

Бухонова С. М., д-р экон. наук, проф.

Климашевский К. А., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ИННОВАЦИИ

sofia@intbel.ru

Для того чтобы инвестиции в инновации были оправданы, важно согласовать предполагаемые цели с инвестируемыми ресурсами. Для этого существуют соответствующие виды оценок, благодаря которым можно определить предполагаемый эффект от вложений на базе традиционных и нетрадиционных методов. В статье рассмотрены различные методы оценок эффективности инвестиций в инновации и сделаны выводы об их целесообразности.

Ключевые слова: эффективность инвестиций в инновации, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности; индексы доходности затрат и инвестиций, результативная стоимость внедрения инноваций, модель оценки капитальных активов, метод средневзвешенной стоимости капитала, анализ критического объема продаж, производственный и финансовый левверидж.

Экономическая нестабильность, социальные потрясения, политическая неустойчивость и другие факторы экономической конъюнктуры ставят проблему инвестиций в инновации наиболее актуальной и важной.

Инвестиции в инновации процесс довольно сложный, требующий грамотного подхода, верных, конструктивных оценок и практической эффективности. Чтобы инвестиции были успешны, важно выбрать не только необходимый тип инновационного развития, но и согласовать предполагаемые цели с инвестируемыми ресурсами. Для этого существуют соответствующие виды оценок, благодаря которым возможно определить накопленный дисконтированный эффект от вложений, внутреннюю норму рентабельности, индекс доходности – это традиционные виды, рекомендованные Минфином РФ, а

также методы на базе сравнений, затрат и рисков.

Рассмотрим методы оценки эффективности инвестиций в инновации и сделаем выводы об их целесообразности.

Эффективность инновационных проектов с точки зрения коммерческой оценки складывается из ряда показателей. Как уже говорилось, к таковым в рамках традиционного подхода относятся: чистый дисконтированный доход; внутренняя норма доходности; индексы доходности затрат и инвестиций.

Обозначения, принятые в табл. 1: ЧДД – чистый дисконтированный доход, fn – чистый денежный приток на n шаге, dn – коэффициент дисконтирования денежных потоков шага n , r – ставка дисконта или норма дисконта, t – период (год), в течение которого генерируется поток [7].

Таблица 1

Показатели, используемые в оценке эффективности инновационных проектов

Наименование	Методика расчета и характеристика
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	$ЧДД = \sum_n fn \times dn$ <p>Суммирование распространяется на все n шаги расчетного периода. $ЧДД > 0$, проект принимается; $ЧДД < 0$, проект отвергается; $ЧДД = 0$, проект ни прибыльный, ни убыточный Является важнейшим показателем оценки эффективности инновационных проектов. Отражает накопленный дисконтированный эффект за расчетный период.</p>
Коэффициент дисконтирования денежных потоков (d)	$d(t) = \frac{1}{(1+r)^{t-t_0}}$ <p>Коэффициент приведения разновременных значений к единой оценке.</p>
Внутренняя норма доходности (ВНД)	<p>Если $ВНД \geq r$, то $ЧДД \geq 0$ (проект эффективный)</p> <p>Если $ВНД \leq r$, то $ЧДД \leq 0$ (проект неэффективный)</p> <p>Означает процентную ставку, при которой ЧДД равен 0. Обычно выражается в долях единицы или в процентах годовых</p>
Индекс доходности	<p>Отношение настоящей стоимости денежных потоков к первоначальным инвестициям, сумме инвестиций, необходимой на реализацию проекта. Отражает эффективность проекта, т.е. эффект проекта на вложенные в него инвестиции</p>

