

© **Татаринов В. В., 2017**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В настоящий момент выделяется значительное число факторов, которые определяют экономическую эффективность нововведений. Опыт внедрения технологических инноваций показывает, что ориентация исключительно на экономические показатели приводит к не совсем корректным оценкам привлекательности наукоемкого продукта в силу того, что в этом случае не учитываются конструктивные особенности и перспективы внедрения технических решений, а так же другие характеристики, влияющие на общую эффективность внедрения наукоемких разработок. В данной статье рассмотрены существующие методы комплексной коммерческой оценки наукоемких технологий, которые учитывают как экономические, так и научно-технические показатели.

*Ключевые слова:* наукоемкие технологии, коммерческая привлекательность, технологический аудит.

Одной из наиболее актуальных задач инновационного менеджмента еще на этапе выполнения НИОКР является всесторонняя оценка эффективности выполняемых разработок и степени их новизны, которые в дальнейшем будут определять специфику и особенности формирования инновационного продукта. В настоящее время в Российской Федерации в качестве основного нормативного документа, который используется для оценки эффективности инновационных проектов (в том числе научно-технических разработок), выступают «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» [1], общие принципы которых не учитывают даже отраслевые особенности. Очевидно, что для отбора наиболее эффективных наукоемких технологических проектов применения только этих рекомендаций недостаточно, ведь в данном документе основное внимание уделяется оценке экономической эффективности продукта, а такие важные показатели как степень новизны и технический уровень разработок в этом случае не учитываются при определении коммерческого потенциала научной разработки.

Одним из основных инструментов, который используется для коммерческой оценки инновационных разработок, является опрос их авторов-разработчиков, поставщиков будущей продукции, потенциальных потребителей и

профессиональных экспертов. Можно выделить три группы основных методов, которые в ходе практического применения доказали свою эффективность: интервьюирование, анкетирование и групповые экспертные методы [2].

Интервьюирование — устный опрос экспертов и специалистов, участвовавших в проведении и реализации результатов НИОКР, целью которого является получение их суждений относительно имеющейся технологии. Интервьюирование может быть проведено как в форме свободного обмена мнениями, так и в форме структурированного и формального опроса. Для получения корректных и актуальных сведений необходимо заранее проинформировать интервьюируемого о целях предстоящего опроса и примерных вопросах, которые будут заданы в ходе его выполнения. При подготовке к интервью и его последующем проведении необходимо принять во внимания тот факт, что в некоторых ситуациях возможны пристрастия отдельных экспертов в силу их прямой, личной или косвенной заинтересованности в результатах проведения экспертизы. Кроме того, знания и область компетенций каждого человека в той или иной степени ограничены, поэтому для достижения оптимальных результатов, зачастую, необходимо обобщить достаточно большое количество результатов проведения интервью с различными категориями экспертов.

Анкетирование — форма опроса, результатом которого выступают письменные ответы на поставленные вопросы. Анкетирование проводится без участия интервьюера, что позволяет осуществить более беспристрастный анализ мнений относительно имеющихся технологий. Основным недостатком анкетирования заключается в том, что структурированная система вопросов и, как правило, четко регламентированная форма ответов на них в форме анкеты может препятствовать полноценному выражению мнения экспертов. Для решения этой проблемы при сборе ответов на альтернативные вопросы (типа «да» или «нет») и вопросы с выбором вариантов ответа рекомендуется оставлять место для возможных комментариев экспертов. Стоит отметить, что иногда анкетирование приводит к существенным временным и финансовым затратам на обработку данных.

Групповая работа экспертов — еще один вариант проведения оценки наукоемкой продукции. При коллективной работе команды экспертов может наблюдаться полезный синергизм, который невозможен при проведении только индивидуальных опросов. Для обобщения экспертных оценок применяются различные методы, среди которых можно отдельно выделить метод Дельфи и некоторые разновидности методов «мозговых штурмов», в частности метод генерации идей и метод номинальной группы. Стоит отметить, что успех всех групповых методов во многом зависит от компетентности модератора, который должен уметь управлять групповым рассуждением и понимать его предмет.

Метод Дельфи — инструмент, который позволяет учитывать независимое мнение всех участников экспертной группы путем последовательного объединения идей, выводов и предложений в единое согласованное экспертное заключение (консенсус) относительно оценки технологий, разработан в 1950–1960-х годах в США для прогнозирования влияния научных исследований на способы ведения войны. Метод предполагает многократное анкетирование группы экспертов, обобщение результатов и их последующее уточнение. Мнения, высказанные тем или иным экспертом при проведении предыдущей итерации, влияют на суждения на последующих шагах опроса таким образом, что, как правило, наблюдается сближение мнений.

