



УДК 336.645.1

DOI: 10.24412/2312-6647-2026-248-109-127

## **ВЫЯВЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА: КОНЦЕПЦИЯ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ**

**Максим Иванович Лисица**

Северо-Западный институт управления —  
филиал Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ,  
Санкт-Петербург, Россия,  
lisitsa@sknt.ru

***Аннотация.*** Наличие экспертного вмешательства в процессе выявления и анализа сценариев развития объекта является актуальной проблемой, частным воплощением которого могут выступить параметры инвестиционного проекта. Цель исследования — обоснование и предложение исключающих экспертное воздействие на процесс инвестиционного проектирования решений, формализующих измерение пределов эффективности инвестиционного проекта, то есть его наиболее неблагоприятного/благоприятного исхода, в сочетании с адаптированным применением правил выбора предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта. Методология исследования воплощается в диалектическом способе познания, выборе и анализе релевантных текстов, применении метода дисконтирования, а также инструментария количественного моделирования и математической статистики. Результат исследования заключается в разработке подхода, позволяющего на основе предоставленных инвестором исходных данных установить в условиях неопределенности и без экспертного воздействия на инвестиционный проект границы его эффективности посредством вычисления чистой приведенной стоимости при наиболее неблагоприятном/благоприятном исходе, а затем выбрать предпочтительный способ осуществления

инвестиционного проекта, применяя адаптированные правила минимизации максимально возможных потерь и минимизации упущенной выгоды. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученного результата в инвестиционном проектировании, а также в смежных сферах, опирающихся на формализацию финансовых планов, но при соответствующей адаптации представления об объекте в разрезе символического воплощения параметров. Предложенный набор решений дополняет методологию выявления и анализа сценариев развития инвестиционного проекта, а также смежных объектов, включая финансовые, развивая имеющийся инструментарий, что составляет научную значимость исследования.

**Ключевые слова:** инвестиционный проект, эффективность, сценарий, чистая приведенная стоимость, поступление денежных средств, выплата денежных средств, минимизация максимально возможных потерь, минимизация упущенной выгоды, наиболее неблагоприятный/благоприятный исход

UDC 336.645.1

DOI: 10.24412/2312-6647-2026-248-109-127

## IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF INVESTMENT PROJECT DEVELOPMENT SCENARIOS: CONCEPT AND TOOLS

**Maxim Ivanovich Lisitsa**

North-West Institute of Management —  
a branch of The Russian Presidential Academy of National Economy  
and Public Administration,  
Saint Petersburg, Russia,  
lisitsa@sknt.ru

**Abstract.** The presence of expert impurities in the process of identifying and analyzing scenarios for the development of the object, the private embodiment of which can be the parameters of the investment project, remains an urgent problem. The purpose of the study is to substantiate and propose solutions that exclude expert influence on the investment design process, formalizing the measurement of the limits of the effectiveness of an investment project, i.e. its most unfavorable/favorable outcomes, in combination with the adapted application of the rules for choosing the preferred method of implementing an investment project. The methodology of the research is embodied in the dialectical method of cognition, the selection and analysis of relevant texts, the use of the discounting method, as well as the tools of quantitative modeling and mathematical statistics. The result of the study is to develop an approach that allows, on the basis of the initial data provided by the investor, to establish the limits of its efficiency under conditions of uncertainty and without expert influence on the investment project by calculating the net present value at the most unfavorable/favorable outcome, and then to choose the preferred method of implementing the investment project, applying the adapted rules for minimizing the maximum possible losses and minimizing lost profits. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the obtained result in investment design, as well as in related areas based on the formalization of financial plans, but with the appropriate adaptation of the idea of the object

in the context of the symbolic embodiment of parameters. The proposed set of solutions complements the methodology for identifying and analyzing scenarios for the development of an investment project, as well as related objects, including financial ones, developing the available tools, which constitutes the scientific significance of the study.

**Keywords:** investment project, efficiency, scenario, net present value, cash inflow, cash outflow, minimizing of maximum possible losses, minimizing of lost profits, most unfavorable/favorable outcome

## Введение

Для начала определимся с основополагающими идеями и допущениями, позволяющими установить научные границы и избежать избыточной детализации, не влияющей на содержательную сторону, но усложняющей ход исследования. Во-первых, примем абстрактное понимание (при наличии иных трактовок) инвестиционного проекта в качестве имеющего ограниченный срок полезного использования генератора будущих событий, воплощающихся через денежные оценки в форме ущербов/выгод его обладателя. Во-вторых, у всех будущих событий есть моменты начала и моменты завершения, а возникающие между ними предположительно непрерывные продолжительности уместно считать единичными периодами времени, причем одинаковыми по величине для каждого будущего события. В-третьих, будем полагать, чем в более отдаленном будущем возникает событие, тем интуитивно менее определенной видится генерируемая им денежная оценка, от которой тем интуитивно более очевидным становится потенциал отклонения либо в сторону ущерба, либо в сторону выгоды. В-четвертых, уместно думать, что потенциальный ущерб, в отличие от потенциальной выгоды, воспринимается интуитивно настороженно, в частности как угроза/опасность, требующая учитывающих ее действий. В-пятых, асимметрия в сторону настороженного восприятия потенциального ущерба ведет к осознанию (интуитивному убеждению), что одинаковые по величине денежные оценки, возникающие в более отдаленном будущем, делают меньший вклад в потенциальную выгоду по сравнению с возникающими в менее отдаленном будущем, в связи с чем будем считать: а) востребованным обеспечение их сопоставимости с денежными оценками исключаящего асимметрию настоящего периода времени, причем на основе измерителя, корректно игнорирующего еще и потенциально неодинаковые уровни денежных оценок, для чего разумно использовать относительный (приходящийся на единицу национальной валюты) показатель, характеризующий однородные объекты разных размеров — денежные оценки будущих событий; б) действия по идентификации и наделению денежных оценок будущих событий временной сопоставимостью, измерению ущербов/выгод и потенциала их наступления раскрывают понимание инвестиционного проекта, способствующее принятию/отклонению решения об осуществлении.

