

*Е.В. Катков, А.Н. Сорочайкин**

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье рассмотрен комплекс показателей для оценки стратегии инновационного развития экономико-производственных структур, объединяющих в единое целое рентабельность как обобщающий показатель эффективности производства, результативность направлений технической политики государства на микроуровне на основе взаимосвязи с ведущими показателями функционирования данных структур, в частности с фондоотдачей, что дает возможность на этапе принятия решений прогнозировать их поведение при внедрении новаций.

Ключевые слова: инновационные экономико-производственные структуры, стратегия, предприятие.

Реализуя ту или иную стратегию развития экономико-производственных структур (ЭПС), необходимо иметь обратную информационную связь, благодаря которой будут получены необходимые сведения о достигнутом результате и появится возможность регулирования инновационного развития экономико-производственных структур. Причем такое регулирование необходимо организовывать по двум направлениям: внешнему (со стороны государства) и внутреннему (со стороны органов управления ЭПС).

Внешнее регулирование инновационного развития преследует вполне конкретные общественные цели, для чего может формироваться соответствующий комплекс стратегий государственного управления.

Внутреннее регулирование имеет целью реализацию внутренне системных и рыночных стратегий, для которых ведущим критерием остается увеличение рентабельности как за счет повышения эффективности использования производственных мощностей, так и за счет ценового фактора. Любой управленческий процесс предусматривает необходимость контроля за управляемым объектом или процессом. В контексте исследования осуществление такого контроля должно опираться на модель инновационного развития и соответствующую систему показателей оценки результатов управленческих действий.

Исходя из таких соображений можно определить потребность создания системы показателей оценки стратегий инновационного развития ЭПС, в которую должны входить, по нашему мнению, такие показатели, которые дают представление об отдаче основных производственных фондов. Ведь инновационное развитие ЭПС в современных условиях в значительной мере должно базироваться на усовершен-

* © Катков Е.В., Сорочайкин А.Н., 2012

Катков Евгений Владимирович (e.katkov@mail.ru), кафедра менеджмента Российского государственного торгово-экономического университета (Курский филиал), 305016, Российская Федерация, г. Курск, ул. Павлуновского, 65.

Сорочайкин Андрей Николович (san_27@mail.ru), кафедра экономики города и муниципального управления Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

ствовании основных производственных фондов, вестись по такому стратегическому ориентиру, как производственная мощность. А этот стратегический ориентир предусматривает, прежде всего, улучшение использования активной части основных фондов, т. е. рабочих машин и механизмов. Среди таких показателей следует назвать фондоотдачу, показатель использования производственных мощностей. Рассмотрим их с позиций, когда необходимо исследовать причинно-следственные зависимости между этими показателями и факторами их формирования, а также во взаимосвязи с другим избранным стратегическим ориентиром инновационного развития.

Рост фондоотдачи неизбежно будет иметь следствием повышение других результирующих экономических показателей, в частности, рентабельности. Рассмотрим проблемы повышения фондоотдачи за счет соответствующего осуществления научно-технической подготовки производства (НТПП) новых изделий, а также формирования производственных мощностей.

Для анализа влияния факторов НТПП и факторов развития (формирования) производственных мощностей на фондоотдачу воспользуемся следующей формулой:

$$f = \frac{T_{\Pi}}{B_{af}(1 + \varphi)}, \quad (1)$$

где f – фондоотдача, 1 руб./1 руб. ОПФ; T_{Π} – годовой объем товарной продукции, руб.; B_{af} – среднегодовая полная балансовая стоимость (за исключением износа) активной части промышленно-производственных основных фондов данного предприятия, руб.; φ – коэффициент, учитывающий величину пассивной части основных фондов, доля.

Представление среднегодовой полной балансовой стоимости (за исключением износа) промышленно-производственных основных фондов через балансовую стоимость активной части фондов, которая умножается на сумму в скобках, учитывающую стоимость пассивной части ОПФ, необходимо для дальнейших преобразований. Представление знаменателя уравнения (1) таким образом позволит позже ввести в формулу для фондоотдачи величины стоимостей отдельных частных машин, что является важным для дальнейшего анализа.

