

pISSN 2073-4484  
eISSN 2311-8768

Инновации и инвестиции

## РЕЙТИНГОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ С РАВНОМЕРНЫМ ПОГАШЕНИЕМ ДОЛГА: НОВЫЙ ПОДХОД\*

Петр Никитович БРУСОВ <sup>a,\*</sup>,

Татьяна Васильевна ФИЛАТОВА <sup>b</sup>,

Наталья Петровна ОРЕХОВА <sup>c</sup>,

Вениамин Леонидович КУЛИК <sup>d</sup>

<sup>a</sup> доктор физико-математических наук, профессор департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация  
pnb1983@yahoo.com  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: 5116-2318

<sup>b</sup> кандидат экономических наук, профессор департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация  
mfilatova@fa.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: 9336-0795

<sup>c</sup> кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Высшей школы бизнеса, Южный Федеральный университет (ЮФУ), Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
fet\_mir@bk.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: отсутствует

<sup>d</sup> студент магистратуры департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация  
venya.kulik@mail.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: отсутствует

\* Ответственный автор

### История статьи:

Рег. № 615/2019  
Получена 07.10.2019  
Получена в доработанном виде 21.10.2019  
Одобрена 30.10.2019  
Доступна онлайн 30.08.2022

УДК 336.6(075.8)  
JEL: G24, G32

### Аннотация

**Предмет.** Рейтингование инвестиционных проектов произвольной продолжительности с равномерным погашением долга.

**Цели.** Модификация методологии систем рейтингования инвестиционных проектов.

**Методология.** Используются современные инвестиционные модели, созданные авторами, теория стоимости и структуры капитала Брусова – Филатовой — Ореховой, ее модификация для нужд рейтингования, рейтинговые коэффициенты.

**Результаты.** Проведена модификация методологии систем проектного рейтингования. Разработан принципиально новый подход к методологии, включающий в себя адекватное применение при приведении финансовых потоков дисконтирования; инкорпорирование финансовых коэффициентов в инвестиционные модели, созданные авторами; использование при дисконтировании рейтинговых параметров и корректное определение

**Ключевые слова:**

проектное  
рейтингование,  
дисконтирование,  
коэффициенты  
покрытия,  
коэффициенты  
левериджа

норм дисконта с учетом коэффициентов. Разработанный подход может применяться рейтинговыми агентствами при рейтинговании инвестиционных проектов.

**Выводы.** Проведенная модификация методологии существующих систем проектного рейтингования позволит повысить корректность оценок инвестиционных проектов, перейти от использования качественных методов оценки к количественным.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

**Для цитирования:** Брусов П.Н., Филатова Т.В., Орехова Н.П., Кулик В.Л. Рейтингование инвестиционных проектов произвольной продолжительности с равномерным погашением долга: новый подход // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. – 2022. – Т. 15, № 3. – С. 290 – 313. <https://doi.org/10.24891/fa.15.3.290>

## Введение

Наряду с рейтингованием нефинансовых эмитентов, рассмотренным авторами в предыдущих статьях<sup>1</sup> и монографии [1], рейтингование инвестиционных проектов играет важную роль в современной экономике и финансах. Оно позволяет проводить ранжирование и отбор наиболее эффективных инвестиционных проектов, что особенно актуально для привлечения как зарубежных, так и отечественных инвестиций. В статье рассмотрено рейтингование инвестиционных проектов произвольной продолжительности с равномерным погашением долга. Проведена модификация методологии рейтингования инвестиционных проектов. Разработан принципиально новый подход к методологии проектного рейтингования, ключевыми факторами которого являются:

- адекватное применение при приведении финансовых потоков дисконтирования, практически не применяющегося в существующих методологиях проектного рейтингования;
- инкорпорирование финансовых коэффициентов в современные инвестиционные модели, созданные авторами;
- использование при дисконтировании рейтинговых параметров;
- корректное определение норм дисконта с учетом финансовых коэффициентов.

В работе использованы современные инвестиционные модели, созданные авторами, современная теория стоимости и структуры капитала Брусова – Филатовой – Ореховой (БФО), ее модификация для нужд рейтингования, рейтинговые

<sup>\*</sup> Статья подготовлена по материалам журнала «Финансы и кредит». 2019. Т. 25. Вып. 10.

<sup>1</sup> Брусов П.Н., Филатова Т.В., Орехова Н.П., Кулик В.Л. Инкорпорирование параметров, используемых в рейтинговании, в перпетуитетный предел современной теории структуры капитала Брусова – Филатовой – Ореховой // *Финансы и кредит*. 2017. Т. 23. Вып. 40. С. 2378–2397;

Брусов П.Н., Филатова Т.В., Орехова Н.П., Кулик В.Л. Совершенствование методологии рейтингования // *Финансы и кредит*. 2018. Т. 24. Вып. 3. С. 652–678.

коэффициенты. Различные теории стоимости и структуры капитала, предшествующие созданию теории БФО, описаны в работах [2–23].

Разработанный подход должен применяться рейтинговыми агентствами, как международными, так и российским, при рейтинговании инвестиционных проектов.

Проведенная модификация методологии существующих систем проектного рейтингования позволит повысить корректность рейтинговых оценок инвестиционных проектов, сделает их более объективными. Использование инструментария развитых теорий открывает новые возможности рейтинговой отрасли, которая получает возможность перейти от использования качественных методов к преимущественно количественным методам оценки эффективности инвестиционных проектов.

### **Современные инвестиционные модели с равномерным погашением долга. Исходные предположения**

Долг погашается равными долями в течение срока  $n$  инвестиционного проекта и имеет вид:

$$\left\{ D, D - \frac{D}{n}, D - \frac{2D}{n}, \dots, \frac{D}{n} \right\} = \left\{ D, D \left( \frac{n-1}{n} \right), D \left( \frac{n-2}{n} \right), \dots, \frac{D}{n} \right\}. \quad (1)$$

Проценты по кредиту образуют следующую последовательность:

$$\left\{ k_d D, k_d D \left( \frac{n-1}{n} \right), k_d D \left( \frac{n-2}{n} \right), \dots, k_d \frac{D}{n} \right\}, \quad (2)$$

где  $D$  — величина долга;

$k_d$  — стоимость заемных средств;

$n$  — срок проекта.

Эффективность инвестиционного проекта рассматривается с точки зрения владельцев собственного капитала. При этом учитывается эффект налогового щита, получаемого за счет налоговых льгот: проценты по кредиту целиком (как на Западе, или в России до некоего предела), либо частично (как в России при превышении предела), относятся на себестоимость и тем самым уменьшают налогооблагаемую базу. Посленалоговый поток капитала за каждый период равен

$$NOI(1-t) - k_d D_i(1-t) - \frac{D}{n}, \quad (3)$$

где

$$D_i = D \frac{n - (i - 1)}{n}, \quad (4)$$

а инвестиции в момент времени  $T = 0$  равны  $S$ ;

$NOI$  — чистый операционный доход (до выплаты налогов);

$t$  — ставка налога на прибыль организаций, которая в России равна 20%.

Полагаем, что проценты за кредит, как и сам кредит, выплачиваются долями  $k_d D_i$  в течение всех  $i$  периодов.

Обычно рассматривают два различных способа дисконтирования.