Проведение анализа методом Дельфи включает в себя следующие этапы:

1. составление анкет с необходимыми вопросами относительно поставленной задачи организаторами исследования;

2. определение списка экспертной группы специалистов и рассылка им анкет установленной формы;

3. получение ответов от каждого эксперта и их обобщение, систематизация результатов (в форме сводок, таблиц и т.п.);

4. формулировка вопросов для последующих процедур опроса на основе полученных данных;

5. обобщений всех экспертных заключений и выдача соответствующих рекомендаций относительно привлекательности технологий.

При проведении опроса по методу номинальной группы участники опроса письменно излагают возникшие у них идеи и соображения (при этом поиск идей проходит в групповой среде), а при опросе по методу генерации идей устно (в этом случае эксперты почти не оказывают прямого воздействия на суждения друг друга). По процедуре проведения эти методы близки между собой и напоминают такие виды маркетинговых исследований как «фокус-группа» и «творческие заседания». Оптимальная численность группы опрашиваемых — 8–12 человек. Как правило, это должны быть незнакомые друг с другом люди или сложившиеся оппоненты, которые могут достаточно убедительно аргументировать свои точки зрения. Участники делятся мнениями и оценками, уточняют и дополняют высказывания друг друга. На заключительном этапе составляется общий список утверждений и оценок, положения которого выставляются на тайное голосование. Результаты голосования позволяют дать оценку определенным характеристикам коммерческой привлекательности разработок.

В условиях конкуренции целесообразно использовать сопоставительный анализ технологий на основе эталонных показателей — бэнчмаркинг. Это метод выявления своеобразных эталонов осуществления определенных видов деятельности или бизнес-процессов путем сопоставления собственных производственных показателей и методик работы с таковыми показателями и схемами работы у конкурентов, а иногда и предприятий из других отраслей деятельности, которые имеют высокие результаты выполнения аналогичных видов операций или бизнес-процессов. Целью такого анализа является выявление своего рода стандартов и критериев наилучшей формы ведения определенного вида деятельности, бизнес-процессов и соответствующего формата технологий, это позволяет оценить привлекательность наукоемкой технологии относительно некоего эталона.

Высокий интерес различных компаний к определению эталонных производственных показателей и трудность их получения привели к возникновению консалтинговых организаций, которые специализируются на предоставлении услуг по информированию о различных эталонах. Подобные предприятия специализируются на выявлении и изучении наиболее эффективных средств и методов ведения производственной деятельности и выполнения сопутствующих

технологических операций. Консалтинговые услуги в этом случае предоставляются, как правило, без указания источников информирования. Однако, есть и другой оптимальный путь проведения анализа технологических эталонов — это добровольный союз производителей и партнеров для обмена технологическим опытом и знаниями.

Примерный план проведения бэнчмаркинга при анализе технологических эталонов включает в себя следующие этапы:

1. выбор объектов исследований, их детализация (производственные процессы, технологии, управленческие схемы, методики работы и т.п.);

2. отбор необходимых параметров, по которым будет проводиться анализ (потребительские свойства, показатели качества и другие факторы);

3. формирования команды (аудит-группы), которая должна включать специалистов широкого профиля, способных объективно оценить не только внутренние процессы компании, но и процессы партнеров по бэнчмаркингу;

4. выбор партнеров из числа конкурентов и организаций, занимающих лидирующие позиции по показателям, определенных в пункте № 2;

5. получение и анализ сведений, приведение информации в единую форму для последующего сравнения показателей;

6. вынесение заключения о возможности предприятия достичь показателей деятельности, сопоставимых с показателями партнеров;

7. определение перечня работ по изменению деятельности компании для достижения необходимых результатов;

8. проведения преобразований и соответствующий контроль за ними;

9. принятие решений о необходимости повтора цикла бэнчмаркинга или его реализации при новых условиях.

Таким образом, бэнчмаркинг представляет собой многомерный и многофункциональный анализ, который позволяет выявить сильные и слабые технологические стороны наукоемкой разработки, определить преимущества и недостатки перед конкурентами, а так же провести в дальнейшем оптимальную модификацию технологий для достижения необходимого уровня коммерческой привлекательности.

