

Картирование технологического ландшафта для ускорения инноваций

Джей Паап

Президент, jaypaap60@alum.mit.edu

Paap Associates, 351 Waban Avenue, Waban, MA, US

Аннотация

Перспективность инновационной идеи и вероятность появления успешного нового продукта или услуги в результате ее реализации напрямую зависят от качества информации, из которой идея возникла и с помощью которой оценивался ее потенциал. Идеи, основанные на недостаточном понимании потребностей или технологий, необходимых для их удовлетворения, редко оказываются прорывными. Ложные представления о рыночной привлекательности, вызванные ошибочным пониманием готовности клиентов к тем или иным инновациям, текущей или потенциальной деятельности конкурентов и их вероятной реакции на появление новой продукции, порождают серьезный риск. Для того чтобы создавать успешные инновации, организациям необходимы максимально полные и репрезентативные данные для принятия решения о разработке продукции и актуальные сведения о внешних факторах, которые определяют, насколько жизнеспособен инновационный проект и оправдано ли его продолжение.

Технологическая конкурентная разведка (ТКР) представляет собой направление конкурентной разведки (КР), в задачи которого входит обеспечение разработчиков технологий, продуктов и услуг информацией,

требуемой для отбора наиболее перспективных проектов. При этом учитываются наиболее полные и достоверные данные о потребностях клиентов, технологических возможностях (включая потенциал партнерств для ускорения разработки и минимизации рисков) и о состоянии конкурентной среды. ТКР сохраняет свое значение на протяжении всего процесса разработки продукции, поскольку снабжает руководителей проектов сведениями о переменных, способных повлиять на привлекательность новых продуктов. Многие инструменты и подходы ТКР применяются и к другим направлениям КР. Однако специфика «технологического» направления КР заключается в применении специальных методик работы с информацией, позволяющих использовать интересы, знания и навыки пользователей продуктов и технического персонала, что не характерно для других видов КР.

В статье рассматривается роль ТКР как инструмента, помогающего бизнесу ускорить создание инноваций. Представленный анализ исходит из многолетнего опыта исследований в области технологического прогнозирования и инноваций, а также из личной практики автора по разработке программ ТКР для различных организаций.

Ключевые слова: инновации; конкурентная разведка; технологическая конкурентная разведка; сценарии; технологическое прогнозирование; управление проектами; процесс stage-gate

Цитирование: Paap J. (2020) Mapping the Technological Landscape to Accelerate Innovation. *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 3, pp. 41–54. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.3.41.54

Mapping the Technological Landscape to Accelerate Innovation

Jay Paap

President, jaypaap60@alum.mit.edu

Paap Associates, 351 Waban Avenue, Waban, MA, US

Abstract

The quality of an innovative idea and the likelihood that it will lead to a successful new product or service is directly related to the quality of the information that is used to generate the idea and assess its value. Ideas based on a poor understanding of the underlying need or technologies that might be used to address that need will rarely succeed. An assessment of market attractiveness based on faulty estimates of customer readiness for your innovation and current or potential competitors' activities and their likely response to your offering is a high-risk effort. To successfully innovate, organizations need to have the best information possible to support their development efforts and up-to-date information on the external factors affecting an innovative project's success so they can decide whether it is worth continuing. Competitive Technical Intelligence (CTI) is a branch of Competitive Intelligence (CI) that provides those developing new technologies, products, and services the information required to make better project

selection decisions by ensuring the organization has the best information possible on customer needs, technology options (including using external collaborations to speed development and manage risk), and the competitive environment. CTI continues to provide value throughout the development process by alerting project managers to changes that might affect the attractiveness of a project under development. While CTI shares many tools and approaches with other forms of CI, it has special characteristics that call for a different way of managing the intelligence collection and analysis. Specifically, it is common to supplement the CTI staff's capabilities in ways not often found in other types of CI by leveraging the interest, knowledge, and skills of their users, the technical staff. Drawing on over half a century of research on technology forecasting and innovation, and several decades of the author's working with organizations to establish CTI programs, this article outlines where and how CTI can help organizations enhance their innovative efforts.

Keywords: innovation; competitive intelligence; competitive technical intelligence; scenarios; technology forecasting; project management; stage gate

Citation: Paap J. (2020) Mapping the Technological Landscape to Accelerate Innovation. *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 3, pp. 41–54. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.3.41.54

Перед компаниями, стремящимися активизировать свою инновационную деятельность, встают два ключевых вопроса: насколько востребованы разрабатываемые продукты и достаточно ли мы эффективны в их создании? Ответ на первый вопрос в рамках различных подходов к инновационной деятельности дают оперативная генерация, отбор (скрининг) идей и поиск перспективных путей реализации. Последующее конструирование сложных систем управления проектами призвано обеспечить их своевременное завершение, ускорение разработки или управление рисками через формирование альянсов, использование инкубаторов, опытное производство¹ и другие альтернативные методы.

Эти вопросы требуют оптимизации корпоративной инновационной деятельности путем формирования соответствующей культуры, внедрения систем вознаграждения, процессов разработки и учета других аспектов для ответа на вызовы в сфере инноваций. Подобные усилия часто терпят неудачу из-за ряда ошибок. Один из наиболее типичных и опасных просчетов состоит в том, что поиску ответа на вопрос о соответствии продукции нуждам потребителей уделяется недостаточное время. Зачастую организации эффективно производят продукты и услуги, создавать которые вообще не стоило. Они начинают процесс неправильно: ищут идеи, а не информацию. Классический (хотя и нередко искажаемый) совет лорда Честерфилда гласит: «Если чего-то делать не стоит, не стоит делать это хорошо».

Инновации начинаются с информации, а не с идеи

Среди результатов интернет-поиска изображений по фразе «инновационная деятельность» на первом месте, как правило, оказывается символ лампочки, ведь «все знают», что инновации начинаются с идеи. Но это представление ошибочное — инновации начинаются с информации. Идеи не возникают просто «из воздуха», но основываются на сведениях, которыми располагает автор идеи, об имеющихся потребностях и альтернативных технологиях. К сожалению, в большинстве моделей инновационной деятельности этот факт не учитывается, и инновационный процесс начинается с поиска идей. Отчасти это объясняется огромным успехом работы Роберта Купера (Robert Cooper), посвященной управлению проектами, в которой автор предложил подход к эффективной трансформации идей в рыночные продукты, названный им «ворота качества» (*stage-gate*)² [Cooper, 2011].

Такой поэтапный или дискретный (*gated*) подход, несомненно, помог многим организациям успешно вывести на рынок новые продукты и услуги, но он начинается все с той же вездесущей «лампочки». Возможно, эта модель применима к управлению уже утвержденными проектами, но не на старте планирования инно-

вационной деятельности. Представление об идее как отправной точке процесса разработки столь прочно укоренилось в нашем сознании, что инновационный процесс автоматически стартует с поиска идей. В результате существенно ограничивается инновационный потенциал и игнорируются принципиальные условия возникновения идей и инноваций.

Идея — один из способов получения новой информации путем соединения двух или более фрагментов данных. Если полученная комбинация фрагментов оказывается уникальной, возникает творческая идея. Существующая информация может быть получена от ученых, открывших новые материалы, от инженеров, разработавших новые инструменты, или исследователей рынка, выявивших ранее неизвестные потребности клиентов либо рыночные тенденции. Идеи, особенно творческие, играют важную роль в создании инноваций, без них концепция продукта или услуги не может быть по-настоящему новаторской, т. е. предлагающей оригинальный и востребованный продукт или услугу. Подобные идеи соединяют потребность (болеву точку, проблему, потребительский запрос, «работу, которую нужно выполнить», результат и т. д.) с технологией (прикладными знаниями, необходимыми для получения ответов или решений). Другими словами, качество идеи выступает производной от качества данных, на которые опирается ее автор при установлении связи между фрагментами информации.