Теперь составим более конкретизированное представление о воплощении инвестиционного проекта как о генераторе событий. Во-первых, он имеет устанавливаемый владельцем (под которым будем понимать инвестора) предполагаемый/требуемый для осуществления промежуток времени, что сравнимо с ограниченным сроком полезного использования. Во-вторых, задаваемыми со стороны инвестора исходными параметрами инвестиционного проекта выступают генерируемые им денежные оценки будущих событий в виде поступлений денежных средств за единичный период времени и выплат денежных средств за единичный период времени, в связи с чем возникающие как отрицательные/положительные сальдо денежных средств ущербы/выгоды разумно считать изменением (уменьшением/увеличением) богатства инвестора. В-третьих, измерителем, корректно игнорирующим потенциально неодинаковые уровни генерируемых инвестиционным проектом поступлений денежных средств за единичный период времени и выплат денежных средств за единичный период времени, является заданная инвестором ставка временной сопоставимости денежных оценок. В-четвертых, измеряемое в денежном выражении изменение богатства инвестора, очевидно, выступает результатом осуществления инвестиционного проекта, иначе говоря, его эффектом. В-пятых, для понимания заинтересованности/незаинтересованности инвестора в осуществлении инвестиционного проекта необходимо измерить не только генерируемый им эффект, причем в исключительной асимметрии денежной оценке настоящего периода времени, но и выбрать предпочтительный (очевидно, наименее опасный, однако можно сказать, что наиболее безопасный) способ достижения эффекта.

Таким образом, принимая во внимание изложенное, в качестве постановки проблемы укажем на наличие генерируемых инвестиционным проектом поступлений денежных средств за единичный период времени и выплат денежных средств за единичный период времени в виде потенциальных сценариев, не раскрытых через концепцию и инструментарий увеличения, но с учетом потенциала уменьшения богатства инвестора как релевантного для него результата. Тогда целью видится разработка исключительного экспертного вмешательства как в интерпретацию результата/эффекта, так и в исходные данные подхода по выявлению через количественное измерение пределов генерируемого инвестиционным проектом результата/эффекта, их анализа и выбора предпочтительного способа достижения. Отсюда уместно обозначить задачи, фиксирующие структуру и научные границы настоящего исследования; б) обзор литературы по выбранной проблеме; а) изложение элементов, формализующих процесс выявления эффекта и анализа сценариев развития инвестиционного проекта, включая выбор предпочтительного способа достижения генерируемого результата; в) обсуждение особенностей, ограничений и перспектив развития выдвигаемых решений.

## Дискуссионные вопросы

Прежде всего определимся с пониманием измерения эффекта, иначе говоря, оценкой эффективности. Ее объяснения прослеживаются в двух направлениях. Изначальный взгляд на эффективность как на феномен (по крайней мере, в области экономики) представили Х. Эмерсон (H. Emerson) [1], понимающий под ней способность к достижению желаемого результата. Отсюда уместно трактовать эффективность инвестиционного проекта как его способность к увеличению богатства инвестора. Однако Р. Сиклз, В. Зеленюк (R. Sickles, V. Zelenyuk) [2] заявляют эффективность еще и в качестве показателя, а Е. А. Штеле, О. Б. Вечерковская [3] приводят обзор таких показателей, связанных с измерением частных результатов. Соответственно, с учетом требований об установлении границ результата и обеспечении временной сопоставимости поступлений денежных средств за единичный период времени и выплат денежных средств за единичный период времени, генерируемых инвестиционным проектом, причем подверженных отклонениям, в связи с которыми возникают разные сценарии его развития, уместно заявить в качестве показателя эффективности чистую приведенную стоимость (в том числе при наиболее благоприятном/неблагоприятном исходе инвестиционного проекта), показывающую в денежном выражении изменение (уменьшение/увеличение) богатства инвестора в случае осуществления инвестиционного проекта. Первое упоминание и схожую трактовку, но при этом неадаптированную к настоящему исследованию математическую формализацию выбранного показателя эффективности предлагает И. Фишер (I. Fisher) [4], однако Дж. Б. Уильямс (J. B. Williams) [5] развивает методологию временной сопоставимости денежных оценок через их дисконтирование — понижение уровня за счет выраженной в долях единицы ставки. Определение ее размера достойно отдельного исследования, в связи с чем напомним о принятом допущении, согласно которому инвестор задает ставку временной сопоставимости денежных оценок в качестве исходного параметра, однако укажем на нерешенные проблемы дисконтирования: а) чистая приведенная стоимость (в том числе при наиболее благоприятном/неблагоприятном исходе инвестиционного проекта) является условной оценкой; б) при серии смен знаков (плюс/минус или минус/плюс) у сальдо денежных средств чистая приведенная стоимость (в том числе при наиболее благоприятном/неблагоприятном исходе инвестиционного проекта) теряет экономический смысл (может расти при росте ставки временной сопоставимости денежных оценок).

