



АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

О.В. МЯСНИКОВА

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Инновационное развитие национальной экономики, в основе которого лежит технологическое перевооружение промышленности, должно базироваться на активизации реструктуризационных процессов на предприятиях. Современные предприятия вынуждены участвовать в “новой конкуренции”, основанной на поиске конкурентных преимуществ, путем непрерывного повышения класса продукта, улучшения процесса производства и организации. Постоянное совершенствование предприятия немыслимо без решения проблемы наиболее эффективного построения ядра предприятия — производственного процесса.

Производственный процесс рассматривается как целенаправленное функционирование многомерной системы, действующей по принципам полифункциональности и многофакторности функционирования — организационно-технической базы производственного процесса. К ее основным элементам следует отнести средства производства и их пространственное размещение, предметы производства, производственный персонал и регламент производственного процесса.

Устойчивое развитие производственных систем зависит от инвестиционных возможностей, которые определяют как технический уровень производства, так и финансовое благополучие предприятия. Методы и средства оптимального регулирования денежных потоков в рамках процесса создания, производства и реализации товара образуют экономический механизм организации производства, который обеспечивает согласованное взаимодействие всех структурных подразделений и звеньев управления. Разработка экономического механизма организации производства — это по существу обоснование инновационно-инвестиционной стратегии предприятия, согласование его долгосрочных целей с их ресурсным обеспечением. Задача организатора производства состоит в том, чтобы обоснованно определить потребность в инвестициях, выбрать источники их финансирования и добиться эффективного их использования.

Инновационный характер проектов (ре-)организации производственных процессов (ПП) обуславливает необходимость формирования нового подхода к их отбору для финансирования. Методика оценки эффективности ПП должна базироваться на системном использовании организационно-экономических критериев эффективности, что позволит иметь общее представление о целесообразности инвестирования средств в производство, экономических и социальных результатах и преобразованиях предприятия.

Оценивая общее состояние проблемы и степень ее проработанности, следует отметить, что экономическая эффективность организационной деятельности

и методика ее измерения — слабо изученные области теории и практики организации производства. В теории организации производства разработаны общие принципы организации производственных процессов, придерживаясь которых можно создать наиболее эффективный процесс. Оценка выполнения классических принципов пропорциональности, ритмичности, параллельности, прямоотчности и непрерывности в некоторой степени позволяет оценить эффективность создания и функционирования ПП. Вместе с тем нет четкой взаимосвязи между выполнением того или иного принципа и результатами деятельности предприятия. Оценка эффективности организации ПП только на основе расчета соответствующих коэффициентов пропорциональности, ритмичности и т.д. не соответствует требованиям современного производства.

Проект организации ПП рассматривается нами как инвестиционный. Под инвестиционным проектом следует понимать комплексный план мероприятий, направленных на решение определенной проблемы для достижения соответствующей цели деятельности в условиях ограниченности всех производственных ресурсов (включая информацию). Данный план раскрывается и конкретизируется через организационно-правовые и расчетно-финансовые документы, может быть описан с помощью модели, отражающей совокупность затрат и результатов от реализации проекта, его временных параметров и ограничений, участников и заинтересованных сторон и других аспектов.

В процессе принятия решения о проекте на основе оценки его эффективности проверяется соответствие полученных по модели результатов выбранному критерию. Критерий эффективности это методологический подход к ее измерению с учетом достижения основных экономических целей, а показателем выступает модель количественной стороны эффективности, устанавливающая что, где, когда и каким образом подлежит измерению.

