



Munich Personal RePEc Archive

Financial innovation - myth or reality?

Kogan, Anton

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(Sibstrin)

24 December 2013

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/52739/>

MPRA Paper No. 52739, posted 06 Jan 2014 17:32 UTC

ФИНАНСОВАЯ ИННОВАЦИЯ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Financial Innovation - Myth or Reality?

Коган Антон Борисович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики строительства и инвестиций, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин).

E-mail: kogant@mail.ru

Тел. +7-923-222-8354

630008, г.Новосибирск, ул.Ленинградская, 113, каб. 429.

Kogan Anton Borisovitch, Candidate of Economics, Associate Professor of the Chair of Construction Economics and Investments in Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin).

E-mail: kogant@mail.ru

Tel. +7-923-222-8354

Аннотация. В статье анализируются способы принятия инвестиционных решений. Критикуется использование *net present value (NPV)* и *internal rate of return (IRR)*. Описывается показатель «индекс скорости удельного прироста стоимости» (*IS*). На численном примере, предложенном в форме деловой игры, показано, что экономика, субъекты которой используют *IS* вместо *NPV* и *IRR*, имеет ускоренные темпы развития.

Abstract. The article analyzes the ways of making investment decisions. The use of net present value (*NPV*) and internal rate of return (*IRR*) are criticized. Describes the indicator «the indicator of the speed of specific increment in value» (*IS*). The numerical example, proposed in the form of a business game, it is shown that the economy, the subjects of which use *IS* instead of *NPV* and *IRR*, has accelerated the pace of development.

Ключевые слова: оценка эффективности инвестиций, экономика инноваций.

Key words: estimation of efficiency of investments, economics of innovation.

Автору настоящей статьи неоднократно приходилось сталкиваться с двумя стереотипами. Согласно первому, инновации это то, что имеет приставку «нано», реализуемое в масштабах с приставкой «макро» (а прочее или не инновации, или не имеет значение). Конечно, это здорово, если ученые сделают открытие, которое воплотится в продукт и будет продаваться на внутреннем и внешнем рынке в больших объемах. При этом значимость этого открытия и масштаб его применения дадут большие доходы и вызовут мультипликативные положительные изменения в экономике.

Однако рассчитывать на инновации такого типа это все равно, что планировать оплачивать ипотеку за счет крупного выигрыша в лотерею. Выигрыш нельзя исключать, но и ставить его в планы также нельзя. «Небольшие» инновации не менее важны – пример этому – экономика Китая.

Второй стереотип – инновация это результат технических изменений. Автор настоящей статьи предлагает финансовую инновацию, конфликтующую с этими двумя стереотипами. Это готовый к применению аналитический продукт – новый показатель оценки эффективности инвестиций («индекс скорости удельного прироста стоимости», *IS*). Наверняка, читатель задастся вопросом – зачем нужен *IS*, если много лет существуют другие показатели? Оставим за рамками настоящей работы финансовые инвестиции и продолжим рассуждения касательно реальных инвестиций.

С выходом в 1951 работы «Capital Budgeting» (автор Joel Dean), в оценке эффективности реальных инвестиций приобрела популярность *net present value (NPV)*, а позже и *internal rate of return (IRR)* (Rubinstein, 2003).

Во всем мире методики оценки эффективности реальных инвестиций в качестве итоговой оценки предполагают расчет *NPV* и *IRR* (Виленский, Лившиц, Смоляк, 2008; State of the Practice, 2012; Guide to Cost Benefit Analysis, 2008; International Good Practice Guidance, 2013; Методика расчета, 2009).

Существует и ряд других показателей для оценки эффективности инвестиций, однако наиболее популярными являются именно *NPV* и *IRR*. Эти выводы следуют из исследований, проведенных в США, Австралии, Китае, Великобритании, Канаде, Нидерландах (Боталова, Емельянов, 2010).

