

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*В.Н. ВИНОГорова, аспирант кафедры экономики и управления
предприятиями и производственными комплексами, Санкт-
Петербургский государственный экономический университет
e-mail: vik.25@bk.ru*

Аннотация

В статье проанализированы стратегии развития инновационной инфраструктуры, рассмотрены преимущества и недостатки применения различных типов стратегий, представлена модель оптимизации развития инновационной инфраструктуры промышленных предприятий.

Ключевые слова: стратегия, инновационная инфраструктура, развитие, экономико-математическая модель, чистый дисконтированный доход, риски.

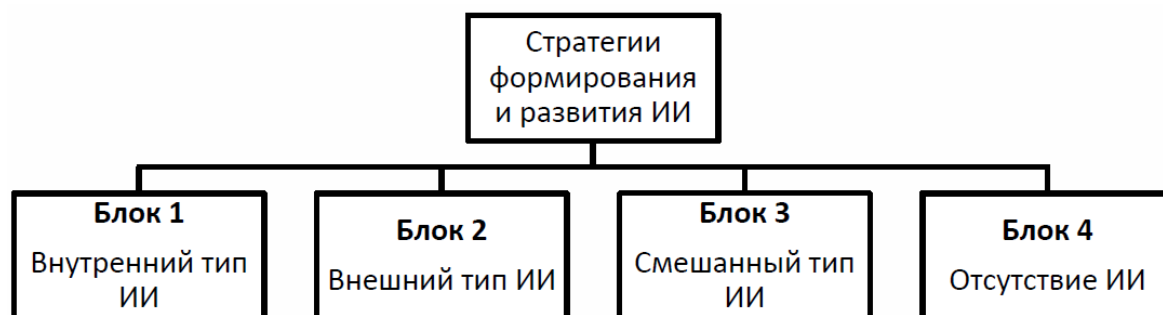
Решение ключевых задач экономического роста и повышения уровня социальной ответственности промышленных предприятий основано на использовании научно-технологического потенциала, формировании и реализации долгосрочных планов и программ инновационного развития. В этой связи проблема эффективного управления структурными элементами инновационной деятельности,

которые в совокупности имеют статус инновационной инфраструктуры предприятий, приобретает всё большее значение. Подробно элементы инновационной инфраструктуры предприятий нами рассмотрены в статье [1].

Следование правильно выбранной стратегии развития инновационной инфраструктуры (ИИ) обеспечивает не только рациональное использование потенциала внутренних подразделений компании (внутренние элементы), но и целесообразное взаимодействие с внешними научно-образовательными и инновационными организациями (внешние элементы).

Методический подход к обоснованию выбора стратегии развития инновационной структуры предприятия основывается на позиционировании этой стратегии и экономико-математическом моделировании.

В инновационной деятельности компании могут использовать различные типы стратегий формирования и развития инновационной инфраструктуры (см. рисунок).



Типы стратегии формирования и развития инновационной инфраструктуры промышленного предприятия

1. Внешний тип стратегии направлен на использование научно-инновационных результатов внешних структур, т.е. научно-исследовательская и инновационная деятельность преимущественно ориентирована «на сторону».

2. При реализации внутреннего типа стратегии ИИ компании используют исключительно собственные возможности внутренних элементов (отделы, лаборатории, НИИ, КБ, проектные институты и пр.). Научно-исследовательская и инновационная деятельность осуществляется своими силами без привлечения сторонних организаций.

3. Стратегия формирования и развития смешанного типа ИИ компании предполагает, что ИИ состоит из внутренних элементов, а также их взаимосвязей с внешними по отношению к компании организациями, осуществляющими инновационную деятельность. При этом компания может проводить собственные исследования и разработки и осуществлять их внедрение, а также часть задач отдавать на аутсорсинг, привлекать высококвалифицированных специалистов (аутстаффинг), покупать существующие на рынке новшества и т.д.

4. Предприятия, реализующие стратегию отсутствия ИИ, не обладают внутренними структурными инновационными элементами и не сотрудничают со сторонними научно-инновационными структурами. В компаниях такого типа отсутствует ИИ.

Стратегии формирования и развития ИИ формируются под воздействием миссии, цели компании и ограничений, связанных с неподконтрольными внутренними и внешними факторами, которые нами подробно рассмотрены в статье [2].

К блоку 1 относятся компании с неразвитой ИИ или без нее. Такими компаниями могут быть «новички», которые не успели сформировать и развить собственную ИИ; «консерваторы», не уделяющие внимание инновационной деятельности; компании, сокращающие собою ИИ в связи с уходом с рынка, и др.