Теперь определимся с пониманием эталонного сценария развития инвестиционного проекта, когда отсутствуют любые искажающие влияния на генерируемые им денежные оценки. В такой ситуации было бы уместно предположить, что поступления денежных средств за единичный период времени и выплаты денежных средств за единичный период времени были бы подобны аннуитету, который впервые упоминает и обсуждает Т. Б. Спрэг (T. B. Sprague) [6]

применительно к займу, платежи в счет погашения которого имеют неизменную величину при любых искажающих влияниях. Отметим умозрительность данного сравнения, однако оно еще будет востребовано, если учесть, что даже задаваемые инвестором в качестве исходных данных поступления денежных средств за единичный период времени и выплаты денежных средств за единичный период времени содержат отклонения от эталонного/аннуитетного уровня, а В. А. Яцко, Х. Э. Кочарли [7] посредством математических решений трансформируют чистую приведенную стоимость в бессрочный аннуитет. В продолжение отметим, что Э. А. Асяева [8] также прибегает к подобной аналогии в смежной области, связанной с инвестиционными решениями, а О. А. Шлегель [9] освещает возможности математического выполнения таких задач. Не будем расширять список примеров, подтверждающий уместность подобных сравнений. Они допустимы.

Далее ответим на вопрос: каков шанс развития одного сценария достижения эффекта? М. В. Зарубицкий, В. А. Конюхов [10] допускают экспертную оценку, а Л. И. Шинкарева, А. В. Плахов [11], отказываясь от вычислений, допускают экспертное вмешательство в интерпретацию генерирования событий, неизбежно искажающее потенциальный результат. Это, напомним, исключается целью настоящего исследования, как и отсутствие доверия к отдельным компонентам статистики из-за их неопределенного/экспертного происхождения, на представление о которой опираются В. П. Карандашов, А. А. Матвеева [12]. Однако воспользуемся идеей, изложенной Ю. А. Анохиной [13], указывающей, что шанс развития одного сценария уменьшается при увеличении их общего количества, а А. И. Орлов [14] склоняется к равномерному распределению сценариев достижения результата, с чем можно согласиться, если принять мнение, которого придерживается Т. А. Сибгатуллин (Т. А. Sibgatullin) [15], о случайной (когда недоступны для понимания причинно-следственные связи) генерации событий и необходимости выявления отклонений, сопровождающих достижение результата под влиянием фоновых воздействий на исходные данные.

В обозначенных условиях будем считать лишенным смысла выявление каждого сценария достижения эффекта из их общего количества, как и учета всех отмеченных А. О. Костылевым, Л. В. Скопиной [16] факторов (из числа идентифицированных) при формировании сценария. Здесь видится достаточным установить пределы генерируемого инвестиционным проектом эффекта, иначе говоря, выявить сценарии, подразумевающие наихудший/наилучший (с позиции максимального уменьшения/увеличения богатства инвестора) результат осуществления инвестиционного проекта. На данную мысль в неадаптированном виде наводят М. Ю. Стернин, Г. И. Шепелев [17], а попытка подобного решения приводится Ю. В. Забайкиным [18], причем понимания оценки именно пределов формирования результата не обнаруживается.

Наконец, можно установить пределы эффекта, генерируемого инвестиционным проектом, не только в рамках одного способа осуществления. Например,

если инвестиционный проект требует привлечения займа, то его погашение допустимо предусмотреть на основе разных схем. Отсюда число пределов эффекта, генерируемого инвестиционным проектом, будет определяться числом схем, что потребует и позволит принять решение о выборе предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта. В абстрактном виде обзор правил выбора представляют Е. В. Абрамов, Т. А. Мороз [19]. Однако исключаящими экспертное вмешательство в интерпретацию результата являются правила, которые изложили А. Вальд (A. Wald) [20], а также Л. Сэвидж (L. Savage) [21], которые и адаптируем к настоящему исследованию.

## Материалы и методы

Напомним, инвестиционный проект в течение предполагаемого/требуемого для осуществления промежутка времени генерирует поступления денежных средств за единичный период времени и выплаты денежных средств за единичный период времени, в связи с чем в качестве показателя эффективности принимается чистая приведенная стоимость (в том числе при наиболее благоприятном/неблагоприятном исходе инвестиционного проекта), которая посредством денежной оценки (например, в национальной валюте) отражает изменение (уменьшение/увеличение) богатства инвестора при осуществлении инвестиционного проекта. Заявленный показатель эффективности поддается вычислению с помощью формул (1)–(3):

$$PV_{CIF} = \sum_{t=1}^n \frac{CIF_t}{(1+R)^t}, \quad (1)$$

$$PV_{COF} = \sum_{t=1}^n \frac{COF_t}{(1+R)^t}, \quad (2)$$

$$NPV = PV_{CIF} - PV_{COF}, \quad (3)$$

где  $PV_{CIF}$  — приведенная стоимость поступлений денежных средств;

$t = 1, \dots, n$  — предполагаемый/требуемый для осуществления промежутков времени;

$CIF_t$  — поступления денежных средств за единичный период времени  $t$ ;

$R$  — ставка временной сопоставимости денежных оценок;

$PV_{COF}$  — приведенная стоимость выплат денежных средств;

$COF_t$  — выплаты денежных средств за единичный период времени  $t$ ;

$NPV$  — чистая приведенная стоимость.

Чистая приведенная стоимость с учетом знака «плюс»/«минус» фиксирует величину, на которую приведенная стоимость поступлений денежных средств и приведенная стоимость выплат денежных средств отличаются друг от друга. Соответственно, если величина чистой приведенной стоимости: а) положительная, то предполагается увеличение богатства инвестора; б) отрицательная, то предполагается уменьшение богатства инвестора; в) нулевая, то предполагается неизменность богатства инвестора.

