
РАЗРАБОТКА МЕТОДА АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Николаева Екатерина Владимировна

Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, Ленинский пр-т, 65, Москва, Россия, 119991; e-mail: nikolaevaekv@yandex.ru

Цель: проведение анализа устойчивости процесса экономического развития малых и средних предприятий. *Обсуждение:* в работе описан метод анализа устойчивости экономического развития малых и средних предприятий нефтегазовой промышленности, в основе которого лежит определение асимптотических темпов роста показателей функционирования предприятий. *Результаты:* разработан метод анализа устойчивости экономического развития малых и средних предприятий нефтегазовой промышленности, для определения которых используются корни уравнения для внутренней нормы рентабельности типового проекта предприятия.

Ключевые слова: малый и средний бизнес, инвестиции, финансирование, развитие, устойчивость, проект, внутренняя норма рентабельности (ВНР).

DOI: 10.17308/meps.2017.9/1774

Введение

В настоящее время в России работают более 160 малых предприятий в нефтегазовой отрасли, которые производят порядка 20 миллионов тонн нефти, что составляет 4% от общей добычи всей российской нефти.

Как известно, сегодня достаточно остро стоит проблема сохранения и воспроизводства минерально-сырьевой базы. В России она на 75% представлена мелкими месторождениями с извлекаемыми запасами менее 10 млн тонн. В мировой практике такие месторождения осваивают в основном малые нефтяные компании. Они более восприимчивы и к рынку новшеств и охотнее внедряют инновационные технологии, которые могут обеспечить рентабельную эксплуатацию как истощенных, так и новых объектов разработки, содержащих низкопродуктивные трудноизвлекаемые запасы нефти и газа. Например, в США доля малых предприятий в добыче нефти составляет 40%, в Канаде – 33%, в мире – порядка 15%. Поэтому вопросы

анализа устойчивости экономического развития малых и средних предприятий нефтегазовой промышленности, рассматриваемые в данной работе, являются чрезвычайно актуальными.

Как показал анализ деятельности малых и средних предприятий в нефтегазовой промышленности во многих сферах деятельности (добыча нефти и газа, развитие возобновляемых источников энергии, сбыт нефти и нефтепродуктов, газификация, нефтесервис, промышленная безопасность и др.), их функционирование может быть представлено в виде последовательности инвестиций в типичные для данного предприятия проекты, которые имеют сходную структуру денежных потоков [1-4, 6-10]. Поэтому для анализа устойчивости процесса развития малых и средних предприятий применим подход, предложенный в работе Р. Дорфмана «The Meaning of Internal Rates of Return» [11]. В работе [11] показано, что асимптотические темпы роста показателей предприятия (выручка, объем инвестиций, дивиденды и др.), которое реинвестирует некоторую часть денежных потоков в проекты одного и того же типа определяется корнями уравнения для внутренней нормы рентабельности типового проекта.

Методология исследования

Пусть предприятие осуществляет инвестиции в однотипные независимые инвестиционные проекты. Тогда введем понятие типового инвестиционного проекта как проекта, который требует инвестирования одной денежной единицы в момент времени $t=0$ с получением в последующие моменты времени $t=1,2,\dots,T$ денежных потоков, равных $CF'(t)$. Другими словами, у типового проекта денежный поток в момент времени $t=0$ равен -1 ($CF'(0)=-1$).

Финансирование за счет собственных средств

Рассмотрим случай, когда новые инвестиционные проекты предприятия финансируются полностью из собственных средств в форме нераспределенной прибыли и амортизационных отчислений. Определенная часть прибыли выплачивается в виде дивидендов, а остаток средств реинвестируется в новые инвестиционные проекты. В новые проекты инвестируется фиксированная доля q прибыли за вычетом амортизационных отчислений, а также амортизационные отчисления.