Таким образом, создание инноваций следует начинать не с генерации плодотворной идеи, а со сбора сведений, которые лягут в ее основу. Речь идет о текущих и возникающих потребностях клиентов, существующих и разрабатываемых технологиях, способных удовлетворить эти потребности, и факторах STEEP (социальных, технологических, экономических, экологических и политических), формирующих конкурентную среду, в рамках которой потенциальные клиенты будут оценивать привлекательность нового предложения.

Это не открытие. В 1950-е гг. в Великобритании было выполнено исследование «Проект Сафо» (Project Sappho), авторы которого отметили критическую важность качественной информации о потребностях клиентов для успеха проанализированных инициатив [Rothwell et al., 1974]. В развитие этого проекта в 1960-е гг. в США на базе Массачусетского технологического института (МТИ) (Massachusetts Institute of Technology, MIT) проводилось исследование в рамках программы NASA «Аполлон», которое продемонстрировало значение технологической информации [Myers, Marquis, 1969]. Его авторы, Самнер Майерс (Sumner Myers) и Дональд Маркис (Donald Marquis), описали последовательность реализации успешных инновационных проектов (рис. 1). Из их выводов можно извлечь два важных урока:

- инновационный процесс начинается с информации о потребностях и технологиях, которая формирует основу для инновационных идей;

¹ Англ. skunkworks (букв. «скупсовая работа») — исследования и разработки (ИиР), выполняемые в составе небольшой автономной группы высококвалифицированных специалистов. — Прим. ред.

² Поэтапно структурированный процесс с принятием решений по завершении каждого этапа. — Прим. ред.

Рис. 1. Модель инновационного процесса, разработанная в ходе исследования MIT и NASA



Источник: составлено автором на основе [Myers, Marquis, 1969].

- разделение процесса создания инноваций на стадии или этапы позволяет на основе полученного опыта периодически оценивать, стоит ли продолжать работу.

Последний пункт крайне важен для понимания роли технологической конкурентной разведки (ТКР) в инновационной деятельности. Она позволяет повысить шансы идеи на успех благодаря использованию качественной информации, тем не менее ценность ТКР этим не ограничивается. Как отмечено в исследовании МТИ, точки перехода от одной стадии к другой («ворот») наиболее удобны для оценки целесообразности продолжения проекта с учетом накопленной к этому моменту информации как о ходе его реализации, так и о привлекательности создаваемого продукта. Именно данный принцип воплощен в концепции «ворот качества», используемой сегодня многими организациями. Однако зачастую на «входе» в следующие «ворота» компании задаются лишь вопросом о том, все ли идет по плану (вероятно, достаточным для рутинных проектов, в которых практически нет неизвестных факторов).

Вместе с тем инновационные проекты предполагают выполнение уникальных операций, которые характеризуются высокой неопределенностью с точки зрения как привлекательности создаваемого продукта, так и обоснованности избранного подхода. По мере реализации проекта эта неопределенность обычно разрешается, иногда благоприятно («рынок оказался больше, чем мы думали»), а иногда выясняется, что технология «не работает». Р. Купер рекомендует по мере достижения очередного контрольного «пункта» отвечать не на вопрос: «все ли идет по плану?», а «следует ли нам продолжать?». Для того чтобы на него ответить, при каждом переходе необходимо обновлять и оценивать информацию о факторах, которые учитывались при запуске проекта.

Другими словами, организациям следует помнить о критическом значении своевременной разведки, нацеленной на выявление факторов, от которых зависит, насколько оправдана реализация предложенного инновационного проекта, как в момент его запуска, так и по мере осуществления. Для того чтобы повысить вероятность успеха, требуется структурированный подход к сбору и анализу информации, который позволит

компаниям не только генерировать плодотворные идеи, но и корректировать или сворачивать проекты в ответ на происходящие в мире перемены. Подобные задачи решает ТКР, предоставляя руководителям данные для подбора, приобретения и эффективного применения технологий разработки или совершенствования инновационных продуктов и услуг.

Определение

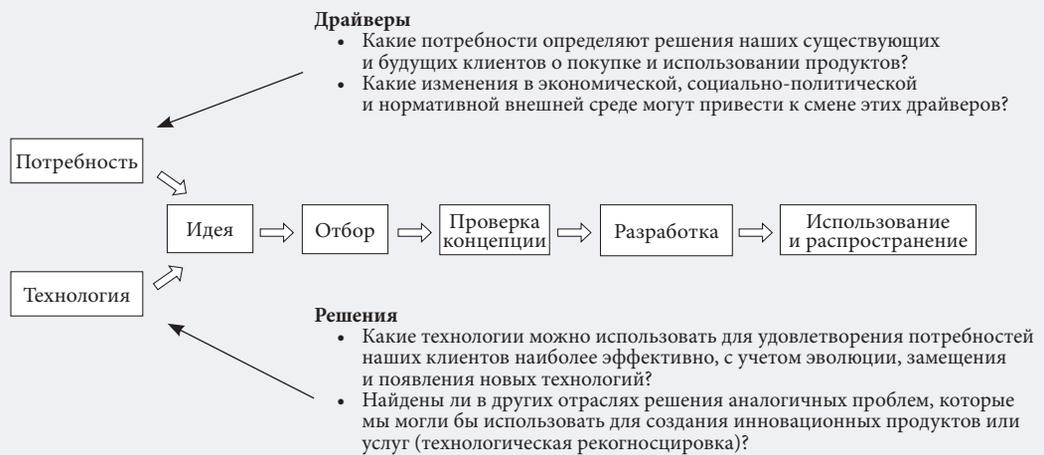
ТКР представляет собой структурированный подход к прогнозированию намерений конкурентов, появления новых технологий, изменений движущих сил, а также к сбору информации, необходимой для выбора, реализации и корректировки проектов. ТКР обеспечивает принятие технологических решений на основе максимально качественных данных с учетом правовых, этических и ресурсных ограничений. Для специалистов появляется возможность действовать на переднем крае инновационной деятельности, получить информацию для создания полезных идей, соединяющих текущие и будущие потребности клиентов с существующими и разрабатываемыми технологиями, которые позволят эти потребности удовлетворить (рис. 2).

Информационное сопровождение стадии разработки важно также с точки зрения масштабирования проекта и решения возникающих проблем (рис. 3).

ТКР и научно-технологическая разведка

Научно-технологическая разведка (НТР) (*Science and Technology Intelligence*) выступает важным направлением конкурентной разведки (КР), обеспечивающим сбор информации о технологиях с помощью инструментов извлечения данных из патентов, научной литературы, материалов технологических выставок и других источников сведений о том, кто, где, зачем и как быстро разрабатывает или использует новые технологии. Термин ТКР предложен для разграничения вопросов разведки, обеспечивающей технологические решения, и НТР [Raar, 1994]. В зависимости от того, какие данные собираются, сфера КР сегментирована на финансовую, рыночную и другие направления. В случае ТКР важен не характер информации, а то, кому она предназначена — менеджерам, ответственным за выявление тех-

Рис. 2. ТКР и передний край инновационной деятельности



Источник: составлено автором.

нологий, которые позволят разрабатывать продукты и услуги для своевременного удовлетворения текущих и будущих потребностей клиентов в конкурентных условиях. ТКР использует инструментарий НТР, но наряду с этим сосредоточена на сборе сведений о клиентах, рынках, конкурентах и других внешних факторах, влияющих на решения о том, какие технологии могут понадобиться для инновационной деятельности организации. Поскольку сегодня многие практикующие специалисты отождествляют ТКР с НТР, т. е. со сбором информации о технологиях, в первом случае часто используется термин «инновационная конкурентная разведка» (ИКР) *Competitive Intelligence for Innovation, CI²* [Paap, 2018].