1. Операционные и финансовые потоки не разделяются и оба дисконтируются по общей ставке (в качестве которой, очевидно, может быть выбрана средневзвешенная стоимость капитала  $WACC$ ). Для перпетуитетных проектов для  $WACC$  используется формула Модильяни – Миллера [24–26], а для проектов конечной продолжительности мы будем использовать для  $WACC$  формулу БФО<sup>2</sup> [1].
2. Операционные и финансовые потоки разделяются и дисконтируются по разным ставкам: операционные потоки по ставке, равной стоимости собственного капитала  $k_e$ , зависящей от левериджа, а кредитные — по ставке, равной стоимости заемного капитала  $k_d$ , которая вплоть до достаточно больших значений левериджа остается постоянной и начинает расти лишь при довольно высоких значениях левериджа  $L$ , когда возникает опасность банкротства. Отметим, что заемный капитал является наименее рискованным, поскольку проценты по кредитам выплачиваются после уплаты налогов в первую очередь. Поэтому и стоимость кредитов всегда будет меньше стоимости собственного капитала, будь то обыкновенные или привилегированные акции.

$$k_e > k_d; k_p > k_d,$$

где  $k_e$ ,  $k_p$  — стоимости собственного капитала, связанного с обыкновенными и привилегированными акциями соответственно.

Мы будем использовать первый способ дисконтирования (без разделения финансовых потоков). В этом случае операционные и финансовые потоки не разделяются и оба дисконтируются по общей ставке (в качестве которой может быть выбрана средневзвешенная стоимость капитала  $WACC$ ). Приводя финансовый поток (3) к нулевому моменту времени и учитывая начальные инвестиции  $S$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (после проведения суммирования по периодам) следующее выражение:

<sup>2</sup> Брусов П.Н., Филатова Т.В., Орехова Н.П., Кулик В.Л. Инкорпорирование параметров, используемых в рейтинговании, в перпетуитетный предел современной теории структуры капитала Брусова – Филатовой – Ореховой // *Финансы и кредит*. 2017. Т. 23. Вып. 40. С. 2378–2397. Брусов П.Н., Филатова Т.В., Орехова Н.П., Кулик В.Л. Совершенствование методологии рейтингования // *Финансы и кредит*. 2018. Т. 24. Вып. 3. С. 652–678

$$\begin{aligned}
 NPV &= -S + \sum_{i=1}^n \frac{NOI(1-t) - k_d D \frac{n+1-i}{n} (1-t) - \frac{D}{n}}{(1+WACC)^i} = \\
 &= -S + \frac{NOI(1-t) - \frac{D}{n} k_d D \frac{n+1}{n} (1-t)}{WACC} \cdot \\
 &\cdot \left( 1 - \frac{1}{(1+WACC)^n} \right) + \frac{k_d D}{n} (1-t) \cdot \\
 &\cdot \left\{ \frac{(1+WACC) \left[ 1 - (1+WACC)^{-n} \right]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC (1+WACC)^n} \right\}. \quad (5)
 \end{aligned}$$

В перпетуитетном пределе ( $n \rightarrow \infty$ ) чистая приведенная стоимость проекта  $NPV$  равна

$$NPV = -S + \frac{NOI(1-t) - k_d D(1-t)}{WACC}. \quad (6)$$

### Инкорпорирование финансовых коэффициентов, используемых в проектном рейтинговании в современные инвестиционные модели

Далее инкорпорировать финансовые коэффициенты, используемые в рейтинговании инвестиционных проектов, в современные инвестиционные модели, созданные авторами. Мы рассмотрим два вида финансовых коэффициентов: коэффициенты покрытия и левериджные коэффициенты. В каждой группе финансовых коэффициентов мы рассмотрим три конкретные величины, которые будут инкорпорированы в современные инвестиционные модели.

Рассмотрим три типа коэффициентов покрытия: коэффициенты покрытия долга

$$i_1 = \frac{NOI}{D}, \quad \text{коэффициенты покрытия процентов по кредиту} \quad i_2 = \frac{NOI}{k_d D} \quad \text{и}$$

коэффициенты покрытия долга и процентов по кредиту одновременно

$$i_3 = \frac{NOI}{(1+k_d)D}. \quad \text{Отметим, что последний тип коэффициентов введен нами впервые}$$

для более полной характеристики возможности погашать долги и выплачивать проценты по ним за счет операционного дохода при реализации инвестиционного проекта. Для левериджных коэффициентов рассмотрим и инкорпорировать в модели следующие финансовые коэффициенты:

- левериджные коэффициенты по долгу  $l_1 = \frac{D}{NOI}$ ;
- левериджные коэффициенты по процентам по долгу  $l_2 = \frac{k_d D}{NOI}$ ;

- левериджные коэффициенты по долгу и процентам по долгу одновременно 
$$l_3 = \frac{(1+k_d)D}{NOI}.$$

Отметим, что последний тип коэффициентов введен нами впервые для более полной характеристики возможности погашать долги и выплачивать проценты по ним за счет операционного дохода при реализации инвестиционного проекта. Начнем с инкорпорирования в современные инвестиционные модели коэффициентов покрытия. Выведем формулы для зависимости чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  от коэффициентов покрытия и от левериджных коэффициентов и затем будем использовать эти формулы для исследования данных зависимостей.

### Коэффициенты покрытия

**Коэффициент покрытия долга.** Разделив обе части уравнения (5) на величину заемных средств  $D$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $D$ ) следующее выражение:

$$\frac{NPV}{D} = \frac{1}{L} + \frac{i_1(1-t) - \frac{1}{n} - k_d \frac{n+1}{n}(1-t)}{(1+WACC)^i} \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1+WACC)^n} \right) + \frac{k_d}{n}(1-t) \cdot \left\{ \frac{(1+WACC)[1-(1+WACC)^{-n}]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC(1+WACC)^n} \right\}, \quad (7)$$

где  $i_1 = \frac{NOI}{D}$ ,  $L = \frac{D}{S}$  — уровень левериджа.

**Коэффициент покрытия процентов.** Разделив обе части уравнения (5) на величину процентов по займу  $k_d D$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $k_d D$ ) следующее выражение:

$$\frac{NPV}{k_d D} = \frac{1}{k_d L} + \frac{i_2(1-t) - \frac{1}{k_d n} - k_d \frac{n+1}{n}(1-t)}{WACC} \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1+WACC)^n} \right) + \frac{1}{n}(1-t) \cdot \left\{ \frac{(1+WACC)[1-(1+WACC)^{-n}]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC(1+WACC)^n} \right\}, \quad (8)$$

где  $i_2 = \frac{NOI}{k_d D}$ .

**Коэффициент покрытия долга и процентов (новый параметр).** Разделив обе части уравнения (5) на величину долга и процентов по долгу  $(1+k_d)D$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $(1+k_d)D$ ) следующее выражение:

$$\frac{NPV}{D(1+k_d)} = \frac{1}{L(1+k_d)} + \frac{i_3(1-t) - \frac{1}{n(1+k_d)} - \frac{k_d}{(1+k_d)} \frac{n+1}{n}(1-t)}{WACC} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+WACC)^n}\right) + \frac{k_d}{(1+k_d)n}(1-t) \cdot \left\{ \frac{(1+WACC)[1-(1+WACC)^{-n}]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC(1+WACC)^n} \right\}, \quad (9)$$

где  $i_3 = \frac{NOI}{D(1+k_d)}$ .

### Коэффициенты левериджа

**Коэффициент левериджа по долгу.** Разделив обе части уравнения (5) на величину  $NOI$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $NOI$ ) следующее выражение:

$$\frac{NPV}{NOI} = \frac{l_1}{L} + \frac{(1-t) - \frac{l_1}{n} - k_d l_1 \frac{n+1}{n}(1-t)}{WACC} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+WACC)^n}\right) + \frac{k_d l_1}{n}(1-t) \cdot \left\{ \frac{(1+WACC)[1-(1+WACC)^{-n}]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC(1+WACC)^n} \right\}, \quad (10)$$

где  $l_1 = \frac{D}{NOI}$ .