Далее объясним логику образования сценариев развития инвестиционного проекта. Допустим, он осуществляется по эталонному в пределах настоящего исследования сценарию, генерируя в течение предполагаемого/требуемого для осуществления промежутка времени эталонный/аннуитетный уровень поступлений денежных средств, когда отсутствуют деформирующие его воздействия, а также эталонный/аннуитетный уровень выплат денежных средств, когда отсутствуют деформирующие его воздействия. Отсюда чистая приведенная стоимость примет эталонное численное значение, математическая формализация которого не требуется из-за условности такого допущения. Однако генерируемые инвестиционным проектом денежные оценки подвержены разнообразным деформирующим воздействиям (например, налоговым, инфляционным/дефляционным и т. п.), из-за которых поступления денежных средств за единичный период времени могут сформироваться как больше, так и меньше эталонного/аннуитетного уровня, соответственно, аналогичным образом выплаты денежных средств за единичный период времени могут сформироваться как больше, так и меньше эталонного/аннуитетного уровня. В результате определяемая с помощью формулы (3) чистая приведенная стоимость может оказаться как больше, так и меньше эталонного численного значения, напомним, являющегося условностью. Очевидно, что каждый сценарий развития инвестиционного проекта приведет к своему исходу, иначе говоря, к результату (общее конечное множество которых определяется количеством сценариев развития инвестиционного проекта), характеризующему уникальным значением чистой приведенной стоимости. При этом, если вспомнить об отсутствии достоверной статистики о шансах формирования результата инвестиционного проекта, будет уместно согласиться с высказанным ранее предположением о необязательности/нерелевантности выявления чистой приведенной стоимости по каждому (в рамках их конечного множества) сценарию развития инвестиционного проекта. Однако инвестиционный проект неизбежно способен генерировать эффект в рамках своих границ.

Отсюда перейдем к формализации лишь пределов генерируемого инвестиционным проектом результата. Напомним, если шанс развития инвестиционного проекта по одному сценарию уменьшается при увеличении их общего количества, соответственно, выявление каждого сценария перестает быть релевантной задачей, чего не скажешь о формировании чистой приведенной стоимости в границах минимума/максимума, фиксирующих способность инвестиционного проекта генерировать эффект в рамках теоретически правдоподобного развития событий. Первый (очевидно, нижний/минимальный)

предел возникает при наименьших/минимальных поступлениях денежных средств за единичный период времени и наибольших/максимальных выплатах денежных средств за единичный период времени. Данная ситуация характеризует формирование чистой приведенной стоимости при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта. Второй (очевидно, верхний/максимальный) предел возникает при наибольших/максимальных поступлениях денежных средств за единичный период времени и наименьших/минимальных выплатах денежных средств за единичный период времени. Данная ситуация характеризует формирование чистой приведенной стоимости при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта. Как следствие, расчет чистой приведенной стоимости при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта производится посредством формул (4), (6), (8), (10), соответственно, расчет чистой приведенной стоимости при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта производится посредством формул (5), (7), (9), (11):

$$\mu_{CIF} = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n CIF_t, \quad (4)$$

$$\mu_{COF} = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n COF_t, \quad (5)$$

$$\sigma_{CIF} = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n (CIF_t - \mu_{CIF})^2}, \quad (6)$$

$$\sigma_{COF} = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n (COF_t - \mu_{COF})^2}, \quad (7)$$

$$CV_{CIF} = \frac{\sigma_{CIF}}{\mu_{CIF}}, \quad (8)$$

$$CV_{COF} = \frac{\sigma_{COF}}{\mu_{COF}}, \quad (9)$$

$$NPV_{neg} = NPV - CV_{CIF} \times PV_{CIF} - CV_{COF} \times PV_{COF}, \quad (10)$$

$$NPV_{pos} = NPV + CV_{CIF} \times PV_{CIF} + CV_{COF} \times PV_{COF}, \quad (11)$$

где  $\mu_{CIF}$  — средний уровень поступлений денежных средств;  
 $\mu_{COF}$  — средний уровень выплат денежных средств;  
 $\sigma_{CIF}$  — стандартное отклонение поступлений денежных средств;  
 $\sigma_{COF}$  — стандартное отклонение выплат денежных средств;

$CV_{CIF}$  — коэффициент вариации поступлений денежных средств;

$CV_{COF}$  — коэффициент вариации выплат денежных средств;

$NPV_{neg}$  — чистая приведенная стоимость при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта;

$NPV_{pos}$  — чистая приведенная стоимость при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта.

Напомним, эталонный (являющийся условностью) в пределах настоящего исследования сценарий предполагает отсутствие искажающих влияний на генерируемые инвестиционным проектом денежные оценки. Если так, то инвестиционный проект способен генерировать в течение предполагаемого/требуемого для осуществления промежутка времени оцениваемый на основе формулы (4), заменяющей аннуитет (когда не допускаются деформирующие его воздействия), неизменный/постоянный средний уровень поступлений денежных средств и оцениваемый на основе формулы (5), заменяющей аннуитет (когда не допускаются деформирующие его воздействия), неизменный/постоянный средний уровень выплат денежных средств. Однако в силу разнообразных причин эталонные/аннуитетные уровни могут оказаться недостижимыми; более того, генерируемые инвестиционным проектом поступления денежных средств за единичный период времени и выплаты денежных средств за единичный период времени могут сформироваться с отклонениями даже от заданного инвестором предполагаемого уровня, напомним, могут подвергнуться деформации. Ее мерой выступает вычисляемое на основе формулы (6) стандартное отклонение поступлений денежных средств, которое отражает средний разброс поступлений денежных средств за единичный период времени относительно среднего уровня поступлений денежных средств, а также вычисляемое на основе формулы (7) стандартное отклонение выплат денежных средств, которое отражает средний разброс выплат денежных средств за единичный период времени относительно среднего уровня выплат денежных средств.

