

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЭТАПЕ НИОКР

Аверихина Е.О., Титова В.А.

ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: averikhina@yandex.ru, dekan@fb.nstu.ru

В статье предложен метод расчета эффективности вхождения или создания компанией научно-технического союза на начальном этапе инновационного процесса. На современном этапе фирме важно найти точку между тенденцией к созданию неработоспособных и затратных инноваций и оптимизацией количества и качества новых идей с их последующей коммерциализацией. Тренд к постоянному обновлению продукции и технологий увеличивает количество рисков компании, но в случае корректной оценки инновационных возможностей и их реализации позволит получить конкурентное преимущество и занять ведущую позицию на рынке, поэтому решение, заниматься ли разработками, опираясь только на собственные силы, или входить в союз, так важно для компании. Предложенная математическая модель, описывающая зависимость эффективности инновационных процессов от выбора фирм-партнеров, позволяет априорно оценить инновационную стратегию компании и эффективность работы в союзе.

Ключевые слова: инновации, научно-исследовательские союзы, расчет эффективности, стратегия

ESTIMATING EFFICIENCY OF THE R&D CO-OPERATION

Averikhina E.O., Titova V.A.

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: averikhina@yandex.ru, dekan@fb.nstu.ru

This paper introduces an estimating method of the efficiency of joining or creating R&D union at the initial stage of the innovation process for company. This model allows a priori evaluating quantitatively and qualitatively matching for the given firm's parameters included in the union. Main parameters used in the model, are the following. Firstly, it's basic level of fundamental science and technology in the field, where innovative research is planned to carry out, for each of the firms. Secondly, it's the ability to absorb innovations for each firm. And thirdly, it's psychological compatibility of different groups, participating in the R&D union. This mathematical model allows quantifying efficiency of their union's subsequent innovations and the following commercialization, which can increase the efficiency of firm's innovation strategy.

Keywords: innovations, R&D unions, estimating efficiency, strategy

Инновационный процесс – это последовательный процесс, начинающийся с появления новой идеи, приводящей к фундаментальному исследованию, и заканчивающийся выходом на рынок нового товара. Из-за сложности и неоднородности данного процесса для измерения и анализа инновационной активности компаний требуется использовать комплексы различных показателей. С одной стороны, это позволяет проводить расчеты и предсказывать эффективность выбранной стратегии, с другой – может увеличить статистическую погрешность из-за неполноты данных и несовершенства эконометрических методов.

Построение модели

Инновационный процесс состоит из нескольких этапов. В современных условиях, когда постоянное обновление – глобальное и локальное – это синоним конкурентоспособности, компаниям все чаще становится все более выгодно заниматься совместными разработками практически на всем протяжении инновационного процесса. Конечно, способы и методы проведения совместных

разработок на разных этапах инновационного процесса будут разными, однако мотивы, в общем, одинаковы. В основном это уменьшение затрат (в том числе и временных) и увеличение эффективности проводимой инновационной деятельности.

В работе авторов [1] анализируется эффективность совместной инновационной деятельности на стадии НИОКР – когда более абстрактные идеи начинают воплощаться в реальные товары. В данной статье, продолжая изучение эффективности союзов компаний и научных центров для проведения разработок, будет рассмотрен вопрос совместной инновационной деятельности на самом первом этапе инновационной деятельности – этапе появления идей. При каких условиях будет выгодно проводить исследования совместно с другими компаниями и как выбрать правильного союзника в инновационной деятельности.

Исследования показывают, что количество научно-исследовательских союзов компаний как на техническом, так и на проектном уровне возрастает, так же, как их эффективность [4, 5, 6].

Но несмотря на это вопрос эффективности инновационной деятельности компании действующей в одиночку или если она войдет в научно-исследовательский союз, открыт и не имеет однозначного ответа. Сторонники теории совместных разработок считают, что хоть союз статистически выдает меньше новых идей, зато чаще позволяет их более полно воплотить в реальность. Например, в работе «Одиночка-изобретатель, миф или реальность?» Сайн и Флеминг [5] рассматривают креативность как эволюционный процесс, состоящий из трех этапов: выдвижение идей, отбор и дальнейшая разработка. Данная теория показывает, что союзы куда решительнее отвергают плохие идеи, чем индивидуальные разработчики, что ведет к увеличению эффективности инновационной деятельности. Однако данный подход не учитывает возникающие в союзе организационные трудности, которые, наоборот, уменьшают эффективность [2, 3]. Кроме того, следует помнить, что для научно-исследовательского союза будут характерны все проблемы обычных человеческих взаимоотношений, таких как языковые сложности или разный уровень и направления в образовании (особенно актуально при союзе с научными центрами).