Для определения стратегии предприятия, в арсенале которого имеется целый ряд технологий, необходимо использовать метод технологического анализа портфеля организации, который является разновидностью матричного анализа. Его основной целью является классификация всех имеющихся в арсенале компании технологий по приоритетности коммерческого использования и перспективам развития. Кроме того, этот метод позволяет выявить технологии, которые следует исключить из технологического портфеля предприятия.

Матрица технологического портфеля (рис. 1) — карта технологий, построенная в определенной

системе координат. При построении двумерной карты ось ординат, как правило, отображает важность технологий, в том числе их относительную эффективность и производительность по сравнению с эталонами (или научно-техническую важность), а ось абсцисс определяет уровень влияния компании и степень использования технологий по сравнению с конкурентами (или научно-технический уровень компании).

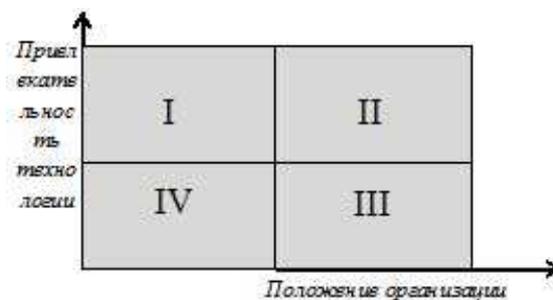


Рис. 1. Матрица портфелей

В I квадрант попадают наиболее важные и привлекательные технологии предприятия, степень использования которых очень низкая и их будущее весьма неопределенно. Возможны две стратегии их применения: активные инвестиции или исключение из портфеля (в том случае, если имеется риск больших убытков).

Во II квадрант попадают важные и привлекательные технологии в сравнении с эталоном, реализация которых имеет высокий уровень. Именно эти технологии в основном определяют ценность технологического портфеля компании.

В III квадрант попадают технологии, которые не являются важными и привлекательными, но по которым предприятие занимает крепкие и устойчивые позиции на рынке. Обычно это достаточно старые технологии, которые не требуют существенных вложений и характеризуются высокой коммерческой отдачей.

В IV квадрант попадают технологии, имеющие слабую коммерческую привлекательность и слабую позицию на рынке. Обычно, в ходе проведения анализа ставится вопрос об исключении этих технологий из портфеля компании.

Отнесение имеющихся в компании технологий к одному из квадрантов позволяет оптимизировать их набор и помогает оптимально распределить финансовые ресурсы, которые направляются на развитие технологий.

Рассмотренные методы оценки привлекательности технологий могут быть использованы как по отдельности, так и в комплексе при проведении технологического аудита наукоемкой разработки. Наиболее простым и доступным методом является анкетирование, которое позволяет получить достаточно объективные экспертные оценки (в том числе

дистанционно) за короткий период. Анкетирование наряду с интервью в наибольшей степени подходит для малого инновационного предприятия, которое, как правило, имеет весьма скромный бюджет для проведения таких исследований.

В том случае, если предприятие имеет ряд разработанных технологий в своем арсенале, то целесообразно привлекать группы экспертов и аналитиков для проведения анализа коммерческой привлекательности методами Дельфи и «мозгового штурма». Это позволяет получить большую выборку экспертных данных и, как результат, провести наиболее широкий анализ привлекательности технологий. Кроме того, методы групповой работы экспертов практически всегда необходимо использовать при оценке особо рискованных наукоемких разработок (в том числе финансируемых из венчурных фондов) с целью максимального снижения инвестиционных рисков.

Методы бренчмаркинга и технологического анализа портфеля в большей степени актуальны для средних и крупных предприятий, ассортимент продукции которых имеет значительно больше позиций, чем у малого инновационного предприятия. Анализ технологий на основе эталонных показателей особенно актуален в том случае, если компания работает на высококонкурентном рынке. В том случае, если продукция уникальна, то затраты на выполнение бренчмаркинга могут быть неоправданными и его проведение не имеет никакого смысла. Портфельный технологический анализ важен для предприятий, имеющих значительное количество разработанных технологий. В этом случае путем построения матричной карты может быть выработана оптимальная стратегия развития имеющихся технологий.