Теперь объясним логику образования границ генерируемого инвестиционным проектом эффекта и для начала обратим внимание на параметры, связывающие распределение заданных инвестором поступлений денежных средств за единичный период времени и выплат денежных средств за единичный период времени по сценариям развития инвестиционного проекта. Во-первых, это вычисляемый посредством формулы (8) коэффициент вариации поступлений денежных средств, который в данном случае является универсальным показателем, поскольку отражает среднее отклонение, потенциально возникающее при генерировании инвестиционным проектом единицы стоимости абстрактного поступления денежных средств, при этом способного воплощаться либо в виде среднего уровня поступлений денежных средств, либо в виде поступлений денежных средств за единичный период времени, либо в виде приведенной стоимости поступлений денежных средств. Соответственно,

если рассчитан обозначенный универсальный показатель, то в качестве результата умножения приведенной стоимости поступлений денежных средств на коэффициент вариации поступлений денежных средств можно получить максимальное значение потенциального отклонения генерируемой инвестиционным проектом приведенной стоимости поступлений денежных средств. Во-вторых, это вычисляемый посредством формулы (9) коэффициент вариации выплат денежных средств, который в данном случае является универсальным показателем, поскольку отражает среднее отклонение, потенциально возникающее при генерировании инвестиционным проектом единицы стоимости абстрактной выплаты денежных средств, при этом способной воплощаться либо в виде среднего уровня выплат денежных средств, либо в виде выплат денежных средств за единичный период времени, либо в виде приведенной стоимости выплат денежных средств. Соответственно, если рассчитан обозначенный универсальный показатель, то в качестве результата умножения приведенной стоимости выплат денежных средств на коэффициент вариации выплат денежных средств можно получить максимальное значение потенциального отклонения генерируемой инвестиционным проектом приведенной стоимости выплат денежных средств. Во взаимосвязанном виде названные максимальные значения потенциальных отклонений отражены как произведения в правой части формулы (10), а также в правой части формулы (11).

## Результаты

Наконец, имеются два сценария развития инвестиционного проекта, которые при прочих равных условиях не вызывают сомнений о рекомендациях по принятию или непринятию инвестиционного проекта к осуществлению, что вытекает из решений, получаемых с помощью формулы (10), (11), когда инвестиционный проект способен генерировать исключительно либо ущерб, либо выгоду. В первом случае, если чистая приведенная стоимость при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта имеет отрицательное числовое значение, то и чистая приведенная стоимость при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта неизбежно обладает отрицательным числовым значением. Следовательно, имеющийся способ осуществления инвестиционного проекта неприемлем, поскольку предполагает уменьшение богатства инвестора. Во втором случае, если чистая приведенная стоимость при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта имеет положительное числовое значение, то и чистая приведенная стоимость при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта неизбежно обладает положительным числовым значением. Следовательно, такой способ осуществления инвестиционного проекта приемлем, поскольку предполагает увеличение богатства инвестора.

Однако есть противоречие, блокирующее решение о принятии или непринятии инвестиционного проекта к осуществлению и возникающее в ситуации, когда инвестиционный проект способен генерировать как ущерб, так и выгоду, иначе говоря, если в рамках имеющегося по умолчанию единственного способа осуществления инвестиционного проекта чистая приведенная стоимость при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта имеет отрицательное числовое значение, а чистая приведенная стоимость при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта имеет положительное числовое значение. Соответственно, возникает ситуация, когда богатство инвестора либо уменьшится, либо увеличится. Тогда для решения возникшей проблемы требуется повысить информативность процесса выявления и анализа сценариев развития инвестиционного проекта. Это можно сделать, если ввести возможность выбора наименее опасного (наиболее безопасного) варианта. В данном случае надо предложить один или несколько дополнительных способов осуществления инвестиционного проекта, применив представленный выше инструментарий формализации границ генерируемого эффекта в виде чистой приведенной стоимости. Если в одном из способов осуществления инвестиционного проекта появится сценарий, генерирующий только выгоду, напомним, положительное значение чистой приведенной стоимости при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта, а также положительное значение чистой приведенной стоимости при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта, то именно способ осуществления инвестиционного проекта, содержащий обозначенный сценарий, способен увеличить богатство инвестора, следовательно, является предпочтительным, иначе говоря, наименее опасным (наиболее безопасным) для инвестора. Однако в ситуации, когда проблема сохраняется, то есть здесь богатство инвестора может либо уменьшиться, либо увеличиться, а инвестиционный проект по-прежнему способен генерировать как ущерб, так и выгоду, но уже в рамках каждого способа осуществления инвестиционного проекта, напомним, тогда чистая приведенная стоимость при наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта имеет отрицательное числовое значение, соответственно, чистая приведенная стоимость при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта имеет положительное числовое значение. В обозначенном случае предпочтительный, то есть наименее опасный (наиболее безопасный) способ осуществления инвестиционного проекта может быть выбран в рамках адаптированного с помощью таблицы 1 правила минимизации максимально возможных потерь либо в рамках адаптированного с помощью таблицы 2 правила минимизации упущенной выгоды.

Для выбора предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта на основе адаптации правила минимизации максимально возможных потерь, напомним, исключаяющего экспертное вмешательство в интерпретацию результата, требуется таблица 1, в которой по каждому результату развития событий отмечается (например, жирным шрифтом на сером фоне) минимальное

Таблица 1

Распределение чистой приведенной стоимости

Результат развития событий	Способ осуществления инвестиционного проекта			
	СОИП <sub>x</sub>	...	СОИП <sub>y</sub>	...
Наиболее неблагоприятный исход инвестиционного проекта	$NPV_{neg} < 0$	...	$NPV_{neg, min} < 0$	...
Предполагаемый исход инвестиционного проекта	$NPV_{min}$	...	$NPV$	...
Наиболее благоприятный исход инвестиционного проекта	$0 < NPV_{pos}$	...	$0 < NPV_{pos}$	...

