

УДК 336.645.1

DOI: 10.17586/2310-1172-2024-17-3-14-27

Научная статья

Финансовая модель оценки инвестиционной привлекательности проекта в условиях ограничения некоторых параметров

Д-р экон. наук **Лисица М.И.** lisitsa1974@mail.ru

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет
191023, Россия, Санкт-Петербург, улица Садовая, дом 21*

Канд. экон. наук, доцент **Попов В.П.** vladimirpopov52@mail.ru

*Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина
196605, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, дом 10*

Предметом исследования выступает процесс финансового моделирования в рамках являющегося объектом исследования инвестиционного проектирования. При этом цель работы заключается в обосновании обозначенного в заголовке подхода, физически воплощенного в запрограммированный посредством крупноформатной электронной таблицы и выполняющий автоматические вычисления шаблон, не требующий от его потенциальных пользователей наличия высокого уровня финансовой квалификации. Гипотеза исследования раскрывается через его допущения и обобщенно может быть сформулирована как асимметричное понимание проекта его автором и потенциальным инвестором, в связи с чем требуется формирование представлений о проекте, сглаживающих асимметрию путем исключения манипуляций, в частности, связанных с оценкой эффективности. Для этого решаются специфические задачи: 1) фиксация допущений и применяемых в работе трактовок; 2) формулировка перечня условий и параметров, составляющих содержательную сторону исследования; 3) обеспечение математического решения, физического воплощения и графического отображения разработки; 4) апробация подхода на основе случайно найденного примера, находящегося в открытом доступе. Методологически исследование базируется на отдельных аспектах теории ограниченной рациональности и методах финансовых вычислений. Составляющим научную новизну результатом является разработка подхода, обозначенного в заголовке исследования, включая его частные воплощения: 1) трактовки: а) технического замысла; б) делового замысла; в) финансового замысла; г) инвестиционной привлекательности; д) финансовой модели; 2) запрограммированный посредством крупноформатной электронной таблицы и выполняющий автоматические расчеты шаблон; 3) модель бессрочного аннуитета, фиксирующая объем капитальных вложений в режиме пренумерандо, а также сумму чистой прибыли и амортизации в режиме постнумерандо, применительно к измерению: а) чистой приведенной стоимости; б) внутренней нормы прибыли. В качестве итогового заключения можно признать предложенный подход работоспособным в пределах проектов, предусматривающих капитальные вложения, но исключающим расчет показателей эффективности, не соответствующих изначально заложенным математическим предпосылкам.

Ключевые слова: капитальные вложения; проект; технический замысел; деловой замысел; финансовый замысел; инвестиционная привлекательность; финансовая модель; эффективность.

Scientific article

A financial model for assessing the investment attractiveness of a project under conditions of limitation of certain parameters

D.Sc. **Lisitsa M.I.** lisitsa1974@mail.ru

*Saint-Petersburg State Economic University
Russia, 191023, Saint-Petersburg, Sadovaya Street, 21*

Ph.D. **Popov V.P.** vladimirpopov52@mail.ru

*Leningrad State University Named after A.S. Pushkin
Russia, 196605, Saint-Petersburg, Pushkin City, Peterburg Highway, 10*

The subject of the research is the process of financial modeling within the framework of investment design, which is the object of the study. At the same time, the purpose of the work is to substantiate the approach indicated in the title, physically embodied in a template programmed by means of a large-format spreadsheet and performing automatic calculations, which does not require a high level of financial qualification from its potential users. The hypothesis of the study is revealed through its assumptions and can be summarized as an asymmetric understanding of the project by its author and potential investor, in connection with which it is necessary to form ideas about the project that smooth out the asymmetry by excluding manipulations, in particular, related to the assessment of efficiency. For this purpose, specific tasks are solved: 1) fixing assumptions and interpretations used in work; 2) formulation of a list of conditions and parameters that make up the content of the study; 3) providing a mathematical solution, physical embodiment and graphic representation of the development; 4) approbation of an approach based on a randomly found example that is in the public domain. Methodologically, the study is based on certain aspects of the theory of bounded rationality and methods of financial calculations. The result of the scientific novelty is the development of the approach indicated in the title of the study, including its particular implementations: 1) interpretations of: a) technical design; b) business idea; c) financial design; d) investment attractiveness; e) financial model; 2) a template programmed by means of a large-format spreadsheet and performing automatic calculations; 3) the perpetual annuity model, which fixes the volume of capital investments in the pre-numerando regime, as well as the amount of net profit and depreciation in the post-numerando regime, in relation to the measurement of: a) net present value; b) internal rate of profit. As a final conclusion, the proposed approach can be recognized as workable within the framework of projects that provide for capital investments, but excludes the calculation of performance indicators that do not correspond to the initially laid mathematical prerequisites.

Keywords: capital investments; project; technical concept; business concept; financial concept; assessment of investment attractiveness; financial model.

Введение

Очевидно, что разработка, коммерциализация и финансирование технических новшеств в зависимости от их особенностей и фоновых условий есть комплексная задача, не имеющая единого/универсального решения. Соответственно, определимся с допущениями, в рамках которых будут верны последующие выводы, рекомендации и вычислительный инструментарий.

Во-первых, ограничимся проектами, подразумевающими капитальные вложения, причем в пределах трактовок, закрепленных законодательными установлениями¹, согласно которым проект есть обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, иначе говоря, инвестиций в основные фонды/средства², включая расходы на строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, открытие и техническое оснащение новых предприятий, приобретение/создание машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие расходы (например, разовые организационные, фиксируемые в качестве нематериальных активов).