Для увязки показателя фондоотдачи с разными этапами научно-технической подготовки производства, в частности с конструкторской и технологической стадиями, введем понятие уровня экономической эффективности частной машины P . Под этим будем понимать отношение части товарной продукции, которая изготовлена на данной машине $T_{\Pi q}$, руб. /год, к начальной балансовой стоимости этой частной машины B_q , руб.:

$$P = \frac{T_{\Pi q}}{B_q}. \quad (2)$$

Если понимать уровень экономической эффективности частной машины как часть годового товарного выпуска, тогда весь годовой объем товарной продукции можно вычислить по формуле

$$T_{\Pi} = \sum_{j=1}^l (T_{\Pi q} q_j), \quad (3)$$

где l – количество групп частных машин с одинаковым уровнем P ; q_j – количество частных машин в j -й группе, для которой $P_j = \text{const}$, шт.

С учетом зависимости (3) формулу для фондоотдачи (1) можно переписать таким образом:

$$f = \frac{\sum_{j=1}^l (T_{пч} q_j)}{B_{аф} (1 + \varphi)}. \quad (4)$$

Для дальнейших преобразований представим полную среднегодовую балансовую стоимость (за исключением износа) активной части ОПФ как сумму первоначальных балансовых стоимостей машин всех j видов, которые имеются в системе машин ЭПС:

$$B_{аф} = \sum_{j=1}^l \sum_{p=1}^q [B_{ч_{jp}} (1 + \beta_{jp})], \quad (5)$$

где p – показатель группы машин, для которой $P_j = \text{const}$; q – количество частных машин в j -й группе с одинаковым уровнем P , шт.; β_{jp} – средняя доля той части активных ОПФ, которая не относится к станкам, доли (относительно стоимости частной машины).

Двойная сумма в формуле (5) учитывает стоимости всех машин от 1 до q , для которых уровень P одинаковый, а также стоимости машин, разных по уровню P , j -х-групп.

Преобразуем выражение (4) для фондоотдачи следующим образом. Среднегодовую полную балансовую стоимость ОПФ запишем как сумму первоначальных стоимостей частных машин в соответствии с зависимостью (5). Запишем правую часть уравнения (4) как сумму дробей. При этом числитель каждой дроби одновременно помножим и поделим на одну и ту же величину, что не изменит абсолютного значения каждого слагаемого, а потому не нарушит равенства. В качестве такой величины возьмем для каждой дроби соответствующую ей балансовую стоимость совокупности частных

машин $(B_{ч_{jp}} U_{jp})(1 + \beta_{jp})$ (U_{jp} – количество машин в группе jp , т. е. $q_j = \sum_{p=1}^q U_{jp}$).

В свою очередь, отношение балансовой стоимости частной машины к сумме стоимостей машин всех видов является удельным весом стоимости оборудования jp -го вида в совокупной балансовой стоимости активной части ОПФ. Обозначим эту величину так:

$$G_{jp} = \frac{B_{ч_{jp}} \cdot U_{jp}}{\sum_{j=1}^l \sum_{p=1}^q [B_{ч_{jp}} (1 + \beta_{jp})]}, \quad (6)$$

где G_{jp} – удельный вес стоимости активной части ОПФ jp -го вида в совокупной стоимости активной части ОПФ предприятия, доли.

Учитывая, что

$$P_{jp} = \frac{T_{пч_{jp}} \cdot U_{jp}}{B_{ч_{ос}} \cdot U_{jp}}, \quad (7)$$

с учетом принятых обозначений выражение (6) для фондоотдачи можно записать в упрощенном виде:

$$f = \frac{1}{(1 + \varphi)} [P_{11} \cdot G_{11} + P_{12} \cdot G_{12} + \dots + P_{lq} \cdot G_{lq}] = \frac{\sum_{j=1}^l \sum_{p=1}^q (P_{jp} \cdot G_{jp})}{(1 + \varphi)}. \quad (8)$$

Как видно из проведенных преобразований, в уравнении (8) элемент β_{jp} , который отражал ту часть, которая не связана со станками, исчез, то есть этот эле-

мент существенно не влияет на фондоотдачу. Напротив, влияние пассивной части ОПФ отражено в модели (8) достаточно четко через составную Φ . Вывод об обратной пропорциональной связи фондоотдачи и пассивных ОПФ не является чем-то новым. Эта зависимость общеизвестна. Однако следует отметить следующее обстоятельство. Получение общеизвестной зависимости в процессе вывода формулы (8) является одним из косвенных доказательств корректности и правильности проведенных преобразований. Остановимся более детально на влиянии множителей числителя на уровень фондоотдачи.