Таблица 2

Распределение чистой приведенной стоимости

Результат развития событий	Способ осуществления инвестиционного проекта			
	СОИП <sub>x</sub>	...	СОИП <sub>y</sub>	...
Наиболее неблагоприятный исход инвестиционного проекта	$NPV_{neg, max} < 0$	...	$NPV_{neg} < 0$	...
	$NPV_{neg, max} - NPV_{neg, max} = 0$	...	$NPV_{neg, max} - NPV_{neg, max} = \Delta_{neg, max}$	...
Предполагаемый исход инвестиционного проекта	$NPV$	...	$NPV$	...
	$NPV_{max} - NPV = \Delta_{max}$	...	$NPV_{max} - NPV = \Delta$	...
Наиболее благоприятный исход инвестиционного проекта	$0 < NPV_{pos}$	...	$0 < NPV_{pos, max}$	...
	$NPV_{pos, max} - NPV_{pos} = \Delta_{pos}$	...	$NPV_{pos, max} - NPV_{pos, max} = 0$	...

значение чистой приведенной стоимости: а) для наиболее неблагоприятного исхода инвестиционного проекта —  $NPV_{neg, min}$ ; б) для предполагаемого исхода инвестиционного проекта —  $NPV_{min}$ ; в) для наиболее благоприятного исхода инвестиционного проекта —  $NPV_{pos, min}$ . Зафиксированные по каждому результату развития событий минимальные значения чистой приведенной стоимости ранжируются либо по возрастанию, либо по убыванию. В качестве предпочтительного, то есть наименее опасного (наиболее безопасного) для инвестора выбирается способ осуществления инвестиционного проекта, которому соответствует максимальное значение чистой приведенной стоимости из ранжированных минимальных значений чистой приведенной стоимости. Допустим, в случае  $NPV_{neg, min} < NPV_{min} < NPV_{pos, min}$  либо  $NPV_{pos, min} > NPV_{min} > NPV_{neg, min}$  предпочтительным становится способ осуществления инвестиционного проекта  $COИП_2$ , являясь наименее опасным (наиболее безопасным) для инвестора.

Есть и альтернативный вариант адаптации правила минимизации максимально возможных потерь. Если в рамках каждого способа осуществления инвестиционного проекта фиксируются отрицательные значения чистой приведенной стоимости, допустим, как в таблице 1, на наиболее неблагоприятном исходе инвестиционного проекта, а по всем остальным результатам развития событий фиксируются положительные значения чистой приведенной стоимости, то предпочтительным, иначе говоря, наименее опасным (наиболее безопасным) для инвестора, видится способ осуществления инвестиционного проекта с наиболее близким к нулю (минимальным по модулю) значением чистой приведенной стоимости из совокупности отрицательных значений чистой приведенной стоимости.

Для выбора предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта на основе адаптации правила минимизации упущенной выгоды, напомним, исключаящего экспертное вмешательство в интерпретацию результата, требуется таблица 2, в которой по каждому результату развития событий отмечается (например, жирным шрифтом без фона) максимальное значение чистой приведенной стоимости: 1) для наиболее неблагоприятного исхода инвестиционного проекта —  $NPV_{neg, max}$ ; 2) для предполагаемого исхода инвестиционного проекта —  $NPV_{max}$ ; 3) для наиболее благоприятного исхода инвестиционного проекта —  $NPV_{pos, max}$ . Зафиксированные по каждому результату развития событий значения чистой приведенной стоимости вычитаются (обратим внимание, отдельно, а не нарастающим итогом) из соответствующего именно данному результату развития событий максимального значения чистой приведенной стоимости. По каждому результату развития событий отмечается (например, жирным шрифтом на сером фоне) максимальная разность: 1) для наиболее неблагоприятного исхода инвестиционного проекта —  $\Delta_{neg, max}$ ; 2) для предполагаемого исхода инвестиционного проекта —  $\Delta_{max}$ ;

3) для наиболее благоприятного исхода инвестиционного проекта —  $\Delta_{pos, max}$ . Зафиксированные по каждому результату развития событий максимальные разности ранжируются либо по возрастанию, либо по убыванию. В качестве предпочтительного, то есть наименее опасного (наиболее безопасного) для инвестора выбирается способ осуществления инвестиционного проекта, которому соответствует минимальное значение разности из ранжированных максимальных значений разностей. Допустим, в случае  $\Delta_{max} < \Delta_{pos, max} < \Delta_{neg, max}$  или  $\Delta_{neg, max} > \Delta_{pos, max} > \Delta_{max}$  предпочтительным становится способ осуществления инвестиционного проекта  $COIP_x$ , являясь наименее опасным (наиболее безопасным) для инвестора.

Обратим внимание на заложенный в правило минимизации упущенной выгоды потенциал неработоспособности. Прежде всего, представляется затруднительной экономическая интерпретация зафиксированных в таблице 2 результатов вычитания для наиболее неблагоприятного исхода инвестиционного проекта, поскольку возникающие разности формируются при вычитании отрицательных значений чистой приведенной стоимости из наименьшего по модулю отрицательного значения чистой приведенной стоимости, после чего и получают положительные значения разностей, которые представляются, судя по названию правила, мерами упущенной выгоды. Однако ее не может быть на наиболее неблагоприятном исходе развития событий из-за фиксации на нем выраженного через чистую приведенную стоимость ущерба, который физически не способен быть причиной упущенной выгоды. В общем, вопрос о понимании зафиксированных разностей оставим без обсуждения и будем считать их количественными параметрами, обеспечивающими выполнение процедуры выбора предпочтительного, то есть наименее опасного (наиболее безопасного) для инвестора способа осуществления инвестиционного проекта. Кроме того, если по одному из результатов развития событий, что обычно бывает на предполагаемом исходе инвестиционного проекта (а данный вариант будет наблюдаться как в таблице 1, так и в таблице 2), фиксируется единая величина чистой приведенной стоимости, подчеркнем, во всех способах осуществления инвестиционного проекта (изложение такого примера является избыточным, поскольку усложнило бы ход исследования, но не повлияло бы на его итоги), то предпочтительным окажется любой (при необходимости выбрать лишь один в рамках таблицы 2) способ осуществления инвестиционного проекта. Такое возможно, например, при привлечении займа, во-первых, имеющего одинаковый размер в каждом способе осуществления инвестиционного проекта; во-вторых, погашаемого по разным схемам, когда каждая соответствует своему способу осуществления инвестиционного проекта; в-третьих, платежи в счет погашения займа и чистая приведенная стоимость рассчитаны по единой для всех способов осуществления инвестиционного проекта ставке временной сопоставимости денежных оценок, причем в рамках метода сложных процентов. Разумеется, в данной ситуации адаптированное правило