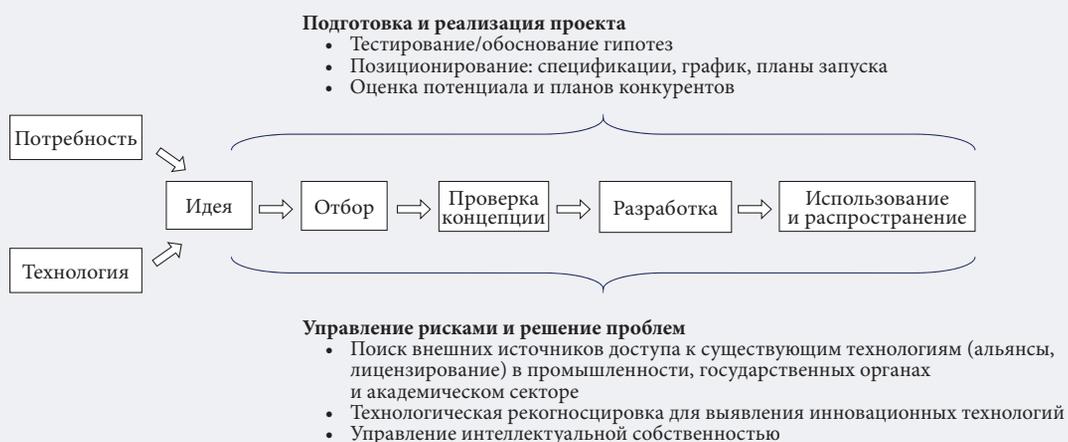
ТКР носит проектный характер

ТКР отличается от большинства традиционных направлений конкурентной разведки. Исходная концепция «цикла КР» была сформулирована Яном Херрингом

(Jan Herring) несколько десятилетий назад на основе практики, принятой в разведывательном сообществе (рис. 4). «Цикл» предназначен для сбора информации в рамках направлений, называемые Херрингом «ключевыми темами разведки» (*key intelligence topics, KITs*), которые всегда остаются актуальными для организации [Herring, 1999].

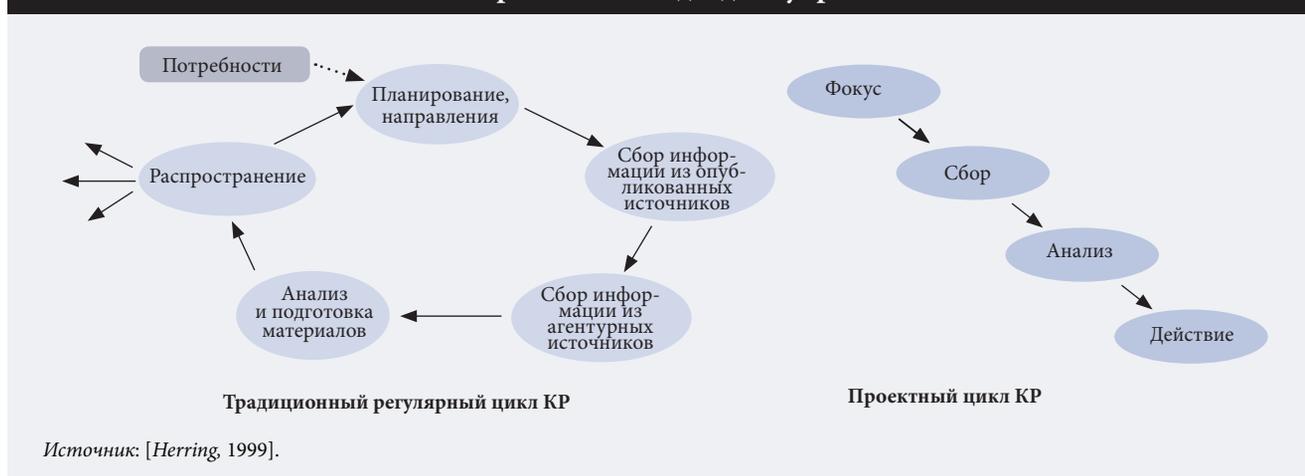
Хотя данная модель подходит для некоторых направлений ТКР, более эффективным, как правило, оказывается индивидуальный проектный принцип РМВОК (Справочник по управлению проектами — *Project Management Book of Knowledge*) [PMI, 2017], поскольку необходимость собирать и анализировать информацию по интересующей компании области возникает редко. Даже в отсутствие столь строгой системы планирования, как РМВОК, ее базовая логика (старт, финиш, промежуточная оценка для корректировки либо прекращения операций) в ТКР сохраняется. Для

Рис. 3. ТКР и реализация проекта



Источник: составлено автором.

Рис. 4. Альтернативные подходы к управлению КР



последней характерны многочисленные разовые «разведывательные» интервенции в поисках ответов на следующие вопросы:

- как новое регулирование повлияет на потребности клиентов?;
- кто располагает технологиями, позволяющими удовлетворить эти потребности?;
- стоит ли рассмотреть вариант партнерства для ускорения разработки?;
- является ли данная технология наилучшим возможным вариантом?

Использование проектного подхода имеет ряд важных следствий для организации и управления ТКР. В случае традиционной КР, сосредоточенной на конкретных «темах разведки», профильные подразделения обычно комплектуются специалистами по отдельным темам. В их обязанности входит прежде всего формирование и использование внутренних баз данных с актуальной информацией о компаниях, рынках и тенденциях социально-экономического развития, которые им поручено отслеживать. Такая организация работы позволяет сотрудникам в ответ на поступающие запросы оперативно предоставлять ранее собранные сведения по целевым темам. При необходимости имеющаяся информация дополняется сбором и анализом новых данных из «человеческих» и других источников. ТКР же обычно организуется иначе в отношении и персонала, и использования баз данных.

Базы данных

Со временем специалисты по ТКР аккумулируют информацию, которая требует инструментов хранения и извлечения, как правило, в виде баз данных. Однако, в отличие от более традиционных процедур сбора и обновления информации по ТКР, в данном случае диапазон тем оказывается настолько широким, а между обращениями к ним проходит так много времени, что поддерживать актуальность подобных баз становится невозможно. Внутренние массивы данных могут выступать отправной точкой проекта, однако в дальнейшем возрастает роль внешних источников (патентных

реестров и карт), актуальность которых гарантирована поставщиками сведений. Ключевую роль в ТКР играет также сбор дополнительной информации в формате интервью, профессиональных встреч или совещаний. Кроме того, если традиционные базы данных КР зачастую доступны всем сотрудникам организации как ценный ресурс планирования, то в случае ТКР круг пользователей таких баз ограничен профильными специалистами, которые способны распознать устаревшие сведения, требующие проверки.

Персонал

Спектр направлений, представляющих интерес для ТКР, обычно слишком широк, чтобы иметь в штате отдельной компании экспертов по всем релевантным темам. Рассмотрим опыт работы над организацией процессов планирования и разработки дорожных карт крупного химического предприятия. Технический портфель компании был весьма разнообразен, с огромным ассортиментом продукции — от удобрений и базовых химикатов до более экзотических веществ и материалов. Компания наняла консультанта для разработки программы ТКР, который следовал сценарию укрупнения подразделения КР специалистами по всем основным технологическим направлениям, а также по поиску и сбору информации в интернете и посредством интервью. Эксперт рекомендовал создать подразделение ТКР со штатом свыше 20 человек для поддержки деятельности отдела ИиР, насчитывавшего 600 сотрудников. После ознакомления с отчетом рекомендацию отвергли, и был предложен иной подход.