Следует подчеркнуть, что экономическая эффективность машин формируется в процессе проектирования – на стадии конструкторской подготовки производства в отраслевом институте. Полезный эффект, который дает машина, зависит от совершенства ее конструкции, соответствия современным достижениям науки, техники, технологии. Поэтому экономическую эффективность отдельного станка можно считать инновационной переменной, от которой зависит итоговый эффект инноваций в производственной системе. А определяет такое соответствие проектированного агрегата требованиям времени именно конструктор.

Снижение заинтересованности конструкторов и производителей в выпуске принципиально новой техники, с одной стороны, и свобода в определении цены на продукцию исходя из затрат на ее производство, с другой, создали парадоксальную ситуацию, когда при незначительных изменениях в конструкции и при минимальных приростах производительности оборудования цена на него значительно возрастала.

Модель (5), которую мы получили в результате аналитических преобразований, позволяет достаточно четко определить роль проектантов рабочих машин в деле повышения эффективности производства. Задача, которую следует решать на стадии конструкторской подготовки производства для повышения отдачи основных фондов, состоит в повышении уровня экономической эффективности машины, которая проектируется. Этого можно достичь двумя путями:

– повышением производительности оборудования, которое должно опережать увеличение затрат на его производство. Такой путь имеет свои технические пределы, обусловленные границами усовершенствования определенного технологического процесса;

– целенаправленным снижением затрат на производство машины и, как следствие, уменьшением ее начальной стоимости.

Техническое и организационное мероприятия по реализации такой задачи хорошо известны. Это инновационность конструкции и технологии производства, позволяющая снизить трудоемкость, материалоемкость продукции.

Следует подчеркнуть необходимость увязывания функционального хозрасчета, условий самостоятельного хозяйствования проектных и конструкторских подразделений или учреждений с показателями уровня экономической эффективности проектируемой техники. Целью такого подхода является повышение эффективности отдельной машины, а вследствие этого – роста фондоотдачи у потребителя этой техники.

Другим важным фактором формирования уровня фондоотдачи является удельный вес стоимости группы оборудования (с определенным уровнем эффективности отдельной машины) в совокупной стоимости активной части ОПФ предприятия. Этот фактор G_{jp} полностью находится под контролем ЭПС-пользователя. Если уровень экономической эффективности станков можно считать внешним фактором для ЭПС, которая использует эти станки, то удельный вес активной части в общей стоимости ОПФ и структура активной части почти полностью зависят от самой ЭПС. Этот вопрос решается в процессе построения (организации) системы машин

или во время строительства, или на стадиях технологической и организационной подготовки производства. Важными с этой точки зрения являются любые формы инновационного развития производственной системы, в частности, воспроизводство системы машин, а также производственных мощностей – капитальное строительство, реконструкция, техническое перевооружение, модернизация оборудования. Во всех упомянутых случаях необходимо рассматривать возможные варианты технических и организационных решений с точки зрения дальнейшей эксплуатации производственной системы и ее будущей фондоотдачи.

Рассматривая далее проблему с точки зрения построения модели, можно заметить следующее. При условии фиксированного уровня экономической эффективности частной машины ($P_{jp} = \text{const}$) фондоотдача будет тем выше, чем большим будет удельный вес отдельной jp -й группы оборудования в стоимости активной части ОПФ. Однако этого можно достичь лишь при минимизации числа групп частных машин (станков) с одинаковым уровнем эффективности. Математически такую систему зависимостей можно записать следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{jp} = \text{const} \\ G_{jp} \rightarrow \max \\ \text{или} \\ j \rightarrow \min \end{array} \right\} \quad \text{условия,} \quad (9)$$

$f \rightarrow \max$ – функция цели.

Система (9) свидетельствует о том, что чем меньше будет групп оборудования с разными уровнями экономической эффективности, т. е. более высоким является показатель G_{jp} , тем выше будет и уровень фондоотдачи. Это подтверждает правильность выводов о влиянии разного по характеру оборудования на уровень пропорциональности и о необходимости управления процессом подбора оборудования при построении системы машин, при воспроизводстве производственных мощностей. Таким образом, качественный состав оборудования ЭПС, который можно измерять удельным весом отдельных групп оборудования с одинаковым уровнем показателя экономической эффективности станка у пользователя, является инновационной переменной, которая влияет на конечный эффект от инноваций в производственной системе.