Следуя приведенному выше правилу инвестирования в новые проекты, определим средства, направляемые на их реализацию, за счет типового проекта как:

$$i(t) = Depr(t) + q(CF'(t) - Depr(t)) = qCF'(t) + (1 - q)Depr(t), \quad (1)$$

где $Depr(t)$ – амортизационные отчисления в период t .

Обозначим через $I(t)$ общую сумму инвестиций в период t . Эта сумма будет определяться объемами инвестиций, которые были связаны с ранее реализуемыми проектами, инициированными $t=1,2,\dots,T$ периодов назад, где T – срок реализации отдельного проекта. Тогда можно записать, что:

$$I(t) = \sum_{\tau=1}^T I(t-\tau) i(\tau). \quad (2)$$

Так как $i(t)$ являются константами, которые определяются из уравнения (1), то уравнение (2) является однородным разностным уравнением порядка T с постоянными коэффициентами [5].

Решение такого уравнения имеет вид линейной комбинации:

$$I(t) = \sum_{i=1}^T c_i (1 + u_i)^t, \quad (3)$$

где c_i – константы, которые определяются начальными условиями (первыми T значениями $I(t)$), $(1 + u_i)$ – корни характеристического уравнения вида:

$$\sum_{t=1}^T \frac{i(t)}{(1 + u_i)^t} = 1. \quad (4)$$

Легко заметить, что уравнение (4) по структуре повторяет уравнение для внутренней нормы рентабельности (ВНР) инвестиционного проекта с денежными потоками $CF'(t)$.

Для простоты изложения будем считать, что все корни уравнения (4) являются различными. Кроме того, кратные корни у уравнения ВНР редко появляются на практике.

Определим корни $(1 + u_i)$. Корни зависят от отношений между $i(t)$, $CF'(t)$ и $Depr(t)$.

В качестве способа расчета амортизационных отчислений будем использовать метод экономической амортизации (англ. economic depreciation). Данный метод был предложен в работе [12]. В основе этого метода лежит определение стоимости проекта в виде суммы дисконтированных денежных потоков этого проекта. Амортизационные отчисления равны изменению стоимости за предыдущий период:

$$Depr(t) = V(t-1) - V(t), \quad (5)$$

где $V(t)$ – стоимость проекта в расчете на единицу начальных инвестиций в конце периода t . По определению $V(0)=1$. Значение $V(t)$ в конце любого периода определяется текущей стоимостью будущих денежных потоков, дисконтированных с использованием соответствующей нормы дисконта r :

$$V(t) = \sum_{s=t+1}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^{s-t}}. \quad (6)$$

При этом $V(T)=0$. Записывая формулу (6) для случая $t=0$, получим:

$$V(0) = \sum_{s=1}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^s} = 1. \quad (7)$$

Поэтому r может быть любым корнем уравнения для внутренней нормы рентабельности проекта. Выбор корня определяется соображениями, связанными с максимизацией темпов роста показателей предприятия, и будет рассмотрен ниже.

Сравнивая выражения $V(T)$ и $V(t-1)$, полученные с помощью уравнения (6), можно записать следующее рекуррентное соотношение:

$$V(t) = (1+r)V(t-1) - CF'(t), \quad (8)$$

следовательно,

$$Depr(t) = CF'(t) - rV(t-1). \quad (9)$$

Экономический смысл этих формул очевиден.

Подставляя выражение для $Depr(t)$ из уравнения (9) в уравнение (1), получим:

$$i(t) = CF'(t) - (1-q)rV(t-1) = CF'(t) - (1-q)r \sum_{s=t}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^{s-t+1}}. \quad (10)$$

Подставляя затем $i(t)$ из уравнения (10) в уравнение (4), можно записать:

$$\sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1+u_i)^t} - (1-q) \frac{r}{1+r} \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+u_i)^t} \sum_{s=t}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^{s-t}} = 1. \quad (11)$$