Итак, *NPV* «правит бал» и кажется, что дальнейшие рассуждения в этой сфере не имеют смысла – чего-то лучшего, чем *NPV* быть не может. Отметим, что нередко специалисты поддаются соблазну и критикуют *NPV* за то, что она не решает всех проблем сразу, не является панацеей от всех бед. Но это не проблема *NPV* – нельзя ожидать, что только по финансовому показателю невозможно сделать выбор лучшего объекта инвестиций. Для корректного выбора нужно учитывать еще и риски и много других (нефинансовых) составляющих.

Однако, после того, как мы отобрали несколько альтернативных проектов, сопоставимых по рискам и другим нефинансовым характеристикам, мы должны использовать какой-то финансовый показатель для выбора лучшей альтернативы. Для расчета *NPV* используется общеизвестная формула:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+k)^t}, \quad (1)$$

где k – ставка дисконта;

NCF_t – элементы чистого денежного потока (отрицательные, нулевые, положительные);

t – определенный период времени;

n – срок реализации инвестиционного проекта.

IRR равна такому значению ставки дисконта в формуле (1), при которой $NPV=0$. Сегодняшние реалии таковы, что любой инвестиционный проект можно реализовать различными способами. Например, для производства сайдинга мы можем купить оборудование китайского производителя, а можем – европейского. Первое будет недорогим, с коротким сроком службы и высокими эксплуатационными расходами. Второе будет дорогим, с большим сроком службы и невысокими эксплуатационными расходами.

Таким образом, эти альтернативные инвестиционные проекты одновременно отличаются по трем основным экономическим характеристикам: срокам реализации, суммам инвестиций и периодическим результатам. Назовем такие альтернативы «разнопараметрические». Покажем, что IRR и NPV неприменимы для сравнения эффективности разнопараметрических инвестиционных проектов.

Критика IRR , NPV , описание IS

Некоторые проекты невозможно сравнить по IRR , поскольку IRR может не существовать или иметь несколько значений. Встречаются ситуации, когда IRR противоречит NPV . IRR не существует для $NCF=1000, -2505, 1400, 700, -490$ тыс.руб. (на 0, 1, 2, 3, 4 шагах, соответственно). А если несколько изменить эти числа и задать, что значения $NCF=1000, -2505, 1320, 700, -490$ тыс.руб., то получим два значения IRR : 15% и 28,2%.

IRR противоречит NPV при сравнении проекта E и проекта F , имеющих следующие денежные потоки: $NCF^E=-250, 100, 100, 100, 100$ млн.руб.; $NCF^F=-250, 50, 50, 150, 175$ млн.руб. При $k=10\%$, получаем $NPV^E=67$ млн.руб., что меньше, чем $NPV^F=69$ млн.руб., отсюда проект B выгоднее. Но по IRR получаем противоположную оценку: $IRR^E=22\%$, что больше, чем $IRR^F=20\%$, отсюда более выгодным кажется проект F .

Сопоставим проект G , у которого $NCF^G= -100, 59, 64$ млн.рублей с проектом H , у которого $NCF^H= -150, 62, 64, 66$ млн.рублей. Примем, что у

инвестора, сравнивающего G и H имеется 100 млн. руб. и он может привлечь ещё 50 млн.руб. по такой же ставке (т.е. $k=10\%$ и для G и для H). При таких данных $NPV^G = 6,53$ млн.руб., а $NPV^H = 8,84$ млн. руб. и, казалось бы, проект H выгоднее.

Однако в действительности этому инвестору выгоднее проект G . Докажем это следующим. Разделим NCF^H на денежный поток инвестора ($NCF^H_{инвестора}$) и денежный поток партнера ($NCF^H_{партнера}$) пропорционально их вкладам (100/150 – доля инвестора, 50/150 – доля партнера). Получим: $NCF^H_{инвестора} = -100, 41,3, 42,7, 44$ млн.руб., $NCF^H_{партнера} = -50, 20,7, 21,3, 22$ млн.руб. Показатели эффективности примут следующие значения: $NPV^H_{инвестора} = 5,9$ млн.руб., $NPV^H_{партнера} = 2,95$ млн.руб. Таким образом, запустив проект H и отказавшись от проекта G , инвестор выберет худшую альтернативу – он недополучит NPV (в сумме $6,53-5,9=0,63$ млн.руб.), а ждать результаты ему придется на год дольше.