Выбор конкретных показателей (измеряемых параметров эффективности) напрямую зависит от характеристик ПП. Рассматривая предприятие как производственную систему, можно выделить несколько иерархических уровней: глобальный (уровень предприятия) и далее с понижением ранга группу локальных (уровень цеха, участка, рабочего места). Соответственно предлагается выделять *полные* (охватывают весь цикл производства с момента запуска сырья в производство и до выхода готового продукта на рынок) и *локальные* производственные процессы. Последние отражают заготовительную, обрабатывающую или сборочную стадию производства (первый уровень иерархии — цех); совокупность операций (второй уровень — участок); отдельную операцию (третий уровень — рабочее место). Классификация ПП по иерархическому уровню позволяет систематизировать критерии эффективности, выбрать схемы и инструменты оценки эффективности ПП по основным его качественным характеристикам и сформулировать принципиальную процедуру выбора экономического критерия эффективности. Последняя предполагает: 1) четкую формулировку цели анализа (частичная оценка отдельных составляющих эффективности ПП или комплексная оценка), что предопределяет одно- или многокритериальный подход; 2) определение уровня иерархии процесса, что влечет за собой применение доходного подхода на основе динамической системы показателей для полного ПП и затратного на основе статической системы — для локального; 3) определение необходимости — учитывать особенности инвестирования на ПП, так как оценка может производиться для вариантов, требующих одинаковых инвестиций.

Для оценки эффективности полных ПП возникает необходимость использовать многокритериальную модель оценки [1, 51–58]. Она предусматривает: 1) формирование системы критериев оценки; 2) анализ достигнутого положения предприятия по принятому набору критериев; 3) установление для критериев весовых коэффициентов значимости; 4) балльную оценку проектов по принятому набору критериев; 5) расчет комплексного количественного показателя эффективности проекта; 6) отбор проекта путем максимизации комплексного количественного показателя эффективности проекта.

Систему критериев эффективности образуют не только финансово-экономические показатели, отражающие коммерческие результаты, а также совокупность показателей, отражающих стратегические, социальные, экологические и другие эффекты. Разграничение сфер деятельности предприятия позволяет выделить в соответствии со стандартными направлениями экспертизы инвестиционных проектов групповые критерии эффективности (технический, экологический, социальный, организационный, маркетинговый, финансово-экономический, оценки внешней среды и риска). Отбор проекта для финансирования осуществляется путем максимизации интегрального показателя эффективности проекта ПП, который определяется по формуле:

$$R = \sum_{i=1}^n w_i (r_i)^{\beta_i}, \quad (1)$$

где R — интегральный показатель эффективности проекта; n — количество критериев; w_i — значение коэффициента значимости i -го критерия ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$);

r_i — значение i -го критерия, балл; $\beta_i = +1$, если увеличение значения i -го критерия способствует росту эффективности ПП; $\beta_i = -1$, если увеличение значения i -го критерия приводит к снижению эффективности ПП.

Традиционно весовой коэффициент (w_i) назначается экспертным путем и возможно существенное субъективное влияние мнения конкретного эксперта. В описываемой модели ранжирование критериев основывается на результатах анализа достигнутого предприятием положения в многомерном пространстве и выделения приоритетных направлений его развития, подчиненных целевой установке создания условий для продолжения и улучшения процесса его функционирования. Предлагается, оценив достигнутый уровень развития по набору групповых критериев, рассчитывать степень невыполнения намеченного уровня в целом и по каждому направлению, а w_i каждого группового критерия определять как удельный вес степени его невыполнения в общей сумме. Весовой коэффициент, отражая степень различия между желаемым и реальным состоянием и предопределяя приоритетные цели развития, корректирует количественное (балльное) значение критерия. Назначение w_i указанным образом видится нам более объективным и позволяет объединить в модели различные подходы к трактовке понятия “эффективность”: количественный (эффективность как соотношение результатов и затрат), целевой (эффективность как степень достижения цели, соотнесенная со степенью рациональности расхода используемых при этом ресурсов) и стратегический (эффективность как степень различия между реальным и желаемым результатом) подходы.

Многокритериальная модель предполагает экспертную оценку, требует значительного ресурсного обеспечения (квалифицированный персонал, финансовые и временные ресурсы), необходимого для обработки информации и анализа комплекса критериев. Поэтому в условиях ограниченного бюджета для полных ПП целесообразно применять однокритериальную модель оценки, которая базируется на стандартном методе дисконтирования денежных потоков (ДДП), дополненном положениями опционной теории и техники анализа “дерева решений” [2, 509; 3, 45].