Двойная сумма в уравнении (11) может быть записана как:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^T \frac{(1+r)^t}{(1+u_i)^t} \sum_{s=t}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^s} &= \sum_{s=1}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^s} \sum_{t=1}^s \frac{(1+r)^t}{(1+u_i)^t} = \\ &= (1+r) \sum_{s=1}^T \frac{CF'(s)}{(1+r)^s} \frac{(1+r)^{-s} - (1+u_i)^{-s}}{u_i - r}, \quad u_i \neq r. \end{aligned} \quad (12)$$

Используя (12), уравнение (11) можно записать как:

$$\sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1+u_i)^t} - (1-q) \frac{r}{u_i - r} \sum_{t=1}^T CF'(t) [(1+r)^{-t} - (1+u_i)^{-t}] = 1 \quad (13)$$

или

$$\frac{u_i - qr}{u_i - r} \sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1+u_i)^t} - \frac{(1-q)r}{u_i - r} \sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1+r)^t} = 1. \quad (14)$$

Уравнение (14) можно решить непосредственной проверкой. Обозначим корни уравнения (7) как r_1, r_2, \dots, r_T , где r_1 – наименьший действительный положительный корень. Пусть $r = r_1$. Тогда вторая сумма будет равна 1 и уравнение (14) можно записать как:

$$\frac{u_i - qr_1}{u_i - r_1} \sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1+u_i)^t} = \frac{u_i - qr_1}{u_i - r_1}. \quad (15)$$

Это уравнение имеет решения $u_1 = qr_1$, а также $u_i = r_i, i = 2, 3, \dots, T$. Теперь можно записать решение уравнения (2) в виде:

$$I(t) = c_1(1+qr_1)^t + \sum_{i=2}^T c_i(1+r_i)^t. \quad (16)$$

Это уравнение имеет следующую интерпретацию: рост инвестиций и, следовательно, выручки, денежных потоков, дивидендов и капитала предприятия является суммой показательных функций, одна из которых имеет основание $1+qr_1$, а остальные основания соответствуют другим корням уравнения внутренней нормы рентабельности.

Рассмотрим несколько примеров, когда новые инвестиционные проекты предприятия финансируются полностью из собственных средств в форме нераспределенной прибыли и амортизационных отчислений.

Пример 1

Пусть проекты предприятия позволяют при инвестировании 1 получить следующий денежный поток: $CF'(1) = 1,4$.

Внутренняя норма рентабельности таких проектов определяется из уравнения:

$$\frac{1,4}{(1+r)} = 1.$$

Это уравнение имеет решение $r=0,4$.

Амортизационные отчисления при использовании нормы дисконта $r=0,4$ равны:

$$Depr(1) = CF'(1) - rV(0) = 1,4 - 0,4 \cdot 1 = 1.$$

При доле прибыли $q=0,4$ реинвестируемой в новые инвестиционные проекты средства, направляемые на их реализацию, будут равны:

$$i(1) = qCF'(1) + (1 - q)Depr(1) = 0,4 \cdot 1,4 + (1 - 0,4) \cdot 1 = 1,16.$$

Уравнения для $I(t)$ общей суммы инвестиций в период t имеет вид:

$$I(t) = 1,16I(t-1).$$

Запишем характеристическое уравнение для этого разностного уравнения:

$$\lambda - 1,16 = 0.$$

Это уравнение имеет решение $\lambda = 1,16$.

Общее решение уравнения для $I(t)$ имеет вид:

$$I(t) = c1,16^t,$$

где c – произвольная константа.

При $I(t) = 1$ для определения константы c нужно решить следующее уравнение:

$$c1,16 = 1.$$

Откуда $c=1/1,16$, а

$$I(t) = 1,16^{t-1}.$$

Дивиденды определяются как:

$$Div(t) = (1,4 - 1,16)1,16^{t-2} = 0,24 \cdot 1,16^{t-2}.$$

В приведенном выше примере темпы роста инвестиций и дивидендов зависят от доли прибыли q , реинвестируемой в новые инвестиционные проекты:

$$I(t) = (1 + 0,4q)^{t-1}, \\ Div(t) = 0,4(1 - q)(1 + 0,4q)^{t-2}.$$

Таким образом, в данном примере предприятию обеспечен устойчивый рост, темпы которого определяются долей прибыли реинвестируемой в новые инвестиционные проекты (чем выше доля реинвестируемой прибыли, тем выше темпы роста).