Во-вторых, проект представлен понятными его автору при этом обладающими для него ценностью техническим замыслом, под которым будем понимать отражаемое в текстовом и/или графическом/табличном виде описание физического воплощения результата, его назначения, характеристик, условий, последовательности действий, а также сроков достижения, кроме того, деловым замыслом, под которым будем понимать отражаемое в текстовом и/или графическом/табличном виде описание условий, способов, а также сроков достижения финансовых выгод от воплощения технического замысла, наконец, автор проекта может не иметь компетенций либо быть ограничен в компетенциях надления проекта имеющим ценность для потенциального инвестора финансовым замыслом, под которым будем понимать отражаемое в текстовом и/или графическом/табличном виде описание условий финансовых вычислений, а также количественных параметров воплощения делового замысла.³

В-третьих, потенциальный инвестор по сравнению с автором проекта может придерживаться о нем более сдержанного взгляда, т.е. сомневаться в целесообразности принятия проекта к реализации либо его покупки, находя в проекте недостатки и/или неопределенности, поскольку примет на себя риски/угрозы, связанные с его осуществлением и финансированием; соответственно, автор проекта может догадываться о связанных с ним озабоченностях у потенциального инвестора и не стремиться к понимаемой автором проекта интуитивно его

¹ В частности, см. Федеральный закон от 25 февраля 1999 года №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».

² В пределах проводимого исследования будем считать оба названия синонимами.

³ Обратим внимание на проблему понимания замысла применительно к проводимому исследованию, в частности, несмотря на наличие 11179 научных статей, отображаемых в качестве отклика на поисковый запрос, созданный в Научной электронной библиотеке, можно выделить работы [3, 6, 9], которые позволяют (разумеется, не претендуя на универсальность) адаптировать содержащиеся в них формулировки, что и было сделано.

полной детализации ни в одном либо в каком-то из замыслов, по крайней мере, до момента начала обсуждения с целью согласования проекта между его автором и потенциальным инвестором.

Таким образом, в соответствии с логикой публикаций [7, 17] в отношении проекта могут существовать/возникнуть разногласия из-за ограниченного понимания параметров со стороны потенциально заинтересованных лиц. Далее оставим за пределами проводимого исследования альтернативные случаи, когда ограничения либо не преодолеваются, соответственно, проект не финансируется и не осуществляется, либо преодолеваются, соответственно, проект финансируется и осуществляется, а сосредоточимся на более ранней стадии эволюции проекта, который уже представлен техническим замыслом, а также деловым замыслом, но еще не представлен финансовым замыслом.

В общем, принимая во внимание обозначенные ранее допущения и ограничения, целью исследования уместно считать разработку подхода к формализации финансового замысла проекта, в частности, в виде финансовой модели оценки инвестиционной привлекательности проекта. Разумеется, здесь необходимо зафиксировать условия применения математической составляющей, однако для начала обратим внимание на имеющиеся в открытом доступе научные исследования, причем только кажущиеся многочисленными по данному направлению:⁴

- в работе [1] инвестиционная привлекательность обсуждается в качестве показателя, причем в пределах сформулированных для этого допущений, которые в других случаях могут быть иными, соответственно, от такого частного ее понимания было бы разумно воздержаться и сосредоточиться на более общем отношении к инвестиционной привлекательности, например, как к феномену. Подобный взгляд позволяет (разумеется, не претендуя на универсальность) адаптировать трактовки, представленные в публикациях [2, 5, 10], в результате чего под инвестиционной привлекательностью будем понимать возможность (допустим, проекта) к принятию капитальных вложений с учетом условий деятельности потенциального инвестора по их осуществлению;

- в рамках раскрытия инвестиционной привлекательности проекта итоговым компонентом выступает оценка эффективности, по трактовке которой имеется широкий спектр мнений. Их обзор представлен в работах [11, 18], где обозначенное понятие среди прочих заявляется в качестве показателя, напомним, как и в ситуации с инвестиционной привлекательностью, в пределах сформулированных для этого допущений, которые в других случаях могут быть иными, соответственно, от такого частного понимания эффективности было бы разумно воздержаться и сосредоточиться на более общем отношении к ней, например, как к феномену. Согласимся с точкой зрения, представленной в публикации [13], и будем понимать под эффективностью способность к достижению желаемого результата;⁵

- проект, включая его финансовый замысел, отражает предполагаемое видение будущего, которое описывается на основе имеющихся исходных данных, принимая во внимание сложившиеся фоновые условия. Напомним, это и есть ситуация ограниченного понимания параметров, ответом на которую является сложившаяся практика представления будущего в виде модели. Ее общая трактовка, отличающаяся абстрактностью и нуждающаяся в конкретизации, дается в научной статье [4]; соответственно, принимая во внимание представленные выше соображения относительно финансового замысла проекта, а также требования/пожелания к нему, содержащиеся в работах [8, 12, 16], под финансовой моделью оценки инвестиционной привлекательности проекта будем понимать (разумеется, не претендуя на универсальность) запрограммированный (например, в крупноформатной электронной таблице) шаблон, рассчитывающий числовые значения результатных параметров на основе заложенных в него детерминированных и вариативных условий, а также вариативных величин исходных параметров.

Формулировка начальных математических решений и характеристика составляющих проект компонентов, условий, параметров и их величин

Напомним, автор проекта может быть ограничен в его понимании, но должен дать математически формализованное представление об инвестиционной привлекательности и эффективности с позиции извлечения потенциальных финансовых выгод от осуществления проекта. Тогда для создания упомянутого ранее шаблона могут быть заявлены компоненты – см. табл. 1.

⁴ Поисковый запрос, созданный в Научной электронной библиотеке по заявленной теме, выдает 20562 научные статьи, из которых 54 на английском языке. Разумеется, здесь уместно ограничиться комментариями хотя бы сколько-нибудь «близких» по контексту источников, опустив направления, связанные с психологией, безопасностью, архитектурой и т.п.

⁵ Причем к данной формулировке еще предстоит вернуться, поскольку в рамках проводимого исследования потребуется ее частная детализация относительно проекта и капитальных вложений.