Базу метода ДДП составляют показатели чистого дисконтированного дохода (NPV — чистая приведенная стоимость (абсолютный результат инвестирования)), индекса рентабельности и внутренней нормы рентабельности (PI, IRR — относительный результат), а также дисконтированного срока окупаемости (DPP или B/C RATIO, PB). Полученная в результате реализации ПП NPV, в составе которой реально поступающие денежные средства (чистая прибыль, амортизация, выручка от продажи имущества и др.), является основным критерием, поскольку дает вероятностную оценку прироста стоимости активов, обладает свойством аддитивности. Если для инвестора приоритетна проблема ликвидности, то целесообразнее использовать DPP. Информацию о “ре-

зерве безопасности” и “мере устойчивости” дают PI и IRR, которые превалируют, если важно отсутствие риска в проекте.

В однокритериальной модели четко прослеживается взаимосвязь цели деятельности предприятия — максимизация прибыли и наращивание капитала — с результатами организации ПП (величиной чистого дохода). Вместе с тем предприятие, удовлетворяя потребности общества с минимальными затратами живого и овеществленного труда, наиболее успешно продает свою продукцию и в результате получает прибыль от ее реализации, которая позволяет ему технически и организационно развиваться, выплачивать дивиденды акционерам, а также стимулировать наемных работников премиальными выплатами. Для предприятия в условиях рынка критически важным является способность создавать добавленную стоимость, которая включает заработную плату работников, проценты по займам, выполнение минимальных обязательств перед акционерами и получаемую прибыль. Если предприятия не обладают этой способностью, они утрачивают конкурентоспособность и вытесняются с рынка. Богатство собственника предприятия обеспечивается за счет роста чистой прибыли, остающейся в распоряжении предприятия, а возможность его ускоренного развития — за счет роста чистого дохода (чистая прибыль плюс амортизационные отчисления).

Чистая прибыль формируется после определения финансового результата от реализации продукции с учетом выплаты налогов. Ее величина в значительной степени зависит от цены товара, формирование которой происходит после распределения всех финансовых расходов по производимым товарам, поэтому на начальных этапах технологической цепочки (т.е. на уровне цеха, участка, рабочего места) расчет цены и прибыли является приблизительным. Не говоря уже о применении различных методов ценообразования на определенных этапах жизненного цикла продукта. Необходимо выделять ту составляющую прироста прибыли, которая получена в результате организации локального ПП. По сути дела, при выходе на минимум себестоимости продукции предприятие получит и максимальный прирост прибыли. Создание локальных ПП предполагает краткосрочные инвестиции за счет собственных источников с незначительной продолжительностью лага. Они позволяют получить быстрый эффект (в виде произведенной продукции), темп роста которого достаточно стабилен в различные периоды времени. Таким образом, для локальных ПП применимы статические методы и затратные показатели оценки эффективности, а основным критерием эффективности выступает минимум удельных экономических издержек на производство изделия. Показатель “удельные приведенные затраты” отражает связанные с проектом ПП экономические затраты, которые складываются из текущих издержек (удельная технологическая себестоимость) и альтернативных (издержек утраченных возможностей), и определяется по формуле:

$$ПЗ_{уд} = S_{д} + E \cdot K_{уд}, \quad (2)$$

где $ПЗ_{уд}$ — удельные приведенные затраты; $S_{д}$ — удельная технологическая себестоимость детали; E — коэффициент эффективности капитальных вложений; $K_{уд}$ — удельные капитальные вложения в оборудование.

