

УДК 338.28(47)
ББК 65.291.551-21

А.И. Шебаров

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ: КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Рассмотрен предлагаемый автором подход к оценке эффективности организации управления инновационным развитием производственной системы, предложены критерии оценки эффективности на основе основополагающих системотехнических принципов.

Ключевые слова: инновационное развитие, производственная система, организация управления, критерии эффективности.

A.I. Shebarov

ORGANIZING PRODUCTION SYSTEM INNOVATIVE DEVELOPMENT MANAGEMENT: EFFICIENCY CRITERIA

The article describes the author's approach to estimating efficiency of organizing production system innovative development management, and suggests criteria for estimating efficiency based on key systemic and technical principles.

Keywords: innovative development, production system, organizing management, efficiency criteria.

Переход экономики России на инновационный путь развития предполагает коренную перестройку и модернизацию российской промышленности. Стратегия инновационного развития (ИР) России предусматривает к 2020 г. занятие отечественными производителями существенной доли (в 5–10%) на рынках высокотехнологичных и интеллектуальных услуг по пяти–семи позициям, повышение в 2 раза доли высокотехнологичного сектора в ВВП (с 10,9 до 17–20%), увеличение в 5–6 раз доли инновационной продукции в выпуске промышленности, в 4–5 раз доли инновационно активных предприятий (с 9,4 до 40–50%)¹.

Исследования показали, что важнейшей проблемой, сдерживающей инновационную активность предприятий, является отсутствие интегрированного управления ИР, которое возможно лишь при создании комплексной организационно-технической системы, базирующейся на современных принципах управления и адекватных методологических подходах и позволяющей во взаимосвязи решать все многоплановые задачи управления ИР [3; 6]. Кроме того, обеспечение инновационного подъема экономики предполагает не только активное развитие инновационных процессов, но и обеспечение их результативности и эффективности. В этой связи чрезвычайно важной становится разработка *сбалансированной системы оценки эффективности ИР* промышленных предприятий в целом и машиностроительных в частности. Очевидно, что объемы средств (или рост этих объемов), направляемых предприятиями на техническое перевооружение и модернизацию, рост доли инноваци-

¹ Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия — 2020».

онной продукции в объеме выпуска, а также повышение конкурентоспособности продукции на локальных (региональных) рынках не могут быть основными критериями ИР предприятий.

Таким образом, крайне актуальными научно-практическими проблемами становятся разработка и внедрение организационно-экономических и технико-технологических методов и инструментов управления ИР производственных комплексов в рамках соответствующей системы — системы организации управления инновационным развитием производственных систем (СОУИР ПС) [1; 5]. В процессе создания СОУИР должны быть решены научные задачи обоснованного выбора критериев оценки как эффективности функционирования данной системы, так и эффективности ее внедрения на действующем промышленном предприятии.

В ходе функционирования СОУИР на промышленном производстве (предприятии) происходят переориентация и реформирование процессов управления на всех уровнях. При этом, как уже было указано, большое значение приобретает оценка эффективности функционирования данной системы с целью определения наиболее актуальных и перспективных управленческих решений в области ИР. В рамках проведенного исследования было установлено, что при формировании совокупности критериев оценки эффективности СОУИР ПС:

- необходимо учитывать основные системотехнические принципы: физичности; моделируемости; целенаправленности;

- целесообразно исходить из соответствия критериев следующим основным требованиям: объективно отражать организационно-экономическую эффективность СОУИР ПС на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях управления; характеризовать взаимосвязь организационного управления инновационным развитием инновационного менеджмента ПС на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях; быть логически интегрированными в систему показателей развития, организационного управления и эффективности по различным направлениям деятельности ПС; отвечать основным системотехническим принципам, указанным выше.

Исходя из перечисленных требований в рамках проводимого автором исследования [2; 5] предлагается двухуровневый порядок оценки эффективности СОУИР ПС с использованием интегральных и локальных критериев, а также совокупности индикаторов. В качестве интегральных показателей оценки эффективности СОУИР предлагается использовать фундаментальную стоимость V_ϕ производственной системы (ПС) и величину технического капитала ПС T_c .

Соответственно, в качестве критериев эффективности СОУИР следует одновременно использовать два однонаправленных критерия:

- стратегический интегральный критерий — максимальный рост фундаментальной стоимости ПС, т.е. $\Delta V_\phi \rightarrow \max$;

- тактический интегральный критерий — максимальный прирост стоимости технического капитала, т.е. $\Delta T_c \rightarrow \max$.