**Коэффициент левериджа к процентам по долгу.** Разделив обе части уравнения (5) на величину  $NOI$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $NOI$ ) следующее выражение:

$$\frac{NPV}{NOI} = \frac{l_2}{k_d L} + \frac{(1-t) - \frac{l_2}{k_d n} - l_2 \frac{n+1}{n}(1-t)}{WACC} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+WACC)^n}\right) + \frac{l_2}{n}(1-t) \cdot \left\{ \frac{(1+WACC)[1-(1+WACC)^{-n}]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC(1+WACC)^n} \right\}, \quad (11)$$

где  $l_2 = \frac{k_d D}{NOI}$ .

**Коэффициент левириджа по долгу и процентам по долгу.** Разделив обе части уравнения (5) на величину  $NOI$ , получим для чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $NOI$ ) следующее выражение:

$$\frac{NPV}{NOI} = \frac{1}{L(1+k_d)} + \frac{(1-t) - \frac{l_3}{(1+k_d)n} - \frac{k_d l_3}{(1+k_d)} \frac{n+1}{n} (1-t)}{WACC} \cdot \left( 1 - \frac{1}{(1+WACC)^n} \right) + \frac{k_d l_3}{(1+k_d)} (1-t) \cdot \left\{ \frac{(1+WACC)[1-(1+WACC)^{-n}]}{WACC^2} - \frac{n}{WACC(1+WACC)^n} \right\}, \quad (12)$$

где  $l_3 = \frac{(1+k_d)D}{NOI}$ .

### Перпетуитетный предел

В perpetуитетном пределе ( $n \rightarrow \infty$ ) из уравнения (6), либо как предельные выражения (7)–(12) можно получить следующие выражения для  $NPV$  (в единицах  $D$ ) и  $NPV$  (в единицах  $NOI$ ):

$$\frac{NPV}{D} = -\frac{1}{L} + \frac{i_1(1-t) - k_d(1-t)}{WACC}; \quad (13)$$

$$\frac{NPV}{NOI} = -\frac{l_1}{L} + \frac{(1-t) - k_d l_1(1-t)}{WACC}. \quad (14)$$

Подставляя вместо  $WACC$  его значение в теории ММ

$$WACC = k_0 \left( 1 - \frac{Lt}{1+L} \right), \quad (15)$$

получаем для  $NPV$  (в единицах  $D$ ):

$$\frac{NPV}{D} = -\frac{1}{L} - \frac{(k_d - i_1)(1-t)}{k_0 \left( 1 - \frac{Lt}{1+L} \right)}; \quad (16)$$

и для  $NPV$  (в единицах  $NOI$ ):

$$\frac{NPV}{NOI} = -\frac{l_1}{L} + \frac{(1 - k_d l_1)(1-t)}{k_0 \left( 1 - \frac{Lt}{1+L} \right)}. \quad (17)$$

Здесь  $k_0$  – стоимость собственных средств при нулевом уровне лeverиджа. В следующих параграфах мы проведем исследование зависимости чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  от финансовых коэффициентов для компаний заданного возраста  $n$  и для конкретных значений параметров инвестиционных проектов, продемонстрировав возможность проведения вычислений для компаний произвольного возраста  $n$  и для любых значений параметров инвестиционных проектов.

### **Исследование зависимости чистой приведенной стоимости проекта $NPV$ от рейтинговых параметров**

**Исследование зависимости чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах величины долга  $D$ ) от коэффициентов покрытия.** Сначала проанализируем зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV/D$  от коэффициентов покрытия  $i_j$  для компаний произвольного возраста  $n$  в рамках современной теории стоимости и структуры капитала БФО с использованием современных инвестиционных моделей, созданных авторами и описанных ранее.

Мы ограничимся рассмотрением зависимости  $NPV$  от коэффициентов покрытия по долгу  $i_1$ , описываемой уравнением (7). Расчеты для других коэффициентов покрытия, описываемых уравнениями (8)–(9) проводятся аналогично.

Вычисления проводятся в два этапа.

Вначале для заданного набора параметров проекта по формуле БФО:

$$\frac{1 - (1 + WACC)^n}{WACC} = \frac{1 - (1 + k_0)^{-n}}{k_0 \left( 1 - w_d t \left( 1 - (1 + k_d)^{-n} \right) \right)} \quad (18)$$

вычисляется средневзвешенная стоимость капитала  $WACC$ , которая находится в Microsoft Excel с помощью функции подбора параметра.

Найденное значение  $WACC$  используется в уравнении (7) для исследования зависимости  $NPV/D$  от коэффициентов покрытия по долгу  $i_1$ .

Аналогичные исследования могут быть проведены и для других коэффициентов покрытия ( $i_2$  и  $i_3$ ).

При анализе данной формулы будем использовать следующие значения параметров:  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 3, 5$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$ ;  $i_1 = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ .

Из данных табл. 1 и 2 можно сделать следующие выводы.

Чистая приведенная стоимость проекта  $NPV/D$  линейно растет с увеличением коэффициента покрытия по долгу  $i_1$ .

Интересными особенностями обладает зависимость  $NPV/D (i_1)$  при различных значениях стоимости заемного капитала  $k_d$ : при значениях коэффициента покрытия по долгу  $i_1$  от 0 до 3 увеличение стоимости заемного капитала  $k_d$  приводит к уменьшению  $NPV/D$ , а при значениях стоимости заемного капитала  $k_d$  больше 3 (и до 10) большим значениям стоимости заемного капитала  $k_d$  соответствуют большие значения  $NPV/D$ .

Из табл. 1 и 2 также видно, что значения чистой приведенной стоимости проекта  $NPV/D$  при различных значениях стоимости заемного капитала  $k_d$  (12%, 14%, 16%) отличаются друг от друга незначительно (примерно на 0,02), в связи с чем графики зависимости  $NPV/D(i_1)$  практически совпадают (что демонстрирует рис. 1).

Для демонстрации различий в зависимости чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах величины долга  $D$ ) от коэффициента покрытия по долгу  $i_1$  при различных  $L$  и  $k_d$  приведем рис. 1 в увеличенном масштабе (рис. 2).

Из рис. 2 и из табл. 1 и 2 можно прийти к следующим выводам.

Угол наклона прямой  $NPV/D (i_1)$  определяется сроком проекта  $n$  и увеличивается со сроком проекта. Так, угол наклона прямой  $NPV/D (i_1)$  для пятилетнего проекта больше, чем для трехлетнего.

При изменении уровня леввериджа  $L$  прямая  $NPV/D (i_1)$  смещается практически параллельно: с ростом  $L$  прямая смещается выше (на рис. 2 видно, что для проектов одинакового срока прямые с  $L = 3$  лежат выше прямых с  $L = 1$ ).

### **Исследование зависимости чистой приведенной стоимости проекта $NPV$ (в единицах чистого операционного дохода $NOI$ ) от коэффициентов леввериджа**

Теперь проанализируем зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV/D$  от леввериджных коэффициентов  $l_j$  для компаний произвольного возраста  $n$  в рамках современной теории стоимости и структуры капитала БФО с использованием современных инвестиционных моделей, созданных авторами и описанных ранее.

Мы ограничимся рассмотрением зависимости  $NPV$  от леввериджного коэффициента по долгу  $l_1$ , описываемой уравнением (10). Расчеты для других леввериджных коэффициентов, описываемых уравнениями (11)–(12), проводятся аналогично.

Вычисления, как и в случае коэффициентов покрытия, проводятся в два этапа.

Вначале для заданного набора параметров проекта по формуле (18) вычисляется средневзвешенная стоимость капитала  $WACC$ , которая находится в Microsoft Excel с помощью функции подбора параметра.

Найденное значение  $WACC$  используется в уравнении (10) для исследования зависимости  $NPV/NOI$  от коэффициента левериджа по долгу  $i_1$ .

Аналогичные исследования могут быть проведены и для других левериджных коэффициентов ( $l_2$  и  $l_3$ ).