Пример 2

Пусть проекты предприятия позволяют при инвестировании 1 получить следующий денежный поток:

$$CF'(1) = 0,1, CF'(2) = 1,32.$$

Внутренняя норма рентабельности таких проектов определяется из уравнения:

$$\sum_{t=1}^2 \frac{CF'(t)}{(1+r)^t} = \frac{0,1}{(1+r)^1} + \frac{1,32}{(1+r)^2} = 1.$$

Это уравнение имеет два решения $r_1 = -2,1$ и $r_2 = 0,2$.

При доле прибыли $q = 0,3$, реинвестируемой в новые инвестиционные проекты, общее решение уравнения для $Y(t)$ имеет вид:

$$I(t) = c_1 1,06^t + c_2 (-1,1)^t,$$

где c_i – произвольные константы.

На рис. 1 показаны графики зависимостей общей суммы инвестиций от времени при различных начальных

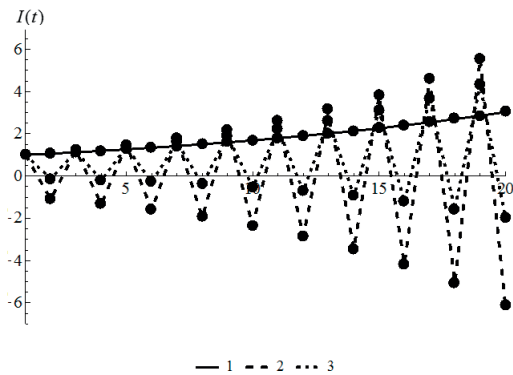


Рис. 1. Графики зависимостей общей суммы инвестиций от времени
 1 : $I(1)=1$ и $I(2)=1,06$, $I(t)=1,06^{t-1}$; 2 : $I(1)=1$ и $I(2)=-1,1$, $I(t)=(-1,1)^{t-1}$;
 3 : $I(1)=1$ и $I(2)=-0,128$, $I(t)=0,42453 \cdot 1,06^t - 0,5 \cdot (-1,1)^t$

Приведенные примеры показывают, что при наличии отрицательных корней у уравнения для ВНР и определенных начальных условиях динамика инвестиций может быть подвержена колебаниям и быть неустойчивой.

Пример 3

Рассмотрим пример, в котором уравнение для ВНР имеет комплексные корни.

Пусть проекты предприятия позволяют при инвестировании 1 получить следующий денежный поток:

$$CF'(1) = 3,2; CF'(2) = -6,5; CF'(3) = 5.$$

Внутренняя норма рентабельности таких проектов определяется из уравнения:

$$\sum_{t=1}^3 \frac{CF'(t)}{(1+r)^t} = \frac{3,25}{(1+r)^1} - \frac{6,5}{(1+r)^2} + \frac{5}{(1+r)^3} = 1.$$

Это уравнение имеет три решения $r_1 = 0,25$ и $r_{2,3} = \pm i\sqrt{3}$.

Общее решение уравнения для $I(t)$ имеет вид:

$$I(t) = c_1 (1 + 0,250)^t + c_2 2^t \cos\left(\frac{\pi}{3} t\right) + c_3 2^t \sin\left(\frac{\pi}{3} t\right).$$

В зависимости от начальных условий будут получены различные решения. Если хотя бы одна из констант c_2 или c_3 будет не равна 0, то будут наблюдаться колебания с экспоненциально растущей амплитудой. Когда $c_1 > 0$ и $c_2 = c_3 = 0$, то рост инвестиций будет устойчивым. Последнее возможно при следующих начальных условиях: $I(1) > 0$, $I(2) = (1 + 0,25q)I(1)$ и $I(3) = (1 + 0,25q)I(2)$.