Фундаментальная стоимость бизнеса определяется с учетом текущей и целевой уровней инновационного потенциала и уровня инновационной активности.

Очевидно, что в условиях активизации инновационных процессов предприятия одного лишь стратегического критерия для мониторинга и оценки эффективности проводимых инновационных преобразований будет недостаточно. Это связано с тем, что, как показывает опыт, проводить оценку фундаментальной стоимости ПС целесообразно не чаще

одного раза в год. В связи с этим предлагается ввести *тактический интегральный критерий* эффективности СОУИР — рост *технического капитала* ПС.

В рамках проводимого исследования под техническим капиталом, в отличие от некоторых трактовок технологического капитала, понимается совокупность объектов, формирующих активную часть основных производственных фондов, а также нематериальных активов, связанных с осуществлением и организацией управления научно-исследовательскими, опытно-конструкторскими работами, технической подготовки производства, а также самого производства продукции (инновационной продукции).

В формализованном виде структуру технического капитала можно записать в двух вариантах, позволяющих раскрыть особенности и сущность вводимого тактического интегрального критерия и дополняющих друг друга:

– первый вариант: $Tc_t = Fa_t + Ia_t$, где Fa_t — стоимость активной части основных производственных фондов в момент времени t ; Ia_t — стоимость нематериальных активов, связанных с производством, организацией НИОКР и управлением ими, технической подготовкой производства, в момент времени t ;

– второй вариант: $1 = \frac{Fa_t}{Tc_t} + \frac{Ia_t}{Tc_t}$.

В целях эффективной организации управления ИР ПС необходимо учитывать рост фундаментальной стоимости ПС за счет качественного роста стоимости технического капитала, который предлагается оценивать по увеличению вклада нематериальных активов в рост стоимости технического капитала, а не по увеличению вклада активной части основных производственных фондов.

Формализованно, с учетом системотехнических принципов, рост доли стоимости активной части фондов и нематериальных активов в стоимости технического капитала можно выразить следующим образом:

$$\Delta \frac{Fa}{Tc} = \frac{\frac{Fa_t}{Tc_{t+1}} - \frac{Fa_t}{Tc_t}}{\frac{Fa_t}{Tc_t}}; \quad \Delta \frac{Ia}{Tc} = \frac{\frac{Ia_{t+1}}{Tc_{t+1}} - \frac{Ia_t}{Tc_t}}{\frac{Ia_t}{Tc_t}},$$

где $\Delta \frac{Fa}{Tc}$ — доля прироста за счет активной части основных производственных фондов; $\Delta \frac{Ia}{Tc}$ — доля прироста за счет нематериальных активов.

Таким образом, соблюдение требования непрерывности организации управления инновационным развитием ПС позволяет использовать сочетание указанных критериев для принятия управленческих решений на стратегическом и тактическом горизонтах.

При этом критерием эффективности СОУИР ПС на тактическом уровне является максимальный прирост стоимости технического капитала $\{Tc_{t+1} - Tc_t\} \rightarrow \max$ при выполнении следующего условия: рост вклада нематериальных активов, т.е. $\Delta \frac{Ia}{Tc}$, в увеличение стоимости технического капитала должен превышать рост вклада активной части основных производственных фондов, т.е. $\Delta \frac{Fa}{Tc}$. Указанное условие следует рассматривать в качестве основного ограничения

$$\Delta \frac{Ia}{Tc} > \Delta \frac{Fa}{Tc}.$$

Эффективность СОУИР ПС на стратегическом уровне целесообразно оценивать одновременно по двум рассмотренным выше интегральным критериям, т.е.

$$\begin{cases} \Delta V_{\phi} \rightarrow \max \\ \Delta T_c \rightarrow \max. \end{cases}$$

Помимо указанных показателей, выступающих в роли интегральных критериев, предлагаемая совокупность включает частные локальные или дополнительные критерии эффективности СОУИР ПС, оценивающие отдельные составляющие данной системы, которые необходимо рассматривать в качестве системы ограничений при выборе оптимального управленческого решения. Укрупненно, в зависимости от принадлежности к оценке тех или иных подсистем СОУИР, локальные (дополнительные) критерии можно разделить на финансово-экономические и организационно-технические. Например, к числу финансово-экономических критериев эффективности СОУИР ПС предложено отнести:

1. Рентабельность инвестированного капитала (*ROI*, *ROIC*). Объектом мониторинга в данном случае будут являться не только значения *ROIC* по предприятию (производству) в целом, но и величина *ROIC* по отдельным инновационным проектам и инновационной деятельности в целом.