Проанализируем зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах чистого операционного дохода  $NOI$ ) от коэффициента левериджа  $l_1$  для компаний заданного возраста  $n$  и для конкретных значений параметров инвестиционных проектов, продемонстрировав возможность проведения вычислений для компаний произвольного возраста  $n$  и для любых значений параметров инвестиционных проектов.

При анализе уравнения (10) будем использовать следующие значения параметров:  $L = 1, 3$ ;  $t = 0, 2$ ;  $n = 3, 5$ ;  $k_0 = 18$ ;  $k_d = 16, 14, 12$ ;  $l = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ .

Из данных табл. 3 и 4 и рис. 3 и 4 можно сделать следующие выводы.

Чистая приведенная стоимость проекта  $NPV/NOI$  линейно убывает с увеличением коэффициента левериджа по долгу  $l_1$ .

Угол наклона прямой  $NPV/NOI$  ( $l_1$ ) определяется уровнем левериджа  $L$ , при этом абсолютная величина угла наклона убывает с ростом  $L$ : так, прямые с  $L = 3$  проходят ближе к оси  $l_1$ , чем прямые с  $L = 1$ .

Увеличение срока проекта  $n$  смещает прямую  $NPV/NOI$  ( $l_1$ ) практически параллельно выше (на рис. 3 и 4 видно, что для проектов с одинаковым уровнем левериджа  $L$  прямые с  $n = 5$  лежат выше прямых с  $n = 3$ ).

При равных сроках проекта и равных уровнях левериджа  $L$  прямая  $NPV/D$  ( $i_1$ ) смещается практически параллельно вниз с ростом стоимости заемного капитала  $k_d$  (12%, 14%, 16%).

## Выводы

В статье рассмотрено рейтингование инвестиционных проектов произвольной продолжительности с равномерным погашением долга и разработана модификация методологии систем рейтингования инвестиционных проектов. Проведена разработка принципиально нового подхода к методологии проектного рейтингования, ключевыми факторами которого являются:

- адекватное применение при приведении финансовых потоков дисконтирования, практически не применяющегося в существующих методологиях проектного рейтингования;

- инкорпорирование финансовых коэффициентов в современные инвестиционные модели, созданные авторами;
- использование при дисконтировании рейтинговых параметров;
- корректное определение норм дисконта с учетом финансовых коэффициентов.

В работе использованы современные инвестиционные модели, созданные авторами, современная теория стоимости и структуры капитала БФО, ее модификация для нужд рейтингования, рейтинговые коэффициенты.

Впервые проведено инкорпорирование коэффициентов покрытия и коэффициентов лeverиджа, используемых в рейтинговании, в современные инвестиционные модели, созданные авторами и предназначенные для исследования эффективности инвестиционных проектов произвольной продолжительности с равномерным погашением долга.

Проанализирована зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV/D$  ( $NPV/NOI$ ) от коэффициентов покрытия  $i_j$  (коэффициентов лeverиджа  $l_j$ ) для компаний произвольного возраста  $n$ .

При исследовании зависимости  $NPV/D$  от коэффициентов покрытия  $i_j$  показано, что чистая приведенная стоимость проекта  $NPV/D$  линейно растет с увеличением коэффициента покрытия долга  $i_j$ . При этом интересными особенностями обладает зависимость  $NPV/D$  ( $i_1$ ) при различных значениях стоимости заемного капитала  $k_d$ : при значениях коэффициента покрытия по долгу  $i_1$  от 0 до 3 увеличение стоимости заемного капитала  $k_d$  приводит к уменьшению  $NPV/D$ , а при значениях стоимости заемного капитала  $k_d$  больше 3 (и до 10) большим значениям стоимости заемного капитала  $k_d$  соответствуют большие значения  $NPV/D$ .

При этом значения чистой приведенной стоимости проекта  $NPV/D$  при различных значениях стоимости заемного капитала  $k_d$  (12%, 14%, 16%) отличаются друг от друга незначительно (примерно на 0,02), в связи с чем графики зависимости  $NPV/D$  ( $i_1$ ) практически совпадают.

Угол наклона прямой  $NPV/D$  ( $i_1$ ) определяется сроком проекта  $n$  и увеличивается со сроком проекта. Так, угол наклона прямой  $NPV/D$  ( $i_1$ ) для пятилетнего проекта больше, чем для трехлетнего. При изменении уровня лeverиджа  $L$  прямая  $NPV/D$  ( $i_1$ ) смещается практически параллельно: с ростом  $L$  прямая смещается выше (для проектов одинакового срока прямые с  $L = 3$  лежат выше прямых с  $L = 1$ ).

При исследовании зависимости  $NPV/NOI$  от коэффициентов лeverиджа  $l_j$  показано, что чистая приведенная стоимость проекта  $NPV/NOI$  линейно убывает с увеличением коэффициента лeverиджа по долгу  $l_1$ . При этом угол наклона прямой  $NPV/NOI$  ( $l_1$ ) определяется уровнем лeverиджа  $L$ , а абсолютная величина угла наклона убывает с ростом  $L$ : так прямые с  $L = 3$  проходят ближе к оси  $l$ , чем прямые с  $L = 1$ . Увеличение срока проекта  $n$  смещает прямую  $NPV/NOI$  ( $l_1$ )

практически параллельно выше (для проектов с одинаковым уровнем левериджа  $L$  прямые с  $n = 5$  лежат выше прямых с  $n = 3$ ). При равных сроках проекта и равных уровнях левериджа  $L$  прямая  $NPV/D (i_1)$  смещается практически параллельно вниз с ростом стоимости заемного капитала  $k_d$  (12%, 14%, 16%).

Видно, что поведение зависимости  $NPV/NOI (l_i)$  качественно отличается от поведения зависимости  $NPV/D (i_i)$ . Эти зависимости должны учитываться и использоваться при рейтинговании инвестиционных проектов.

Проведенная модификация методологии существующих систем проектного рейтингования позволит повысить корректность рейтинговых оценок инвестиционных проектов, сделает их более объективными. Использование инструментария развитых теорий открывает новые возможности рейтинговой отрасли, которая может перейти от использования преимущественно качественных методов оценки эффективности инвестиционных проектов к использованию преимущественно количественных методов их оценки.

**Таблица 1**

Расчет зависимости  $NPV/D$  от коэффициентов покрытия по долгу  $i_1$  при  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 3$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

**Table 1**

Calculation of the  $NPV/D$  dependence on the coverage ratio:  $i_1$  debt at  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 3$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

| NPV/D   | $L = 1, n = 3$ |         |         | $L = 3, n = 3$ |         |         |
|---------|----------------|---------|---------|----------------|---------|---------|
| WACC    | 0,1574         | 0,1596  | 0,1619  | 0,1461         | 0,1493  | 0,1528  |
| $k_d$   | 16%            | 14%     | 12%     | 16%            | 14%     | 12%     |
| $i_1=0$ | -1,9536        | -1,9252 | -1,8967 | -1,3           | -1,2738 | -1,2432 |
| 1       | -0,1493        | -0,1273 | -0,1057 | 0,53           | 0,5548  | 0,5749  |
| 2       | 1,6549         | 1,6705  | 1,6854  | 2,37           | 2,3833  | 2,3929  |
| 3       | 3,4592         | 3,4684  | 3,4764  | 4,21           | 4,2119  | 4,2109  |
| 4       | 5,2634         | 5,2663  | 5,2675  | 6,05           | 6,0405  | 6,0289  |
| 5       | 7,0677         | 7,0641  | 7,0585  | 7,89           | 7,869   | 7,8469  |
| 6       | 8,8719         | 8,862   | 8,8495  | 9,73           | 9,6976  | 9,6649  |
| 7       | 10,6762        | 10,6598 | 10,6406 | 11,57          | 11,5261 | 11,483  |
| 8       | 12,4804        | 12,4577 | 12,4316 | 13,4           | 13,3548 | 13,301  |
| 9       | 14,2847        | 14,2555 | 14,2227 | 15,24          | 15,1833 | 15,119  |
| 10      | 16,089         | 16,0534 | 16,0137 | 17,08          | 17,0119 | 16,937  |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 2**