В блоке 2 располагаются компании, реализующие стратегию формирования и развития ИИ с опорой на внешние связи. К данному блоку относятся компании, стратегия которых заключается в приобретении готовых решений, поиске наиболее эффективных и оптимальных по ценам/результату из суще-

ствующих на рынке инноваций. Внутренние элементы ИИ занимаются отслеживанием рынка интересующих новшеств, выбором оптимальных решений, руководство компании может заниматься развитием собственных внутренних элементов ИИ, но в силу различных причин в первую очередь решает инновационные задачи за счет внешних решений.

Компании, реализующие стратегию с опорой на внутренние элементы, относятся к блоку 3. Такой путь организации ИИ выбирают компании, занимающиеся, например, секретными разработками, когда невозможно или серьезно ограничено взаимодействие с внешними элементами либо доступ к внешним технологиям ограничен, когда невозможно купить готовые решения, в связи с тем, что их просто нет. При развитии только внутренних элементов ИИ компании необходима глубокая вертикальная интеграция, т.е. необходимо, чтобы все этапы инновационного процесса протекали внутри компании, в таком случае компания полагается только на свои силы и возможности, а не на внешних поставщиков и исполнителей, особенно это важно, когда речь идет о критически важных технологиях.

Блок 4 формируют компании с обширными сторонними связями и собственной ИИ, как правило, это компании-лидеры, которые вынуждены двигаться вперед, главным образом опираясь на развитые внутренние элементы своей ИИ в связи с ограниченной доступностью передовых инновационных решений на рынке. Вместе с тем им необходимо отслеживать ситуацию на рынке для того, чтобы вовремя имплементировать доступные внешние передовые решения, над которыми работы не проводилось либо о которых было известно, но которые дешевле купить, либо такие готовые внешние решения не являются критически важными, чтобы нести дополнительные затраты и прилагать усилия внутренних элементов, отвлекая их от основных направлений инновационной деятельности.

Каждая из перечисленных и описанных выше стратегий формирования и развития ИИ промышленного предприятия имеет свои достоинства и недостатки, которые представлены в таблице.

Отметим, что большинство крупных российских промышленных предприятий и компаний (например, ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО

Преимущества и недостатки стратегий формирования и развития ИИ в зависимости от ее типа

Тип ИИ	Преимущества	Недостатки
Внешний тип ИИ	Низкие временные затраты Высокой степени прогнозируемый результат Отсутствие затрат на поддержание ИИ Отсутствие затрат на лицензирование и регистрацию ОИС и др.	Доступ к новейшим технологиям ограничен Высокие транзакционные издержки Декларированный результат может отличаться от реального Риски Обязательные платежи лицензиату и др.
Внутренний тип ИИ	Низкие транзакционные издержки Возможность дополнительных доходов от собственных изобретений Снижается зависимость от внешних элементов ИИ Монопольные права на производство и использовании ОИС на весь срок действия патента и др.	Затраты на поддержание внутренних элементов ИИ Высокие риски Продолжительность Затраты на регистрацию и лицензирование ОИС и др.
Смешанный тип ИИ	Больше альтернатив при принятии управленческих решений Продвижение инновационных товаров и технологий на внешний рынок Дополнительный доход от собственных изобретений Получение доступа к новейшим технологиям Создание научной базы как собственных разработок, так и внешних идей и др.	Развитие только узкого сегмента научного сектора, который интересует предприятие Сложные отношения с различными федеральными органами при учете ОИС на предприятии Торможение в развитии отечественных технологий и разработок при опоре на внешние элементы и др.

«Казаньоргсинтез» и пр.) придерживаются стратегии формирования и развития ИИ смешанного типа, но со смещением в сторону собственных элементов, призванных осуществлять инновационную деятельность.

Очевидно, что не все инновационные задачи компания может и должна решать за счет собственных элементов (научно-исследовательские отделы, лаборатории, НИИ и пр.), поэтому ей приходится взаимодействовать со сторонними отечественными и зарубежными структурами (вузы, НИИ, компании, входящие в эту отрасль, и смежные отрасли, инновационные предприятия малого и среднего бизнеса и пр.).

Формирование и развитие ИИ предприятия определяются обоснованным выбором стратегии и, соответственно, соотношением внутренних и внешних элементов. Одним из результатов осуществления инновационной деятельности, исходя из признаков инноваций

(новизна, внедрение, результат) [3, 4], является доход. В этой связи метод чистого дисконтированного дохода может быть использован в качестве метода управления инновационной инфраструктурой предприятия, в рамках которого автором предложена оптимизационная модель оценки развития ИИ промышленного предприятия.