Значение E необходимо устанавливать по аналогии с выбором ставки дисконта. По нашему мнению, E должен учитывать средний темп роста стоимости капитала на рынке (в зависимости от собственника капитала используется либо кредитная, либо депозитная реальная годовая процентная ставка), структуру привлекаемого для проекта капитала, время его использования, инфляцию, степень риска. При смешанном финансировании E определяется как взвешенная стоимость капитала с учетом его структуры и времени использования. Инвестиции на создание ПП можно рассматривать как вынужденные капиталовложения, поэтому надбавка за риск должна быть минимальна.

Минимум $ПЗ_{уд}$ является основным критерием, но в случае одинаковых инвестиций по вариантам, выбор по критериям удельных технологической себестоимости и приведенных затрат дает равнозначные результаты. Поэтому правомерно

ограничиться расчетом удельной технологической себестоимости ($S_{уд}$), под которой будем понимать сумму затрат, непосредственно связанных с выполнением данного ПП, рассчитанную по заранее определенному набору калькуляционных статей. Принято представлять $S_{уд}$ в виде суммы пропорциональных (переменных) и условно-постоянных затрат. Применительно к ПП предметной специализации, а именно, — для многооперационных процессов при жесткой взаимозависимости операций и различной их загрузке в цикле — технологическую себестоимость целесообразно выразить с учетом коэффициентов загрузки операций. Последний для однономенклатурной поточной линии определяется по формуле

$$Kz_{ij} = \frac{N_j t_{ij}}{60 F_{эф} C_{пр_i}} = \frac{C_{пр_i}}{C_{пр_i}}, \quad (3)$$

где Kz_{ij} — коэффициент загрузки оборудования на i -й операции при изготовлении j -й детали; N_j — производственная программа по j -й детали, шт.; t_{ij} — норма штучного времени на i -ю операцию по изготовлению деталей j -го наименования, мин; $F_{эф}$ — эффективный фонд времени работы единицы оборудования, ч; $C_{пр_i}$ — принятое число единиц оборудования на i -й операции; $C_{пр_i}$ — расчетное число единиц оборудования на i -й операции.

Очевидно, что затраты на осуществление детали операции будут различными, если загрузка оборудования меняется даже при одной и той же норме времени. Распределение затрат пропорционально норме штучного времени представляется некорректным и может быть применено только в частном случае, т.е. при полной загрузке всех операций в процессе. Определив коэффициент пропорциональности с учетом частных рабочих тактов и количества единиц оборудования на операциях, выделим долю фактически потраченного времени на выполнение детали операции, а затем отнесем на нее соответствующую долю технологической себестоимости годового выпуска продукции с оборудования на данной операции. Тогда удельная технологическая себестоимость детали может рассчитываться по формуле

$$S_j = \sum_{i=1}^m \sum_{n=1}^p a_{ij} + \sum_{i=1}^m \frac{\sum_{k=1}^q B_{ki} t_{ij}}{60 F_{эф} Kz_i}, \quad (4)$$

где S_j — удельная технологическая себестоимость детали j -го наименования; m — число операций в процессе; p — число элементов пропорциональных затрат; a_{ij} — сумма удельных пропорциональных затрат на выполнение i -й операции при изготовлении детали j -го наименования; q — количество элементов условно-постоянных расходов; B_{ki} — годовые затраты на единицу оборудования по k -му элементу условно-постоянных затрат на i -й операции; t_{ij} — норма штучного времени на i -ю операцию по изготовлению деталей j -го наименования, мин; $F_{эф}$ — эффективный годовой фонд времени работы линии, ч; Kz_i — коэффициент загрузки оборудования на i -й операции.

В основу алгоритма поиска оптимального варианта ПП положен разработанный Г.А. Калининским нетрадиционный метод расчета основных организационно-технических параметров многооперационного ПП предметной специализации, основанный на применении рабочего такта [4, 53]. Алгоритм предполагает последовательное (пошаговое) определение рабочего такта, количества единиц оборудования на операциях и коэффициента его загрузки на операциях в альтернативных вариантах. В развитие пошагового метода сформулирована экономико-математическая модель поиска оптимального варианта организации ПП по экономическим критериям.