2. Рентабельность инвестированного капитала, рассчитанная по денежному потоку (*CFROI*). Анализ данного показателя также рекомендуется проводить как по всему производству (предприятию), так и по отдельным инновационным проектам и инновационной деятельности в целом. Преимуществами данного показателя по сравнению с показателем *ROIC* при анализе эффективности СОУИР ПС является то, что:

- *CFROI* рассчитывается на основе величины денежного потока и, следовательно, отражает все фактически совершенные за анализируемый период хозяйственные операции и принятые управленческие решения;

- *CFROI* учитывает изменение свободного денежного потока за счет инвестиционной деятельности как результата инновационной активности; таким образом обеспечивается сопоставимость полученных результатов и капитальных затрат по инновационной деятельности;

- *CFROI* учитывает инвестиции не только в основной, но и в оборотный капитал предприятия, что позволяет объективно оценить эффективность инвестиционной деятельности по направлениям инновационной активности (в рамках кластера инноваций).

3. Свободный денежный поток (*FCF*) — денежный поток, необходимый для продолжения функционирования и развития бизнеса. Показатель *FCF* может быть определен как по производству (предприятию) в целом, так и отдельно по инновационной деятельности и конкретным инновационным проектам.

4. Рентабельность технического капитала (*ROTC*) — отражает эффективность управления техническим капиталом, стратегию его финансирования при управлении ИР.

К наиболее значимым организационно-техническим локальным критериям эффективности СОУИР ПС рекомендуется относить: сроки / длительность цикла освоения инновации (T_u); задаваемые / требуемые технические параметры инноваций (II_{mi}); объемы используемых ресурсов (энергетических, финансовых и др.) (O_{pi}); удельный вес инновационной продукции, работ и услуг в общем объеме производимой продукции, работ и услуг ($Y_{дпу}$); удельный вес в общей численности персонала, занятого исследованиями и разработками инноваций ($Y_{дну}$); стоимость инновации при заданной ценности (V_u); уровень интенсивности затрат на

технологические инновации ($Y_{из}$); уровень инновационной активности ($Y_{ин а}$); уровень изобретательской активности ($Y_{иа}$).

Не менее важной задачей, без решения которой невозможно говорить о формировании СОУИР ПС, является разработка методического подхода к оценке эффективности внедрения СОУИР ПС.

Оценка эффективности внедрения СОУИР ПС может быть проведена с использованием классических критериев оценки эффективности инвестиционных проектов (ИП), основанных на дисконтированных оценках. При этом будем рационально исходить из того, что постановка системы проводится на действующем предприятии. В соответствии с существующими подходами к оценке ИП следует выделить два метода оценки эффективности внедрения СОУИР ПС:

- *комплексный метод*, основанный на определении дополнительного чистого дисконтированного дохода (ΔNPV), получаемого от внедрения СОУИР;

- *локальный метод*, предполагающий определение частных эффектов от внедрения СОУИР как разности между увеличением финансового результата и соответствующими затратами на внедрение системы.

Чаще всего, особенно в ситуации внедрения систем или реализации проектов «с чистого листа», наиболее предпочтительным является первый метод. Однако в некоторых случаях, например, когда переход на управление ИР затрагивает только ряд объектов управления (продукция, технический капитал, человеческие, информационные и финансовые ресурсы), возможно применение локального метода оценки эффективности.

При реализации комплексного метода оценки эффективности функционирования СОУИР целесообразно использовать метод расчета по предприятию в целом, последовательность реализации которого состоит из трех основных этапов:

I этап. Расчет чистого дисконтированного дохода NPV по варианту развития предприятия без проекта с учетом существующего сценария развития (фоновый вариант).

II этап. Расчет NPV по варианту развития предприятия с учетом реализации проекта (основной вариант).

III этап. Определение NPV от ИП как разности между значениями, полученными при фоновом и основном варианте.

Исходная информация и основные расчеты по фоновому варианту сводятся к прогнозу денежных потоков по предприятию в целом в условиях, когда оцениваемый проект по внедрению СОУИР реализован не будет. При переходе от варианта «без проекта» к варианту «с проектом» необходимо учитывать тот факт, что реализация ИП может повлиять на различные технико-экономические показатели предприятия.

Следовательно, оценка эффективности проекта методом «по предприятию в целом» проводится путем сравнения варианта развития предприятия, предусматривающего внедрение и реализацию СОУИР, с вариантом развития предприятия в условиях отказа от внедрения системы. В самом общем виде формула расчета эффективности внедрения СОУИР на действующем предприятии может быть представлена в следующем виде:

$$NPV^{проекта}(k) = NPV^{осн}(k) - NPV^{фон}(k),$$

где $NPV^{осн}(k)$ — сальдо денежного потока за k шагов при рассмотрении основного варианта, предусматривающего внедрение СОУИР; $NPV^{фон}(k)$ — сальдо денежного потока за k шагов при рассмотрении фонового варианта — без внедрения СОУИР.