Таблица 1

Систематизация составляющих проекта

№ п/п	Компонент	Условие	Параметр	Величина	Комментарии
1.	Единица времени: а) год б) полугодие в) квартал г) месяц д) день	Вариативное	-	-	Автор проекта должен выбрать единицу времени из числа названных
2.	Продолжительность одного проектного цикла в принятых единицах времени	-	Исходный	Вариативная	Автор проекта должен установить срок осуществления проекта (достижения результата в рамках технического замысла, а также финансовых выгод в рамках делового замысла)
3.	Капитальные вложения, руб.	-	Исходный	Вариативная	Автор проекта должен предположить, что инвестиции будут начальными и разовыми
4.	Режим начисления капитальных вложений – пренумерандо	Детерминированное	-	-	Если инвестиции, как следует из п. 3, будут начальными, то они, скорее всего, возникнут в начале первого периода времени в рамках п. 2
5.	Вариант извлечения финансовых выгод, когда отражается:				
5.1.	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени, руб.	-	Исходный	Вариативная	Автор проекта должен зафиксировать числовое значение параметра, руководствуясь имеющимися компетенциями в сочетании с интуитивными представлениями
5.2.	Выручка от реализации за единицу времени, руб.	-	Исходный	Вариативная	См. комментарий в п. 5.1
5.3.	Налогооблагаемая прибыль за единицу времени, руб.	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 5.1, 5.2
6.	Вариант извлечения финансовых выгод, когда отражается:				
6.1.	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени после осуществления проекта, руб.	-	Исходный	Вариативная	См. комментарий в п. 5.1
6.2.	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени до осуществления проекта, руб.	-	Исходный	Вариативная	См. комментарий в п. 5.1
6.3.	Экономия за единицу времени после осуществления проекта, руб.	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 6.1, 6.2
7.	Вариант извлечения финансовых выгод, когда отражается:				
7.1.	Экономия за единицу времени после осуществления проекта, руб.	-	Исходный	Вариативная	См. комментарий в п. 5.1
8.	Ставка налога на прибыль, проц.	-	Исходный	Вариативная	Числовое значение параметра регулируется налоговым законодательством
9.	Налог на прибыль за единицу времени, руб.	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 5.3/6.3/7.1, 8
10.	Чистая прибыль за единицу времени, руб.	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 8, 9
11.	Амортизация за единицу времени, руб.	-	Результатный	-	Автор проекта должен предположить, что срок полезного использования внеоборотных активов после перевода в их состав капитальных вложений определяется п. 2, хотя в действительности может быть иначе; однако

№ п/п	Компонент	Условие	Параметр	Величина	Комментарии
					проблемы нет, если предположить, что по завершении проекта возможна либо продажа внеоборотных активов, либо их полное возмещение через амортизацию
12.	Тип начислений – аннуитетный	Детерминированное	-	-	Исходя из п.п. 5/6/7, 11, автору проекта может быть доступно единственное числовое значение каждого параметра, которое будет экстраполировано (как неизменная величина) на каждый период времени в рамках п. 2
13.	Режим начислений (кроме капитальных вложений) – постнумерандо	Детерминированное	-	-	Автор проекта должен предположить, что финансовые выгоды, которые идентифицируются в п.п. 10, 11, скорее всего, будут возникать, являясь воплощением результата, в конце каждого периода времени в рамках п. 2
14.	Период окупаемости в принятых единицах времени ⁶	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 3, 10, 11
15.	Стратегия функционирования/выравнивания продолжительности – бессрочная	Детерминированное	-	-	Автор проекта должен прибегнуть к данному приему для устранения неопределенности посттерминальной оценки ⁷
16.	Ставка требуемой доходности за год, проц. ⁸	-	Исходный	Вариативная	Автор проекта должен зафиксировать числовое значение параметра, руководствуясь имеющимися компетенциями в сочетании с интуитивными представлениями (например, уместно исходить из годовой ставки по кредиту), а годовой формат удобен/привычен для понимания, кроме того, он дает возможность инвестору сравнивать проекты с разным выбором измерения п. 1 на основе общей единицы времени
17.	Ставка требуемой доходности за единицу времени, проц.	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 1, 16
18.	Чистая приведенная стоимость, руб. ⁹	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 2-4, 10-13, 15, 17
19.	Внутренняя норма прибыли за единицу времени, проц. ¹⁰	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 2-4, 10-13, 15

⁶ Это и есть показатель эффективности, отражающий срок возврата осуществленных капитальных вложений, после наступления которого начнется накопление финансовых выгод (по-другому, прирост благосостояния/богатства) инвестора. Более детальное обсуждение обозначенного параметра оставим за пределами проводимого исследования.

⁷ Во-первых, инвестор может быть заинтересован в тиражировании/масштабировании проекта, иными словами, в его неопределенно многократном повторении, когда проект способен генерировать финансовые выгоды не только в рамках п. 2, но и за его пределами (после формального завершения), в связи с чем это требует количественного измерения. Во-вторых, если на выбор инвестора заявляются два идентичных проекта, различающихся только в п. 2, то более продолжительный из них будет дольше генерировать одинаковые по величине финансовые выгоды, следовательно, обеспечит инвестору больший прирост благосостояния/богатства, значит, будет более предпочтительным. Соответственно, чтобы исключить манипулирование п. 2 для разных проектов с целью обретения искусственного преимущества, уместно прибегнуть к выравниванию их продолжительности. Разумеется, автор проекта может это сделать изначально вне зависимости от других.

⁸ Если не принимать во внимание способ измерения, то она показывает минимальную финансовую выгоду, которую обязан приносить за единицу времени (в частности, за год) каждый инвестированный в проект рубль.

⁹ Это и есть показатель эффективности, отражающий стоимостное изменение (увеличение/уменьшение) благосостояния/богатства инвестора (иначе говоря, на сколько оно изменится – вырастет/снизится – в рублях, имеющих ценность обладания наличными денежными средствами в настоящий момент времени) при осуществлении проекта. Более детальное обсуждение обозначенного параметра оставим за пределами проводимого исследования.