В проекте ТКР исследовательской группы Shell в области добычи отказались от стандартной практики создания офиса со штатом экспертов по актуальным темам. Профильный отдел компании был очень небольшим, около пяти сотрудников из числа специалистов по сбору и анализу данных, которые обращались к технологическому персоналу за консультациями по соответствующим вопросам. В начале реализации проекта к планированию работы были привлечены эксперты по отдельным технологическим направлениям.

Они помогли выбрать термины для интернет-поиска, очертить круг компаний, университетов и релевантных профессиональных ассоциаций, имеющих опыт в необходимых областях, с которыми стоило побеседовать, выявить иные аспекты, полезные с точки зрения оптимизации сбора информации. Штатные эксперты часто переоценивают собственную компетентность, и на вопрос о том, с какими специалистами, занятыми разработкой других технологий, стоит поговорить, отвечают: «Ни с кем, мы впереди всех». Для того чтобы получить информацию о деятельности третьих лиц и организаций, таких экспертов лучше спросить, кто зря тратит время на разработку других (более примитивных, чем их собственные) технологий.

В Shell были также организованы учебные программы для менеджеров проектов, в которых за первые два года приняли участие несколько сотен человек. Это был новый подход для компании, который позволил Shell Game Changer и другим программам корпоративного стратегического планирования обрести статус лучших мировых практик благодаря передаче части соответствующих навыков и опыта организаторам проектов. Менеджеры научились определять, в каких ситуациях данные КР могут помочь в планировании проектов, и стали чаще прибегать к ТКР. Они приобрели навыки корректной формулировки «разведывательных» вопросов, что повысило эффективность самостоятельного поиска информации, а в ситуациях, когда нужна была помощь, специалисты по ТКР могли быстрее на такие вопросы отреагировать.

Менеджеры проектов освоили инструменты оптимизации поиска в интернете и базовые методы интервью для сбора информации на профессиональных совещаниях. Они не стали квалифицированными специалистами по КР, но смогли эффективно выполнять многие текущие задачи по сбору и анализу информации, что позволило профессионалам ТКР сосредоточиться на более сложных вопросах. Технологический персонал и прежде выполнял онлайн-поиск, анализировал патенты, беседовал с бывшими профессорами и общался с коллегами на совещаниях, но теперь решал все эти задачи более продуктивно. Сотрудники эффективно справляются со сбором и оценкой данных на профессиональных выставках, поскольку располагают необходимыми контактами и владеют контекстом [Paar, 2007]. На упомянутых учебных курсах им рассказали о значении «контрКР» при общении с другими людьми, что снизило вероятность раскрытия конфиденциальной информации представителям других компаний.

Что искать: NOMMAR

Существует множество моделей ТКР, описывающих необходимые данные для разработки и поддержки инновационных концепций. Один из наиболее эффективных подходов был предложен в середине 1990-х гг. в ходе круглого стола по коммерциализации с участием представителей девяти крупных компаний (AT&T, Digital Equipment, Dow, DuPont, GTE (современное название —

Verizon), IBM, MCC, Motorola и Xerox), ответственных за стимулирование инноваций. В течение полутора лет на встречах, проводившихся ежемесячно или раз в два месяца, происходил обмен опытом в области разработки и коммерциализации инновационных продуктов и услуг. Темой одной из встреч была информация, необходимая для разработки и оценки инновационной концепции. Хотя в каждой организации использовались разные термины, удалось сформировать общую основу, включающую шесть факторов NOMMAR:

- Потребность (Need): есть ли в обществе признаки значительной неудовлетворенной потребности?
- Возможность (Option): появится ли технология, которая позволит эту потребность успешно удовлетворить?
- Рынок (Market): существует ли для подобного предложения рынок, учитывая портфели продукции конкурентов, стоимость производства, а также операционные и организационные перемены, которые может за собой повлечь появление такого инновационного продукта или услуги?
- Модель (Model): известна ли бизнес-модель, адекватно описывающая, каким образом этот продукт можно выгодно разработать, произвести и поддерживать?
- Подход (Approach): имеется ли подход, который с большой вероятностью позволит организации успешно выйти на соответствующий рынок?
- Целесообразность (Relevance): если это возможно, то нужно ли; отвечает ли это общей корпоративной стратегии?

Первые четыре вопроса объединяют сведения, которыми располагает компания, с данными, собранными командой ТКР о деятельности других организаций. Информация о потребностях и технологиях служит для стимулирования генерации идей. Характеристики потребностей, возможностей, готовности и размеров рынка, бизнес-моделей служат для оценки потенциальной привлекательности рассматриваемой технологии. Для ответа на последние два вопроса, связанные с оценкой реалистичности и целесообразности проекта, используется преимущественно внутренняя информация компании, однако зачастую ТКР позволяет найти оптимальный путь за счет определения круга потенциальных партнеров. Указанные вопросы сопровождают первую оценку проекта с применением информации, полученной в ходе ТКР, и затем вновь у каждого «ворот» с учетом новых сведений, собранных специалистами за прошедший период.

Инструменты ТКР

Детальный анализ всех инструментов ТКР не входит в задачи настоящей статьи. В следующем разделе будут рассмотрены некоторые из них, представляющиеся наиболее эффективными. В первую очередь речь пойдет о тех, которые позволяют ответить на два первых вопроса NOMMAR, наиболее значимых с точки зрения генерации содержательных инновационных идей.

Потребности

Ключ к выявлению подрывных инноваций лежит в способности предвидеть изменение потребностей, определяющее решения клиентов о покупке и использовании продуктов [Paap, Katz, 2004]. Существует множество инструментов идентификации потребностей: традиционные исследования рынка, обследования потребителей, изучение их мнений, встречи с текущими и потенциальными клиентами, наблюдение за ними. Последний из перечисленных подходов часто применяется в моделях планирования Design Thinking (см., например: [Kelley, 2016]).

В последнее время набирает популярность анализ социальных сетей и больших данных для обнаружения базовых закономерностей поведения, на основе которых можно предвидеть изменение потребностей. Так, Amazon запатентовал и применяет систему «предиктивной доставки» (*predictive shipping*), связанную с использованием накопленных данных о привычках покупателей. Она позволяет с высокой точностью прогнозировать, какой товар покупатель закажет в ближайшем будущем, чтобы заранее доставить его на расположенный вблизи места его жительства склад и тем самым сократить срок доставки [Natale, 2019]. В большинстве перечисленных случаев для изучения потребностей или «болевых точек» клиентов практикуется взаимодействие с ними. На основе полученной информации генерируются идеи для постепенного совершенствования. Эти инструменты менее эффективны для определения будущих потребностей — как тех, которые уже существуют, но пока недостаточно заметны, чтобы влиять на потребительское поведение, так и еще не возникших, но способных появиться по мере изменения ситуации.

Для прогнозирования будущих потребностей, о которых самим клиентам (нынешним и будущим) может быть известно или неизвестно, существуют эффективные инструменты: технологическое прогнозирование, сценарии, технологический парадокс и оценка ведущих пользователей.

Технологическое прогнозирование

Технологическое прогнозирование выступает ключевым инструментом выявления альтернативных технологий, полезных с точки зрения удовлетворения запросов клиентов, однако оно может служить и для прогнозирования таких потребностей.

Дик Дэвис (Dick Davis), менеджер по технологическому прогнозированию и оценке технологий в компании Whirlpool с 1968 по 1975 г., ученик и коллега Джима Брайта (Jim Bright), который считается основателем современного технологического прогнозирования (см., напр., [Bright, 1968, 1969; Bright, Schoeman, 1973]), в конце 1960-х гг. создал одну из первых служб КР промышленной компании — Информационную сеть Whirlpool (Whirlpool Information Network, WIN). Его деятельность в области КР, ориентированной на будущее, внесла вклад в формирование стратегии и разработку продукции Whirlpool. Технологическое прогнозирование было одним из приоритетных инструментов Дэвиса, причем не только для выявления технологий, необходимых

для создания новых продуктов. Разумеется, он занимался и сканированием технологий (для разработки контрольных систем, источников питания, барабанов, двигателей и др.), чтобы Whirlpool оставалась в курсе новейших способов производства более совершенных стиральных машин.