Расчет зависимости  $NPV/D$  от коэффициентов покрытия по долгу  $i_1$  при  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 5$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

**Table 2**

Calculation of the  $NPV/D$  dependence on the coverage ratio:  $i_1$  debt at  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 5$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

| $NPV/D$ | $L = 1, n = 5$ |         |         | $L = 3, n = 5$ |         |         |
|---------|----------------|---------|---------|----------------|---------|---------|
| WACC    | 0,1566         | 0,1586  | 0,1608  | 0,1448         | 0,1477  | 0,151   |
| $k_d$   | 16%            | 14%     | 12%     | 16%            | 14%     | 12%     |
| $i_1=0$ | -1,9378        | -1,8992 | -1,8605 | -1,2961        | -1,2545 | -1,2127 |
| 1       | 0,7022         | 0,7288  | 0,7543  | 1,419          | 1,4416  | 1,4626  |
| 2       | 3,3423         | 3,3569  | 3,3692  | 4,1341         | 4,1378  | 4,138   |
| 3       | 5,9823         | 5,9849  | 5,984   | 6,8492         | 6,8339  | 6,8133  |
| 4       | 8,6224         | 8,613   | 8,5989  | 9,5643         | 9,53    | 9,4886  |
| 5       | 11,2624        | 11,241  | 11,2137 | 12,2794        | 12,2261 | 12,1639 |
| 6       | 13,9025        | 13,8691 | 13,8286 | 14,9945        | 14,9222 | 14,8393 |
| 7       | 16,5425        | 16,4971 | 16,4434 | 17,7096        | 17,6183 | 17,5146 |
| 8       | 19,1825        | 19,1252 | 19,0583 | 20,4247        | 20,3144 | 20,1899 |
| 9       | 21,8226        | 21,7532 | 21,6731 | 23,1398        | 23,0105 | 22,8653 |
| 10      | 24,4626        | 24,3813 | 24,288  | 25,8549        | 25,7067 | 25,5406 |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 3**

Расчет зависимости  $NPV/NOI$  от коэффициента левириджа по долгу  $l_1$  при  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 3$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

**Table 3**

Calculation of the  $NPV/NOI$  dependence on the leverage ratio:  $l_1$  debt at  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 3$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

| $NPV/NOI$ | $L = 1, n = 3$ |          |          | $L = 3, n = 3$ |        |        |
|-----------|----------------|----------|----------|----------------|--------|--------|
| WACC      | 0,1574         | 0,1596   | 0,1619   | 0,1461         | 0,1493 | 0,1528 |
| $k_d$     | 16%            | 14%      | 12%      | 16%            | 14%    | 12%    |
| $l_1=0$   | 1,8043         | 1,7979   | 1,791    | 1,84           | 1,83   | 1,82   |
| 1         | -0,1493        | -0,1273  | -0,1057  | 0,53           | 0,55   | 0,57   |
| 2         | -2,1029        | -2,0525  | -2,0023  | -0,77          | -0,72  | -0,67  |
| 3         | -4,0565        | -3,9776  | -3,899   | -2,07          | -1,99  | -1,91  |
| 4         | -6,01          | -5,9028  | -5,7957  | -3,38          | -3,27  | -3,15  |
| 5         | -7,9636        | -7,8279  | -7,6924  | -4,68          | -4,54  | -4,4   |
| 6         | -9,9172        | -9,7531  | -9,5891  | -5,99          | -5,81  | -5,64  |
| 7         | -11,8708       | -11,6783 | -11,4858 | -7,29          | -7,09  | -6,88  |
| 8         | -13,8243       | -13,6034 | -13,3825 | -8,6           | -8,36  | -8,13  |
| 9         | -15,7779       | -15,5286 | -15,2792 | -9,9           | -9,64  | -9,37  |
| 10        | -17,7315       | -17,4537 | -17,1759 | -11,21         | -10,91 | -10,61 |

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Таблица 4**

Расчет зависимости  $NPV/NOI$  от коэффициента левириджа по долгу  $l_1$  при  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 5$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

**Table 4**

Calculation of the  $NPV/NOI$  dependence on the leverage ratio:  $l_1$  debt at  $L = 1, 3$ ;  $t = 20\%$ ;  $n = 5$ ;  $k_0 = 18\%$ ;  $k_d = 12\%, 14\%, 16\%$

| $NPV/NOI$ | $L = 1, n = 5$ |        |        | $L = 3, n = 5$ |        |       |
|-----------|----------------|--------|--------|----------------|--------|-------|
| WACC      | 0,1566         | 0,1586 | 0,1608 | 0,1448         | 0,1477 | 0,151 |
| $k_d$     | 16%            | 14%    | 12%    | 16%            | 14%    | 12%   |
| $l_1=0$   | 2,64           | 2,63   | 2,61   | 2,72           | 2,7    | 2,68  |
| 1         | 0,7            | 0,73   | 0,75   | 1,42           | 1,44   | 1,46  |
| 2         | -1,24          | -1,17  | -1,11  | 0,12           | 0,19   | 0,25  |
| 3         | -3,17          | -3,07  | -2,97  | -1,17          | -1,07  | -0,96 |
| 4         | -5,11          | -4,97  | -4,83  | -2,47          | -2,32  | -2,18 |
| 5         | -7,05          | -6,87  | -6,69  | -3,77          | -3,58  | -3,39 |
| 6         | -8,99          | -8,77  | -8,55  | -5,06          | -4,83  | -4,6  |
| 7         | -10,92         | -10,67 | -10,41 | -6,36          | -6,09  | -5,81 |
| 8         | -12,86         | -12,57 | -12,27 | -7,65          | -7,34  | -7,03 |
| 9         | -14,8          | -14,47 | -14,13 | -8,95          | -8,59  | -8,24 |
| 10        | -16,74         | -16,36 | -15,99 | -10,25         | -9,85  | -9,45 |

Источник: авторская разработка

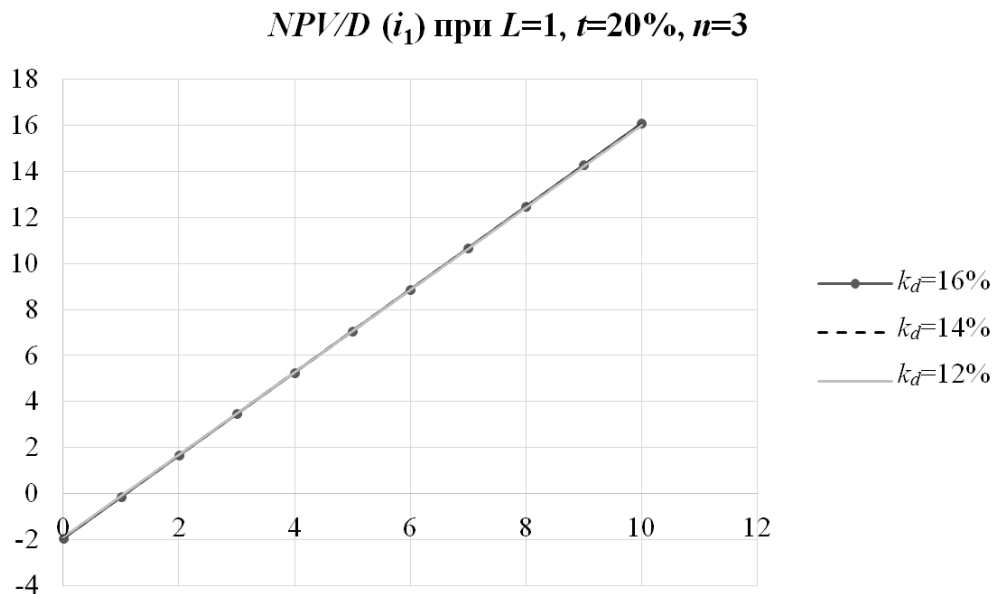
Source: Authoring

**Рисунок 1**

Зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах величины долга  $D$ ) от коэффициента покрытия по долгу  $i_1$