Отметим, что инвестиции предприятия будут асимптотически расти с темпом роста $1 + r^*$, когда модули величин $1 + r_i$ для всех отрицательных и комплексных корней будут меньше, чем $1 + r^*$, где r^* – наибольший положительный корень (если положительных корней несколько) или qr_1 (если r_1 – единственный положительный корень).

Таким образом, показана возможность использования внутренней нормы доходности в качестве критерия выбора инвестиционных проектов: для предприятия, которое стремится добиться максимальной скорости роста капитала путем инвестирования в последовательность аналогичных проектов фиксированной доли от денежных потоков каждого проекта, необходимо выбирать проект, который имеет наибольший положительный действительный корень уравнения для внутренней нормы рентабельности. Кроме того, при выборе инвестиционного проекта все корни уравнения внутренней нормы рентабельности должны быть приняты во внимание, потому что все они влияют на траекторию роста капитала предприятия. Если есть какие-либо отрицательные или комплексные корни, абсолютные значения которых сопоставимы по значению с $1 + r^*$, то траектория развития предприятия может быть неустойчивой. Такие инвестиционные проекты следует избегать независимо от того, насколько велик основной корень. С другой стороны, если $1 + r^*$ больше, чем абсолютное значение любого из других корней, то капитал предприятия будет асимптотически расти в соответствии с экспоненциальным законом с темпом роста $1 + r^*$.

Финансирование за счет заемных средств

Все сделанные выше предположения будут сохранены за исключением тех, которые связаны с финансированием инвестиций за счет собственных средств предприятия. Вместо этого будем считать, что предприятие с помощью кредитов поддерживает заданный уровень соотношения заемного и собственного финансирования инвестиций. Доля заемного финансирования составляет ($0 < f < 1$). Для поддержания предписанного соотношения будем считать, что погашение долга осуществляется пропорционально амортизационным отчислениям.

При этих предположениях прибыль, полученная от вложения одной денежной единицы или инвестиций в акционерный капитал в размере $(1 - f)$ в период t , будет равна:

$$CF'(t) - Depr(t) - dfV(t - 1), \quad (17)$$

где d – процентная ставка по заемным средствам.

Тогда, если доля $(1 - q)$ прибыли выплачивается акционерам, $dfV(t - 1)$ выплачивается в качестве процентов и $fDepr(t)$ используется для погашения долга, то доступные для реинвестирования средства будут равны $CF'(t) - (1 - q)(CF'(t) - Depr(t) - dfV(t - 1)) - Depr(t) - dfV(t - 1) =$ (18) $= q(CF'(t) - Depr(t) - dfV(t - 1)) + (1 - f)Depr(t)$.

С учетом того, что f – доля новых инвестиций, которые будут финансироваться за счет заемных средств, суммарные средства, направляемые на инвестиции, равны

$$i(t) = q'(CF'(t) - Depr(t) - dfV(t - 1)) + Depr(t), \quad (19)$$

где $q' = q/(1 - f)$. После подстановки выражения $Depr(t)$ из формулы (9) получим

$$i(t) = CF'(t) - q'(rV(t - 1) - dfV(t - 1)) - rV(t - 1) = \\ = CF'(t) - ((1 - q')r + q'df)V(t - 1). \quad (20)$$

Рост инвестиций дается уравнением (2), его решение имеет вид (3). Характеристические корни уравнения (3) можно определить из уравнения:

$$\sum_{t=1}^T \frac{i(t)}{(1 + u_i)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1 + u_i)^t} - ((1 - q')r + q'df) \sum_{t=1}^T \frac{V(t - 1)}{(1 + u_i)^t} = 1. \quad (21)$$