Пошаговым методом формируется множество (W) возможных вариантов организации ПП таким образом, что для любого $w \in W$ существует хотя бы одна операция из n -заданных ($\exists i \in I_n^1$), на которой $Kz_i^w = 1$. Ставится задача оп-

ределить вариант $v \in W$, для которого $\text{ПЗ}_{\text{уд}}^v = \min_{w \in W} \text{ПЗ}_{\text{уд}}^w$, и выполняются лимитирующие условия (максимально-допустимое количество оборудования на операциях, размер инвестиций, располагаемая производственная площадь, максимум производственной программы).

В виде прикладной программы на ЭВМ реализована разработанная методика расчета технологической себестоимости детали и приведенных затрат для многооперационной поточной линии механической обработки, которая позволяет моделировать различные производственные ситуации. Исследована зависимость удельных затрат от среднего коэффициента загрузки оборудования в многооперационном процессе, выявлена общая тенденция и возможные от нее отклонения, что позволило обосновать выбор критериев эффективности организации локальных многооперационных ПП. Корреляционный анализ зависимости K_3 , $\text{ПЗ}_{\text{уд}}$ и $S_{\text{уд}}$ показывает, что наблюдается тенденция снижения удельных приведенных затрат и технологической себестоимости с ростом коэффициента загрузки в многооперационном производственном процессе. Но в частных случаях тенденция может быть нарушена, что объясняется наличием дорогостоящего оборудования на отдельных операциях процесса. Увеличение удельных затрат на одних операциях из-за снижения K_3 не компенсируется снижением затрат на других операциях процесса, на которых K_3 возрос. Результатом исследования является вывод о возможности применения в первом приближении среднего K_3 оборудования в качестве критерия эффективности многооперационного производственного процесса.

Таким образом, для локальных ПП основными критериями эффективности выступают экономические (приведенные) затраты, а при проведении сравнительной оценки для вариантов с одинаковыми единовременными вложениями применимы показатели не учитывающие их — себестоимость продукции (полная, производственная, технологическая). Применение комплексного подхода к оценке эффективности ПП не допускает использования традиционного оперативного критерия (максимум среднего коэффициента загрузки оборудования) в качестве единственно-возможного и окончательного для обоснования выбора того или иного варианта. Проведенный анализ показал, что максимум среднего коэффициента загрузки оборудования может использоваться при предварительном анализе. Необходимо комплексно использовать оперативные (максимум загрузки оборудования в процессе) и экономические критерии (минимум удельных приведенных затрат, минимум удельной технологической себестоимости, максимум прибыли на единицу продукции и др.), по которым следует осуществлять окончательный выбор.

Для оценки эффективности полных ПП целесообразно применять однокритериальную модель оценки, которая базируется на стандартном методе дисконтирования денежных потоков (ДДП), дополненном положениями опционной теории и техники анализа “дерева решений”. Состояние устойчивости системы, как и ее эффективности, нельзя измерить точкой (одним критерием), это всегда динамически изменяющаяся область точек. Использование многокритериальных моделей оценки эффективности является объективной необходимостью и отвечает современным подходам к управлению экономическими системами.

Литература

1. Мясникова, О.В. Многокритериальная модель оценки эффективности проектов организации производственных процессов / О.В. Мясникова // Науч. тр. преподавателей 2003 г.: сб. науч. работ / под общ. ред. В.Я. Кожара. — Минск: Част. ин-т упр. и предпринимательства, 2004.
2. Бирман, Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт; пер. с англ.; под ред. Л.П. Белых. — М.: Банки и биржи, ЮНИИ, 1997.
3. Калинин, Д. Новые методы оценки стоимости компаний и принятия инвестиционных решений / Д. Калинин // Рынок ценных бумаг. — 2000. — № 8 (167).
4. Калинин, Г.А. Организация производственных процессов предметной специализации / Г.А. Калинин. — Минск: Ин-т упр. и предпринимательства, 2001.