¹⁰ Это и есть показатель эффективности, отражающий максимальную финансовую выгоду, которую способен приносить за единицу времени каждый инвестированный в проект рубль. Здесь инвестор получает информацию для сравнения своих

№ п/п	Компонент	Условие	Параметр	Величина	Комментарии
20.	Внутренняя норма прибыли за год, проц.	-	Результатный	-	Числовое значение параметра зависит от п.п. 1, 19, а годовой формат удобен/привычен для понимания, кроме того, он дает возможность инвестору сравнивать проекты с разным выбором п. 1 на основе общей единицы времени

Теперь подготовим начальные математические решения, отражающие п.п. 4, 12, 13, 15 и учитывающие зафиксированное в п. 18 пояснение о ценности обладания наличными денежными средствами в настоящий момент времени, когда устранена проблема¹¹ снижающейся во времени ценности денег. Прежде всего, воспользуемся впервые представленной в публикации [20] моделью дисконтированного денежного потока (для единственного периода упреждения) и адаптируем ее в формулу (1):

$$PV_{pre} = \frac{I}{\left(1 + \frac{R}{100}\right)^{n-1}} \quad (1)$$

где PV_{pre} – приведенная (действительная) стоимость капитальных вложений для режима пренумерандо в пределах одного проектного цикла, руб.; I – капитальные вложения, руб.; R – ставка требуемой доходности за единицу времени, проц.; n – порядковый номер периода времени возникновения капитальных вложений.

Число 100 применяется в выражении (1) только в ситуации использования процентных величин. При этом, если подставить правую часть верхней строки записи (2) в степень знаменателя модели (1), то она после некоторых преобразований приобретет вид нижней строки записи (2):

$$\begin{aligned} n &= 1 \\ &\Downarrow \\ PV_{pre} &= I \end{aligned} \quad (2)$$

Далее воспользуемся впервые представленной в научной статье [19] формулой аннуитета и адаптируем ее в выражение (3):

$$PV_{pst} = 100 \cdot \frac{NP + A}{R} \cdot \left(1 - \left(1 + \frac{R}{100}\right)^{-t}\right) \quad (3)$$

где PV_{pst} – приведенная (действительная) стоимость срочного аннуитета (в виде суммы чистой прибыли за единицу времени и амортизации за единицу времени) для режима постнумерандо в пределах одного проектного цикла, руб.; NP – чистая прибыль за единицу времени, руб.; A – амортизация за единицу времени, руб.; t – продолжительность одного проектного цикла в принятых единицах времени.

Число 100 применяется в модели (3) только в ситуации использования процентных величин. При этом, если представить левую часть записи (3) в качестве уменьшаемого, а левую часть нижней строки записи (2) в качестве вычитаемого, то получится формула (4), которая в адаптированном виде отражает расчет чистой приведенной стоимости, впервые представленный в работе [15]:

$$NPV_{lim} = PV_{pst} - PV_{pre} \quad (4)$$

где NPV_{lim} – чистая приведенная стоимость в пределах одного проектного цикла, руб.

Если в формуле (4) на место уменьшаемого подставить правую часть выражения (3), а на место вычитаемого подставить правую часть нижней строки записи (2), то получится модель (5), в которой число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

относительных финансовых требований с относительными финансовыми возможностями проекта. Более детальное обсуждение обозначенного параметра оставим за пределами проводимого исследования.

¹¹ Будем считать, что ее обсуждение находится за пределами проводимого исследования.

$$NPV_{lim} = 100 \cdot \frac{NP + A}{R} \cdot \left(1 - \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{-t} \right) - I \quad (5)$$

Наконец, воспользуемся впервые упомянутым в публикации [14] математическим представлением эквивалентного (бессрочного годового) аннуитета и адаптируем его в выражение (6), в котором число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

$$NPV = \frac{NPV_{lim}}{1 - \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{-t}} \quad (6)$$

где NPV – чистая приведенная стоимость, руб.

На этом подготовительная работа по созданию финансовой модели оценки инвестиционной привлекательности проекта завершена. Причем здесь важно заметить, что запись (6), являясь частным случаем модели дисконтированного денежного потока, не позволяет из-за своих математических предпосылок рассчитать основанные на ней известные показатели оценки эффективности капитальных вложений, в частности, индекс доходности (рентабельности), а также дисконтированный период окупаемости, но не имеет ограничений на измерение внутренней нормы прибыли (как за единицу времени, так и за год).

Математическая формализация результатных параметров проекта

Принимая во внимание записи (1), (2), (3), (4), (5), (6), а также систематизацию составляющих проекта, дадим математическое описание его результатных параметров. Они зафиксированы (см. табл. 1) в п.п. 5.3, 6.3, 9-11, 14, 17-20, соответственно, для их вычисления можно использовать:

- выражение (7):

$$TP = SR - C \quad (7)$$

где TP – налогооблагаемая прибыль за единицу времени, руб.; SR – выручка от реализации за единицу времени, руб.; C – себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени, руб.

- запись (8):

$$E = C_B - C_A \quad (8)$$

где E – экономия за единицу времени после осуществления проекта, руб.; C_B – себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени после осуществления проекта, руб.; C_A – себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени до осуществления проекта, руб.

- выражение (9), если применяется формула (7), либо выражение (10), если применяется формула (8), а число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

$$IT = TP \cdot \frac{ITR}{100} \quad (9)$$

$$IT = E \cdot \frac{ITR}{100} \quad (10)$$

где IT – налог на прибыль за единицу времени, руб.; ITR – ставка налога на прибыль, проц.