Окончание табл. 1

Чистый недисконтированный доход (ЧНД)	$ЧНД = \sum_n fn$ <p>Суммирование распространяется на все n шаги расчетного периода Отражает превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для инновационного проекта.</p>
Накопленный чистый недисконтированный доход	$ЧНД(k) = \sum_{n=0}^k fn$ <p>Характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами за первые k шагов расчетного периода.</p>
Накопленный чистый дисконтированный доход	$ЧДД(k) = \sum_{n=0}^k fn \times dn$ <p>Характеризует накопленный дисконтированный чистый приток за первые k шагов расчетного периода</p>
Текущая внутренняя норма доходности (текущая ВНД)	Если ставка дисконта $r = ВНД(k)$, то $ЧДД(k) = 0$, при всех более высоких значениях r $ЧДД(k)$ будет отрицательна, при всех меньших значениях r - $ЧДД(k)$ положительна. Для отдельных проектов и значений k текущая ВНД может не существовать.
Чистый дисконтированный доход продолжения проекта	$ЧДДПП(k) = \frac{1}{d_k} \sum_{n \geq k} fn \times dn$ <p>Характеризует целесообразность продолжения реализации проекта на данном шаге k.</p>
Срок окупаемости проекта	Определяется как продолжительность периода до момента окупаемости Отсчитывается от момента, указанного в задании на проектирование.
Момент окупаемости	Определяется как наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого накопленный чистый доход становится и остается неотрицательным
Срок окупаемости с учетом дисконтирования	Определяется как продолжительность периода до момента окупаемости с учетом дисконтирования При оценке эффективности проектов, особенно при сравнении их альтернативных вариантов срок окупаемости (как с учетом дисконтирования, так и без его учета), как правило, целесообразно использовать лишь в качестве ограничения.
Моментом окупаемости с учетом дисконтирования	Наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого накопленный чистый дисконтированный доход $ЧДД(k)$ становится и в дальнейшем остается неотрицательным. Проект считается эффективным, если срок окупаемости с учетом дисконтирования существует и находится в пределах жизненного цикла проекта (расчетного периода).
Потребность в дополнительном финансировании (ПФ, капитал риска)	Максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного чистого притока от инвестиционной и операционной деятельности. Величина ПФ показывает минимальный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости. Следует иметь в виду, что реальный объем потребного финансирования не обязан совпадать с ПФ и, как правило, превышает его за счет необходимости обслуживания долга.
Потребность в дополнительном финансировании с учетом дисконта (ДПФ)	Максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного дисконтированного чистого притока от инвестиционной и операционной деятельности. Величина ДПФ показывает минимальный дисконтированный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости

Следует отметить, что инновационное проектирование предусматривает внедрение на предприятии каких-либо инноваций (техники, материалов, технологий, продукции и т.д.), значит, с экономической точки зрения предприятие начинает использовать новый организационно-производственный механизм. Это особенно отличает инновационный процесс от инвестиционного и предполагает некоторые особенности в расчетах. Здесь имеется в виду, что, рассмотренных в предыдущей таблице показателей, не-

достаточно для более углубленного изучения эффективности инноваций. Так, например, в ходе исследования эффективности инвестиций в инновации необходимо рассмотреть такие важные вопросы, как:

Действительно ли инвестиции в инновации будут эффективны, и проект увеличит результативность по сравнению с имеющимися возможностями?

Какова величина эффекта от применения новизны?

В связи со сказанным, модели и методы расчетов, отвечающих на первый вопрос, называются расчетами эффективности инвестиций в инновации или сравнительные расчеты. Ответ на второй вопрос выражается расчетами эффективности инновационных компонент. Наиважнейшим этапом сравнительных расчетов эффективности инвестиций в инновации является выбор базы сравнения, поскольку именно она определяет его дальнейшую судьбу.

Мировой экономической практике известны различные подходы к такому выбору – это и установление сопоставимых показателей, и логические сравнения, прототипирование, балльные методы, ценовые, методы бюджетных параметров, факторных зависимостей, синхронизация и т.д. [2,3,4,5]. Все они имеют смысл лишь тогда, когда оценка инновационной эффективности проводится системно, опираясь на определенные принципы, кроме того, требуется привести все варианты сравнения в сопоставимый вид по структуре, номенклатуре, качеству, технико-технологическим показателям, затратным показателям, экологическим, специфическим, финансово-экономическим и т.п. Затем выявить дополнительные ресурсы, требуемые для реализации проекта. Наиболее ярко эффективность проявляется в динамике постоянных и переменных затрат, формируемых для инновационного проекта. Обычно под затратами на внедрение инноваций понимают совокупность капитальных, оборотных и трудовых ресурсов. Экономический эффект в этом случае имеет формализацию:

$$\mathcal{E}f = Pct - Zct, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}f$ – экономический эффект от инновационного внедрения за расчетный временной период, измеряемый в руб. (тыс. руб., млн. руб., млрд. руб.); Pct – результативная стоимость за расчетный временной период, измеряемая в руб. (тыс. руб., млн. руб., млрд. руб.); Zct – затратная стоимость по формированию и реализации инновационного проекта за расчетный временной период, измеряемый в руб. (тыс. руб., млн. руб., млрд. руб.).

Тогда, приведение разноразмерных затрат за весь временной период внедрения инновации можно рассчитать следующим образом:

$$Pct = \sum_{t=1}^T Pt \times \alpha_t, \quad (2)$$

где Pct – результативная стоимость внедрения инновации за расчетный временной период; Pt – затратная стоимость в t -м году; α_t – коэффициент приведения затрат.

Затраты последующих лет по вариантам сравнения необходимо проводить с учетом ко-

эффициента приведения затрат (временного фактора).

$$\alpha_t = (1 + E)^{p-t}, \quad (3)$$

где α_t – коэффициент приведения затрат; E – принятый норматив приведения разноразмерных затрат; tp – год расчета; t – год текущий (или базовый).