Таким образом, NPV от внедрения СОУИР на предприятии равен разности между денежными потоками при вариантах развития предприятия «с проектом» и «без проекта», продисконтированными с использованием норм дисконта для каждого из этих вариантов на выбранном горизонте расчета, за вычетом первоначальных вложений в проект.

При оценке эффективности ИП достаточно важными задачами являются выбор метода определения и расчет ставки дисконтирования. Научный и практический интерес представляет решение данной проблемы при оценке эффективности внедрения СОУИР.

Остановимся на данном решении подробнее. Финансирование проекта по внедрению СОУИР может осуществляться как за счет собственных средств, так и за счет заемных. При использовании *собственных средств* расчет ставки дисконтирования может осуществляться одним из двух хорошо известных методов:

- по модели оценки капитальных активов (CAPM — Capital Activities Price Model). Следует отметить, что наличие таких условий применения данного метода, как развитый фондовый рынок и котируемость на нем акций соответствующей компании, являются основанием выбора второго метода для определения ставки дисконтирования;

- кумулятивным методом (методом суммирования, или пофакторным методом). При использовании данного метода принимается, что каждый фактор увеличивает норму дисконта на определенную величину, и общая премия получается путем сложения влияния отдельных факторов.

В рамках исследования для оценки ставки дисконтирования по модели CAPM были разработаны предложения по расчету премии за риски (табл.).

Премии за риски, связанные с осуществлением проекта по внедрению на предприятии СОУИР ПС

Риск	Оценка риска			Премия за риск, %
	P , %	$\Delta\Phi P$, %	Y_R	
Потеря заинтересованности в результатах проекта у высших менеджеров в процессе его реализации	55	–30	Высокий	3–5
Отсутствие на предприятии исполнителей отдельных функций СОУИР и профессиональных риск-менеджеров	60	–15	Выше среднего	2–4
Отсутствие мотивации у менеджеров среднего звена и персонала к реализации проекта	50	–15	Выше среднего	2–3
Низкий уровень вовлеченности персонала в процесс реализации проекта	20	10	Низкий	0–1
Отсутствие учетно-статистических данных и организационных предпосылок, необходимых для создания финансовой модели предприятия	40	–10	Средний	1–3
Низкий уровень использования информационных технологий в управлении предприятием	20	0	Ниже среднего	1–2
Недостаточная или неквалифицированная методическая поддержка проекта	75	–30	Критический	4–5
Отсутствие сформулированной стратегии, критериев эффективности и планово-контрольных показателей на предприятии	30	–18	Ниже среднего	1–2

Условные обозначения: P — вероятность наступления рискового события, $\Delta\Phi P$ — возможное отклонение значения финансового результата от запланированного, Y_R — уровень риска.

При использовании в процессе создания и внедрения СОУИР не только *собственных, но и заемных средств* определение ставки дисконтирования осуществляется как средневзвешенная стоимость капитала на основании модели WACC. Следует отметить, что положения по определению рисков, связанных с внедрением СОУИР на предприятии, приведенные ранее, остаются правомерными в силу того, что ставка дисконтирования для собственного капитала является элементом модели WACC. Для корректного использования данной модели принимается допущение, что новые инвестиции, в том числе связанные с внедрением и функционированием СОУИР, имеют одинаковую степень риска с существующими инвестициями и финансируются из источников, являющихся типовыми для обеспечения инвестиционной деятельности предприятия.

Нормы дисконта (ставки дисконтирования) могут быть определены с помощью следующих формул:

$$r_i^{осн} = r_{0i} + \sum_{j=1}^n r_{r_j}^{предп_{осн}} + \sum_{l=1}^p r_{r_l}^{проекта}; \quad r_i^{фон} = r_{0i} + \sum_{j=1}^n r_{r_j}^{предп_{фон}},$$

где $r_i^{осн}$ — норма дисконта на шаге i для основного варианта; $r_i^{фон}$ — норма дисконта на шаге i для фонового варианта; r_{0i} — доходность безрисковых инвестиций на i -м шаге; $r_{r_j}^{предп_{осн}}$ — дополнительная премия за j -й риск, связанный с предприятием в целом, при рассмотрении основного варианта; сумма по n рискам, $j \in (1, n)$; $r_{r_j}^{предп_{фон}}$ — дополнительная премия за j -й риск, связанный с предприятием в целом, при рассмотрении фонового варианта; сумма по n рискам, $j \in (1, n)$; $r_{r_l}^{проекта}$ — дополнительная премия за l -й риск, связанный с реализацией проекта; сумма по p рискам, $l \in (1, p)$.