Разработанная экономико-математическая модель оптимизации развития инновационной инфраструктуры предприятий отражает все стадии инновационного процесса, возможность учета платежей за использование ОИС, а также специфических рисков инновационных проектов. Развитие ИИ включает использование собственных элементов и привлеченных научно-образовательных и инновационных структур, ученых и специалистов, нахождением их оптимального соотношения.

В качестве целевой функции модели предлагается показатель чистого дисконтирован-

ного дохода от использования инновационной инфраструктуры (ЧДД_{инн}), так как данный показатель позволяет учитывать специфические риски инновационных проектов, реализуемых предприятиям, которые связаны с техниче-

скими, организационными, экологическими, экономическими аспектами и безопасностью, а также учитывать временной фактор, что особенно важно для инвестиционных проектов, связанных с внедрением результатов изобретений.

$$\begin{aligned} \text{ЧДД}_{\text{инн}} = & - \sum_{t=1}^X \sum_{n=1}^N \frac{\Phi I_{tn} + \text{ПИ}_{tn} + \text{ОКР}_{tn} + \text{ПО}_{tn}}{(1 + (K_{\text{цб}} + P_{\text{соб}} + I))^t} - \sum_{t=1}^Z \sum_{n=1}^N \frac{KB_{tn} + (CP_{tn} + \text{ТИ}_{tn})}{(1 + (K_{\text{цб}} + P_{\text{соб}} + P_{\text{см}} + I))^t} - \\ & - \sum_{t=1}^Y \sum_{n=1}^N \frac{\text{ПНР}_{tn} + \text{ТИ}_{tn}}{(1 + (K_{\text{цб}} + P_{\text{соб}} + P_{\text{см}} + I))^t} + \\ & + \sum_{t=1}^J \sum_{n=1}^N \frac{(\text{ЧП}_{tn1}^{\text{ед}} * \frac{B_{npn1}(\beta + \Delta VT)}{100} + A_{tn1} + \text{ПП}_{tn1} + P_{tn1}) + (\text{ЧП}_{tn2}^{\text{ед}} * \frac{B_{npn2}(\beta + \Delta VT)}{100} + A_{tn2} - \text{ПП}_{tn2} - P_{tn2})}{(1 + (K_{\text{цб}} + P_{\text{соб}} + P_{\text{см}} + I))^t} + \\ & \sum_{t=1}^M \sum_{n=1}^N \frac{(\text{ЧП}_{tn1}^{\text{ед}} * B_{tnpn1} + A_{tn1} + \text{ПП}_{tn1} + P_{tn1}) + (\text{ЧП}_{tn2}^{\text{ед}} * B_{tnpn2} + A_{tn2} - \text{ПП}_{tn2} - P_{tn2})}{(1 + (K_{\text{цб}} + P_{\text{соб}} + P_{\text{см}} + I))^t} \rightarrow \max (1), \end{aligned}$$

где ΦI_n – затраты на фундаментальные исследования по проекту n в году t ;

ПИ_n – затраты на прикладные исследования по проекту n в году t ;

ОКР_n – затраты на опытно-конструкторские работы по проекту n в году t ;

ПО_n – затраты на создание промышленных образцов по n в году t ;

ПНР_n – затраты на пуско-наладочные работы по проекту n в году t ;

ТИ_n – транзакционные издержки по проекту n в году t ;

KB_n – сумма капитальных вложений в объекты инноваций по проекту n ;

CP_n – стоимость приобретения объектов интеллектуальной собственности по проекту n в году t ;

$\text{ЧП}_{n1}^{\text{ед}}$ – чистая прибыль, полученная от продажи единицы продукции (работ, услуг) с использованием инноваций, осуществляемых собственными силами, по проекту n в году t ;

$\text{ЧП}_{n2}^{\text{ед}}$ – чистая прибыль, полученная от продажи единицы продукции (работ, услуг) с использованием инноваций, осуществляемых с привлечением сторонних организаций, по проекту n в году t ;

B_{npn1} – объем выпуска продукции по проекту n с использованием ОИС, разработанных собственными инновационными структурами в году t ;

B_{npn2} – объем выпуска продукции по проекту n с использованием ОИС, разработанных

сторонними инновационными институтами в году t ;

β – отношение объема выпуска продукции в первый период освоения производства к проектному уровню;

ΔV – средние темпы прироста объема выпуска продукции в период производственного освоения;

T – продолжительность освоения производства;

A_{n1} – сумма амортизационных отчислений по капитальным вложениям проекта n в году t ;

A_{n2} – сумма амортизационных отчислений по стоимости приобретения ОИС проекта n в году t ;