- запись (11), если применяются формулы (7), (9), либо запись (12), если применяются формулы (8), (10):

$$NP = TP - IT \quad (11)$$

$$NP = E - IT \quad (12)$$

- выражение (13):

$$A = \frac{I}{t} \quad (13)$$

- верхнюю строку записи (11), где ее нижняя строка является критерием эффективности, указывающим на то, что возврат капитальных вложений должен произойти раньше, чем завершится проект:

$$PBP = \frac{I}{NP + A} \quad (14)$$

при
 $PBP < t$

где PBP – период окупаемости в принятых единицах времени.

- выражение (15), опирающееся на матрицу (16), а число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

$$R = \left[\left(1 + \frac{R_y}{100} \right)^{\frac{1}{W}} - 1 \right] \cdot 100 \quad (15)$$

1)	если t – в годах	то $W = 1$
2)	если t – в полугодиях	то $W = 2$
3)	если t – в кварталах	то $W = 4$
4)	если t – в месяцах	то $W = 12$
5)	если t – в днях	то $W = 365$

(16)

где R_y – ставка требуемой доходности за год, проц.; W – делитель.

- верхнюю строку записи (17), для получения которой требуется подставить правую часть формулы (5) в числитель формулы (6); соответственно, нижняя строка записи (17) является критерием эффективности, указывающим на то, что изменение благосостояния/богатства инвестора в стоимостном выражении должно быть положительным, иначе говоря, оно должно вырасти, а число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

$$NPV = \frac{100 \cdot \frac{NP + A}{R} \cdot \left(1 - \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{-t} \right) - I}{1 - \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{-t}} \quad (17)$$

при
 $NPV > 0$

- верхнюю строку записи (18), приравняв ее к нулю с помощью подбора (очевидно, посредством интерполяции¹²); соответственно, нижняя строка записи (18) является критерием эффективности, указывающим на то, что финансовая выгода, которую способен приносить за единицу времени каждый инвестированный в проект рубль должна превосходить минимальную финансовую выгоду, которую обязан приносить за единицу времени

¹²Формулировку и обсуждение свойств, а также специфики интерполяционной модели оставим за пределами проводимого исследования, поскольку программирование шаблона в крупноформатной электронной таблице «Microsoft Excel» (а именно на названный программный продукт опирается проводимое исследование) и двойное применение надстройки «Поиск решения» позволяет добиться точности измерения, как минимум, на уровне настроек по умолчанию, что превосходит точность и скорость подбора посредством разовой «ручной» интерполяции.

каждый инвестированный в проект рубль, а число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

$$0 \approx \frac{100 \cdot \frac{NP + A}{IRR} \cdot \left(1 - \left(1 + \frac{IRR}{100} \right)^{-t} \right) - I}{1 - \left(1 + \frac{IRR}{100} \right)^{-t}} \quad (18)$$

при
 $IRR > R$

где IRR – внутренняя норма прибыли за единицу времени, проц.

- верхнюю строку записи (19), опирающуюся на матрицу (16); соответственно, нижняя строка записи (19) является критерием эффективности, что уже обсуждалось (уточним, здесь под единицей времени понимается год), а число 100 применяется только в ситуации использования процентных величин:

$$IRR_y = \left(\left(1 + \frac{IRR}{100} \right)^w - 1 \right) \cdot 100 \quad (19)$$

при
 $IRR_y > R_y$

где IRR_y – внутренняя норма прибыли за год, проц.

На этом работа по математической формализации финансовой модели оценки инвестиционной привлекательности проекта завершена. Теперь перейдем к графическому отображению шаблона.

Визуализация и экспериментальная проверка финансовой модели оценки инвестиционной привлекательности проекта

Напомним, что создать физически финансовую модель оценки инвестиционной привлекательности проекта можно в виде запрограммированного на основе крупноформатной электронной таблицы шаблона, однако такая же физическая передача его свойств на «бумажный» носитель представляется невыполнимой задачей, тем не менее, требующей какого-то решения. Отсюда неизбежно придется воспользоваться графическими заменителями – см. рис. 1-3. Разработанные шаблоны представляются компактными и, на что хотелось бы надеяться их создателям, удобными для потенциальных пользователей.

№ п/п	Параметр/условие	Характеристика/значение
1.	Стратегия функционирования/выравнивания продолжительности	Бессрочная
2.	Режим начислений (кроме капитальных вложений)	Постумерандо
3.	Режим начисления капитальных вложений	Пренумерандо
4.	Тип начислений	Аннуитетный
5.	Единица времени	-
6.	Продолжительность одного проектного цикла в принятых единицах времени	-
7.	Капитальные вложения, руб.	-
8.	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени, руб.	-
9.	Выручка от реализации за единицу времени, руб.	-
10.	Налогооблагаемая прибыль за единицу времени, руб.	0
11.	Ставка налога на прибыль, проц.	-
12.	Налог на прибыль за единицу времени, руб.	0
13.	Чистая прибыль за единицу времени, руб.	0
14.	Амортизация за единицу времени, руб.	-
15.	Период окупаемости в принятых единицах времени	-
16.	Ставка требуемой доходности за год, проц.	-
17.	Ставка требуемой доходности за единицу времени, проц.	-
18.	Чистая приведенная стоимость, руб.	-
19.	Внутренняя норма прибыли за единицу времени, проц.	-
20.	Внутренняя норма прибыли за год, проц.	-

Рис. 1. Вид шаблона, предназначенного для оценки инвестиционной привлекательности проекта, когда налогооблагаемая прибыль за единицу времени является результатным параметром

Отличительной особенностью рис. 1 является то, что отраженная с его помощью финансовая модель оценки инвестиционной привлекательности проекта вобрала в единую таблицу компоненты, обозначенные в п.п. 1-5, а также в п.п. 8-20 и реализованные в математических записях (7), (9), (11), (13)-(19). Наконец, если обратить внимание на клетку, образованную при пересечении столбца С и строки 23, то там запрограммирована та же формула, что и в клетке, образованной при пересечении столбца С и строки 20, но только со ссылкой на клетку, образованную при пересечении столбца С и строки 21. Соответственно, если дважды (для повышения точности) запустить надстройку «Поиск решения», то будет подобрана величина, отображаемая в клетке, образованной при пересечении столбца С и строки 21.