Эту путаницу с проектами G и H можно избежать, если использовать «индекс скорости удельного прироста стоимости» (IS) (Коган, 2009):

$$IS = \frac{NPV}{n \times I}, \quad (2)$$

где I – сумма инвестиций, осуществляемых в текущий момент времени.

В таком виде формула применима для ординарного денежного потока. По идее, заложенной в IS , из нескольких разнопараметрических альтернатив, наиболее выгодной должна быть та, у которой этот показатель больше. Этот показатель объединяет два принципа: «быстрее» и «больше» и отражает количество рублей NPV , получаемых ежегодно на каждый рубль инвестиций (руб./руб. в год). Проект не эффективен, если IS имеет отрицательное значение.

Для проектов G и H этот показатель будет иметь следующие значения:

$$IS^G = \frac{6,53 \text{ млн.руб.}}{2 \text{ года} \times 100 \text{ млн.руб.}} = 0,0327 \text{ руб./руб. в год}, \quad (3)$$

$$IS^H = \frac{8,84 \text{ млн.руб.}}{3 \text{ года} \times 150 \text{ млн.руб.}} = 0,0197 \text{ руб./руб. в год}, \quad (4)$$

Сопоставляя эти результаты, приходим к выводу, что более выгодным является проект G , т.е. IS дал точную информацию. Акцентируем на том, что при сравнении этих альтернатив возникло противоречие между NPV и IS .

Отрицательные элементы NCF поименуем *оттоки* и обозначим COF_t . Положительные (и нулевые) элементы NCF поименуем *притоки* и обозначим CIF_t . Отсюда, формула IS для анализа неординарного денежного потока имеет следующий вид:

$$IS = \frac{NPV}{n \times \sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t}}, \quad (5)$$

По мнению автора настоящей работы, именно IS , а не NPV , нужно использовать для сравнения эффективности разнопараметрических альтернатив. Однако изложенная выше «внутренняя» логика IS далеко убедительна далеко не для всех теоретиков и практиков. Поэтому обоснуем необходимость использования этого показателя с помощью деловой игры.

Инвестиционные проекты

Пусть игроки выбирают проекты из числа альтернатив, описанных в таблице 1. Пара проектов W и X – долгосрочные проекты, пара проектов Y и Z – краткосрочные. В каждой паре существует противоречие NPV и IS . Так, по NPV выгоднее проект X , а по IS – проект W . В другой паре по NPV выгоднее проект Z , а по IS – проект Y . Среди всех четырех проектов наибольшее значение NPV у проекта X , наибольшее значение IS у проекта Y .

Таблица 1. Характеристики альтернативных инвестиционных проектов

	Показатель	Момент (шаг проекта)				
		0	1	2	3	4
1.	Ставка дисконта (k)	10%	10%	10%	10%	10%
2.	$PVIF$	1	0,91	0,83	0,75	0,68
Проект W						
3.	NCF^W	-200	60	70	80	90
4.	$DNCF^W$	-200	54,55	57,9	60,11	61,47
5.	NPV^W	34,0				
6.	IS^W	0,0425				
Проект X						
7.	NCF^X	-400	150	140	130	130
8.	$DNCF^X$	-400	136,4	116	97,67	88,79
9.	NPV^X	38,5				
10.	IS^X	0,0241				
Проект Y						
11.	NCF^Y	-100	75	65		
12.	$DNCF^Y$	-100	68,18	53,7		
13.	NPV^Y	21,9				
14.	IS^Y	0,1095				
Проект Z						
15.	NCF^Z	-200	135	125		
16.	$DNCF^Z$	-200	122,7	103		
17.	NPV^Z	26,0				
18.	IS^Z	0,0651				

Правила игры

Игроки. Играют две команды по 6 игроков в каждой, у каждого из них по 200 млн.р. Игроки действуют рационально, максимизируют собственные выгоды.

