

УДК 330.322

В. В. Попова

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. В. Лазаряна*

РАСЧЕТ ПЕРИОДА ОКУПАЕМОСТИ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Розглянуті різні методики розрахунку періоду окупності. Проведено їх аналіз та встановлено, який саме спосіб найбільш наближений до реальності, що, у свою чергу, дає можливість більш достовірно оцінити надійність майбутнього інвестиційного проекту.

Ключові слова: період окупності, економічна надійність, період дисконтування, поставлені витрати.

Рассмотрены различные методики расчета периода окупаемости. Проведен их анализ и установлено, какой именно метод наиболее приближен к реальной ситуации, что, в свою очередь, дает возможность более достоверно оценить надежность будущего инвестиционного проекта.

Ключевые слова: период окупаемости, экономическая надежность, период дисконтирования, вмененные издержки.

Different methods of calculating payback period is opened in this article. The analysis is made and found out what method is most close to reality. It gives the opportunity to assess the reliability of future investment project.

Key words: pay-off period, economic reliability, discount period, imputed costs.

Фактор надійності в процесі інвестування будівельних проектів являється актуальною проблемою для багатьох будівельних компаній. Запитом повернення вкладених коштів задається кожен інвестор при розгляді альтернативних проектів. Але не завжди первісно розраховані строки окупаемости збігаються з фактичними, що і ускладнює кваліфікований аналіз економічної ефективності проектів.

Під надійністю, в свою чергу розуміють, основну характеристику якості функціонування технічних, організаційно-технологічних, виробнично-економічних систем, які надають безпосереднє вплив на період окупаемости інвестицій.

Проблемами підвищення і оцінки надійності інвестиційних проектів займались такі вчені: Е. Ю. Антипенко, Ф. Байхельт, А. А. Гусаков, Г. В. Дружинин, В. Ф. Залуний, В. Р. Молодецький і др. Поняття надійності вони розкривають, як ймовірність того, що в довільний момент часу досліджувана система буде знаходитися в робочому стані. Багато з них відзначають, що в порівнянні з технічними системами, для яких характерні миттєві відмови, в організаційних системах має місце параметричний відмова, коли система зберігає робочість, але параметри, що характеризують її ефективність, знаходяться нижче допустимого рівня і за рахунок мобілізації додаткових ресурсів система управління прагне повернути контрольовані параметри в задані межі ефективності [4–6].

Мета роботи: розглянути економічні показники, що характеризують ефективність інвестицій. Звернути особливу увагу на період окупаемости і порівняти різні методи його розрахунку. Визначити, який з запропонованих

способов расчета является наиболее достоверным, что, в свою очередь, является одним из главных факторов определения надежности инвестиционного проекта.

При сравнении альтернативных вариантов инвестирования критерием выбора является не только сравнение их по показателям экономической эффективности, но и этот выбор будет более обоснованным, если учесть и дополнительные факторы, сопутствующие процессу реализации инвестиций. Как известно, совокупным измерителем негативного влияния этих факторов является риск – вероятность, что реальные значения показателей эффективности будут ниже ожидаемых, на основании которых принимались решения о целесообразности инвестирования.

Влияние фактора неопределенности на развитие экономического процесса усиливается в зависимости от увеличения периода прогнозирования, поэтому при проведении анализа экономической эффективности инвестиций необходимо знать не только значения соответствующих показателей, но и время, когда они будут достигнуты. Очевидно, что при прочих равных условиях, преимущество будет иметь тот вариант инвестирования, у которого этот промежуток времени будет минимальным.

В инвестиционном анализе, в качестве такого показателя выступает период окупаемости. К сожалению, в современной литературе по данной теме этому показателю уделяется недостаточно внимания по сравнению с другими, такими как NPV, IRR, PI.

В [7] срок окупаемости рассматривается, как время t , необходимое для накопления хозяйственного денежного потока проекта, равного его стоимости

$$t - \text{такое, что } \sum_1^i C_p = I, \quad (1)$$

где t – срок окупаемости; C_p – положительный денежный поток за i -ый период; I – стоимость инвестиций.

В литературе параллельно приводятся расчеты срока окупаемости без учета и с учетом дисконтирования денежного потока [3; 7; 9], где обращается внимание на объективную тенденцию «что, так как дисконтирование уменьшает денежные потоки, то дисконтированный срок окупаемости проекта всегда выше простого срока окупаемости».

Чем короче период окупаемости, тем большая величина ликвидности проекта.