Следует сказать, что норматив приведения E должен быть исчислен в зависимости от специфики отрасли, в зависимости от самого предприятия, типа его хозяйственной деятельности, форм собственности и т.д. Поэтому для расчета норматива приведения используют дифференцированный подход. Если коэффициент равен 0,15, значит затраты окупятся за 6,6 лет, если 0,11 – за 9 лет, если 0,20 – за 5 лет и т.д. Как видно, чем выше показатель приведения, тем быстрее окупятся затраты, вложенные в инновации.

Следующий метод, требующий рассмотрения – это модель оценки капитальных активов (САМ). Модель базируется на расчете систематических рисков, сопровождающих инвестиции в инновации [6]. Базовая математическая формализация модели САМ имеет вид:

$$I = R + b(R_m - R), \quad (4)$$

где I – ставка дисконтирования; R – номинальная безрисковая ставка, с учетом инфляции; R_m – среднерыночная доходность с рубля инвестиций на фондовом рынке; $(R_m - R)$ – рыночная премия за риск; b – бета коэффициент, который отражает корреляцию актива и рынка.

Отметим, что для российских инвесторов к безрисковым активам следует отнести государственные облигации РФ, однако теоретически могут быть использованы ставки по МБК *overnight* (MIBOR, MIACR) и ставка рефинансирования ЦБ. Россия была, есть и остается сырьевой экспортно-ориентированной страной, которая сильно зависит от финансовых потоков мирового уровня, где главенствующую роль играет доллар США. Поэтому нет ничего удивительного, что в мировых финансах безрисковыми активами являются обязательства казначейства США, которые также используются в аппроксимации безрисковости. $(R_m - R)$ в выше указанной формуле – это величина, показывающая доходность с каждого рубля, инвестированного в любой средне рискованный проект по сравнению с безрисковыми вложениями. Бета-коэффициент – это мера систематического риска инвестирования в оцениваемый проект по сравнению с риском капиталовложений в любой средне рискованный проект. Таким образом, если в расчетах b (бета) стремится к 0, то доходность по выбранному проекту будет приближена к без-

рисковому и наоборот, если b (бета) стремится к 1, то проект рисковый [1].

Можно резюмировать, что модель *САРМ* как оценка эффективности вложений (или как норма доходности на вложенный капитал, необходимая инвестору) носит объективный, опирающийся на динамические изменения рынка характер, поэтому может быть пригодна для расчетов. Вместе с тем, она не учитывает индивидуальные предпочтения инвесторов и требует одинакового времени инвестирования средств, что не всегда обеспечивается при вложениях в инновации.

Другим методом в оценке эффективности инвестиций в инновации является метод *WACC* (средневзвешенной стоимости капитала). *WACC* отражает сложившийся минимум возврата на вложенный в инновации капитал и его рентабельность. Рассчитывается показатель по формуле средней арифметической взвешенной.

$$WACC = \sum_{j=1}^n K_j \cdot d_j \quad (5)$$

где K_j – цена j -го источника средств; d_j – удельный вес j -го источника средств в общей их сумме.

Именно с этим показателем сравнивается критерий *IRR*, рассчитанный для конкретного инновационного проекта, при этом связь между ними такова:

- если $IRR > WACC$, то инновационный проект принимается;
- если $IRR < WACC$, проект отклоняется;
- если $IRR = WACC$, проект нулевой.

С учетом заемных средств расчет может иметь такой вид, как представлено в работе [1]:

$$K = V_{cc} * K_{cc} + V_z * K_z, \quad (6)$$

где K – общая ставка дохода; V_{cc} – удельный вес собственного капитала в общей совокупности капитала; K_{cc} – ставка дохода на собственный капитал (стоимость собственного капитала); V_z – удельный вес долга в общей совокупности капитала; K_z – ставка дохода заемного капитала (с учетом налогообложения).

Таким образом, формула *WACC* используется, в случае, если дисконтируется денежный поток, освобожденный от долгового участия. В противном случае, если денежный поток от инноваций формируется за счет заемных средств, то добавляется финансовый риск (расчет K).

Говоря об эффективности нельзя не сказать о расчетах демонстрирующих экономический эффект производства и реализации инноваций. Рассмотрим некоторые из них.

Метод, который наглядно показывает зависимость прибыли от объемов продаж, издержек и цены инновационного объекта называют

Break Even Point Analysis (анализ точки безубыточности) или порог рентабельности проекта.

Анализа точки безубыточности, состоит в определении такого критического объема продаж, при котором выручка от реализации продукции становится равной валовым издержкам, при этом прибыль имеет нулевое значение. Формализация метода имеет вид:

$$Q^* = FC / (P - AVC), \quad (7)$$

где Q^* – критический объем продаж (точка безубыточности); FC – постоянные издержки, величина которых не зависит от роста объемов производства продукции; P – цена единицы продукции; AVC – средние переменные издержки единицы продукции.