№ п/п	Параметр/условие	Характеристика/значение
1.	Стратегия функционирования/выравнивания продолжительности	Бессрочная
2.	Режим начислений (кроме капитальных вложений)	Постумерандо
3.	Режим начисления капитальных вложений	Пренумерандо
4.	Тип начислений	Аннуитетный
5.	Единица времени	-
6.	Продолжительность одного проектного цикла в принятых единицах времени	-
7.	Капитальные вложения, руб.	-
8.	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени после осуществления проекта, руб.	-
9.	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени до осуществления проекта, руб.	-
10.	Экономия за единицу времени после осуществления проекта, руб.	0
11.	Ставка налога на прибыль, проц.	-
12.	Налог на прибыль за единицу времени, руб.	0
13.	Чистая прибыль за единицу времени, руб.	0
14.	Амортизация за единицу времени, руб.	-
15.	Период окупаемости в принятых единицах времени	-
16.	Ставка требуемой доходности за год, проц.	-
17.	Ставка требуемой доходности за единицу времени, проц.	-
18.	Чистая приведенная стоимость, руб.	-
19.	Внутренняя норма прибыли за единицу времени, проц.	-
20.	Внутренняя норма прибыли за год, проц.	-

Рис. 2. Вид шаблона, предназначенного для оценки инвестиционной привлекательности проекта, когда экономия за единицу времени после осуществления проекта является результатным параметром

Отличительной особенностью рис. 2. является то, что отраженная с его помощью финансовая модель оценки инвестиционной привлекательности проекта вобрала в единую таблицу компоненты, обозначенные в п.п. 1-4, 6, а также в п.п. 8-20 и реализованные в математических записях (8), (10), (12)-(19). Наконец, если обратить внимание

на клетку, образованную при пересечении столбца C и строки 23, то там запрограммирована та же формула, что и в клетке, образованной при пересечении столбца C и строки 20, но только со ссылкой на клетку, образованную при пересечении столбца C и строки 21. Соответственно, если дважды (для повышения точности) запустить надстройку «Поиск решения», то будет подобрана величина, отображаемая в клетке, образованной при пересечении столбца C и строки 21.

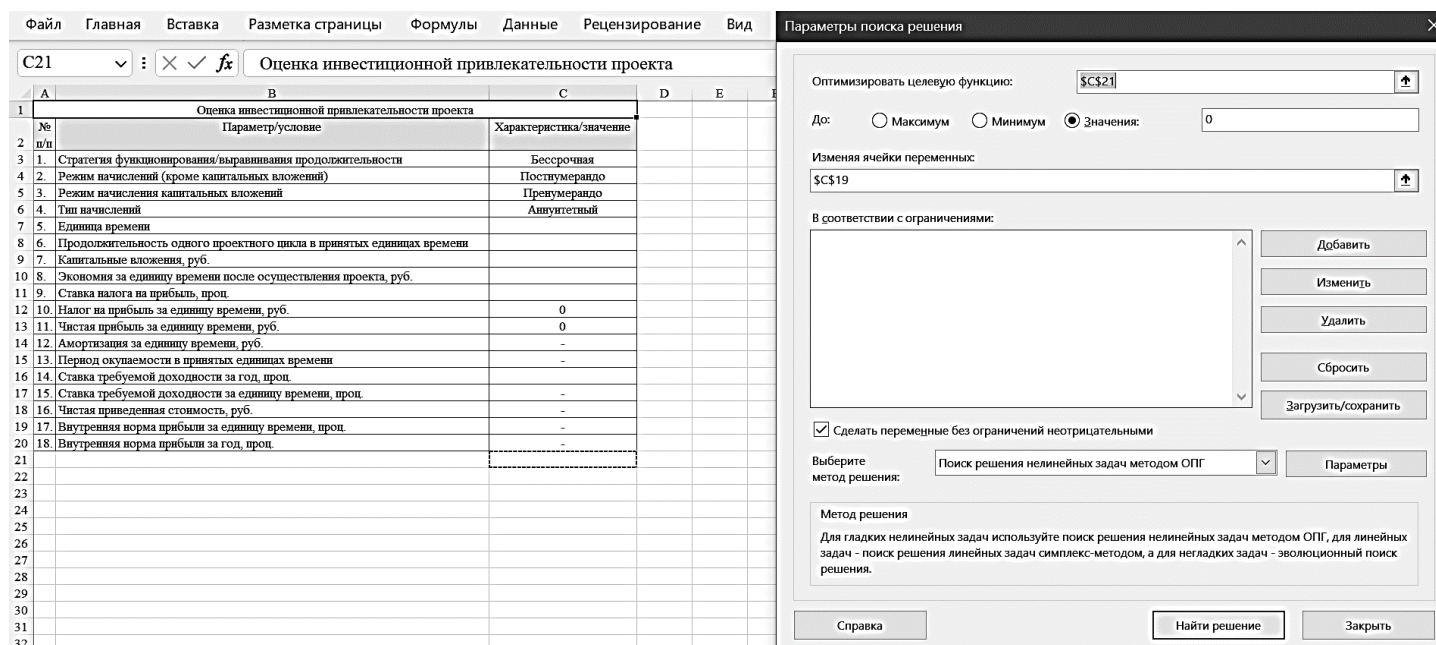


Рис. 3. Вид шаблона, предназначенного для оценки инвестиционной привлекательности проекта, когда экономия за единицу времени после осуществления проекта является исходным параметром

Отличительной особенностью рис. 2 является то, что отраженная с его помощью финансовая модель оценки инвестиционной привлекательности проекта вобрала в единую таблицу компоненты, обозначенные в п.п. 1-4, 7, а также в п.п. 8-20 и реализованные в математических записях (10), (12)-(19). Наконец, если обратить внимание на клетку, образованную при пересечении столбца C и строки 21, то там запрограммирована та же формула, что и в клетке, образованной при пересечении столбца C и строки 18, но только со ссылкой на клетку, образованную при пересечении столбца C и строки 19. Соответственно, если дважды (для повышения точности) запустить надстройку «Поиск решения», то будет подобрана величина, отображаемая в клетке, образованной при пересечении столбца C и строки 19.