ПП_{n1} – стоимость паушальных платежей, получаемых от передачи прав на ОИС в году t ;

ПП_{n2} – стоимость паушальных платежей, выплачиваемых за использование ОИС в году t ;

P_{n1} – стоимость роялти, получаемая от передачи прав на ОИС в году t ;

P_{n2} – стоимость роялти, выплачиваемая за использование ОИС в году t ;

$K_{\text{цб}}$ – ключевая ставка Центрального банка России;

I – уровень инфляции;

$P_{\text{соб}}$ – процент риска при разработке собственных инноваций;

$P_{\text{ст}}$ – процент риска при взаимодействии со сторонними научно-инновационными организациями;

t – шаг расчета;

X – период предынвестиционной стадии;
 Y – период пуско-наладочных работ;
 Z – период инвестиционной стадии;
 J – период стадии освоения производства;
 M – период эксплуатационной стадии;
 n – порядковый номер инновационного проекта.

Введены следующие ограничения.

1. Критерий принятия проекта к реализации:

$$ЧДД_{III} \geq 0.$$

2. Норма дисконта:

$$K_{цб} + Pcob_n + Pcm_n + I \leq ВНД_n,$$

где $ВНД_n$ – внутренняя норма доходности по проекту n .

3. Величина отношения объема выпуска продукции в первый период освоения производства к проектному уровню:

$$\beta = \frac{1,3 \ln^{0,39} g^{0,16}}{f^{0,34}} * 100,$$

где η – степень новизны производства; $\eta = [1, 3]$, $\eta \in N$;

g – условия размещения объекта; $g = [1, 4]$, $g \in N$;

f – уровень сложности производства.

$$f = A^{0,44} \left(\frac{B}{A-B} \right)^{1,47},$$

где A – общие затраты на монтаж оборудования новой конструкции или работающего в новых технологических условиях;

B – затраты на монтаж технологического оборудования, не опробованного в условиях данного процесса и немоделируемого.

4. Средний темп прироста объема выпуска продукции в период производственного освоения:

$$\Delta B = \frac{100 - \beta}{T}.$$

5. Ограничение по объему выпуска продукции по проекту:

$$B_{np_{n1}} + B_{np_{n2}} \leq C,$$

где C – ожидаемый спрос на продукцию, полученную с применением инновационных технологий.

6. Эффективность инновационной инфраструктуры:

$$\frac{ЧДД_{III}}{ЗС_{III}} \geq 1.$$

7. Время предынвестиционной стадии $t = [1, X]$, $t \in N$.

8. Время пуско-наладочных работ $t = [1, Y]$, $t \in N$.

9. Время инвестиционной стадии $t = [1, Z]$, $t \in N$.

10. Время стадии освоения производства $t = [1, J]$, $t \in N$.

11. Время эксплуатационной стадии $t = [1, M]$, $t \in N$.

12. Сроки реализации проекта:

$$X + Y + Z + J + M \leq T_{пр},$$

13. Число проектов $n = [1, N]$, $n \in N$.

Таким образом, методический подход, основанный на моделировании доходов от реализации стратегии развития инновационной инфраструктуры промышленного предприятия, позволяет осуществлять обоснованный выбор инновационных проектов и программ, выявить оптимальное соотношение внутренних элементов инновационной инфраструктуры и сторонних по отношению к компании научно-инновационных организаций, а также оценить будущие результаты от инновационной деятельности, контролировать процесс управления ИИ с точки зрения эффективности, более точно осуществлять долгосрочные прогнозы возможностей предприятий решать инновационные задачи. Построение стратегии развития ИИ компании является сложным и важным процессом, который требует тщательной проработки в связи с тем, что цена ошибки высока, а коррекция в процессе дальнейшей имплементации достаточно сложна. Описанная экономико-математическая модель может представлять интерес для менеджмента промышленных компаний, одним из видов деятельности которых является инновационная деятельность, руководства научно-исследовательских и инновационных структур, а также научных деятелей, занимающихся проблемами управления инновационной инфраструктуры.

Библиографический список

1. *Балукова В.А., Виногорова В.Н.* Анализ потенциала инновационной инфраструктуры российских нефтегазовых компаний // Экономика и предпринимательство. 2016. № 3. Ч.1
2. *Балукова В.А., Виногорова В.Н.* Исследование сущности развития инновационной инфраструктуры промышленной компании // Экономика и предпринимательство. 2016. № 3. Ч. 2.
3. *Шумпетер Й.* Теория экономического развития. М., 2007.
4. *Инновационная стратегия ОЭСР. Готовимся к новым достижениям.* ОЭСР, 2010. URL: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/measuring-innovation_9789264059474-en#page1