Учитывая, что

$$\sum_{t=1}^T \frac{V(t - 1)}{(1 + u_i)^t} = \sum_{t=1}^T CF'(t) \frac{(1 + r)^{-t} - (1 + u_i)^{-t}}{u_i - r} \quad (22)$$

и r – корень уравнения для ВНР, уравнение (21) может быть представлено в виде

$$\sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1 + u_i)^t} - \frac{(1 - q')r + q'df}{u_i - r} \left(1 - \sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1 + u_i)^t} \right) = 1 \quad (23)$$

или

$$\frac{u_i - q'(r - r^0 f)}{u_i - r} \sum_{t=1}^T \frac{CF'(t)}{(1 + u_i)^t} = \frac{u_i - q'(r - df)}{u_i - r}, u_i \neq r. \quad (24)$$

Выбрав один из действительных положительных корней уравнения для внутренней нормы рентабельности (7), обозначим выбранный корень как r_1 . Тогда уравнение (24) будет иметь корни $u_i = r_1, i = 2, 3, \dots, T$, а также

$$u_1 = q'(r_1 - df) = q \frac{r_1 - df}{1 - f} = q(r_1 + \frac{f}{1 - f}(r_1 - d)). \quad (25)$$

Обсуждение результатов

Заметим, что полученный выше результат для ситуации финансирования только за счет собственных средств является частным случаем этого решения при $f = 0$.

Отметим также, что при любых значениях f , u_i является возрастающей функцией r_1 , если $r_1 > d$. Поэтому может быть целесообразно выбрать наибольший положительный действительный корень r^* в качестве r_1 , кроме тех случаев, когда $r^* \leq d$. В последнем случае долговое финансирование не должно использоваться вообще.

При $r_1 = r^* > d$, когда заимствования возможны, предприятие может расти быстрее, чем в случае если ограничиться лишь собственными сред-

ствами. Темпы роста будут тем выше, чем больше будет финансовый рычаг (отношение заемного капитала к собственным средствам) и разница между ВНР и ставкой по заемным средствам.

Пример 4

Пусть проекты предприятия позволяют при инвестировании 1 получить следующий денежный поток:

$$CF'(1) = 0,6, CF'(2) = 1,12.$$

Внутренняя норма рентабельности таких проектов определяется из уравнения:

$$\sum_{t=1}^2 \frac{CF'(t)}{(1+r)^t} = \frac{0,6}{(1+r)^1} + \frac{1,12}{(1+r)^2} = 1.$$

Это уравнение имеет два решения $r_1 = -1,8$ и $r_2 = 0,4$.

Процентная ставка по заемным средствам $d = 0,15$.

Уравнения для $I(t)$ общей суммы инвестиций в период t имеет вид:

$$I(t) = c_1 \left[1 + q \left(0,4 + \frac{f}{1-f} (0,4 - 0,15) \right) \right]^t + c_2 (-0,8)^t,$$

где c_i – произвольные константы.

На рис. 2 показаны графики зависимостей асимптотических темпов прироста объемов инвестиций от доли новых инвестиций, которые будут финансироваться за счет заемных средств, f при различных q . Из графиков видно, что темпы роста увеличиваются при увеличении доли заемного финансирования.

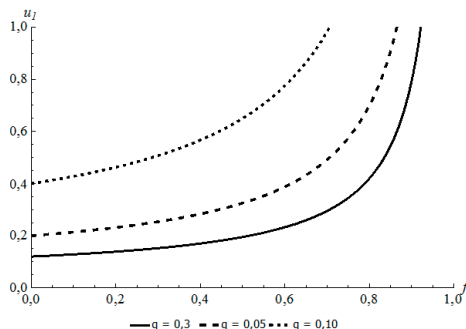


Рис. 2. Графики зависимостей темпов прироста объемов инвестиций от доли новых инвестиций, которые будут финансироваться за счет заемных средств

На характер зависимости асимптотических темпов прироста объемов инвестиций от доли новых инвестиций, которые будут финансироваться за счет заемных средств, f влияет соотношение максимального значения корня уравнения ВНР и процентной ставки по заемным средствам. На рис. 3 показаны графики асимптотических темпов прироста объемов инвестиций для случая, когда $d > r_1$ ($d = 0,15$ и $r_1 = 0,1$). Из графиков видно, что темпы роста уменьшаются при увеличении доли заемного финансирования.