Для наглядности воспользуемся случайным примером, информация о котором находится в свободном доступе¹³. Результаты эксперимента сведены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка инвестиционной привлекательности проекта

№ п/п	Параметр/условие	Характеристика/значение
1	Стратегия функционирования/выравнивания продолжительности	Бессрочная
2	Режим начислений (кроме капитальных вложений)	Постнумерандо
3	Режим начисления капитальных вложений	Пренумерандо
4	Тип начислений	Аннуитетный
5	Единица времени	Год
6	Продолжительность одного проектного цикла в принятых единицах времени	2
7	Капитальные вложения, руб	16 778 700
8	Себестоимость/издержки (в том числе амортизация) за единицу времени, руб	85 327 750
9	Выручка от реализации за единицу времени, руб	135 643 500
10	Налогооблагаемая прибыль за единицу времени, руб	50 315 750

¹³ См. https://atnow.ru/user/49412/docs/o_4005.pdf?ysclid=lx9ett57xs486573573.

Окончание табл. 2

№ п/п	Параметр/условие	Характеристика/значение
11	Ставка налога на прибыль, %	20
12	Налог на прибыль за единицу времени, руб	10 063 150
13	Чистая прибыль за единицу времени, руб	40 252 600
14	Амортизация за единицу времени, руб	8 389 350
15	Период окупаемости в принятых единицах времени	0,344942997
16	Ставка требуемой доходности за год, %	30
17	Ставка требуемой доходности за единицу времени, %	30
18	Чистая приведенная стоимость, руб	121 044 176,81
19	Внутренняя норма прибыли за единицу времени, %	268,5610354
20	Внутренняя норма прибыли за год, %	268,5610354

Если сравнить результаты, содержащиеся в табл. 2 с результатами, представленными в первоисточнике, то сразу становятся видны расхождения. Фундаментальная причина заключается в применении разных подходов к расчетам. Техническая причина заключается в обращении с числовой информацией. Хотелось бы воздержаться от комментариев относительно ее получения и отражения в первоисточнике в связи с отсутствием понимания. Если же прокомментировать табл. 2, то: а) в нее были внесены исходные данные первоисточника, арифметически усредненные за два года, кроме того, строка 14 была включена в строку 8, наконец, строка 13 сформирована путем исключения строки 12 из строки 10, а в первоисточнике подобные действия не просматриваются; б) полученные результаты оценки эффективности превосходят отраженные в первоисточнике, соответственно, можно допустить предпочтительность применения разработанного подхода по сравнению с первоисточником для раскрытия (подчеркнем, на единых исходных данных) инвестиционной привлекательности проекта.

Заключение

Подводя окончательные итоги, отметим: 1) разработанная финансовая модель оценки инвестиционной привлекательности проектов дополняет перечень уже имеющихся частных решений в данной области, следовательно, расширяет выбор потенциальных пользователей, при этом не предъявляет к ним высоких квалификационных требований; 2) представленный подход, имеющий физическое воплощение в виде шаблона, запрограммированного посредством крупноформатной электронной таблицы, обладает спецификой, в частности, компактно отображает большое число измерений, опирается на относящееся к единственному периоду времени понимание исходных данных, исключая экстраполяцию содержащейся в них неопределенности (очевидно, при идентификации) на другие периоды времени, условно устраняет временную ограниченность проектов; 3) разработанная финансовая модель оценки инвестиционной привлекательности проектов видится встраиваемой в процесс их коммерциализации, предусматривающей капитальные вложения, при этом проектов, теоретически допускающих продолжение после завершения; 4) представленный подход, хотя и является работоспособным (его применение на практике допустимо в имеющемся виде), однако может получить дополнительное развитие в области измерения автономного риска капитальных вложений, а также при разработке оптимизационных моделей нормирования инвестиций с целью отбора проектов (например, из числа вынесенных на конкурс) для финансирования и осуществления. На этом исследовании будем считать завершенным.

Литература

1. *Вершинина Н.А.* Развитие методологии интегральной оценки инвестиционной привлекательности предприятия // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2016. №3. С. 9-23.
2. *Воронин Е.А.* Оценка инвестиционной привлекательности проектов инвестиционных программ на примере программного продукта, основанного на комплексном оценивании // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2018. Т. 2. С. 534-541.
3. *Денисова А.К.* Особенности лексико-синтаксического повтора в речи автора (на материале немецкоязычного художественного текста) // Вестник Костромского государственного университета. 2018. №1. С. 112-115.
4. *Исенко А.И.* Понятие модели и моделирования в человеческой деятельности // Концепт. 2015. № 4. С. 31-35.
5. *Каджетова Т.Н.* Экономический инструментарий оценки финансового обеспечения организаций туристско-рекреационного комплекса // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. 2022. № 4. С. 87-92.