Однако одним из самых значительных достижений Дэвиса в компании стало применение технологического прогнозирования для предвосхищения будущих потребностей клиентов с учетом изменения технологий, влияющих на эксплуатацию стиральных машин (например, в отношении потребления воды и энергии, стиральных порошков или тканей). Он отслеживал технологические разработки в этих областях и оценивал, каким образом их внедрение способно изменить потребности или приоритеты клиентов.

Таким образом, Дэвис узнал о новых технологиях производства тканей — материалах «стирал и носи» на основе смесей полиэстера и хлопка, которые не требуют глажки (существенная неудовлетворенная потребность). Общаясь с разработчиками подобных материалов, он выяснил, что для оптимального использования последних следует изменить цикл стирки. Whirlpool привлек конструкторов и переоборудовал машины для стирки новых тканей задолго до их поступления в продажу. Исследования рынка показали также, что не все владельцы техники Whirlpool покупали сушилки, прежде всего из-за того, что глажка хлопковых простыней и одежды после машинной сушки требовала больше времени и сил, чем после сушки на воздухе. Обдумав последствия появления новых технологий, Дэвис предсказал рост спроса на сушилки: простыни из новых комбинированных тканей будут выходить из сушилки с циклом охлаждения без складок. Он убедил Whirlpool не только добавить функцию охлаждения, но и увеличить объем сушилки. В результате, когда новые ткани появились на рынке, Whirlpool оказался единственным производителем бытовой техники, способным удовлетворить возникший спрос. Рыночная доля стиральных машин Whirlpool значительно увеличилась, а рост продаж сушилок оказался взрывным [Davis, 1973].

Сценарии

Технологическое прогнозирование представляет собой специализированную разновидность сценарного анализа. При том что сценарии применяются многие десятилетия, в последние 5–10 лет интерес к этому методу заметно вырос. Сценарии полезны, когда цикл разработки выходит за хронологические рамки, позволяющие получить надежную информацию на основе существующих моделей пользовательского поведения, или когда темпы технологического развития резко ускоряются. Поскольку мир меняется все быстрее, даже ближайшее будущее оказывается для компаний неопределенным. Сценарии становятся действенным подходом в подобной ситуации. Многие фирмы ошибочно рассматривают их как инструменты предсказания будущего. Однако сценарии всего лишь описывают несколько вероятных его вариантов, позволяя просчитать возможные последствия каждого из них для компании

и подготовиться к ним. Одно из недавних исследований показывает, насколько полезным этот метод может оказаться при долгосрочной разработке продукции — с точки зрения не продолжительности процесса, а сроков получения реальной отдачи.

В 2016 г. крупная энергетическая компания решила наметить предварительные направления ИиР для удовлетворения потребностей в энергии в перспективе 40–50 лет. Были проведены три совещания по разработке сценариев, в каждом участвовали около двух десятков человек из числа сотрудников подразделения ИиР, отделов продаж, текущих операций и стратегического планирования. Предварительно участники ознакомились с отчетами о результатах нескольких исследований будущего с описанием выявленных глобальных тенденций, а также маркетинговых и отраслевых прогнозов. Эксперты по очереди описывали, каким, по их мнению, будет мир в 2050 г., опираясь на собственный опыт и общение с клиентами и коллегами, и оценивали представленные в отчетах сценарии. На каждом совещании удалось выявить основные аспекты, которые, по мнению участников, определяют возможное будущее. Эти аспекты были обобщены, по каждому из них сформулирована позиция компании, определены возможное влияние на потребности клиентов и меры по их удовлетворению³.

Исходя из наиболее вероятных комбинаций различных измерений, были сформированы образы будущего, в совокупности характеризующие большинство потребностей, удовлетворение которых ожидается от компании. На следующем этапе определился технологический потенциал, необходимый в рамках каждого сценария. Идентифицированы несколько технологических семейств, признанных важными в случае реализации любого из сценариев, что дало мощный импульс к планированию создания или приобретения соответствующего технологического потенциала. Другие технологии были оценены как важные лишь для некоторых сценариев. Впоследствии приняты два решения: о проведении КР для заблаговременной оценки того, насколько вероятно наступление одного из этих сценариев, и о реализации ряда инициатив по мониторингу и участию в разработке технологий, менее востребованных, в формате альянсов, консорциума или сотрудничества с университетами. Идея состояла в том, чтобы иметь задел на случай, если эти технологии станут востребованными.

Приведем два исторических примера реализации такого подхода. В течение многих лет разработка персональных компьютеров (ПК) оставалась периферийным направлением деятельности компании IBM, поскольку этот рынок воспринимался как связанный с выпуском устройств для хобби: TRS-80, Atari, Commodore, Sinclair, Apple и т. д. В IBM не думали, что малогабаритные компьютеры когда-либо понадобятся бизнесу, но стремились обеспечить предложение машин любого размера. Если фирмы начнут покупать компьютеры небольшого

размера, то IBM хотела быть готовой предложить такой продукт максимально оперативно. Когда малые предприятия начали покупать VisiCalc для Apple II, IBM перебазировала разработку аналогичных устройств в Бока-Ратон (Boca Raton), нарастила штат и в рекордно короткие сроки запустила производство ПК. Во многих исследованиях описано, как этого удалось добиться благодаря новой организационной структуре (внутреннее предприятие), подходам к управлению проектами и другим факторам. При том что все эти аспекты сыграли критически значимую роль в создании ПК, важно было и то, что IBM предвидела возможную (хотя, по мнению руководства, и маловероятную) потребность в малогабаритном компьютере и подготовилась к оперативным действиям в случае необходимости.

Еще один пример — проект компании Astra Zeneca «Orion» [Rosenkranz, 2003]. Уэйн Розенкранц (Wayne Rosenkranz), руководитель корпоративного отдела стратегии и КР группы перспективных разработок, организовал совещание по разработке сценариев — в точности такое, как описано в первом примере. По его результатам было принято решение о создании новых технологий, не имевшихся в распоряжении компании в 2003 г., но которые через 20 лет должны будут при любом развитии событий обеспечить ей успех в конкуренции.

В отношении сценариев часто подразумевают горизонт в 20–40 лет, как в приведенных выше примерах. Однако хронологическая перспектива зависит от динамики конкретной отрасли, а также от волатильности и предсказуемости потребительского поведения и рыночной ситуации. Так, один из производителей готовых закусок и хлопьев разрабатывает сценарии на 3–4 года вперед, что значительно превышает комфортный горизонт ожиданий компании.

Технологический парадокс

В ситуации нарастающего темпа глобальных перемен организации все чаще сталкиваются с проблемой технологического парадокса. Она возникает, когда важная для бизнеса технология достигает стадии зрелости и перед компанией встает необходимость найти новое решение для замены и инвестировать в него. Трудность состоит в том, что старые технологии зачастую не успевают исчерпать свой ресурс, когда давление со стороны конкурирующих разработок начинает подталкивать к созданию инноваций в интересах повышения эффективности. Например, в середине 1980-х гг. прогнозировался упадок магнитной технологии хранения данных по мере распространения оптических носителей. Однако сама эта угроза стимулировала создание инноваций, которые продлили эксплуатацию магнитных носителей еще на несколько десятилетий. Более серьезный вызов связан с тем, что даже если устаревшая технология созрела и подлежит замене, кандидат в лидеры редко бывает единственным: множество альтернативных технологий одновременно претендуют на замену прежней.