В некоторых источниках [10] под сроком окупаемости понимается «продолжительность периода, в течение которого сумма чистых доходов, дисконтированных на момент завершения инвестиций, равна сумме инвестиций». Отличие в данном подходе заключается в том, что применяя способ расчета периода окупаемости на базе дисконтированного денежного потока моментом дисконтирования выбирается не начало инвестиционных затрат, как традиционно принимается, а «момент завершения инвестиций».

В проведенном анализе литературных источников по оценке эффективности инвестиций, не приводится обоснований приоритетности применения способа расчета периода окупаемости без дисконтирования денежного потока и с ним. В табл. 1 и 2 приведены расчеты периода окупаемости для двух рассматриваемых способов.

Исходя из расчета, видна существенная разница полученных значений, которая для данного примера составляет 20 %.

Таблиця 1

CF	-100	-200	-100	100	200	270	230
CF нарастающим итогом	-100	-300	-400	-300	-100	170	400
Период окупаемости (CF)	$5+100/270=$	5,37					

Таблиця 2

Показатели	Время, годы						
	1	2	3	4	5	6	7
Инвестиции	-100	-200	-100				
ЧОД				100	200	270	230
CF	-100	-200	-100	100	200	270	230
r, %	12						
Коэффициент дисконтирования	0,893	0,797	0,712	0,636	0,567	0,507	0,452
DCF	-89	-159	-71	64	113	137	104
NPV	98						
DCF настоящим итогом	-89	-249	-320	-256	-143	-6	98
Период окупаемости (DCF)	$6+6/104$	6,06					

В некотором смысле период окупаемости отличается от остальных показателей эффективности. Это отличие заключается в том, что такие показатели, как NPV, IRR, PI по своей природе основаны на вычислениях на базе дисконтированного денежного потока, они определяют значения показателей на этапе принятия решения и все будущие стоимости, формирующие будущий денежный поток приводятся к текущему моменту времени, предшествующему непосредственному началу инвестиционного процесса. Инвестора интересует сегодняшняя стоимость будущих денег с учетом заявленной ставки дисконтирования, очевидно, что к моменту, когда необходимо будет выполнить реальные обязательства по платежам, они будут соответствовать параметрам не дисконтированного, а реального денежного потока. Иначе ситуация с периодом окупаемости – какой способ расчета имеет приоритет?

Событие, соответствующее наступлению периода окупаемости имеет место в будущем и его время наступления однозначно определено, что исключает возможность одновременного существования двух значений сроков окупаемости. Исходя из этого, логично определить момент этого события, перенося и условия расчета к этому моменту. В таком случае, находясь условно в периоде окупаемости средств инвестирования, мы уже имеем реальные денежные суммы по прошлым периодам реализации инвестиций и получения дохода и оправдано, для таких исходных условий, расчет выполнять без учета дисконтирования, т. к. анализируется не будущий, а прошедший временной этап. При таком подходе, как видно из данных сводной таблицы 3, значения периода окупаемости становятся более оптимистическими, но тем не менее реально отражающими период наступления окупаемости понесенных инвестиционных затрат при принятых условиях расчета.

Прежде чем обратить внимание на некоторые обстоятельства, не принимаемые во внимание в известных способах расчета периода окупаемости, рассмотрим скрытые потери (затраты), которые имеют место на инвестиционном (затратном) этапе денежного потока. В строительстве они называются потерями от «омертвления» средств.

Расчет периода окупаемости различными способами

№ п/п	Способ расчета	Значение периода окупаемости
1.	А. Без учета вмененных издержек	
2.	Без учета дисконтирования	5,37
2.1.	С учетом дисконтирования	
2.1.	t_0 – начало инвестирования	6,06
2.2.	t_0 – конец инвестирования	5,79
1.	Б. С учетом вмененных издержек	
2.	Без учета дисконтирования	5,55
2.1	С учетом дисконтирования	
2.1	t_0 – начало инвестирования	6,39
2.2	t_0 – конец инвестирования	6,05

В инвестиционном анализе существует практика учета «вмененных издержек» [2]. «Может показаться, что практика учета вмененных издержек при анализе инвестиционных проектов, когда никаких соответствующих денежных оттоков нет – нарушение правила, по которому инвестиции следует оценивать лишь в свете фактических денежных потоков, или исключение из правила. Включение вмененных издержек в анализ – не столько исключение из правил оценки денежных потоков, сколько их усовершенствование».

На эту особенность также обращено внимание в [1], предлагается общую сумму инвестиций определять с учетом их наращивания в период инвестирования до введения объекта в эксплуатацию и дисконтирования в период после введения в эксплуатацию

$$K_n = \sum_{t=1}^m K_t (1+r)^t + \sum_{t=m}^n \frac{K_t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где m – количество временных этапов до ввода объекта в эксплуатацию, n – количество временных этапов до завершения инвестирования после ввода в эксплуатацию.