Методика комплексной оценки коммерческой привлекательности наукоемких технологий должна включать в себя гибкую комбинацию различных факторов (технических, правовых, экономических, социальных, финансовых, экологических и других составляющих), которые позволят сформировать полноценный портрет технологии. Анализ опубликованных сведений показывает, что такая система должна оперироваться на ряд принципов, которые служат базой для последующего создания и развития комплексной методики оценки [3]:

- принцип свободы творчества исполнителей заключается в том, что при общем утвержденном порядке и установленной последовательности проведения оценки исполнители под каждую конкретную технологию имеют возможность адаптировать выработанные схемы оценки технологии с учетом ее специфики;
- принцип независимости экспертных оценок требует гарантированную независимость проведения экспертизы наукоемкой технологии от внешнего влияния;
- принцип моральной и материальной

заинтересованности (мотивации) экспертов, проводящих работы по оценке технологий (участие экспертов в подобных работах должно влиять на их личный профессиональный рейтинг и способствовать повышению репутации организации, которая проводит экспертизу);

- принцип поддержания баланса интересов заказчика и исполнителя, осуществляющего комплексную оценку наукоемких технологий;
- принцип ритмичности и непрерывности проведения оценки за обозначенный период времени учитывает динамичность знаний и техники по времени и по территориям государств, которые внедряют высокие наукоемкие технологии;
- принцип достоверности и объективности экспертизы призван обеспечить адекватность оценки реальной позиции технологии на рынке с целью недопущения убытков заказчика от субъективных факторов;

При выполнении всех изложенных в этом разделе принципов можно обеспечить кумулятивный подход к формированию системы комплексной оценки наукоемких технологий для целей рынка.

Первичный отбор наукоемких технологий для целей рынка, как правило, осуществляется путем проведения так называемого технологического аудита, который включает в себя комплекс операций объективной оценки потенциала новации как объекта коммерциализации. Для проведения такого отбора проводится анализ технологий, а также анализ опыта, изделий и знаний, которые имеются в организации, осуществляющей НИОКР, и могут быть переданы на рынок.

Самый распространенный путь проведения технологического аудита наукоемких новаций — это анкетирование квалифицированных экспертов. Анкетирование как этап коммерческой оценки является очень эффективным средством для сбора необходимой информации о научно-технической разработке, которая в дальнейшем может также использоваться при разработке коммерческой концепции продукта и его продвижении на рынок.

Основными целями технологического аудита являются:

- отбор новых технологий, обладающих коммерческим потенциалом;
- поиск новых возможностей для реализации результатов интеллектуальной деятельности, использования оборудования, применения навыков, знаний и опыта персонала;
- определение наиболее вероятных путей реализации выявленных возможностей для их последующего воплощения в конкретных аспектах коммерческого продвижения;
- интеграция всего набора имеющихся в наличии технологий, услуг и оборудования в единый комплекс.

Организация, осуществляющая технологический аудит (как правило,

консалтинговая), определяет отдельно для каждой разработки схему его проведения и основные процедуры анализа. Выделяются, однако, общие аспекты и элементы для проведения оптимального технологического аудита наукоемкой продукции:

- технологический аудит обязательно осуществляется по заказу руководства аудируемой организации;

- о проведении аудита, его целях и задачах, а так же о применяемых методах должны быть обязательно проинформированы сотрудники аудируемой компании;

- разработчики технологий могут участвовать в проведении экспертиз своих технологических решений, однако, они часто опускают важные детали, которые могут способствовать улучшению привлекательности их разработок в силу того, что неохотно заполняют многочисленные формы, таблицы и другие материалы, необходимые для проведения анализа их технологий;

- собеседование с разработчиками технологий в формате интервью, которое при проведении аудита выступает как форма для оценки коммерческой привлекательности, должен проводить компетентный сотрудник, имеющий хорошее представление о смысле и возможных последствиях аудируемых научно-технических разработок, а так же иметь достаточный опыт в соответствующих отраслях знаний и широкий научный кругозор;

- индивидуальное собеседование аудитора с авторами научно-технических разработок должно быть, в первую очередь, направлено на выявление сильных сторон технологических решений, в противном случае собеседование с разработчиками технологий, как правило, малоэффективно.