³ Сценарные семинары проводились в рамках масштабного консалтингового проекта, организованного автором статьи в целях разработки долгосрочной стратегии развития компании.

Парадокс заключается в том, что инвестиции во все новые технологии при поддержании устаревшей (которая может возродиться) ведут к банкротству. Начинать же разработку в момент, когда уже определен победитель, означает опоздать. Преодолеть этот парадокс позволяют два подхода. Чаще всего компании в рамках своей стратегии разработок прибегают к внешнему партнерству. «Корпоративное венчурное производство» (*corporate venturing*), как этот подход называли с начала 1970-х гг. и до конца XX в. [Paar, 1990], или «открытые инновации», как его чаще называют сегодня [Chesbrough, 2006], может помочь организациям справиться с технологическим парадоксом. При этом делаются небольшие ставки на несколько альтернативных технологий в рамках альянсов, консорциумов или внутренних предприятий (как в случае разработки ПК в IBM) и обеспечивается окупаемость разработок, которым не нашлось применения, через спиноффы [Paar, 1991]. Второй подход — ТКР, с помощью которой можно заблаговременно оценить возможные варианты будущего, определить вероятных победителей и получить информацию о потенциальных партнерах либо покупателях разработок-спиноффов для совместной деятельности по созданию технологий и продукции.

Ведущие пользователи

Терминами «ведущие пользователи» и «первопроходцы» (*lead users*) описывают подход к выявлению потребностей клиентов и поиску соответствующих решений в ряде отраслей благодаря наиболее активным клиентам, которые самостоятельно предлагают решения для удовлетворения своих потребностей, не разделяемых достаточно большим сегментом целевого рынка компании, и тем самым оправдывают необходимые разработки. Эрик фон Хиппель (Eric von Hippel) из МТИ проанализировал примеры громких инноваций, создававшихся на протяжении нескольких десятилетий разочарованными пользователями. Эти изобретения привлекли внимание крупных фирм, признавших их (потенциальную) полезность для других пользователей и решивших подхватить и развить предложенные «первопроходцами» подходы. Фон Хиппель упоминает первый сердеч-

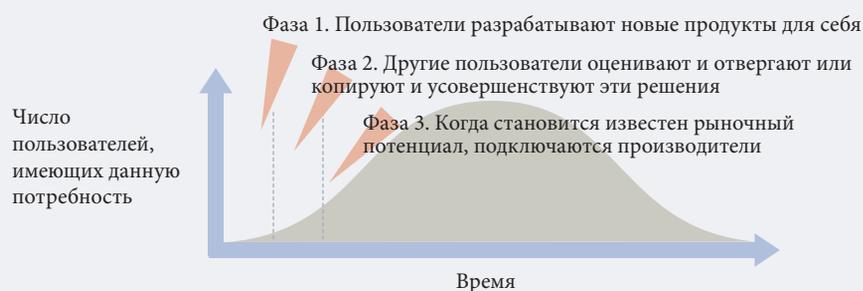
но-легочный аппарат, разработанный в гараже врачом, уставшим терять пациентов из-за недостатка времени на операцию после остановки сердца. Другой пример — фермер на Среднем Западе, создавший из случайно подобранных труб и колес первую систему кругового орошения для более эффективного полива собственных полей [von Hippel, 2011].

На рис. 5 отражена логика рассматриваемого подхода. Сначала кто-то находит способ удовлетворить свою потребность, слишком редкую, чтобы крупные организации обратили на нее внимание. Такими изобретениями часто делятся в социальных сетях, в чатах или на сайтах, популярных среди любителей инноваций. Если потребность оказывается достаточно распространенной, другие пользователи (члены пользовательских сообществ, по выражению фон Хиппеля) заимствуют и зачастую совершенствуют новые решения. В конечном счете их замечают крупные производители и адаптируют к представляющим для них интерес крупным рынкам.

ТКР позволяет находить людей, которые пытаются удовлетворить не получившие пока широкого распространения потребности в чатах или на сайтах, ориентированных на соответствующую аудиторию. Клиенты компании могут разделить данную потребность либо осознать ее, если она всегда имела место, так что открывшийся рынок может оказаться достаточно значимым, чтобы заинтересовать более крупных поставщиков продуктов и услуг. Регулярно посещая сайты, посетители которых делятся проблемами и решениями, часто можно получить информацию о новых продуктах раньше других.

Некоторые ведущие пользователи не публикуют сведений о своих инновациях. Получить такую информацию в рамках ТКР позволяют встречи с клиентами, посвященные возможным модификациям приобретенного оборудования или программного обеспечения. У пользователя могут обнаружиться ранее неизвестные потребности, которые способны принципиально преобразовать продукцию компании. Аналогичные нужды, возможно, испытывают и другие клиенты. Речь идет не о неправильном использовании продукта или услуги,

Рис. 5. Ведущие пользователи как источник информации о потребностях клиентов и инновационных решениях



Источник: [von Hippel, 2011].

не предусмотренном разработчиками, а о способе информирования о своих потребностях. Инженеры одной консалтинговой фирмы в начале 1970-х гг. модифицировали текстовый процессор Wang и добавили код, чтобы составлять платежные ведомости и выполнять другие задачи по управлению кадрами. В самой компании Wang не осознавали спроса на небольшие компьютеры и выпускали текстовые процессоры. Все компоненты мини-компьютера в этих процессорах присутствовали, но служили лишь одной цели — обработке текста. Изучение практик некоторых опытных пользователей позволило бы сотрудникам Wang узнать, как модифицируются их машины, и понять, что клиенты сообщают тем самым о наличии неучтенной потребности, которую легко удовлетворить, усовершенствовав продукт. Благодаря этому история компании могла бы сложиться иначе.

Технологические возможности

Хотя ТКР не исчерпывается технологиями, соответствующая информация в ходе этой деятельности также агрегируется. Существуют десятки методов технологического прогнозирования. Один из лучших перечней таких инструментов составлен еще одним учеником Джима Брайта Джоном Ванстоном (John Vanston) и включает более 25 позиций [Vanston, 2003]. Остановимся подробнее на трех методах, не вошедших в этот список: исследование аналогичных проблем (*analogous problem exploration*, APE), патентный анализ и краудсорсинг.

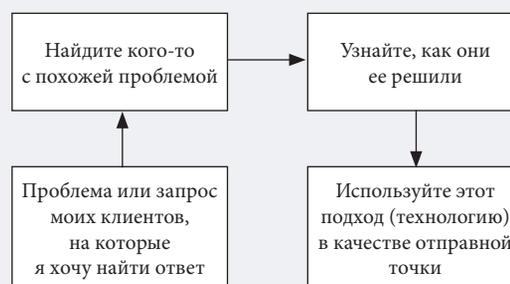
APE. Поиск технологических возможностей не сводится к прогнозированию появления новых технологий. Инновации не обязательно связаны с новыми технологиями или потребностями. Идея становится творческой за счет установления новой связи — между новой технологией и будущей (или существующей) потребностью либо устаревшей технологией и будущей либо прежней потребностью. Слишком часто поиск информации об инновациях ограничивается новейшими «подрывными» или «прорывными» технологиями. Однако не стоит недооценивать существующие решения в других областях, которые потенциально пригодны для удовлетворения потребностей клиентов.

Не следует стремиться к тому, чтобы непременно использовать новейшие продукты. Гораздо важнее иметь адекватное представление обо всех доступных решениях и выбрать наиболее оптимальное.

Полезный инструмент для поиска старых технологий, пригодных для удовлетворения запросов современных пользователей, предлагает такая разновидность технологического скаутинга, как APE, по своему принципу сходная с методом решения творческих задач ТРИЗ [Altshuller, 1996]. На рис. 6 представлена ее суть.

Этот несложный подход состоит из следующих этапов: формулирование потребности или задачи, поиск тех, кто сталкивался со сходными проблемами, выяснение, как они эти проблемы решили, и следование их примеру. В книге Джеймса Берка (James Burke) *Connections* [Burke, 2007] об истоках создания крупных инноваций приведены классические примеры примене-

Рис. 6. Схема применения метода APE



Источник: составлено автором.

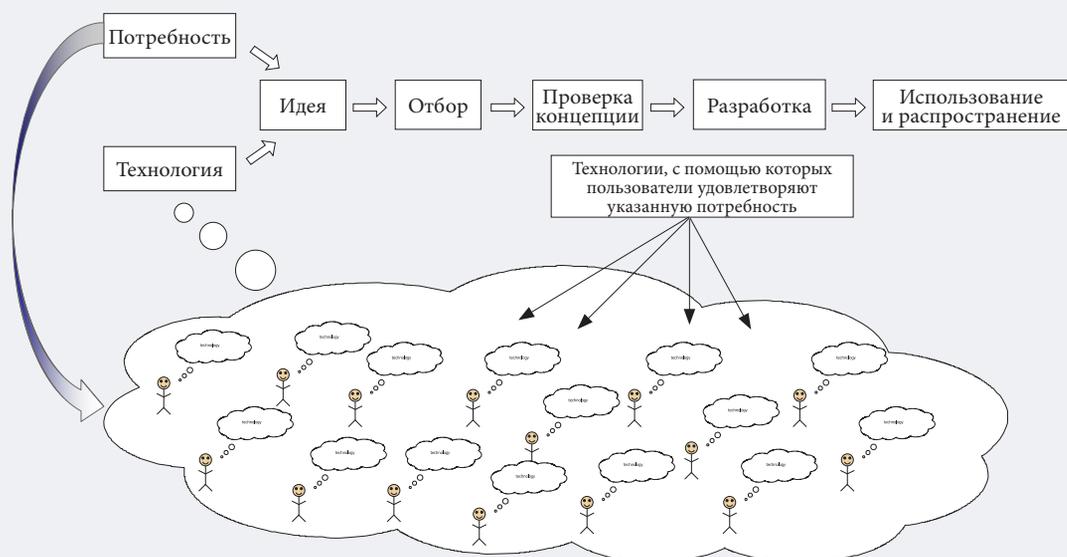
ния данного подхода в таких сферах, как производство карбюраторов, перфокарт, и нефтеразведка.

Когда французы разрабатывали первые двигатели внутреннего сгорания, они адаптировали технологию распылителя для парфюмерии. Производители таких распылителей накопили большой опыт в физике взаимодействия воздуха и жидкостей и в конструировании распылительных головок, обеспечивающих однородную смесь — именно то, что было необходимо для изготовления карбюраторов. Когда Герман Холлерит (Herman Hollerith) в 1890-х гг. убедил правительство США использовать перфокарты для обработки данных переписи населения, он не стал изобретать устройство для считывания карт с нуля. Он нашел готовые решения для аналогичной задачи и превратил банковские счетчики купюр в сортировщики перфокарт [Hollerith, 1894]. В Американском монетном дворе (US Mint) в Вашингтоне можно убедиться, что стандартная перфокарта IBM, главный инструмент ввода информации в ранние ЭВМ, до сих пор применяемый авиакомпаниями и фирмами по прокату автомобилей, по своим размерам в точности соответствует американским банкнотам 1890-х гг. Холлерит остановился на этом формате, чтобы использовать счетные машинки.

В проекте ТКР одной компании в сфере нефтеразведки описанный подход применялся при поиске технологии сейсмоакустического зондирования для картографирования месторождений. Технология извлечения значимых данных из миллионов акустических записей была позаимствована у компании, созданной бывшими инженерами NASA, которая занималась анализом шумов, записанных космическими зондами.

Путь к новым технологиям лежит не через поиск организаций, которые обладают готовыми решениями, а через адаптацию опыта компаний, уже сталкивавшихся со сходными проблемами и потребностями и нашедших возможный ответ с помощью решений, о которых ранее не было известно либо они не применялись подобным образом. Следует искать организации, столкнувшиеся с похожими вызовами, и учиться у них. Зачастую технологический скаутинг выполняется лишь после того, как была сформулирована идея, чтобы найти тех, у кого есть недостающий элемент решения, для заполне-

Рис. 7. Использование краудсорсинга для выявления новых технологий



Источник: составлено автором.

ния пробелов, т. е., по сути, речь идет не более чем об опосредованном методе закупки. Вместе с тем ТКР и скаутинг могут оказаться гораздо полезнее для инновационной деятельности, расширяя знания о технологиях, способных удовлетворить потребности клиентов. Сбор подобных сведений и генерация идей на их основе повышают вероятность появления по-настоящему прорывных решений.

Патентный анализ многие десятилетия выступает базовым инструментом ТКР [Ashton, 1993; Ashton, Klavans, 1997], позволяющим идентифицировать конкурентов и новые разработки в той или иной технологической области. Многие современные программы патентного картирования дают представление о долгосрочных тенденциях, а анализ цитирования патентов показывает, какие из них активно используются для разработок по тем или иным направлениям.

Патентная информация применяется не только для поддержания инновационной деятельности путем выявления новых технологий, игроков и тенденций развития. Патенты помогают идентифицировать «человеческие источники» — ученых и инженеров, которые находятся в авангарде своей области. Они «расскажут», что было сделано *n* лет назад, а специалисты могут описать текущее состояние дел. Анализ статей, докладов или интервьюирование дают представление о том, что будет дальше. Расширение функционала программ патентного картирования позволяет применять к патентам некую разновидность подхода ARE. Патентные системы все чаще используют анализ текстов (майнинг), благодаря чему поиск выходит за рамки заданных базовых параметров. Новые алгоритмы открывают возможности отбора патентов по таким критериям, как ориентация на решение проблем определенного типа, а не только по ключевым словам или описаниям технологий.

Краудсорсинг зачастую понимается неправильно. Большое скопление людей (*crowd*) обычно генерирует бессмысленный «шум», из которого трудно извлечь значимую информацию. Необходимо выявить то подмножество «толпы» (группу или сообщество), которое обладает заслуживающими внимания знаниями и сведениями и которому можно доверить свою проблему. Идентифицировав эту группу, можно приложить ее идеи и решения к удовлетворению потребностей бизнеса и клиентов.

Несколько публичных и закрытых платформ при грамотном применении обеспечивают доступ к информации о новых технологиях. На первый взгляд, они ничем не отличаются от традиционных «банков идей», но этим далеко не исчерпываются. Комбинируя два фрагмента информации или более, идея сопрягает потребность с технологией, способной ее удовлетворить. На рис. 7 отображен процесс создания и представления идеи.

Член сообщества видит потребность и ищет способ удовлетворить ее с помощью известных ему технологий. Он прослеживает соответствующую связь, генерирует идею и представляет ее группе. В сообществе зачастую состоят сотни участников — носителей технологических знаний. В ходе анализа пользовательских решений следует учитывать как применявшиеся технологии, так и исходные идеи.

Опыт одной государственной организации демонстрирует, насколько эффективным может оказаться этот подход. В начале 2010-х годов около десятка официальных ведомств, решавших сходные задачи, создали платформу для размещения информации о стоящих перед ними вызовах и сбора предложений от нескольких тысяч своих сотрудников. На первоначальный запрос поступило совсем немного откликов, авторы которых

описывали способы удовлетворения собственных потребностей. При попытке их применить круг доступных решений ограничивался вариациями предложенных подходов. На следующем этапе изменение запроса и отражение в нем сути потребности помогли найти спонсора.