6. *Моисеев А.В.* О понятии общего коммуникативного замысла в комплексной психолого-лингвистической судебной экспертизе // Вопросы экспертной практики. 2019. № 1. С. 427-430.
7. *Розмаинский И.В., Ивлиева А.А., Ким П.С., Подгайская А.Э.* Институциональный анализ ограниченной рациональности современных россиян // Журнал институциональных исследований. 2017. №4. С. 101-117.
8. *Рябова Е.В., Ферулева Н.В., Замотаева О.А.* Инвестиционная привлекательность проектов по разработке нефтяных месторождений в условиях налогового маневра. Оценка на примере Западно-Сибирского экономического района // Финансовый журнал. 2022. № 3. С. 86-101.
9. *Соловьев И.В.* Инкрементная компьютерная деловая игра как технология обучения // Интеграция образования. 2015. № 2. С. 48-58.
10. *Толстых Т.О., Нгуен Т.В.* Методика анализа и оценки инновационно-инвестиционной привлекательности пищевой промышленности // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2021. № 1. С. 54-64.
11. *Штеле Е.А., Вечерковская О.Б.* К вопросу о понятии «эффективность» // Экономический анализ: теория и практика. 2017. № 5. С. 935-947.
12. *Щербина О.Ю.* Исследование бюджетно-проектной модели инвестиционной привлекательности региона на примере Новосибирской области // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2. С. 39-49.
13. *Emerson H.* The Twelve Principles of Efficiency. New York: The Engineering Magazine, 1912. 423 p.
14. *Fish J.C.L.* Engineering Economics. First Principles. New York: McGraw-Hill, 1923. 311 p.
15. *Fisher I.* The Rate of Interest. New York: Macmillan, 1907. 442 p.
16. *Kuroyatnik E.* Financing of Large Infrastructure Projects: Chinese Experience and Russian Practice // Review of Business and Economics Studies. 2022. № 2. P. 56-90.
17. *Shefrin H.* Beyond Greed and Fear. Understanding Behavioral Finance and the Psychology of Investing. New York: Oxford University Press, 2002. 368 p.
18. *Sickles R., Zelenyuk V.* Measurement of Productivity and Efficiency. New York: Cambridge University Press, 2019. 601 p.
19. *Sprague T.B.* On the Value of Annuities payable Half-yearly, Quarterly, etc. (Part III) // Journal of the Institute of Actuaries. 1867. №5. P. 305-324.
20. *Williams J.B.* The Theory of Investment Value. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1938. 613 p.

References

1. *Vershinina N.A.* Razvitie metodologii integral'noi otsenki investitsionnoi privlekatel'nosti predpriyatiya // *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta*. 2016. №3. S. 9-23.
2. *Voronin E.A.* Otsenka investitsionnoi privlekatel'nosti proektov investitsionnykh programm na primere programmnoogo produkta, osnovannogo na kompleksnom otsenivanii // *Sovremennye tekhnologii v stroitel'stve. Teoriya i praktika*. 2018. T. 2. S. 534-541.
3. *Denisova A.K.* Osobennosti leksiko-sintaksicheskogo povtora v rechi avtora (na materiale nemetskoyazychnogo khudozhestvennogo teksta) // *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2018. №1. S. 112-115.
4. *Isenko A.I.* Ponyatie modeli i modelirovaniya v chelovecheskoi deyatelnosti // *Kontsept*. 2015. № 4. S. 31-35.
5. *Kadzhametova T.N.* Ekonomicheskii instrumentarii otsenki finansovogo obespecheniya organizatsii turistsko-rekreatsionnogo kompleksa // *Uchenye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta*. 2022. № 4. S. 87-92.
6. *Moiseev A.V.* O ponyatii obshchego kommunikativnogo zamysla v kompleksnoi psikhologo-lingvisticheskoi sudebnoi ekspertize // *Voprosy ekspertnoi praktiki*. 2019. № 1. S. 427-430.
7. *Rozmainskii I.V., Ivlieva A.A., Kim P.S., Podgaiskaya A.E.* Institutsional'nyi analiz ogranichennoi ratsional'nosti sovremennykh rossiyan // *Zhurnal institutsional'nykh issledovaniy*. 2017. №4. S. 101-117.
8. *Ryabova E.V., Feruleva N.V., Zamotaeva O.A.* Investitsionnaya privlekatel'nost' proektov po razrabotke neftyanykh mestorozhdenii v usloviyakh nalogovogo manevra. Otsenka na primere Zapadno-Sibirskogo ekonomicheskogo raiona // *Finansovyi zhurnal*. 2022. № 3. S. 86-101.
9. *Solov'ev I.V.* Inkrementnaya komp'yuternaya delovaya igra kak tekhnologiya obucheniya // *Integratsiya obrazovaniya*. 2015. № 2. S. 48-58.
10. *Tolstykh T.O., Nguen T.V.* Metodika analiza i otsenki innovatsionno-investitsionnoi privlekatel'nosti pishchevoi promyshlennosti // *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2021. № 1. S. 54-64.
11. *Shtele E.A., Vecherkovskaya O.B.* K voprosu o ponyatii «effektivnost'» // *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*. 2017. № 5. S. 935-947.

12. Shcherbina O.Yu. Issledovanie byudzhethno-proektnoi modeli investitsionnoi privlekatel'nosti regiona na primere Novosibirskoi oblasti // *Biznes. Obrazovanie. Pravo*. 2023. № 2. S. 39-49.
13. Emerson H. The Twelve Principles of Efficiency. New York: The Engineering Magazine, 1912. 423 p.
14. Fish J.C.L. Engineering Economics. First Principles. New York: McGraw-Hill, 1923. 311 p.
15. Fisher I. The Rate of Interest. New York: Macmillan, 1907. 442 p.
16. Kuropyatnik E. Financing of Large Infrastructure Projects: Chinese Experience and Russian Practice // *Review of Business and Economics Studies*. 2022. № 2. P. 56-90.
17. Shefrin H. Beyond Greed and Fear. Understanding Behavioral Finance and the Psychology of Investing. New York: Oxford University Press, 2002. 368 p.
18. Sickles R., Zelenyuk V. Measurement of Productivity and Efficiency. New York: Cambridge University Press, 2019. 601 p.
19. Sprague T.B. On the Value of Annuities payable Half-yearly, Quarterly, etc. (Part III) // *Journal of the Institute of Actuaries*. 1867. №5. P. 305-324.
20. Williams J.B. The Theory of Investment Value. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1938. 613 p.

Статья поступила в редакцию 26.07.2024
Принята к публикации 04.09.2024

Received 26.07.2024
Accepted for publication 04.09.2024