Для анализа совместной деятельности на этапе разработки идей в статье предложена математическая модель, описывающая процесс распространения инновационных идей, возникающих при объединении двух и более корпораций.

Если до объединения фирма A владеет инновационными идеями в количестве S_A , а фирма B в количестве S_B , то оценка выгоды от инноваций, полученных в результате объединения:

$$\begin{aligned} r(S_A^* + S_B^*) &= r(S_A + \alpha(S_B - \gamma(S_A + S_B)) + (S_B + \alpha(S_A - \gamma(S_A + S_B)))) = \\ &= r((S_A + S_B) + \alpha(S_A + S_B) - \alpha\gamma(S_A + S_B)) = r(1 + \alpha - \alpha\gamma)(S_A + S_B); \\ \theta &= 1 + \alpha - \alpha\gamma; \quad r\theta \in (0, 1). \end{aligned}$$

Представим взаимное обогащение (обмен информацией, взаимное сотрудничество) как многоэтапный процесс:

$$S_A^{(r)} + S_B^{(r)} = r\theta(S_A + S_B),$$

тогда

$$S_A^{(n)} + S_B^{(n)} = (r\theta)^{n-1}(S_A + S_B). \quad (2)$$

Знания, полученные в результате проведения n этапов обучения, можно определить в виде

$$\begin{aligned} \tilde{S} &= \sum_{i=2}^n (S_A^{(i)} + S_B^{(i)}) = \sum_{i=2}^n (r\theta)^{i-1} (K_A + K_B) = (K_A + K_B) \sum_{i=2}^n (r\theta)^{i-1} = \\ &= \left\{ \text{сумма геометрической прогрессии } \sum_{i=2}^n q^i = \frac{1-q^i}{1-q} \right\} = (K_A + K_B) \cdot \frac{1-(r\theta)^{i-1}}{1-r\theta}. \end{aligned}$$

$$\gamma = \frac{S_{A \cap B}}{S_A + S_B}.$$

Величина $\gamma \in (0, \frac{1}{2})$ (изменяется в промежутке от 0 до $\frac{1}{2}$), причем если $S_{A \cap B}$ (количество знаний, общих для фирмы A и B) увеличивается, то $\gamma \rightarrow \frac{1}{2}$, если $S_{A \cap B}$ уменьшается, то $\gamma \rightarrow \infty$.

Пройдя фазу взаимного «обогащения» (объединения знаний), фирмы получают совокупные знания, в виде

$$S_A^* = S_A + \alpha(S_B + \gamma(S_A + S_B)), \quad (1)$$

где выражение $(S_B + \gamma(S_A + S_B))$ определяет те уникальные знания, которые привносит фирма B (которых не было у фирмы A).

Из формулы (1) следует, что эффективность обучения фирмы A определяется значением параметра $\alpha \in (0, 1)$. Параметр α зависит от значения параметра γ , так как чем больше у фирм A и B общих знаний, тем легче они коммуницируют, с другой стороны, чем большее количество знаний у фирм – общее, тем меньше вероятность построения новых знаний.

Взаимное обучение фирм A и B может проходить по следующей схеме:

$$S_A + S_B \xrightarrow{\alpha} S_{A+B} \rightarrow rS_A^* + S_B^*,$$

где S_A^* , S_B^* – новые знания; r – коэффициент креативности, определяющий степень эффективности коммуникации A и B и взаимного обучения.