Приблизительный план проведения технологического аудита наукоемких технологий, как правило, предполагает получение следующей информации:

- краткое изложение технологий, которые представляются для аудита, выделение ключевых из них, наиболее подходящих под стратегию организации;

- краткое описание возможных сопутствующих и дополнительных технологий, которые могут быть коммерциализованы;

- определение возможных условий контрактов взаимоотношений с промышленностью и другими секторами экономики;

- схема проведения НИОКР, краткое описание контрактов на исследования, источников их финансирования и кооперации, перспективные области для последующего проведения НИОКР;

- внутренние и внешние границы и области взаимодействия аудируемого подразделения или организации;

- личностная мотивация и карьера разработчиков новаций: определение квалификационных характеристик аудируемых

авторов разработок, описание их опыта работы, в том числе в научно-исследовательской, изобретательской, преподавательской и управленческой сферах (сочетание различных компетенций, как правило, является преимуществом).

- специфические возможности применения наукоемких технологий и пути их практической реализации;

- анализ факторов и условий, ограничивающих возможности внедрения разработки в производство и ее последующую коммерциализацию.

Технологический аудит, который был проведен по представленному выше плану, завершается представлением подробного отчета, примерный план которого может иметь следующий вид:

1. Основные результаты экспертизы наукоемкой разработки:

- возможные области реализации и применения разработанных технологий в производстве и других секторах экономики (характеристика возможностей, перспективные пути и механизм их реализации, перечень необходимых действий для этого);

- ожидаемые направления, тенденции стратегического развития и продвижения предлагаемых новаций;

- оперативные действия, которые необходимо предпринять незамедлительно, в том числе для защиты разработанных технологий (патентование, оформление ноу-хау и т.п.);

- ключевые направления для внутреннего и внешнего взаимодействия разработчиков (в том числе внутри и между предприятиями, подразделениями) для достижения оптимальной согласованности усилий;

2. Сведения об организации, осуществляющей НИОКР:

- сильные стороны предприятия (данные о техническом оснащении, наличие оригинальных конструкторских разработок, экономичности эксплуатации оборудования и других факторах);

- слабые стороны предприятия (например, недостаточный уровень контроля качества, производственных мощностей и другие факторы);

- уровень согласованного взаимодействия внутри организации и ее связи с другими учреждениями, процедуры установления обратной связи, области и схемы кооперации.

- информация о ранее заключенных контрактах на проведение НИОКР, источниках их финансирования, сотрудничестве с другими заинтересованными структурами (в том числе с промышленностью) и результатах внедрения выполненных разработок.

3. Сведения о кадровом составе авторов наукоемких технологий и сотрудников, участвовавших при их разработке и проведении собеседования:

- информация об опыте сотрудников, их компетенциях в основной и дополнительных сферах деятельности;
- информация о стажировках и обучении персонала (курсы повышения квалификации, профессиональная переподготовка и другие формы получения образования);
- факторы личной мотивации сотрудников и их карьерного роста.

4. Выводы и заключения по результатам проведения экспертизы (оценка возможности и целесообразности внедрения научно-технических разработок).

Таким образом, проведенный технологический аудит наукоемких разработок дает возможность выявить наиболее пригодные и коммерчески перспективные технологии для успешной деятельности предприятия и позволяет приступить к их дальнейшему продвижению на рынок. ■

---

1. Коссов В. В. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов // М.: Экономика. – 2000. – Т. 2.

2. Колесникова О. Н. Технологический аудит как метод повышения эффективности инновационной организации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Т. 1. – № 1.

3. Крюков Д. В., Кутало А. А. Худосочная собственность: Вопросы реализации новых знаний и технологий // Российское предпринимательство. – 2003. – № 10. – С. 3–7.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Колесникова О. Н. Технологический аудит как метод повышения эффективности инновационной организации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – Т. 1. – № 1.

Коссов В. В. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов // М.: Экономика. – 2000. – Т. 2.

Крюков Д. В., Кутало А. А. Худосочная собственность: Вопросы реализации новых знаний и технологий // Российское предпринимательство. – 2003. – № 10. – С. 3–7.

---

## Assessment of Economic Attractiveness and Technology Audit of Research-Intensive Solutions

© Tatarinov V., 2017

In modern times, it is possible to distinguish a great variety of factors which define the economic efficiency of an innovation. Our experience of adopting technological innovations shows that only considering economic indexes leads to a fairly inaccurate assessment of the economic attractiveness of a research-intensive product. In this case such products' design features, their propensity to adopt a technological solution as well as other characteristics affecting the total efficiency of adopting such research-intensive solutions, remain unaccounted for. In this article we will consider existing methods of complex commercial evaluation of research-intensive technologies that include both economic and scientific-technical indexes.

*Keywords:* research-intensive technologies, economic attractiveness, technology audit.