Расчет NPV проводится в соответствии с известными моделями [4].

При оценке эффективности функционирования СОУИР следует выявить источники возможных локальных эффектов. В качестве примера локальных эффектов, определяющих эффективность внедрения СОУИР ПС, можно привести следующие: рост объемов продаж; рост ценности потребителей; повышение конкурентоспособности продукции; снижение удельных производственных затрат; увеличение загрузки оборудования; увеличение гибкости и адаптивности производства; сокращение затрат на управление; повышение качества управленческих решений.

Таким образом, разработанные критерии эффективности СОУИР ПС и методический подход к оценке эффективности внедрения СОУИР являются важными элементами реализации методологии организации управления ИР промышленного производства. Применение на практике предложенных подходов обеспечит прозрачность управления процессами ИР и, в случае интеграции с существующей или разрабатываемой на предприятии системы контроллинга функционирования ПС, даст точные оценки результативности реализации стратегии развития.

Список использованной литературы

1. Бадалова А.Г. Инновационное развитие промышленного производства: методология организации управления / А.Г. Бадалова, Ю.Я. Еленева, А.И. Шебаров // Вестник МГТУ «Станкин». — 2010. — № 4 (12). — С. 158–162.
2. Бадалова А.Г. Основные проблемы управления развитием машиностроительных предприятий / А.Г. Бадалова, Ю.Я. Еленева, А.И. Шебаров // Сварочное производство. — 2010. — № 8. — С. 50–54.
3. Бадалова А.Г. Проблемы управления инновационным развитием машиностроительного производства / А.Г. Бадалова, А.И. Шебаров // Вестник МГТУ «Станкин». — 2009. — № 2. — С. 105–108.

4. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. — М.: Дело, 2002. — 888 с.
5. Шебаров А.И. Индикаторы инновационного потенциала и инновационной активности промышленного предприятия / А.И. Шебаров // Вестник машиностроения. — 2010. — № 2. — С. 85–89.
6. Шебаров А.И. Концептуальные основы оценки инновационного потенциала и организации управления инновационным развитием промышленного производства / А.И. Шебаров // Вестник машиностроения. — 2009. — № 10. — С. 73–79.

References

1. Badalova A.G. Innovatsionnoe razvitie promyshlennogo proizvodstva: metodologiya organizatsii upravleniya / A.G. Badalova, Yu.Ya. Eleneva, A.I. Shebarov // Vestnik MGTU «Stankin». — 2010. — № 4 (12). — S. 158–162.
2. Badalova A.G. Osnovnyye problemy upravleniya razvitiem mashinostroitel'nykh predpriyatiy / A.G. Badalova, Yu.Ya. Eleneva, A.I. Shebarov // Svarochnoe proizvodstvo. — 2010. — № 8. — S. 50–54.
3. Badalova A.G. Problemy upravleniya innovatsionnym razvitiem mashinostroitel'nogo proizvodstva / A.G. Badalova, A.I. Shebarov // Vestnik MGTU «Stankin». — 2009. — № 2. — S. 105–108.
4. Vilenskii P.L. Otsenka effektivnosti investitsionnykh proektov / P.L. Vilenskii, V.N. Livshits, S.A. Smolyak. — M.: Delo, 2002. — 888 s.
5. Shebarov A.I. Indikatory innovatsionnogo potentsiala i innovatsionnoi aktivnosti promyshlennogo predpriyatiya / A.I. Shebarov // Vestnik mashinostroeniya. — 2010. — № 2. — S. 85–89.
6. Shebarov A.I. Kontseptual'nye osnovy otsenki innovatsionnogo potentsiala i organizatsii upravleniya innovatsionnym razvitiem promyshlennogo proizvodstva / A.I. Shebarov // Vestnik mashinostroeniya. — 2009. — № 10. — S. 73–79.

Информация об авторе

Шебаров Алексей Игоревич — кандидат технических наук, генеральный директор, ЗАО «Управление по развитию новых экономических форм производства», г. Москва, e-mail: ashebarov@yahoo.com.

Author

Shebarov Aleksey Igorevich — PhD in Technical Sciences, General Director, JSC «Office for Development of New Economic Forms of Production», Moscow, e-mail: ashebarov@yahoo.com.