**Figure 1**

The dependence of the net present value ( $NPV$ ) of the project on the coverage ratio:  $i_1$  debt, debt  $D$  units



Источник: авторская разработка

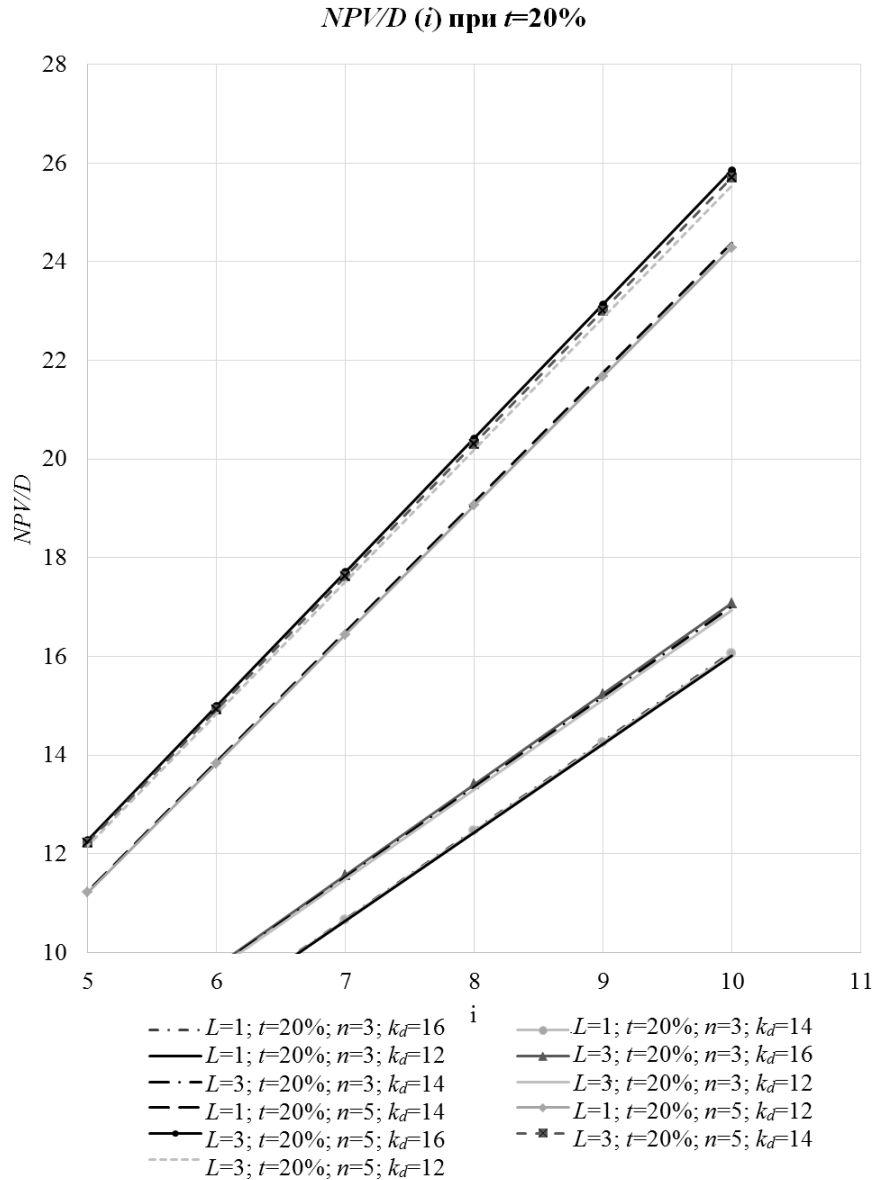
Source: Authoring

**Рисунок 2**

**Зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах величины долга  $D$ ) от коэффициента покрытия по долгу  $i_1$  (увеличенный масштаб)**

**Figure 2**

**The dependence of the net present value ( $NPV$ ) of the project on the coverage ratio:  $i_1$  debt (expanded scale), debt  $D$  units**