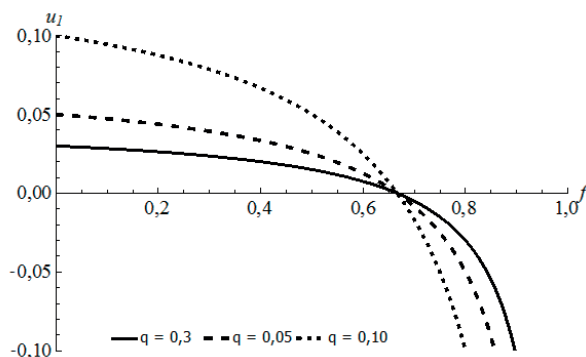


Рис. 3. Графики зависимостей темпов прироста объемов инвестиций от доли новых инвестиций, которые будут финансироваться за счет заемных средств ($d > r_1$)

Заключение

Таким образом, разработан метод анализа устойчивости экономического развития малых и средних предприятий нефтегазовой промышленности, в основе которого лежит определение асимптотических темпов роста показателей функционирования предприятий (объемов инвестиций, выручки, дивидендов и др.), для определения которых используются корни уравнения для внутренней нормы рентабельности типового проекта предприятия.

Список источников

1. Dorfman R. The meaning of Internal Rates of Return // *Journal of Finance*, vol. 36, no. 5, 1981, pp. 1011–1021.
2. Hotelling H. A general mathematical theory of depreciation // *Journal of the American Statistical Association*, vol. 20, no. 151 (Sep., 1925), pp. 340–353.
3. Беккер Н.А., Захаров М.Н., Саркисов А.С. Комплексная оценка экономической эффективности проектов развития возобновляемых источников энергии // *Нефть, газ и бизнес*, 2007, no. 10, с. 17–24.
4. Захаров М.Н., Саркисов А.С., Федотов С.Н. Оценка экономической эффективности мероприятий по обеспечению надежности газотранспортных систем // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*, 2010, no. 12, с. 20–26.
5. Захаров М.Н., Саркисов А.С., Шварц Т.Г. Коммерческая эффективность диагностики технического состояния систем МТ // *Газовая промышленность*, 2006, no. 2, с. 62–65.
6. Зубарева В.Д., Иванов А.В. и др. Оценка корпоративной и экономической эффективности проектов по реализации природного газа в качестве моторного топлива на автотранспорте // *Нефть, газ, бизнес*, 2014, no. 4, с. 14–22.
7. Комаров М.А. *Линейные разностные уравнения и их приложения*. Владимир, ВлГУ, 2012.
8. Саркисов А.С. Технология стратегического управления на предприятиях нефтегазовой промышленности // *Нефть, газ и бизнес*, 2002, no. 2, с. 40–45.
9. Саркисов А.С., Лобанов А.Н. Планирование затрат предприятия магистрального транспорта газа // *Нефть, газ и бизнес*, 2007, no. 11, с. 75–79.
10. Саркисов А.С., Павлова Е.М. *Стратегия освоения ресурсов нефти и газа Восточной Сибири*. Москва, Российский гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина, 2009.
11. Спектор Н.Ю., Саркисов А.С. Анализ газификации Российской Федерации // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*, 2015, no. 5, с. 25–29.
12. *Стратегические проблемы использования природного газа в качестве моторного топлива* / А.В. Иванов, Е.М. Карпель, А.С. Саркисов. Москва, Издательский центр РГУ нефти и газа, 2011.