Экономическая эффективность инвестиций определяется с помощью показателя дисконтированного срока окупаемости, который рассчитывается путем дисконтирования годовых значений чистой прибыли за такое количество лет, чтобы их сумма достигла первоначальных инвестиций

$$\sum_{t=m}^T \frac{\Pi_t}{(1+r)^t} \geq K_n, \quad (3)$$

где Π_t – чистая годовая прибыль в t -ом году, T – дисконтированный срок окупаемости.

Исходя из особенностей приведенных формул, что период окупаемости, если его отсчитывать от начального периода реализации инвестиций (на этапе принятия решения об их экономической целесообразности, а в большинстве литературных источников [2; 7–10] именно так и рассчитывается этот параметр) будет имеет вид

$$t_{ок} = m + T. \quad (4)$$

Описанные выше процессы характерны для строительной отрасли, когда большие денежные средства осваиваются по этапам строительства, в соответствии с календарным планом, и остаются не задействованы в проектах приносящих прибыль, до момента ввода объекта строительства в эксплуатацию. Собст-

венник этих средств мог бы выбрать альтернативный вариант их использования (хотя бы положить на депозитный счет) и иметь определенную от них прибыль.

В финансовом анализе, для описания этих процессов, существует прием обратный дисконтированию – наращивание

$$FV_i = PV(1+r)^{(i-1)}, \quad (5)$$

где PV – исходная денежная сумма, FV_i – наращенная к i -му временному периоду (будущая) стоимость денег, i – количество временных интервалов, r – ставка дисконтирования.

На основе этих расчетов можно определить будущую стоимость понесенных по этапам строительства затрат. Z_i к концу периода строительства с учетом стоимости «омертвленных» затрат или, как их еще называют, «вмененных издержек»

$$CZ_{(k)} = \sum_{i=1}^k Z_i(1+r)^{k-(i-1)}, \quad (6)$$

где CZ – совокупные затраты к концу k -го периода, Z_i – затраты i -го этапа строительства, k – количество временных периодов строительства объекта (кварталы, годы).

Отсюда легко определить сумму вмененных издержек (ВИ)

$$ВИ = CZ_{(k)} - \sum_{i=1}^k Z_i. \quad (7)$$

В этом случае выражение для определения периода окупаемости можно записать в виде

$$t - \text{такое, что } \sum_1^i C_p = I + ВИ. \quad (8)$$

В сводной табл. 3 приведены результаты расчетов периода окупаемости различными способами.

Как видно из приведенных данных минимальное значение срока окупаемости $t_0^{min} = 5,37$ года и соответствует способу расчета без расчета вмененных издержек и без дисконтирования, а $t_0^{max} = 6,39$ при учете влияния вмененных издержек с учетом дисконтирования к периоду начала инвестиций. Разница составляет для условий данного расчета 19 % или практически один год, что для выбранного срока жизненного цикла 7 лет из которых 3 года инвестиционных, достаточно большой срок.

Проведенный анализ показывает, что ни для одного другого показателя эффективности инвестиций нет такого многообразия способов его расчета, как периода окупаемости, каждый из которых дает отличие, в той либо иной мере, значения показателя. Основные отличия заключаются в особенностях учета следующих факторов: дисконтирование; срок, от которого начинается отсчет периода окупаемости; вмененные издержки.

В начале статьи уже обращалось внимание на то, что в момент завершения периода окупаемости все отрицательные и положительные значения денежного потока, определяющие наступление этого срока находятся в прошлом и представляют собой свершившийся факт. Поэтому, если условно переместиться в этот временной период и выполнить расчет периода окупаемости, ни о каком дисконтировании речи не может быть т. к. мы ведем расчет не по будущему, а по прошлому денежному потоку. Поэтому, при таких условиях, по нашему мнению, допустимо выполнять расчет по реальным, а не дисконтированным,

значениям денежного потока (если не учитывать нарастание сумм вмененных издержек до конца периода окупаемости).

Если обоснованно отказаться от дисконтирования при расчете периода окупаемости, то нет разницы по отношению, к какому моменту времени вести расчет. Если же, в силу определения причин, задействован механизм дисконтирования, то логично расчет вести по отношению к периоду окончания инвестиционного этапа.

Теперь исследуем влияние вмененных издержек и на другие параметры эффективности, в частности NPV. Ниже приведены таблицы расчета NPV при различных условиях формирования дисконтированного денежного потока DCF (табл. 4, 5, 6).