Все это означает, что система машин ЭПС должна строиться по определенным прогнозируемым экономическим правилам. Одним из таких правил должно быть, по нашему мнению, соблюдение некоторого среднего уровня эффективности всех групп оборудования. В этом заключается сущность организационно-экономического пути повышения фондоотдачи в ЭПС. Его реализация требует соответствующего пересмотра содержания стратегии технического развития и организации производства.

Очевидно, что есть определенные требования и к ЭПС, которые изготовляют станки, и к технико-экономической политике всего станкостроения. В соответствии с тем, кто будет пользователем станков, а также какова форма собственности на конкретном предприятии, пути решения проблемы должны быть разными. Государственные предприятия (например, в оборонной промышленности) через государственные учреждения или через министерство обязаны проводить соответствующую техниче-скую политику с целью достижения максимального экономического результата, а негосударственные – разрабатывать свои планы технического развития, учитывая конечные экономические результаты. Организационно это относится к научно-технической подготовке нового производства, а потому должно быть отражено именно в планах НТПП.

Принципиальным моментом в предложенном методологическом подходе к оценке использования производственных мощностей является организационно-экономическое моделирование, которое позволяет связать конечный экономический результат (цель развития производственной системы) с организационными факторами (параметрами модели).

В современных условиях хозяйствования такая методологическая база остро необходима. Она не только фиксирует уровень использования производственных мощностей, что является первым важным шагом на пути повышения их отдачи, но и дает возможность определить необходимые организационные мероприятия по достижению поставленной экономической цели, правильно оценить те или иные показатели, избавиться от необоснованных аналитическими выкладками ошибок. Определим для начала роль и место в экономике и организации производства моделей, которые связывают организационные и экономические параметры деятельности.

Такие организационно-экономические модели должны занимать особое место среди экономико-математических моделей. Характерными особенностями этих моделей можно считать следующие:

- во-первых, они выводятся аналитическим путем из известных экономических показателей, что обеспечивает им надлежащую связь с известными фундаментальными положениями экономической науки;
- во-вторых, организационно-экономические модели связывают в едином математическом выражении те ведущие параметры организации производства, которые объективно влияют на экономический показатель.

Таким образом, в экономико-организационной модели объединяются организационные условия и экономическая оценка их влияния на деятельность ЭПС. Названные модели дают возможность оценить роль каждого фактора в обеспечении экономического развития ЭПС и на основе такой оценки разработать обоснованные рекомендации по планированию комплекса мероприятий, которые охватывают все организационные условия, входящие в модель. Анализ использования ПМ является составной частью одного из стратегических ориентиров инновационного развития и важнейшим направлением усовершенствования экономической деятельности ЭПС. Построим организационно-экономическую модель для коэффициента использования ПМ, которая связывает этот показатель с организационными условиями использования мощностей технологического оборудования.

Библиографический список

1. Анализ и моделирование экономических процессов: сб. ст. / под ред. В.З. Бельского. М.: ЦЭМИ РАН. 2010. Вып. 7. 161 с.
2. Бородин А.И. Экономико-экологические составляющие инвестиционного процесса на региональном уровне // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2008. Т. 8. № 3. С. 60–65.
3. Багриновский К.А. Особенности работы механизмов инновационного развития в современных условиях. М.: ЦЭМИ РАН, 2009.
4. Бородин А. И. Управление экологичностью инвестиционных проектов // Экономическая наука современной России. 2008. Вып. 1 (13). С. 65–66.

*E.V. Katkov, A.N. Sorochaikin**

MODELING OF THE PROCESSES OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES

In the article the complex of indicators for an assessment of strategy of innovative development of economic and industrial structure uniting in a whole profitability, as a generalizing indicator of production efficiency, productivity of directions of technical policy of the state at micro level on the basis of interrelation with leading indicators of functioning of economic and industrial structure, in particular with capital productivity that gives the chance to predict at a stage of decision-making the behavior of economic and industrial structure at introduction of innovations is considered.

Key words: innovative economical and production structures, strategy, enterprise.

* *Katkov Evgeniy Vladimirovich* (e.katkov@mail.ru), the Dept. of Management, Kursk branch of the Russian State Trade and Economic University, Kursk, 305016, Russian Federation.

Sorochaikin Andrey Nikonovich (san_27@mail.ru), the Dept. of Economy of the City and Municipal Management, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation.