

## **ВНУТРЕННЯЯ НОРМА ДОХОДНОСТИ: МОДИФИКАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

В статье анализируются модификации внутренней нормы доходности и ее аналитические возможности в конкретных ситуациях, включая обоснование эффективности взаимоисключающих проектов, рассматриваются преимущества этого показателя и возможности его совершенствования в стратегических расчетах в условиях неопределенности финансирования.

The article analyzes the modified internal rate of return and its analytical possibilities in specific situations, including evaluation of the effectiveness of alternative projects. The article also determines the advantages of this indicator and the possibilities of its improvement in the strategic calculations in terms of financing uncertainty.

**Ключевые слова:** внутренняя норма доходности; модифицированная внутренняя норма доходности; ставка реинвестирования; эффективная ставка доходности; средневзвешенная стоимость капитала; ставка реинвестирования; отвечающая реальным условиям финансирования.

**Key words:** internal rate of return; modified internal rate of return; reinvestment rate; the effective rate of return; weighted average cost of capital, corresponding to the real financing conditions.

### **Введение**

Наиболее часто используемыми в оценке эффективности инвестиционного проекта являются показатели чистой текущей стоимости, внутренней нормы доходности, ТС-рентабельности и другие их разновидности, основанные на дисконтированном подходе. Целесообразность их применения доказана, проблема состоит в обосновании их применения в каждой конкретной ситуации: в условиях наличия альтернатив вложения денежных средств, сравнения разномасштабных проектов и др. В этих обстоятельствах, т. е. для целей сравнительного анализа эффективности, многими авторами предпочтение отдается чистой текущей стоимости, несмотря на абсолютный характер этого показателя. Действительно, в условиях централизованной оценки эффективности проекта путем управления всеми активами предприятия, реализующего проект, т. е. на основе построения полного финансового плана, чистая текущая стоимость обеспечивает достаточно объективный результат. Такой подход не предполагает децентрализации принятий инвестиционных управленческих решений, что практически неэффективно и трудоемко. В этом случае, на наш взгляд, внутренняя норма доходности позволит упростить процесс принятия решений.

Рассмотрим изложенный в литературе состав показателей внутренней нормы доходности. Расчет внутренней нормы доходности (*ВНД*) для стандартного денежного потока производится исходя из следующего тождества:

$$\sum_{t=0}^n \frac{R_t - C_t - K_t}{(1 + \text{ВНД})} = 0, \quad (1)$$

где  $R_t$  – денежные поступления  $t$ -го периода;  
 $C_t$  – денежные платежи  $t$ -го периода;  
 $K_t$  – инвестиционные затраты  $t$ -го периода.

Сравнение внутренней нормы доходности с выбранной ставкой дисконта позволяет оценивать эффективность и определять устойчивость проекта, степень запаса его прочности. При сравнении внутренней нормы доходности может быть выявлена значительная разница, что вызывает сомнения в реальности рассчитанного показателя. Высокое значение *ВНД* предполагает, что вложения высвобождающихся средств осуществляются по данной ставке, а на рынке такие возможности есть не всегда. Для того, чтобы получить показатель, более обоснованно отражающий доходность

проекта, *ВНД* оценивают на основании предположения о реинвестировании чистого денежного потока проекта по реальной ставке реинвестирования, предлагаемой на рынке. Полученный показатель называют модифицированной внутренней нормой доходности (*МВНД*). Его оценивают на основании следующей формулы:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(R_t - C_t - K_t)(1+i)^{n-t}}{(1+МВНД)} = 0, \quad (2)$$

где  $i$  – ставка реинвестирования свободных денежных средств,  
*МВНД* – модифицированная внутренняя норма доходности.

Данный показатель рекомендуют при отборе и сравнении нескольких проектов, рассматриваемых как альтернативные. В этом случае *ВНД* понимается как альтернативная доходность противоположного проекта. Но вышесказанное опровергает допущение о возможности реинвестирования высвобождающихся свободных денежных средств проекта, которое заложено в методику расчета *ВНД*. Поскольку эффективность проекта вряд ли будет зависеть от того, направляются ли средства на потребление или на реализацию другого проекта. Организация, реализующая два проекта, которые имеют две различные внутренние нормы доходности, что свидетельствует о различных возможностях реинвестирования, тем не менее находится в одном макроэкономическом окружении. Для ослабления этого допущения при сравнении двух альтернативных проектов применяют минимальную внутреннюю норму доходности (*МВНД*), рассчитанную для сравниваемых проектов по одинаковой ставке реинвестирования. Для оценки сравниваемых проектов важное значение имеет методика расчета *ВНД*, которую можно дополнить расчетом стоимости инвестированного капитала, т. е. включить в расчет средневзвешенную стоимость капитала (*ССК*) следующим образом:

$$\frac{\sum_{t=0}^n K_t(1+ССК)^{n-t}}{(1+ВНД)^n} = \frac{\sum_{t=0}^n ЧДП_t(1+i)^{n-t}}{(1+ВНД)^n} \quad (3)$$

где  $ЧДП_t$  – чистый денежный поток  $t$ -го периода, включающий денежные потоки от текущей и инвестиционной деятельности.

Стоимость финансирования, закладываемая в расчет *ВНД*, поможет учесть в стратегических расчетах эффективности инвестиций применяемую в организации схему финансирования, если не известна индивидуальная схема финансирования проекта, которую проблематично определить в долгосрочном аспекте и тем самым обосновать эффективность проекта с поправкой на финансовые платежи.

Основное достоинство *ВНД* заключается в возможности определения устойчивости (запаса прочности) проекта. Но применение этого показателя в его неизменном виде к любым денежным потокам приводит к множественности решений. Это основной недостаток *ВНД*, так как с ее помощью нельзя оценить целесообразность инвестиционного проекта, денежный поток которого имеет нестандартный вид – это поток, в котором отрицательные денежные потоки меняются положительными, а затем положительные меняют знак на отрицательные. В случае множественности значений *ВНД*, по мнению многих специалистов, ни один из них не может использоваться для характеристики эффективности проекта.

Поэтому проект, имеющий нестандартный денежный поток, должен быть приведен к стандартному виду. Один из методов, используемых при расчете *ВНД* для нестандартных денежных потоков, базируется на таком преобразовании, которое компенсирует отрицательные денежные потоки с использованием выбранной ставки дисконта, начиная с наиболее поздних по времени денежных потоков. Возможен и второй вариант этого метода, когда движение осуществляется, наоборот, от начала к концу периода реализации проекта. При этом положительные денежные потоки реинвестируются по ставке дисконта. Преобразование нестандартного денежного потока путем компенсации отрицательных компонентов от конца к началу расчетного периода проекта рассмотрим на следующем примере (таблица 1).

Таблица 1 – Преобразование нестандартного денежного потока путем компенсации его отрицательных компонентов от конца к началу расчетного периода проекта

Этап приведения денежных потоков	Период времени, год							ВНД, %
	0-1	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
1. Денежные потоки проекта, млн р.	-100	0	0	280	30	0	-50	
2. Приведение отрицательного потока к ближайшему положительному потоку, млн р.					-42,87			
3. Определение разности между положительным и отрицательным денежным потоком, млн р.					-12,87			
4. Отрицательный поток приводится к ближайшему положительному потоку, млн р.			-	-11,91				
5. Определение разности между положительным и отрицательным денежным потоком, млн р.				268,09				
6. Построение преобразованного денежного потока стандартного типа и расчет ВНД, млн р.	-100	0	0	268,09	0	0	0	38
Примечание – Ставка дисконта, выбранная для расчета, – 8%.								

Второй вариант расчета ВНД предполагает движение от начала к концу периода реализации проекта, при этом исходят из предположения, что положительные денежные потоки должны реинвестироваться по выбранной ставке дисконта. Расчет в соответствии со вторым подходом произведем в таблице 2.

Таблица 2 – Преобразование нестандартного денежного потока на основе реинвестирования положительных его компонентов от начала к концу расчетного периода проекта

Этап приведения денежных потоков	Период времени, год							ВНД, %
	0-й	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
Денежные потоки проекта, млн р.	-100	0	0	280	30	0	-50	-
Реинвестирование положительного потока 3-го года 3, млн р.	-	-	-	-	-	-	337,71	-
Реинвестирование положительного потока 4-го года 4, млн р.	-	-	-	-	-	-	34,99	-
Построение преобразованного потока стандартного типа, расчет ВНД, млн р.	-	-	-	-	-	-	322,7	22

Условность расчета *ВНД* в соответствии с данным подходом проявляется в том, что при одной и той же ставке дисконта были получены две различные *ВНД*, но при этом вывод об эффективности проекта на основе сравнения *ВНД* со ставкой дисконта одинаков: проект эффективен.

В случае множественности значений *ВНД* для расчета этого показателя предлагается использовать следующие правила, увязывающие величину *ВНД* со ставкой банковского процента *i* (рыночной процентной ставкой):

- если при ставке дисконта *i* чистая текущая стоимость обращается в 0, то в качестве *ВНД* следует принимать *i*;
- если при ставке дисконта *i* чистая текущая стоимость положительна, то в качестве *ВНД* следует принимать наибольшее значение *d*, полученное из тождества (4), не превосходящее *i*:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(R_t - C_t - K_t)(1+i)^{n-t}}{(1+d)^t} = 0; \quad (4)$$

- если при ставке дисконта *i* чистая текущая стоимость отрицательна, то в качестве *ВНД* следует принять наименьшее значение *d*, превосходящее *i*.

Если проект имеет несколько *ВНД*, то при оценке экономической эффективности проекта может использоваться принцип реалистической оценки *ВНД*. Применение реалистичной *ВНД* предполагает

исключение из рассмотрения значений ВНД, которые заранее не отражают реальной картины реализации проекта. Так, если в результате расчета могут быть получены два значения ВНД, равные 10% и 100%, то, несмотря на привлекательность 100%-ной нормы, от нее следует отказаться при обосновании степени привлекательности проекта. Опыт реализации прошлых инвестиционных проектов, анализ конкурентов помогут отказаться от завышенных значений ВНД и выбрать наиболее реальное, соответствующее условиям реализации проекта.

Модификацию *ВНД* можно получить, если выразить значение  $d$  из уравнения (5), на основании которого оценивается критическая ставка финансирования  $d$ :

$$\sum_{t=0}^n K_t(1+d)^{n-t} = \sum_{t=0}^n (R_t - C_t)(1+i)^{n-t}. \quad (5)$$

Из уравнения (5) получим:

$$(1+d)^n = \frac{\sum_{t=0}^n (R_t - C_t)(1+i)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n K_t(1+d)^{-t}}. \quad (6)$$

В результате решения уравнения (6) относительно  $d$ , являющегося модификацией *ВНД*, при условии, что дисконтирование и реинвестирование производится по одной и той же ставке  $i$ , получим следующее выражение:

$$d = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=0}^n (R_t - C_t)(1+i)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n K_t(1+i)^{-t}}}. \quad (7)$$

Значение  $d$ , полученное из уравнения (7), называемое также модифицированной ВНД (*МВНД*<sub>1</sub>), или критической ставкой финансирования, сравнивается со ставкой финансирования, которая должна быть ниже *МВНД*<sub>1</sub>. Модифицированная *ВНД* (*МВНД*<sub>2</sub>), полученная по формуле (6), сравнивается со значением доходности  $i$ , выражающей доходность лучших альтернативных направлений инвестирования. Выбирается проект, для которого *МВНД*<sub>2</sub> больше  $i$ .

Доходность инвестиционного проекта может быть рассчитана по эффективной ставке доходности (*FMRR*). Данный показатель учитывает результаты управления всеми денежными потоками – выплатами и поступлениями. Эту ставку называют ставкой финансового менеджмента. Значение ставки *FMRR* находят из следующего тождества:

$$\sum_{t=0}^n \frac{K_t}{(1+r_f)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n (R_t - C_t)(1+r)^{n-t}}{(1+FMRR)}, \quad (8)$$

где  $r_f$  – ставка дисконта инвестиционных вложений, равная доходности надежных (ликвидных) ценных бумаг;

$r$  – ставка реинвестирования денежных поступлений.

Ставка дисконта  $r_f$  может оцениваться с поправкой на риск  $t$  и тогда требования к доходности *FMRR* будут выше. Чем выше значение *FMRR*, тем эффективнее проект. Ставку *FMRR* можно сравнивать со средневзвешенной стоимостью капитала, если в выражении  $(R_t - C_t)$  не будут учтены финансовые платежи, связанные с выплатой процентов и дивидендов, доходов по долговым обязательствам. Чем выше *FMRR* средневзвешенной стоимости капитала, тем выше запас финансовой прочности проекта. Ставку  $r$  в выражении (8) можно изменять от одного периода к другому, если меняются условия функционирования финансового рынка. О степени эффективности проекта можно судить при сравнении *FMRR* со ставкой, отвечающей доходности альтернативных вложений, если *FMRR* больше ее, то можно говорить о более высокой доходности проекта по сравнению с альтернативными возможностями вложения средств.

Таким образом, анализируя рассмотренные модификации  $ВНД$  на предмет возможности применения в отборе альтернативных вариантов инвестирования, можно отметить, что  $МВНД_2$  в наибольшей степени отвечает данной задаче. Сравнение  $МВНД_2$  с доходностью альтернативного вложения средств отражает степень эффективности оцениваемого проекта и его приоритетность по отношению к альтернативному. Ставка  $FMRR$  также отвечает условиям рационального отбора, но в условиях, когда дисконтирование и реинвестирование производятся по разным ставкам:  $r_f$  и  $r$ . Значение  $МВНД_2$ , кроме решения задачи выбора среди альтернатив, помогает в построении рациональной структуры финансирования. Любой из этих вариантов применим при допущении, что сравниваются проекты с одинаковым объемом инвестирования и сроками реализации. Одним из способов ослабления допущения масштабов инвестирования является оценка эффективности по  $ВНД$ , рассчитанной как эффективность не всего вложенного капитала, а только собственных средств, поскольку чаще всего инвестор решает вопрос не выбора проекта, а рационального размещения свободных собственных средств по имеющимся направлениям их вложения. Соответственно, выбор осуществляется не по эффективности всего вложенного капитала (заемного и собственного), а только по эффективности вкладываемых собственных средств, объем вложений которых, например для двух сравниваемых проектов, являющихся альтернативными, чаще всего одинаков. Расчет  $ВНД$  собственного капитала  $d_c$  предлагается производить исходя из следующей упрощенной схемы:

$$СК = \left( ЧДП - БК : \frac{1 - (1 + S_{зк})^{-k}}{S_{зк}} - СК \cdot S_{ск} \right) \cdot \frac{1 - (1 + d_c)^{-n}}{d_c}, \quad (9)$$

где  $СК$  – сумма собственного капитала, вкладываемого в проект;  
 $ЧДП$  – средняя величина ежегодного чистого денежно потока, рассчитанного по инвестиционной и текущей деятельности проекта;  
 $БК$  – сумма банковского кредита, вкладываемого в проект;  
 $S_{зк}$  – стоимость заемного капитала (уровень банковского процента);  
 $S_{ск}$  – стоимость собственного капитала;  
 $d_c$  – внутренняя норма доходности собственного капитала;  
 $k$  – срок амортизации кредита;  
 $n$  – срок реализации проекта.

Стоимость собственного капитала  $S_{ск}$  оценивается по уровню дивидендных выплат, транзакционных расходов, расходов, связанных с рассмотрением отклоненных проектов (расходы по аннулированным заказам).

В данной модели можно предусмотреть различные схемы амортизации кредита в течение варьируемых сроков погашения долга и таким образом оценивать наиболее экономичные варианты его погашения.

Следующей проблемой, связанной с техникой расчета  $ВНД$ , является корректность применения ставки реинвестирования к величине чистого денежного потока, рассчитанного по двум денежным потокам от текущей и инвестиционной деятельности, которые по существу не могут быть реинвестированы в полном объеме, так как предстоят еще финансовые платежи. Соответственно, для получения корректного результата необходим учет денежного потока по финансовой деятельности, но учет этих средств в стратегических расчетах, когда неизвестна схема финансирования проекта, затруднителен. Поэтому есть необходимость в обосновании реальной ставки реинвестирования, адекватной принятой в организации структуре финансирования.

Из формулы (10) будет получена стоимость собственного капитала  $d_c$ , которая встраивается в расчет стоимости капитала и оценивается средневзвешенная стоимость инвестируемого капитала:

$$ССК = d_{зк} \cdot S_{зк} + d_{ск} \cdot d_c. \quad (10)$$

Затем на основании полученного значения средневзвешенной стоимости капитала рассчитывается ставка реинвестирования, отвечающая реальным условиям финансирования  $i_k$ :

$$\sum_{t=0}^n ЧДП_t (1 + i_k)^{n-t} = \sum_{t=0}^n K_t (1 + ССК)^{n-t}. \quad (11)$$

На основании ставки  $i_k$ , полученной из формулы (11), оцениваем модифицированную внутреннюю норму доходности, рассчитанную по двум денежным потокам от текущей и

инвестиционной деятельности, но учитывающую финансовые платежи. Расчет произведем исходя из следующего выражения:

$$\sum_{t=0}^n \frac{ЧДП_t (1+i_k)^{n-t}}{(1+МВНД)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{K_t}{(1+МВНД)^t}, \quad (12)$$

где *МВНД* – модифицированная внутренняя норма доходности, оцененная с учетом предполагаемой структуры и стоимости финансирования.

Полученное таким образом значение модифицированной нормы доходности отвечает структуре финансирования проекта, когда еще неизвестна схема погашения кредита и стоимость инвестированного капитала. Данный расчет облегчает принятие инвестиционных решений в долгосрочной перспективе и уточняет стратегические расчеты. Скорректированная на прогнозируемые условия финансирования ставка реинвестирования может применяться во всех выше рассмотренных моделях *ВНД*: *МВНД*, *МВНД<sub>1</sub>*, *МВНД<sub>2</sub>*, *FMRR*.

### **Заключение**

Таким образом, внутренняя норма доходности, на наш взгляд, является достаточно аналитичным показателем, предоставляющим широкие возможности моделирования и принятия стратегических инвестиционных решений, в том числе в условиях наличия альтернативы инвестиционных вложений.

*Получено 29.12.2015 г.*