При анализе точки безубыточности необходимо сопоставить планируемые объемы продаж с критическим объемом. Если планируемые объемы значительно превышают величину Q^* , то это свидетельствует об экономической привлекательности проекта и его высокой прибыльности. В противном случае, следует либо принимать меры по расширению рынка сбыта и росту объемов продаж, либо отказаться от проекта, вследствие его убыточности.

Максимизировать прибыль путем изменений издержек и цены на продукцию за счет инновационного внедрения возможно путем применения *производственного левевериджа* (операционного рычага). Формализация метода следующая:

$$R = (ЦN - З_p) / П = (З_n + П) / П, \quad (8)$$

где R – коэффициент производственного левевериджа; $Ц$ – цена единицы продукции; N – количество реализованной продукции; $З_p$ – переменные затраты; $З_n$ – постоянные затраты; $П$ – валовая прибыль.

Это еще раз подтверждает тот факт, что в основе эффективности инвестиций в инновации лежат экономические характеристики производства, такие, как: объем продаж и производственные издержки.

Нельзя забывать, что привлечение заемных средств для реализации проекта нередко повышает рентабельность собственного капитала, вложенного в него. В этом случае проявляется *ЭФР* (эффект финансового рычага). *ЭФР* заключается в том, что к норме прибыли на собственный капитал присоединяется прибыль, полученная благодаря использованию заемных средств, несмотря на их платный характер. Формализация расчета эффекта выражается формулой:

$$\text{ЭФР} = (1 - C_n) \times (K_P - C_k) \times ЗК/СК, \quad (9)$$

где *ЭФР* – эффект финансового рычага, %; C_n – ставка налога на прибыль, в десятичном выражении; K_P – коэффициент рентабельности активов (отношение валовой прибыли к средней сто-

имости активов), %; S_k – средний размер ставки процентов за кредит, %; Z_k – средняя сумма используемого заемного капитала; S_k – средняя сумма собственного капитала;

Отметим, что в формуле (9) для более точного расчета можно взять S_k как средневзвешенную ставку за кредит.

Следует подчеркнуть, что ориентироваться на финансовый рычаг в оценке эффективности инноваций возможно, если доходность инвестиций выше «цены кредита» или при прочих равных условиях больший эффект от проекта получается тогда, когда показатель финансового рычага выше.

Конечно же, в силу ограниченного объема в статье рассмотрены не все модели и методы оценки эффективности инвестиций в инновации. Так, например, показателями, используемыми в расчетах, являются: *рентабельность новой продукции* как отношение чистой прибыли к сумме продаж, *фондоотдача* как общая экономическая эффективность инновации, а также *методы элиминирования*, которые позволяют исключать влияние временного фактора и многое, многое другое. Но и сказанного достаточно, чтобы сделать вывод о многообразии расчетных моделей, их целесообразности, комплексности и системности использования. Резюмируя эффективность инвестиций в инновации, еще раз подчеркнем, что процесс этот очень сложный, многогранный, требующий значительных затрат временного, материального, финансового и трудового характера. Внедрение инноваций связано с большим количеством проблем, при этом эффективность инноваций может быть как положительной, так и отрицательной. Даже абсолютно правильно выбранное направление может принести прибыль лишь через большой промежуток времени. Кроме того, для максимальной эффективности от внедрения инноваций необходимы огромные средства. Трудности связаны также с недостаточной поддержкой со стороны

государства, высокими рисками, отсутствием финансовых средств, низким квалификационным уровнем персонала. Насколько эти факторы значимы для инновационной деятельности, мы рассмотрим в наших дальнейших работах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асаул А.Н. Модернизация экономики на основе технологических инноваций / А.Н. Асаул [и др.]. – СПб: АНО ИПЭВ, 2008. – 606 с.

2. Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А. Теоретико-методические аспекты оценки потребности предприятия в инвестиционных ресурсах // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 10. С. 11–16.

3. Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А. К оценке экономической эффективности инноваций разных типов // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 4. С. 7–10

4. Дежкина И.П. Инновационный потенциал хозяйственной системы и его оценка (методы формирования и оценки): Учебное пособие / И.П. Дежкина, Г.А. Поташева – М. : Инфра-М, 2010. – 122 с.

5. Дорошенко Ю.А., Голиков П.Г. Координация и управление инвестиционными проектами на уровне региона // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2008. № 3. С. 21–25.

6. Лейфер Л.А. Применение модели САРМ для расчета ставки дисконтирования на российском рынке инвестиций. / Л.А. Лейфер, А.В. Дубовкин. Электронный ресурс – Режим доступа: <http://www.pcfko.ru/>

7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция): [утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем России, 21 июня 1999 г.], – М. : ЭКОНОМИКА, 2000.