Источник: авторская разработка

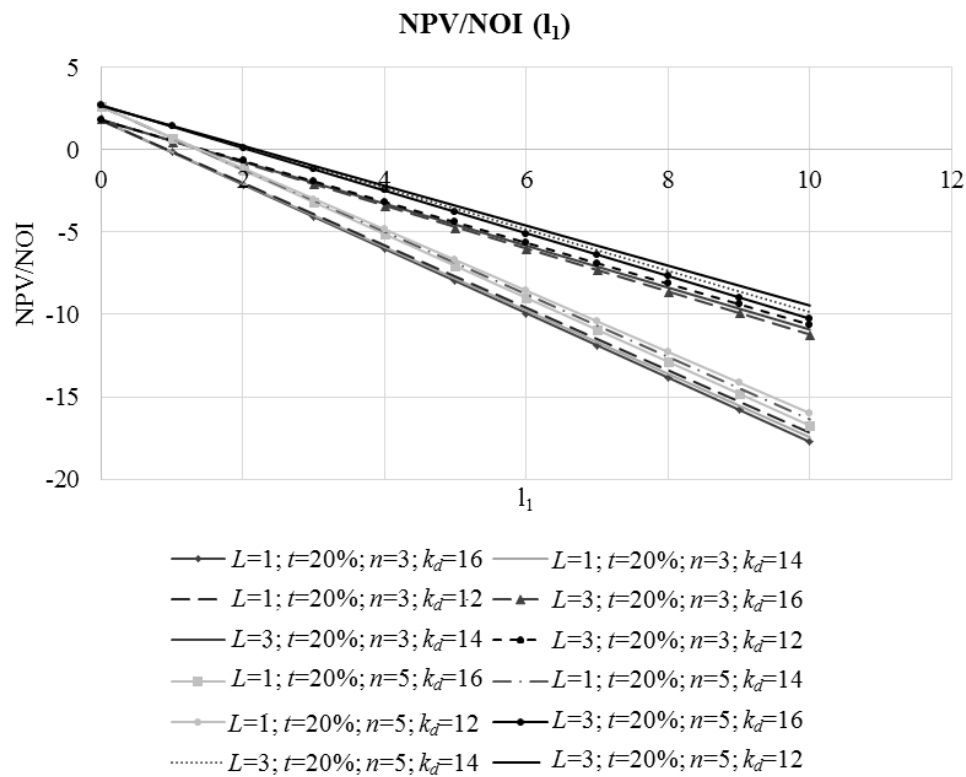
Source: Authoring

**Рисунок 3**

**Сводный график зависимости  $NPV/NOI$  от коэффициента левериджа по долгу  $I_1$**

**Figure 3**

**A summary graph of the  $NPV/NOI$  dependence on the leverage ratio:  $I_1$  debt**



Источник: авторская разработка

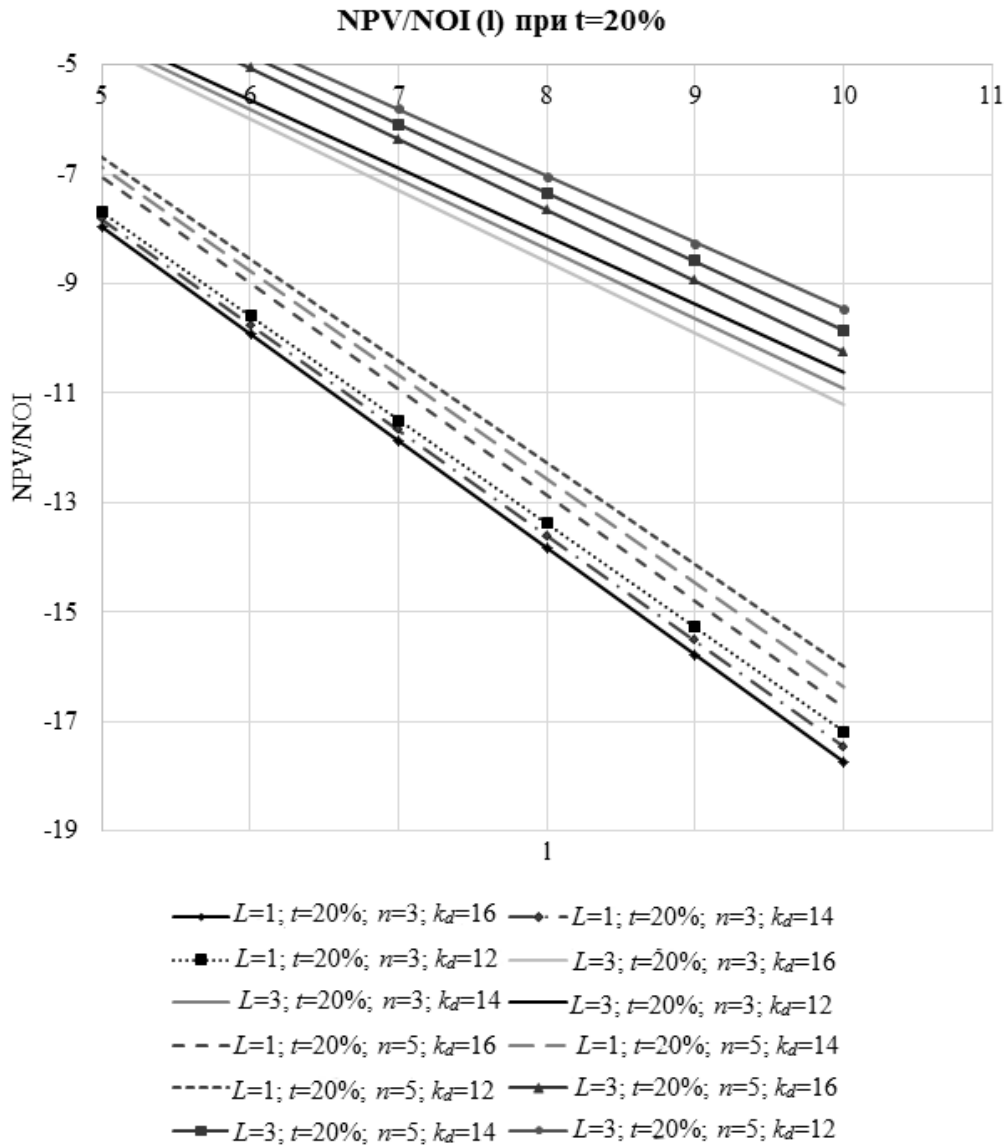
Source: Authoring

#### Рисунок 4

Зависимость чистой приведенной стоимости проекта  $NPV$  (в единицах  $NOI$ ) от коэффициента левериджа по долгу  $L_1$  (увеличенный масштаб)

#### Figure 4

The dependence of the net present value ( $NPV$ ) of the project on the leverage ratio:  $L_1$  debt (expanded scale), net operating income ( $NOI$ ) units



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

## Список литературы

1. Brusov P.N., Filatova T.V., Orekhova N.P., Eskindarov M.A. Modern Corporate Finance, Investment, Taxation, and Ratings. Springer International Publishing, 2018, 571 p.
2. Beattie V., Goodacre A., Thomson S.J. Corporate Financing Decisions: UK Survey Evidence. *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, vol. 33, iss. 9-10, pp. 1402–1434. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2006.00640.x>
3. Bikhchandani S., Hirshleifer D., Welch I. Learning from the Behavior of Others: Conformity, Fads, and Informational Cascades. *The Journal of Economic Perspectives*, 1998, vol. 12, no. 3, pp. 151–170. URL: <https://doi.org/10.1257/jep.12.3.151>
4. Brennan M., Schwartz E.S. Corporate Income Taxes, Valuation, and the Problem of Optimal Capital Structure. *The Journal of Business*, 1978, vol. 51, iss. 1, pp. 103–114.
5. Brennan M.J., Schwartz E.S. Optimal Financial Policy and Firm Valuation. *The Journal of Finance*, 1984, vol. 39, iss. 3, pp. 593–607. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03647.x>
6. Dittmar A., Thakor A. Why Do Firms Issue Equity? *The Journal of Finance*, 2007, vol. 62, iss. 1, pp. 1–54. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01200.x>
7. Drobetz W., Pensa P., Wanzenried G. Firm Characteristics and Dynamic Capital Structure Adjustment. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=952268](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=952268)
8. Fama E.F., French K.F. Financing Decisions: Who Issues Stock? *Journal of Financial Economics*, 2005, vol. 76, iss. 3, pp. 549–582. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.10.003>
9. Fischer E., Heinkel R., Zechner J. Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests. *The Journal of Finance*, 1989, vol. 44, iss. 1, pp. 19–40. URL: <https://doi.org/10.2307/2328273>
10. Graham J.R., Harvey C.R. The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field. *Journal of Financial Economics*, 2001, vol. 60, iss. 2-3, pp. 187–243.
11. Hamada R. Portfolio Analysis, Market Equilibrium, and Corporate Finance. *The Journal of Finance*, 1969, vol. 24, iss. 1, pp. 13–31. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1969.tb00339.x>
12. Harris M., Raviv A. The Theory of Capital Structure. *The Journal of Finance*, 1991, vol. 46, iss. 1, pp. 297–355. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03753.x>
13. Hovakimian A., Opler T., Titman S. The Debt-Equity Choice. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2001, vol. 36, iss. 1, pp. 1–24. URL: <https://doi.org/10.2307/2676195>
14. Hsia C. Coherence of the Modern Theories of Finance. *The Financial Review*, 1981, vol. 16, iss. 1, pp. 27–42. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.1981.tb01617.x>
15. Jalilvand A., Harris R.S. Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study. *The Journal of Finance*, 1984, vol. 39, iss. 1, pp. 127–145. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03864.x>

16. Jensen M.C., Meckling W.H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 1976, vol. 3, iss. 4, pp. 305–360.
17. Jenter D. Market Timing and Managerial Portfolio Decisions. *The Journal of Finance*, 2005, vol. 60, iss. 4, pp. 1903–1949.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00783.x>
18. Korajczyk R.A., Levy A. Capital Structure Choice: Macroeconomic Conditions and Financial Constraints. *Journal of Financial Economics*, 2003, vol. 68, iss. 1, pp. 75–109.
19. Kane A., Marcus A.J., McDonald R.L. How Big Is the Tax Advantage to Debt? *The Journal of Finance*, 1984, vol. 39, iss. 3, pp. 841–853.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03678.x>
20. Leland H.E. Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure. *The Journal of Finance*, 1994, vol. 49, iss. 4, pp. 1213–1252.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1994.tb02452.x>
21. Post J., Preston L., Sachs S. Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth. Stanford, Stanford University Press, 2002, 376 p.
22. Myers S.C., Majluf N.S. Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, 1984, vol. 13, iss. 2, pp. 187–221.
23. Myers S.C. Capital Structure. *Journal of Economic Perspectives*, 2001, vol. 15, iss. 2, pp. 81–102.
24. Modigliani F., Miller M.H. The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 1958, vol. 48, no. 3, pp. 261–297.  
URL: <https://www.jstor.org/stable/1809766>
25. Modigliani F., Miller M.H. Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 1963, vol. 53, no. 3, pp. 433–443.  
URL: <https://www.jstor.org/stable/1809167>
26. Modigliani F., Miller M.H. Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry 1954–1957. *The American Economic Review*, 1966, vol. 56, no. 3, pp. 333–391. URL: <https://www.jstor.org/stable/1823774>

### Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-4484  
eISSN 2311-8768

*Innovation and Investment*

## RATING INVESTMENT PROJECTS OF USER-DEFINED DURATION UNDER REGULAR REDEMPTION SCHEDULE: A NEW APPROACH

Petr N. BRUSOV <sup>a,\*</sup>,

Tat'yana V. FILATOVA <sup>b</sup>,

Natal'ya P. OREKHOVA <sup>c</sup>,

Veniamin L. KULIK <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Financial University under Government of Russian Federation,  
Moscow, Russian Federation  
pnb1983@yahoo.com  
ORCID: not available

<sup>b</sup> Financial University under Government of Russian Federation,  
Moscow, Russian Federation  
mfilatova@fa.ru  
ORCID: not available

<sup>c</sup> Southern Federal University (SFEDU),  
Rostov-on-Don, Russian Federation  
fet\_mir@bk.ru  
ORCID: not available

<sup>d</sup> Financial University under Government of Russian Federation,  
Moscow, Russian Federation  
venya.kulik@mail.ru  
ORCID: not available

\* Corresponding author

### Article history:

Article No. 615/2019  
Received 7 October 2019  
Received in revised form  
21 October 2019  
Accepted 30 Oct 2019  
Available online  
30 August 2022

**JEL classification:** G24,  
G32

**Keywords:** project rating,  
discounting, financial  
flows, coverage ratios,  
leverage ratios

### Abstract

**Subject.** This article discusses the rating of investment projects of arbitrary duration with even repayment of debt.

**Objectives.** The article aims to modify the methodology of the rating systems of investment projects and develop a fundamentally new approach to the methodology of project rating.

**Methods.** For the study, we used the modern theory of capital cost and capital structure by Brusov-Filatova-Orekhova (BFO theory), its modification for rating needs, original BFO investment models, and rating coefficients.

**Results.** The article presents a modification of the methodology of current project rating systems and a developed approach to the methodology of project rating.

**Conclusions.** The presented modification of the methodology of current project rating systems will help improve the correctness of rating of investment projects and make it more objective. The developed approach can be used by rating agencies, both international and Russian when rating investment projects.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

**Please cite this article as:** Brusov P.N., Filatova T.V., Orekhova N.P., Kulik V.L. Rating Investment Projects of User-Defined Duration under Regular Redemption Schedule: A New Approach. *Financial Analytics: Science and Experience*, 2022, vol. 15, iss. 3, pp. 290–313.  
<https://doi.org/10.24891/fa.15.3.290>

---

## Acknowledgments

The article was adapted from the *Finance and Credit* journal, 2019, vol. 25, iss. 10.

## References

1. Brusov P.N., Filatova T.V., Orekhova N.P., Eskindarov M.A. Modern Corporate Finance, Investment, Taxation, and Ratings. Springer International Publishing, 2018, 571 p.
2. Beattie V., Goodacre A., Thomson S.J. Corporate Financing Decisions: UK Survey Evidence. *Journal of Business Finance & Accounting*, 2006, vol. 33, iss. 9-10, pp. 1402–1434. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2006.00640.x>
3. Bikhchandani S., Hirshleifer D., Welch I. Learning from the Behavior of Others: Conformity, Fads, and Informational Cascades. *The Journal of Economic Perspectives*, 1998, vol. 12, no. 3, pp. 151–170. URL: <https://doi.org/10.1257/jep.12.3.151>
4. Brennan M., Schwartz E.S. Corporate Income Taxes, Valuation, and the Problem of Optimal Capital Structure. *The Journal of Business*, 1978, vol. 51, iss. 1, pp. 103–114.
5. Brennan M.J., Schwartz E.S. Optimal Financial Policy and Firm Valuation. *The Journal of Finance*, 1984, vol. 39, iss. 3, pp. 593–607.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03647.x>
6. Dittmar A., Thakor A. Why Do Firms Issue Equity? *The Journal of Finance*, 2007, vol. 62, iss. 1, pp. 1–54. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01200.x>
7. Drobetz W., Pensa P., Wanzenried G. Firm Characteristics and Dynamic Capital Structure Adjustment. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=952268](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=952268)
8. Fama E.F., French K.F. Financing Decisions: Who Issues Stock? *Journal of Financial Economics*, 2005, vol. 76, iss. 3, pp. 549–582.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.10.003>
9. Fischer E., Heinkel R., Zechner J. Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests. *The Journal of Finance*, 1989, vol. 44, iss. 1, pp. 19–40.  
URL: <https://doi.org/10.2307/2328273>
10. Graham J.R., Harvey C.R. The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field. *Journal of Financial Economics*, 2001, vol. 60, iss. 2-3, pp. 187–243.

11. Hamada R. Portfolio Analysis, Market Equilibrium, and Corporate Finance. *The Journal of Finance*, 1969, vol. 24, iss. 1, pp. 13–31.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1969.tb00339.x>
12. Harris M., Raviv A. The Theory of Capital Structure. *The Journal of Finance*, 1991, vol. 46, iss. 1, pp. 297–355. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03753.x>
13. Hovakimian A., Opler T., Titman S. The Debt-Equity Choice. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2001, vol. 36, iss. 1, pp. 1–24.  
URL: <https://doi.org/10.2307/2676195>
14. Hsia C. Coherence of the Modern Theories of Finance. *The Financial Review*, 1981, vol. 16, iss. 1, pp. 27–42. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.1981.tb01617.x>
15. Jalilvand A., Harris R.S. Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study. *The Journal of Finance*, 1984, vol. 39, iss. 1, pp. 127–145. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03864.x>
16. Jensen M.C., Meckling W.H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 1976, vol. 3, iss. 4, pp. 305–360.
17. Jenter D. Market Timing and Managerial Portfolio Decisions. *The Journal of Finance*, 2005, vol. 60, iss. 4, pp. 1903–1949.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00783.x>
18. Korajczyk R.A., Levy A. Capital Structure Choice: Macroeconomic Conditions and Financial Constraints. *Journal of Financial Economics*, 2003, vol. 68, iss. 1, pp. 75–109.
19. Kane A., Marcus A.J., McDonald R.L. How Big Is the Tax Advantage to Debt? *The Journal of Finance*, 1984, vol. 39, iss. 3, pp. 841–853.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03678.x>
20. Leland H.E. Corporate Debt Value, Bond Covenants, and Optimal Capital Structure. *The Journal of Finance*, 1994, vol. 49, iss. 4, pp. 1213–1252.  
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1994.tb02452.x>
21. Post J., Preston L., Sachs S. Redefining the Corporation: Stakeholder Management and Organizational Wealth. Stanford, Stanford University Press, 2002, 376 p.
22. Myers S.C., Majluf N.S. Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, 1984, vol. 13, iss. 2, pp. 187–221.
23. Myers S.C. Capital Structure. *Journal of Economic Perspectives*, 2001, vol. 15, iss. 2, pp. 81–102.

24. Modigliani F., Miller M.H. The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 1958, vol. 48, no. 3, pp. 261–297.  
URL: <https://www.jstor.org/stable/1809766>
25. Modigliani F., Miller M.H. Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 1963, vol. 53, no. 3, pp. 433–443.  
URL: <https://www.jstor.org/stable/1809167>
26. Modigliani F., Miller M.H. Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry 1954–1957. *The American Economic Review*, 1966, vol. 56, no. 3, pp. 333–391. URL: <https://www.jstor.org/stable/1823774>

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.