнологичных комфортных средств передвижения, отвечающих современным потребностям и обеспечивающим высокую мобильность человека.

- Tesla Inc. специализируется на создании электрокаров и решений для хранения электрической энергии. Компания разрушила все стереотипы и выпустила серию электромобилей, которые не отличаются по ходовым характеристикам от автомобилей с бензиновыми двигателями и не уступают им по дизайну. Среди главных преимуществ продукции — повышенная безопасность, экологичность, самые большие размеры среди автомобилей аналогичного класса,

снижение количества запчастей, которые нуждаются в периодическом обслуживании (в частности, в силу отсутствия коробки передач), и инновационные решения производства, которые обеспечивают разгон до 100 км/час за 3,5 секунды. Основные конкуренты: Audi AG, Porsche AG, BMW (Bayerische Motoren Werke) AG.

- Bayerische Motoren Werke AG — крупнейший в Европе производитель автомобилей, мотоциклов и велосипедов. Компания активно занимается разработками и внедряет в производство новые инновационные материалы, повышая прочность кузова и деталей конструкции, что в свою очередь снижает массу автомобилей и расход топлива. Стратегия компании направлена на постоянное проведение НИОКР и совершенствование качества изделий начиная от силовых агрегатов до систем электронного управления. Основными конкурентами являются: Audi AG, Mercedes-Benz, The Volvo Group.

Ключевыми факторами успеха работы в наукоёмкой отрасли выступают: научно-техническая компетентность персонала, способность внедрять инновации в производство, низкие издержки производства, высокая производительность и автоматизация труда, доступное проектирование и его научно-техническое сопровождение, гибкость схемы производства при изменении его моделей и размеров, высокая степень согласованности проведения НИОКР и производства, создание стратегических конкурентных преимуществ, высокое качество товаров или услуг, отлаженная схема взаимодействия с партнёрами и подрядчиками, доступ к финансовому капиталу.

Для оценки привлекательности наукоёмкой отрасли используются показатели, которые характеризуют функциональные ресурсосберегающие и природоохранные свойства наукоёмкой продукции. Прежде всего ими являются показатели назначения, надёжности, экономического использования ресурсов, эргономичности, экологичности, безопасности и эстетики.

В литературе описано множество внутренних и внешних организационно-экономических факторов, которые применяются при анализе коммерческой и инвестиционной привлекательности инновационных проектов. Для научно-технических разработок можно выделить шесть факторов, которые имеют значимость при их оценке (в работе [1] было показано, что остальные факторы в данном случае не имеют значимости, так как равны среднему значению от всех классифицированных факторов или меньше его), в скобках указан вес факторов по мнению экспертов:

1. экономическая эффективность проекта (21 %): прибыль от внедрения инноваций, срок окупаемости инвестиций, чистая текущая стоимость, временные рамки, отношение доходов к расходам;

2. уровень разработанности проекта (19 %): стадия проведения НИОКР, наличие опытного образца, экспериментальной технологической линии или серийного производства;

3. коммерциализуемость разработки (16 %): потенциальный размер рынка, наличие сформированных групп потребителей; уровень проработки маркетинга проекта;

4. квалификация исполнителей (15 %): уровень подготовки исполнителей проекта и репутация предприятия;

5. степень новизны проекта (15 %): принципиальная новизна или технология, совершенствующая производство;

6. патентоспособность (14 %): наличие патента, возможность охраны основных технологических решений, которые предполагается внедрить.

Таким образом, при проведении коммерциализации наукоемких разработок основные усилия необходимо направить в первую очередь на повышение показателей экономической эффективности и коммерциализуемости новаций, а также уровню проведения НИОКР и их качеству.

Непривлекательными факторами для инвестиций в наукоемкие технологии выступают: высокая неопределенность конечного продукта, недостаточный уровень квалификации и опыта исполнителей проекта, недостаточный инновационный уровень и высокие риски реализации проекта. Основной проблемой наукоемких отраслей является привлечение необходимых объемов капитала на этапе проведения НИОКР в процессе становления инновационной компании. Перспективы получения высоких доходов представляются довольно широкими, так как эксклюзивность и инновационность продукции предполагает высокую маржинальность при её реализации конечному потребителю

Самыми распространенными способами ведения наукоемкого бизнеса являются: использование прав на интеллектуальную собственность (передача исключительных прав по лицензионному договору, договору франчайзинга или договору отчуждения); создание новых предприятий, деятельность которых основывается на использовании разработанной технологии или результатах НИОКР; коммерческие контракты на реализацию НИОКР.

Для достижения стратегических целей наукоемкого предприятия необходим комплексный подход к организации стратегического управления, который должен опираться на различные инструменты стратегического анализа в

зависимости от специфики инновационной продукции, приоритетных направлений развития, масштабов проведения НИОКР и потребностей рынка. ■

1. Гольдштейн Г. Я. Стратегический инновационный менеджмент / Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 267 с.

2. Долгова М. В. Современные тенденции развития наукоемких отраслей промышленности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-4. – С. 852-857.

3. Курбатова С. П. Стратегическое управление развитием наукоемкого предприятия: дис.: канд. экон. наук 08.00.05. – Воронеж, 2013. – 232 с.

4. Терентьева З. С. Предпринимательство в наукоемких производствах: управление портфелем наукоемкой продукции с учетом согласованности этапов её жизненного цикла // Гуманитарный вестник. – М., 2013. – №6. – С. 90.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гольдштейн Г. Я. Стратегический инновационный менеджмент / Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 267 с.

Долгова М. В. Современные тенденции развития наукоемких отраслей промышленности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-4. – С. 852-857.

Курбатова С. П. Стратегическое управление развитием наукоемкого предприятия: дис.: канд. экон. наук 08.00.05. – Воронеж, 2013. – 232 с.

Терентьева З. С. Предпринимательство в наукоемких производствах: управление портфелем наукоемкой продукции с учетом согласованности этапов её жизненного цикла // Гуманитарный вестник. – М., 2013. – №6. – С. 90.

Strategic analysis of research-intensive industries and factors for development of innovative technologies

© Tatarinov V., 2017

The article deals with the strategic management of a knowledge-based enterprise using strategic analysis tools in the context of uncertainty in the processes of economic modernization. The paper describes the main economic characteristics of research-intensive industries, key features of the strategic development of research-intensive technologies at every stage of their life cycle, as well as a competitive analysis of strategic groups by the example of the world's largest innovative companies.

Keywords: research-intensive technologies, strategic analysis