минимизации упущенной выгоды окажется неработоспособным в отличие от всегда работоспособного и более простого по выполнению адаптированного правила минимизации максимально возможных потерь.

Заметим, что итогом применения изложенных процедур анализа сценариев развития инвестиционного проекта может стать противоречие, исключающее выбор предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта, как в представленных здесь случаях, когда в соответствии с адаптированным правилом минимизации максимально возможных потерь предпочтителен вариант  $COИП_z$  (см. табл. 1), однако в соответствии с адаптированным правилом минимизации упущенной выгоды предпочтителен вариант  $COИП_x$  (см. табл. 2). Тем не менее метод выявления и анализа сценариев развития инвестиционного проекта может использоваться в качестве самостоятельного решения по выбору предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта, а может и дополнять другие методы, от обсуждения которых воздержимся.

## Заключение

Обобщая, отметим, что выявление и анализ сценариев развития является методом, позволяющим как измерить границы эффективности инвестиционного проекта, так и выбрать предпочтительный способ осуществления инвестиционного проекта в условиях неопределенности достижения результата. Обзор научных источников подтверждает данную мысль, поскольку в них приводятся способы улучшения метода выявления и анализа сценариев развития, хотя это и выдается за улучшение состояния самих объектов. Настоящее исследование также совершенствует процесс выявления и анализа сценариев развития, предлагая решения, исключающие экспертное вмешательство как в исходные данные, так и в интерпретацию результатов измерения эффективности инвестиционного проекта, позволяя избежать внесения искажающих воздействий на инвестиционный проект, лишь меняющих представление о неопределенности генерирования эффекта. В частности, предлагается инструментарий, теоретически позволяющий действовать в условиях неопределенности, но не устраняющий ее в отношении инвестиционного проекта. Решения формализуются через адаптированное применение процедур выбора предпочтительного способа осуществления инвестиционного проекта: а) либо посредством адаптированного правила минимизации максимально возможных потерь; б) либо посредством адаптированного правила минимизации упущенной выгоды. При этом одновременное применение процедур выбора может оказаться взаимно блокируемым, хоть и требующим единого измерения результата в пределах границ эффективности инвестиционного проекта, причем для всех способов его осуществления. Установление пределов результата производится на основе адаптированных показателей: а) чистой приведенной стоимости при наиболее

неблагоприятном исходе инвестиционного проекта — для нижней/минимальной границы эффективности; б) чистой приведенной стоимости при наиболее благоприятном исходе инвестиционного проекта — для верхней/максимальной границы эффективности. При этом адаптированное правило минимизации упущенной выгоды из-за врожденных математических недостатков и проблемы интерпретации упущенной выгоды менее привлекательно, а отсюда более ограничено для практического использования по сравнению с адаптированным правилом минимизации максимально возможных потерь. Однако анализ проблем применения названных правил, как и имеющихся альтернативных вариантов, достоин отдельного исследования с интеграцией в представленный здесь процесс выявления границ эффективности инвестиционного проекта.

### Список источников

1. Emerson H. The twelve principles of efficiency. New York: The Engineering Magazine, 1912. 423 p.
2. Sickles R., Zelenyuk V. Measurement of productivity and efficiency. New York: Cambridge University Press, 2019. 601 p.
3. Штеле Е. А., Вечерковская О. Б. К вопросу о понятии «эффективность» // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. Вып. 5. С. 935–947.
4. Fisher I. The rate of interest. New York: Macmillan, 1907. 442 p.
5. Williams J. B. The theory of investment value. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1938. 613 p.
6. Sprague T. V. On the value of annuities payable half-yearly, quarterly, etc. (Part III) // Journal of the Institute of Actuaries. 1867. № 5. P. 305–324.
7. Яцко В. А., Кочарли Х. Э. Сравнительный анализ инвестиционных проектов различной продолжительности // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. № 2 (39). С. 191–194.
8. Асяева Э. А. Пенсионные аннуитеты для программ социальной поддержки сотрудников высшей школы // Банковские услуги. 2011. № 7. С. 26–32.
9. Шлегель О. А. Алгоритмизация и программирование аннуитетных финансовых функций // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2008. № 4. С. 215–219.
10. Зарубицкий М. В., Конюхов В. А. Имитационная модель оценки риска разработки учетной информационной системы методом сценариев // Новая наука: опыт, традиции, инновации. 2016. № 12-1. С. 72–74.
11. Шинкарева Л. И., Плахов А. В. Неформализованные методы анализа риска инвестиционного проекта // Экономические и гуманитарные науки. 2010. № 4 (219). С. 8–11.
12. Карандашов В. П., Матвеева А. А. Метод сценариев в оценке инвестиционных проектов // Вестник Пермского государственного технического университета. Прикладная математика и механика. 2010. № 15. С. 104–113.
13. Анохина Ю. А. Метод сценариев в стратегическом управлении // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. 2010. № 1-2. С. 97–101.