С точки зрения пользовательского поведения далеко не все предлагаемые пути удовлетворения потребности находят положительный отклик [Paap, Katz, 2004]. У пользователей могут быть другие, более важные для них запросы, ответ на которые они находят самостоятельно. По сути, речь идет о «пирамиде» Абрахама Маслоу (Abraham Maslow): сначала удовлетворяются приоритетные потребности, и лишь затем — остальные [Maslow, 1954]. Запрос со стороны потребителя, достаточно важный, чтобы он предпринял усилия по его удовлетворению, выступает своего рода рычагом. Для того чтобы обеспечить таким рычагом все публикуемые на платформе вызовы, был найден спонсор, заинтересованный в практической реализации аккумулированных решений и располагавший для этого достаточными ресурсами.

Выдвинутые предложения были проанализированы не только сами по себе, но и с точки зрения возможности иного, более эффективного применения данной технологии. В некоторых случаях объединялись два и более технологических подхода, исходившие от разных лиц. Основное внимание уделялось выявлению альтернативных технологий, а не анализу идей. Результаты оказались впечатляющими. На совещании представителей организаций-участников в 2015 г. было объявлено об успешном решении более 90% опубликованных на платформе проблем. Ключевую роль сыграли публикация исключительно «рычаговых» потребностей и получение сведений об имевшихся технологических возможностях от организаций-участников.

Иные элементы NOMMAR

Ответить на другие вопросы NOMMAR (рынок, модель, подход и целесообразность) в ходе ТКР позволяют методы, практически не отличающиеся от традиционной бизнес- и рыночной разведки. Как следствие, многие программы ТКР тесно координируются со стратегической и маркетинговой разведкой, позволяя эффективно использовать имеющиеся ресурсы. Для анализа факторов, влияющих на состояние рынка и привлекатель-

ность идей, применяется весь арсенал средств сбора разведывательной информации. В ходе ТКР и КР можно получить следующие данные:

- размер и готовность рынка;
- возможная реакция конкурентов на разрабатываемый продукт;
- предложения конкурентов, способные отвлечь целевых потребителей от разрабатываемого продукта;
- бизнес-модели, применявшиеся в аналогичных проектах;
- потенциальные партнеры по проекту.

Ограниченность многих традиционных инструментов оценки рынка связана с ошибочным убеждением, что обследуемые клиенты понимают свои потребности и готовы принять новые продукты. Особенно это касается радикальных инновационных предложений. В силу сказанного оценка зачастую состоит в поиске и анализе аналогов — других продуктов или услуг сходного происхождения.

Заключение

Осознать критическую ценность ТКР невозможно без понимания того факта, что создание инноваций начинается не с идей, а с информации. Поэтому организациям, желающим активизировать инновационную деятельность, не следует экономить на ресурсах для сбора и анализа данных как предварительного этапа генерации и отбора идей, а также для последующего мониторинга изменений, способных повлиять на успех проекта, на протяжении всего периода реализации.

ТКР обеспечивает структурированный подход к прогнозированию будущего, получению информации, необходимой для выработки инновационных идей, и эффективному управлению созданием новой продукции. Менеджмент ТКР, как правило, отличается от традиционной КР: в первом случае используется проектный подход, а не модель непрерывного процесса, причем в определение приоритетов, сбор и оценку информации активно вовлекаются клиенты. С помощью широкого набора инструментов КР, включая как научно-технологическую, так и классическую рыночную и конкурентную ее разновидности, ТКР своевременно предоставляет принимающим решения лицам сведения о факторах, предопределяющих успех разрабатываемой продукции.

Библиография

- Altshuller G. (1996) And Suddenly the Inventor Appeared: TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving. Worcester, MA: Technical Innovation Center, Inc.
- Ashton W.B., Klavans R.A. (1997) Keeping Abreast of Science and Technology: Technical Intelligence for Business. Columbus, OH: Battelle Press.
- Ashton W.B., Sen R. (1988) Using Patent Information in Technology Business Planning // Research-Technology Management. Vol. 31. № 6. P. 42–46.
- Bright J.R. (1969) Some management lessons from technological innovation research // Long Range Planning. Vol. 2. № 1. P. 36–41.
- Bright J.R., Schoeman M.E.F. (eds.) (1973) A Practical Guide to Technological Forecasting. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bright J.R. (1968) Technological forecasting for industry and government. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Burke J. (2007) Connections. New York: Simon & Schuster.

- Chesbrough H.W. (2006) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Brighton, MA: Harvard Business Review Press.
- Cooper R.G. (2011) *Winning at New Products* (4th ed.). New York: Basic Books.
- Davis R.C. (1973) *Organizing and Conducting Technological Forecasting in a Consumer Goods Firm // A Practical Guide to Technological Forecasting* / Eds. J.R. Bright, M.E.F. Schoeman. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. P. 601–618.
- Herring J. (1999) *Key Intelligence Topics: A Process to Identify and Define Intelligence Needs // Competitive Intelligence Review*. Vol. 10. № 2. P. 4–14.
- Hollerith H. (1894) *The Electric Tabulating Machine // Journal of the Royal Statistical Society*. Vol. 57. № 4. P. 678–682. DOI: 10.2307/2979610.
- Kelley T. (2016) *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO*. London: Profile Books.
- Maslow A.H. (1954) *Motivation and Personality*. New York: Harper & Row.
- Meyers S., Marquis D.G. (1969) *Successful Industrial Innovation*. Washington, D.C.: National Science Foundation.
- Natale S. (2019) *Amazon Can Read Your Mind: A Media Archaeology of the Algorithmic Imaginary // Believing in Bits: Digital Media and the Supernatural* / Eds. S. Natale, D.W. Pasulka. Oxford: Oxford University Press. P. 19–36.
- Paap J. (1990) *A Venture Capitalists Advice for Successful Strategic Alliances*. *Planning Review*. Vol. 18. № 5. P. 20–22.
- Paap J. (1991) *The VC Opportunity in Corporate Spinoffs // Venture Capital Journal*. Vol. 30. № 12.
- Paap J. (1994) *Technology management and competitive intelligence: New techniques for a changing world // Competitive Intelligence Review*. Vol. 5. № 1. P. 2–4.
- Paap J. (2007) *Competitive Technical Intelligence at Trade Shows and Professional Meetings // Conference and Trade Show Intelligence* / Eds. B. Hohhof, J. Calof. Alexandria, VA: Competitive Intelligence Foundation. P. 177–191.
- Paap J. (2018) *Competitive Intelligence for Innovation*. Paper presented at the Martec Executive Workshop, Shanghai, China, June 26–27, 2018.
- Paap J., Katz R. (2004) *Anticipating Disruptive Innovation // Research-Technology Management*. Vol. 47. № 5. P. 13–22.
- PMI (2017) *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (6th ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Roberts E.B. (1988) *Managing Invention and Innovation: What We've Learned // Research-Technology Management*. Vol. 31. № 1. P. 11–29.
- Rosenkranz W. (2003) *Continuous Scenarioing and Strategic Early Warning in Pharmaceuticals*. Paper presented at the SCIP 2003 International Conference, March 12–15, 2003, Anaheim, California.
- Rothwell R., Freeman C., Horsley A., Jervis V.T.P., Robertson A.B., Freeman J. (1974) *SAPPHO updated-project SAPPHO phase II // Research Policy*. Vol. 3. № 3. P. 258–291.
- Vanston J.H. (2003) *Better Forecasts, Better Plans, Better Results // Research-Technology Management*. Vol. 46. № 1. P. 47–58.
- von Hippel E. (2011) *The User Innovation Revolution // MIT Sloan Management Review* (Fall). Reprint № 53107. Режим доступа: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-user-innovation-revolution/>, дата обращения 18.05.2020.