Условие победы. Игра идет в три тайма, каждый по четыре года. Выигрывает та команда, у которой будет максимальная стоимость активов на

конец определенного периода. Иными словами – выигрывает та команда, которая будет иметь инвестиционный портфель с большей стоимостью.

Характеристика инвестиционных проектов. Все инвестиционные проекты стартуют в текущий момент, имеют ординарный NCF . Проекты описываются с разбивкой по годам. Суммы высвобождаются в конце годов и тут же вкладываются в те проекты, которые имеются в этот момент на рынке. Примем, что ежегодно у игроков один и тот же набор проектов, представленных в таблице 1. Проекты неделимы, т.е. нельзя профинансировать, например, в текущий момент 60% от потребной суммы инвестиций, а в последующий момент 40%.

Критерий выбора проектов. Первая команда делает выбор по NPV («команда NPV »), вторая команда по IS («команда IS »).

Правила формирования портфеля проектов. Команда, формируя свой портфель проектов, может включать в него сколько угодно проектов одного типа (например, 5 проектов типа W). Другая команда может включать в свой портфель сколько угодно проектов того же типа (например, 3 проекта типа W). Деньги, которые команда не может вложить в проект, выдаются на год третьим лицам под доходность, равную ставке дисконта (в данной игре под 10% годовых).

Кооперация игроков. Игроки могут кооперироваться (объединять капиталы) внутри команды так, как им захочется. Игроки одной команды не могут кооперироваться с игроками другой команды. Игроки одной команды не перераспределяют командный выигрыш между собой.

Информированность игроков. Все игроки обеих команд имеют в одно и то же время одинаковую полную информацию об инвестиционных проектах.

Ограничения по сумме инвестиций. Игроки не могут брать займы или привлекать деньги любым другим способом, кроме использования поступлений от профинансированных ими проектов.

Алгоритм формирования инвестиционного портфеля.

Исходя из заданных правил игры (которые отражают поведение фирм в рыночной экономике), формирование инвестиционного портфеля будет проходить в два этапа. Примем, что всё проекты, которые может финансировать команда, образуют некое конечное множество. Назовем его A -множество. Ранжируем A -множество по убыванию показателя эффективности (одна команда делает это по IS , другая по NPV). После этого команды могут начать формировать свои инвестиционные портфели.

Этап A . Выбираем из A -множества максимальное число проектов так, чтобы:

$$L^A = Inv - \sum_{a=1}^p I_a^A \rightarrow \min, \quad (6)$$

L^A – остаток денег у команды, после включения всех возможных проектов в портфель на этапе A ;

a – ранг проекта в A -множестве;

I_a^A – сумма инвестиций в проект с рангом a , включаемый в портфель на этапе A (A -проект);

Inv – сумма денег, имеющихся у команды;

p – количество проектов, вошедших в портфель на этапе A (эндогенная величина).

Если $L^A=0$, то портфель оптимален, иначе нужно продолжить формирование портфеля, изменив принцип отбора проектов (выполнить этап B).

Этап B . На этапе A шел выбор «лучшего из возможного», на этапе B будет проходить выбор «лучшего из подходящего». В оставшейся (после этапа A) части A -множества выбираются проекты, у которых сумма инвестиций не больше, чем остаток денег после этапа A , т.е. $I^B \leq L^A$. Эти проекты формируют B -множество. Ранжируем это множество по убыванию

показателя (или пересчитать и использовать что-то другое?). Выбираем из B -множества максимальное количество первых проектов так, чтобы:

$$L^B = L^A - \sum_{b=1}^q I_b^B \rightarrow \min, \quad (7)$$

L^B – остаток денег (в экономике или у компании), после включения всех возможных проектов в портфель на этапе B ;

b – ранг проекта в B -множестве;

I_b^B – сумма инвестиций в проект с рангом b , включаемый в портфель на этапе B (B -проект);

q – число проектов, вошедших в портфель на этапе B (эндогенная величина).