Таблица 4

Расчет показателя NPV без учета ВИ при формировании итогового денежного потока

Временные периоды, год.	1	2	3	4	5	6	7
Параметры							
Инвестиции (I)	-100	-200	-100				
ЧОД				100	250	270	300
CF	-100	-200	-100	100	250	270	300
Коэффициент дисконтирования	0,877	0,769	0,675	0,592	0,519	0,456	0,400
DCF	-88	-154	-67	59	130	123	120
NPV	123						

Таблица 5

Расчет показателя NPV с учетом ВИ на конец инвестиционного периода

Временные периоды, год.	1	2	3	4	5	6	7
Параметры							
Инвестиции (I)	-100	-200	-100				
ЧОД				100	250	270	300
Периоды для расчета ВИ	2	1	0				
r, %	14						
Добавленная стоимость			-49				
CF	-100	-200	-149	100	250	270	300
Коэффициент дисконтирования	0,877	0,769	0,675	0,592	0,519	0,456	0,400
DCF	-88	-154	-101	59	130	123	120
NPV			90				

Таблица 6

Расчет показателя NPV с учетом ВИ до конца периода окупаемости

Временные периоды, год.	1	2	3	4	5	6	7
Параметры							
Инвестиции (I)	-100	-200	-100				
ЧОД				100	250	270	300
Периоды для расчета ВИ	2	1	0				
r, %	14						
Коэффициент наращивания	1,300	1,140	1,000				
Накопленная стоимость (I)	-130	-228	-100				
Суммарная стоимость	-458						
Добавленная стоимость			-49				
I+ВИ			-449	-503	-451	-225	
Непогашенная часть инвестиций				-403	-201	45	
Непогашенная часть ВИ за период окупаемости				-54	-48	-24	
CF	-100	-200	-149	46	202	246	300
Коэффициент дисконтирования	0,877	0,769	0,675	0,592	0,519	0,456	0,400
DCF	-88	-154	-101	27	105	112	120
NPV	22						
DCF нарастающим итогом	-88	-242	-342	-315	-210	-98	22
T_{ок}=6+98/120	6,8						

Сравнение результатов расчета NPV по различным вариантам показывает существенное их различие. Наиболее оптимистический результат получается при традиционном способе расчета этого показателя (табл. 4) и наименьшее значение получается при учете наращивания ВИ на протяжении всего периода окупаемости (табл. 6) соответственно $NPV_A=123$ и $NPV_B=22$. В обоих вариантах условие эффективности для принятия положительного решения об инвестициях сохраняется $NPV_{(A,B)} \geq 0$, но запас «экономической прочности» для компенсации возможных негативных тенденций на этапе реализации проекта, во втором случае значительно ниже и это позволяет иметь результаты анализа более реальные, учитывающие объективные экономические условия формирования денежного потока.

Выводы. Рассмотрены различные методы периода окупаемости и определено, какой из них наиболее достоверно отражает временной возврат вложенных инвестиций. Обосновано, что расчет периода окупаемости выполняется по отношению к моменту времени его наступления, а не к начальному периоду, как традиционно принимается, это приводит к необходимости дополнительного учета «вмененных издержек» в денежном потоке и корректировке значений других показателей эффективности (NPV; IRR; RI).

Бibliографические ссылки

1. **Бень Т.** Порівняльний аналіз визначення економічної ефективності інвестиційних проектів за різними методиками / Т. Бень // Економіка України. – 2009. – № 11. – С. 34–41.
2. **Бирман Г.** Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт ; [пер. с англ. под ред. Л. Белых.] – М., 1997. – 631 с.
3. **Брігхем Е. Ф.** Основи фінансового менеджменту / Е. Ф. Брігхем ; [пер. з англ. В. Біленький, О. Медвідь та ін.]. – К., 1997. – 1000 с.
4. **Голенко Д. И.** Статические методы сетевого планирования и управления / Д. И. Голенко. – М., 1968. – 400 с.
5. **Дружинин Г. В.** Надежность автоматизированных производственных систем / Г. В. Дружинин. – М., 1986. – 480 с.
6. **Залуний В. Ф.** Стратегия и тактика строительной фирмы в условиях рынка / В. Ф. Залуний. – Днепропетровск, 1998. – 240 с.
7. **Коласс Б.** Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы / Б. Коласс ; [пер. с франц. под ред. Я. Соколова]. – М., 1997. – 576 с.
8. **Савчук В. П.** Практическая энциклопедия. Финансовый менеджмент / В. П. Савчук. – К., 2006. – 884 с.
9. **Тян Р. Б.** Управління проектами у виробничих системах : монографія / Р. Б. Тянь, І. Д. Павлов, Л. С. Головков. – Запоріжжя, 2006. – 208 с.
10. **Четыркин Е. М.** Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е. М. Четыркин. – М., 1995. – 320 с.

Надійшла до редколегії 20.02.2012