THE DEVELOPMENT OF A METHOD OF THE ANALYSIS OF STABILITY OF SMALL AND MEDIUM OIL AND GAS ENTERPRISES ECONOMIC DEVELOPMENT

Nikolaeva Ekaterina Vladimirovna

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Leninsky pr., 65, Moscow, Russia, 119991; e-mail: nikolaevaekv@yandex.ru

Purpose: the article describes the method of analysis of stability of small and medium enterprises economic development in the oil and gas industry, which is based on the definition of asymptotic growth rate of performance indicators. *Discussion:* the paper describes a method for analyzing the sustainability of economic development of small and medium-sized enterprises. As a method of calculating depreciation charges we will use the method of economic depreciation. The author showed the possibility of using the internal rate of return as a criterion for choosing investment projects. *Results:* the author has developed a method for analyzing the sustainability of economic development of small and medium-sized enterprises in the oil and gas industry, which is based on determining the asymptotic growth rates of enterprise performance indicators (investment volumes, revenues, dividends, etc.).

Keywords: small and medium enterprises, investment, financing, development, sustainability, project, internal rates of return (IRR).

References

1. Dorfman R. The meaning of Internal Rates of Return. *Journal of Finance*, 1981, vol. 36, no. 5, pp. 1011-1021.
2. Hotelling H. A general mathematical theory of depreciation. *Journal of the American Statistical Association*, 1925, vol. 20, no. 151, pp. 340-353.
3. Bekker N.A., Zaharov M.N., Sarkisov A.S. Kompleksnaya otsenka ekonomicheskoy effektivnosti projektov razvitiya vozobnovlyаемых источников энергии. *Neft, gaz i biznes*, 2007, no. 10, pp. 17-24. (In Russ.)
4. Zaharov M.N., Sarkisov A.S., Fedotov S.N. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti meropriyatiy po obespecheniyu nadezhnosti gazotransportnykh sistem. Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom, 2010, no. 12, pp. 20-26. (In Russ.)
5. Zaharov M.N., Sarkisov A.S., Shvarts T.G. Kommercheskaya effektivnost diagnostiki tehniceskogo sostoyaniya sistem MT. *Gazovaya promyshlennost*, 2006, no. 2, pp. 62-65. (In Russ.)
6. Zubareva V.D., Ivanov A.V. i dr. Otsenka korporativnoy i ekonomicheskoy effektivnosti projektov po realizatsii prirodnogo gaza v kachestve motornogo topliva na avtotransporte. *Neft, gaz, biznes*, 2014, no. 4, pp. 14-22. (In Russ.)
7. Komarov M.A. *Lineynyye raznostnyye uravneniya i ih prilozheniya*. Vladimir, VIGU, 2012. (In Russ.)
8. Sarkisov A.S. Tehnologiya strategicheskogo upravleniya na predpriyatiyah neftegazovoy promyshlennosti. *Neft, gaz i biznes*, 2002, no. 2, pp. 40-45. (In Russ.)
9. Sarkisov A.S., Lobanov A.N. Planirovanie zatrat predpriyatiya magistralnogo

transporta gaza. *Neft, gaz i biznes*, 2007, no. 11, pp. 75-79. (In Russ.)

10. Sarkisov A.S., Pavlova E.M. *Strategiya osvoeniya resursov nefti i gaza Vostochnoy Sibiri*. Moscow, Rossiyskiy gos. un-t nefti i gaza im. I. M. Gubkina, 2009. (In Russ.)

11. Spektor N.Yu., Sarkisov A.S. Analiz gazifikatsii Rossiyskoy Federatsii. *Problemy*

ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom, 2015, no. 5, pp. 25-29. (In Russ.)

12. Ivanov A.V., Karpel E.M., Sarkisov A.S. *Strategicheskie problemy ispolzovaniya prirodnogo gaza v kachestve motornogo topliva*. Moscow, Izdatelskiy tsentr RGU nefti i gaza, 2011. (In Russ.)