Полученный портфель будет условно-оптимальным, поясним это. Примем, что проекты, оставшиеся после этапа A и B , формируют C -множество. В некоторых случаях может выясниться, что в C -множестве найдется проект, подстановка которого в портфель вместо вошедшего туда B -проекта, повысит эффективность всего портфеля. Также возможно, что комбинация нескольких проектов из C -множества (или комбинация проектов из C -множества и B -множества) окажется более эффективной B -проекта (или комбинации B -проектов, или комбинации B -проектов и A -проектов), вошедших в портфель. Таким образом, даже если $L^B=0$, то портфель нельзя признать оптимальным, не проведя дополнительных исследований.

Игра

Начнем игру. В таблице 2 описаны результаты команды NPV , в таблице 3 описаны результаты команды IS .

Поясним расчеты, изложенные в таблице 2. Команда NPV в текущий (0-й) момент выбирает три проекта X (строка 1) – для этой команды это самый выгодный тип проектов (он обладает наибольшим значением NPV). Эти три проекта дают в конце 1-го года по 150 млн.руб. каждый, что позволит запустить еще один проект X (строка 2) и выдать оставшиеся 50 млн.руб. на год в займ третьему лицу под 10% годовых (строка 3).

В конце второго года у команды *NPV* появляется 625 млн.руб., за счет которых можно профинансировать очередной проект *X* (строка 4) и проект *W* (строка 5), а также выдать оставшиеся 25 млн.руб. в займ (строка 6).

В конце третьего года команда *NPV* получает 767,5 млн.руб., которые вкладывает в проект *X* (строка 7) и в проект *W* (строка 8), а оставшиеся 167,5 млн.руб. выдает в займ (строка 9). Поскольку мы условились, что один тайм длится четыре года, то подведем итог на конец 4-го года. В этот момент все объекты инвестиций дадут 1124,3 млн.руб. (строка 10). Однако ряд проектов дают результаты еще несколько лет (строка 11) и для учета этих эффектов мы должны определить их текущую (на конец 4-го года) стоимость (строка 12). Сумма этих величин (строка 13) и поступлений в конце 4-го года (строка 10) формируют результат команды. Стоимость активов команды *NPV* на конец 4-го года составила 2145 млн.руб. (строка 14).

Аналогичным образом составлена таблица 3, с той лишь разницей, что самый выгодный проект для команды *IS* – это проект *Y*. Стоимость активов команды *IS* на конец 4-го года составила 3160,5 млн.р. Таким образом, в первом тайме команда *NPV* проигрывает команде *IS*. Продолжив расчеты мы увидим, что во втором тайме (в конце 8-года) активы команды *NPV* стоят 3749,6 млн.руб., а команды *IS* 8056,7 млн.руб. В третьем тайме преимущество *IS* еще более явно: на конец 12-го года стоимость активов команды *NPV* составляет 6453,1млн.руб., у команды *IS* 20550,3 млн.руб.

Таблица 2. Финансовые результаты команды *NPV*

№	Объект инвестиций	Момент (шаг проекта)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
1	3 проекта <i>X</i>	-1200	450	420	390	390			
2	Проект <i>X</i>		-400	150	140	130	130		
3	Займ на год		-50	55					
4	Проект <i>X</i>			-400	150	140	130	130	
5	Проект <i>W</i>			-200	60	70	80	90	

6	Займ на год			-25	27,5				
7	Проект <i>X</i>				-400	150	140	130	130
8	Проект <i>W</i>				-200	60	70	80	90
9	Займ на год				-167,5	184,3			
10	<i>NCF</i> на конец 4-го года					1124,3			
11	Итого, <i>NCF</i> (за пределами 4-го года)						550	430	220
12	<i>DNCF</i> (за пределами 4-го года) на конец 4-го года						500	355,4	165,3
13	Текущая стоимость потока за пределами 4-го года					1020,7			
14	Итого, стоимость активов команды					2145			