Тогда процесс преобразования инновационных знаний можно представить в виде абстрактного итерационного процесса:

При количестве этапов n достаточно большом получаем

$$n \rightarrow \infty;$$

$$\tilde{S} = \left(\frac{1}{1-r\theta} - 1 \right) (S_A + S_B); \quad (3)$$

$$S_{AB} = (1-\gamma)(S_A + S_B).$$

Тогда окончательно S после этапов будет равно

$$S = (1-\gamma)\tilde{S} = \lambda S_{AB},$$

тогда $\lambda = \frac{S}{S_{AB}}$.

Величина λ (определяется ранг уровня коллаборации).

$$\theta = 1 + \alpha(1-\gamma). \quad (4)$$

В (4) определяем $\alpha = c\gamma$ (линейная функция величины γ), тогда

$$\theta = 1 + c\gamma(1-\gamma) = 1 + c\gamma - c\gamma^2$$

$\theta(\gamma)$ – исследуем:

$$\frac{d\theta}{d\gamma} = c - 2c\gamma = 0;$$

$$\gamma = \frac{1}{2}.$$

Экстремум функции $\theta(\gamma)$ достигается при $\gamma = \frac{1}{2}$. Это точка максимума.

Квадратичная зависимость позволяет сделать вывод, что, если γ медленно меняется в окрестности нуля, то эффективность обучения α растет линейно (порядок величины c), то есть коллаборация двух фирм будет эффективной при $\gamma \in \left(0, \frac{1}{2}\right)$. Дальнейшее увеличение γ не увеличивает эффективность объединения.

Заключение

Возможность построения математической модели, описывающей зависимость эффективности инновационных процессов от выбора фирм-партнеров, позволяет априорно оценить инновационную стратегию компании и эффективность работы в союзе. Предлагаемую в статье модель можно рассматривать как модель первого этапа при принятии решения компанией, занимаясь ли разработками, опираясь только на свои

силы, или входить в научно-исследовательский союз. Данная модель позволяет оценить эффективность возможных партнеров на самом первом этапе инновационного процесса и отсеять тех, союз с которыми будет непродуктивным. Как самое начало инновационного процесса этот этап крайне важен для компании.

Список литературы

1. Титова В.А., Аверихина Е.О. Анализ инновационной деятельности компании на рынке высокотехнологичной продукции // Интеграл. – 2012. – № 1.
2. Dahlin K., Taylor M., Fichman M. Today's Edisons or weekend hobbyists: Technical merit and success of inventions by independent inventors // Res. Policy. – 2004. – № 33(8). – P. 1167–1183.
3. Diehl M., Stroebe W. Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle // Journal of Personality and Social Psychology. – 1987. – № 53(3). – P. 497–509.
4. Morris D., Hergert M. Trends in International Collaborative Agreements // Columbia Journal of World Business. – 1987. – № 22(2). – P. 15–21.
5. Singh J., Fleming L. Lone Inventors as Sources of Breakthroughs: Myth or Reality? // Management Science. – 2010. – № 56(1). – P. 41–56.
6. Wuchty S., Jones B., Uzzi B. The increasing dominance of teams in production of knowledge // Science. – 2007. – № 316(5827). – P. 1036–1039.

References

1. Titova V.A., Averikhina E.O. Analiz innovatsionnoy deyatel'nosti kompanii na rynke visokotekhnologichnoy produktsii // Integral, 2012, no. 1, pp. 46–48.
2. Dahlin, K., M. Taylor, M. Fichman. 2004. Today's Edisons or weekend hobbyists: Technical merit and success of inventions by independent inventors. Res. Policy 33(8) 1167–1183.
3. Diehl, M. and Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. Journal of Personality and Social Psychology, 53(3), 497–509.
4. Morris, D and M. Hergert. (1987). Trends in International Collaborative Agreements. Columbia Journal of World Business, 22(2): 15–21.
5. Singh, J and L. Fleming (2010). Lone Inventors as Sources of Breakthroughs: Myth or Reality? Management Science, 56(1): 41–56.
6. Wuchty, S., B. Jones and B. Uzzi (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. Science, 316(5827): 1036–1039.

Рецензенты:

Рыманов А.Ю., д.э.н., профессор, зав. кафедрой финансов и налоговой политики факультета бизнеса, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск;

Баженов Г.Е., д.э.н., профессор кафедры менеджмента факультета бизнеса, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 10.04.2015.