14. Орлов А. И. Распределения реальных статистических данных не являются нормальными // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 117. С. 71–90.
15. Sibgatullin T. A. prospective analysis of company's financial results for managerial purposes // Innovation & Investment. 2020. № 4. P. 130–134.
16. Костылев А. О., Скопина Л. В. Модели комплексного учета факторов неопределенности при принятии инвестиционных решений в нефтегазовой отрасли // Вестник Новосибирского государственного университета экономики и управления. 2015. № 2. С. 214–230.
17. Стернин М. Ю., Шепелев Г. И. Анализ сценариев в методе обобщенных интервальных оценок // Таврический вестник информатики и математики. 2008. № 2. С. 195–201.
18. Аналитический обзор метода вероятностного дерева сценариев. Способ оценки стоимости минерально-сырьевых ресурсов методом вероятностного дерева сценариев / Ю. В. Забайкин и др. // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. 2017. № 8. С. 87–91.
19. Абрамов Е. В., Мороз Т. А. Математические основы принятия решений в условиях неопределенности // Вестник Волжского института экономики, педагогики и права. 2022. № 2. С. 36–41.
20. Wald A. Statistical decision functions which minimize the maximum risk // The Annals of Mathematics. 1945. Vol. 46. № 2. P. 265–280.
21. Savage L. The theory of statistical decision // Journal of the American Statistical Association. 1951. Vol. 46. Iss. 253. P. 55–67.

### References

1. Emerson H. The twelve principles of efficiency. New York: The Engineering Magazine, 1912. 423 p.
2. Sickles R., Zelenyuk V. Measurement of productivity and efficiency. New York: Cambridge University Press, 2019. 601 p.
3. Shtele E. A., Veчерkovskaya O. B. K voprosu o ponyatii "e`ffektivnost`" // E`konomicheskij analiz: teoriya i praktika. 2017. T. 16. Vy`p. 5. S. 935–947.
4. Fisher I. The rate of interest. New York: Macmillan, 1907. 442 p.
5. Williams J. B. The theory of investment value. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1938. 613 p.
6. 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.
7. Yaczko V. A., Kocharli X. E`. Sravnitel`ny`j analiz investicionny`x proektov razlichnoj prodolzhitel`nosti // Biznes. Obrazovanie. Pravo. Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa. 2017. № 2 (39). S. 191–194.
8. Asyaeva E`. A. Pensionny`e annuitye` dlya programm social`noj podderzhki sotrudnikov vy`sshej shkoly` // Bankovskie uslugi. 2011. № 7. S. 26–32.
9. Shlegel` O. A. Algoritmizaciya i programmirovaniye annuitetny`x finansovy`x funkcij // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. Seriya: E`konomika. 2008. № 4. S. 215–219.
10. Zarubiczkij M. V., Konyuxov V. A. Imitacionnaya model` ocenki riska razrabotki uchetnoj informacionnoj sistemy` metodom scenarijev // Novaya nauka: opy`t, tradicii, innovacii. 2016. № 12-1. S. 72–74.

11. Shinkareva L. I., Plaxov A. V. Neformalizovanny'e metody` analiza riska investicionnogo proekta // E`konomicheskie i gumanitarny'e nauki. 2010. № 4 (219). S. 8–11.
12. Karandashov V. P., Matveeva A. A. Metod scenariyev v ocenke investicionny`x proektov // Vestnik Permskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Prikladnaya matematika i mexanika. 2010. № 15. S. 104–113.
13. Anoxina Yu. A. Metod scenariyev v strategicheskome upravlenii // Sovremenny`e tendencii v e`konomie i upravlenii: novy`j vzglyad. 2010. № 1-2. S. 97–101.
14. Orlov A. I. Raspredeleniya real`ny`x statisticheskix dannyx ne yavlyayutsya normal`ny`mi // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauchny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 117. S. 71–90.
15. Sibgatullin T. A. prospective analysis of company`s financial results for managerial purposes // Innovation & Investment. 2020. № 4. P. 130–134.
16. Kosty`lev A. O., Skopina L. V. Modeli kompleksnogo ucheta faktorov neopredelennosti pri prinyatii investicionny`x reshenij v neftegazovoj otrasli // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta e`konomiki i upravleniya. 2015. № 2. S. 214–230.
17. Sternin M. Yu., Shepelev G. I. Analiz scenariyev v metode obobshhenny`x interval`ny`x ocenok // Tavricheskij vestnik informatiki i matematiki. 2008. № 2. S. 195–201.
18. Analiticheskij obzor metoda veroyatnostnogo dereva scenariyev. Sposob ocenki stoimosti mineral`no-sy`r`evy`x resursov metodom veroyatnostnogo dereva scenariyev / Yu. V. Zabajkin [i dr.] // Aktual`ny`e problemy` i perspektivy` razvitiya e`konomiki: rossijskij i zarubezhny`j opyt. 2017. № 8. S. 87–91.
19. Abramov E. V., Moroz T. A. Matematicheskie osnovy` prinyatiya reshenij v usloviyax neopredelennosti // Vestnik Volzhskogo instituta e`konomiki, pedagogiki i prava. 2022. № 2. S. 36–41.
20. Wald A. Statistical decision functions which minimize the maximum risk // The Annals of Mathematics. 1945. Vol. 46. № 2. P. 265–280.
21. Savage L. The theory of statistical decision // Journal of the American Statistical Association. 1951. Vol. 46. Iss. 253. P. 55–67.

### *Информация об авторе / Information about the author*

**Максим Иванович Лисица** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры безопасности факультета безопасности и таможни, Северо-Западный институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Санкт-Петербург, Россия.

**Maxim Ivanovich Lisitsa** — Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of Department of Security of Faculty of Security and Customs, North-West Institute of Management — a branch of The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Saint Petersburg, Russia.

lisitsa@sknt.ru