Таблица 3. Финансовые результаты команды *IS*

№	Объект инвестиций	Момент (шаг проекта)					
		0	1	2	3	4	5
1	12 проектов <i>Y</i>	-1200	900	780			
2	9 проектов <i>Y</i>		-900	675	585		
3	14 проектов <i>Y</i>			-1400	1050	910	
4	Займ на год			-55	60,5		
5	16 проектов <i>Y</i>				-1600	1200	1040
6	Займ на год				-95,5	105,05	
7	<i>NCF</i> на конец 4-го года					2215,05	
8	Итого, <i>NCF</i> (за пределами 4-го года)						1040

9	<i>DNCF</i> (за пределами 4-го года) на конец 4-го года						945,45
10	Текущая стоимость потока за пределами 4-го года						945,45
11	Итого, стоимость активов команды						3160,5

Итак, предложенный показатель (*IS*) позволяет сделать более точный выбор объекта инвестиций. Команда *IS* за 12 лет увеличила стоимость своих компаний больше в три раза, чем это добились команда *NPV* (20550,3 млн.руб. против 6453,1млн.руб.). Экономика, субъекты которой используют *IS* вместо *NPV*, получает возможность развиваться более высокими темпами.

IS можно применять для любых задач, связанных с выбором объекта инвестирования или определения экономических характеристик объекта инвестирования. Инновационные разработки предполагают создание объектов, характеристики которых отличаются от существующих аналогов. Таким образом, можно принять аксиому, что анализ эффективности инноваций направлен на сравнение эффективности разнопараметрических альтернатив. Выше было показано, что решать эту задачу можно только по *IS*. Автором настоящей статьи были предложены алгоритмы решения таких задач (Коган, 2010).

Этот же показатель можно использовать вместо *NPV* при оценке общественной (глобальной) эффективности реальных инвестиций (Коган, 2011). При этом возможно использование различных методов для определения общественных инвестиций и выгод, в том числе методов межотраслевого анализа (Коган, 2013).

Конечно, *IS* это не панацея – этот показатель можно применять со всеми оговорками, которые делаются при использовании *NPV*.

Список литературы

1. Боталова А.С., Емельянов А.М. Практика принятия инвестиционных решений в компаниях: зарубежный опыт// Корпоративные финансы. 2010. №2(14). С.76-83.
2. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / Пер. с англ. Н.Барышниковой. – М.: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2008. – 1008с.: ил.
3. Виленский П. Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика: учеб. пособие / П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Дело» АНХ, 2008 – 1104 с.
4. Коган А.Б. Анализ способов сравнения разномасштабных проектов // Экономический анализ: теория и практика. 2009. № 35 (164). С. 52–56.
5. Коган А.Б. Комплексная оценка эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов// Вестник Иркутского государственного технического университета. - №8, Иркутск, 2011, с.211-215
6. Коган А.Б. Новации оценки глобальной эффективности инвестиций на основе модели межотраслевого баланса// Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. №10(81). С.299-308
7. Коган А.Б. Способы определения экономических характеристик инноваций// Сибирская финансовая школа. – №1. Новосибирск: САФБД, 2010, с.106-111
8. Методика расчета показателей и применения критериев эффективности региональных инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации (Утверждена приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 октября 2009 г. № 493).

9. Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects. DG Regional Policy, European Commission, 2008.

10. International Good Practice Guidance. Project and Investment Appraisal for Sustainable Value Creation. International Federation of Accountants. 2013.

11. Rubinstein M. Great Moments in Financial Economics: I. Present value// Journal of Investment Mangement, Vol.1, №1, (2003), pp.45-54

12. State of the Practice for Cost-effectiveness Analysis (CEA), Cost-Benefit analysis (CBA) and resource allocation. World Road Association (PIARC), 2012.