

Вестник Самарского государственного экономического университета. 2026. № 2 (256). С. 183–192.
Vestnik of Samara State University of Economics. 2026. No. 2 (256). Pp. 183–192.

Научная статья
УДК 338.2:519.816
doi:10.46554/1993-0453-2026-2-256-183-192

Принятие инвестиционных решений в условиях неопределенности

Аида Руслановна Цогоева¹, Мадина Черменовна Датиева², Алан Юрьевич Цогоев³

^{1,2,3} Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Россия

¹ aida_d@rambler.ru

² datieva_m@mail.ru

³ tsalan@yandex.ru

Аннотация. Формирование оптимального портфеля ценных бумаг является актуальной задачей современного финансового анализа. Инвесторы сталкиваются с необходимостью выбора активов, способных обеспечить максимальную прибыль при минимальных рисках. Для этого применяются различные стратегии отбора акций, основанные как на субъективных предпочтениях инвесторов, так и на объективных показателях рыночной статистики. В статье представлен детальный обзор методов принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности, связанных с колебаниями курсов акций на российском фондовом рынке. Авторы используют статистику доходности компаний для оценки перспектив инвестиций и предлагают аналитические инструменты, позволяющие минимизировать риски и повысить ожидаемую доходность портфеля. Среди рассмотренных подходов выделяются критерии Лапласа, Вайда, Сэвиджа и Гурвица, а также максимальный критерий. Эти методики позволяют оценить привлекательность акций в зависимости от состояния рынка и уровня рисков. При помощи специализированных программных средств электронной таблицы проводится численный эксперимент, позволяющий сравнить эффективность каждого метода в реальных рыночных ситуациях. Результатом исследования стал предложенный алгоритм выбора акций, основанный на математическом ожидании, учитывающий состояние рынка и предполагаемый уровень риска. Применение такого подхода позволяет значительно увеличить вероятность достижения высоких показателей доходности инвестиционного портфеля в условиях высокой волатильности и неопределенности финансовых рынков.

Ключевые слова: инвестиционный портфель, ценные бумаги, ожидаемый доход, математическое ожидание, риск, оптимальная стратегия, неопределенность

Основные положения:

- ◆ проведен анализ стратегий отбора акций, рассмотрены и сравнены различные подходы к выбору акций для инвестиционного портфеля;
- ◆ использованы методы принятия решений в условиях неопределенности: применены классические критерии (Лапласа, Вальда, Гурвица, Севиджа) для оценки рисков и доходности;
- ◆ созданы алгоритмы, способствующие повышению ожидаемой доходности портфеля при различных рыночных сценариях.

Для цитирования: Цогоева А.Р., Датиева М.Ч., Цогоев А.Ю. Принятие инвестиционных решений в условиях неопределенности // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2026. № 2 (256). С. 183–192. doi:10.46554/1993-0453-2026-2-256-183-192.

Making investment decisions in the context of uncertainty

Aida R. Tsogoeva¹, Madina Ch. Datieva², Alan Yu. Tsogoev³

^{1,2,3} Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

¹ aida_d@rambler.ru

² datieva_m@mail.ru

³ tsalan@yandex.ru

Abstract. The formation of securities optimal portfolio is an urgent task of modern financial analysis. Investors face the need for choosing assets that can provide maximum profit with minimal risks. To achieve this, various stock selection strategies are used, based both on investors' subjective preferences and on objective market statistics. The paper provides a detailed re-view of the methods for making investment decisions in conditions of un-certainty associated with fluctuations in stock prices on the Russian stock market. The authors use company profitability statistics to assess investment prospects and offer analytical tools that help minimize risks and in-crease the expected return on a portfolio. Among the approaches considered, the Laplace, Waide, Savage, and Hurwitz criteria, as well as the maximum criterion, stand out. These methods allow for evaluation of attractiveness of stocks based on the market conditions and the risk level. A numerical experiment is conducted using specialized spreadsheet software to compare effectiveness of each method in real market situations. The study resulted in the proposed algorithm for selecting stocks based on mathematical expectations, taking into account the market conditions and the expected risk level. This approach significantly increases the likelihood of achieving high returns on investment portfolios in a highly volatile and uncertain financial market environment.

Keywords: investment portfolio, securities, expected income, mathematical expectation, risk, optimal strategy, uncertainty

Highlights:

- ◆ the analysis for stock selection strategies is carried out, different approaches to the selection of stocks for the investment portfolio are considered and compared;
- ◆ the decision-making methods under uncertainty are used: classical criteria (Laplace, Waide, Hurwitz, Savage) are applied to assess risks and profitability;
- ◆ the algorithms have been created to increase the expected return of a port-folio under various market scenarios.

For citation: Tsogoeva A.R., Datieva M.Ch., Tsogoev A.Yu. Making investment decisions in the context of uncertainty // Vestnik of Samara State University of Economics. 2026. No. 2 (256). Pp. 183–192. (In Russ.). doi:10.46554/1993-0453-2026-2-256-183-192.

Введение

В современном мире человеку необходимо научиться не просто распоряжаться своими финансами, но и уметь их приумножать. Каждый из нас рано или поздно задумывается о накоплениях, достижении финансовой свободы, обеспечении безбедной старости, вложениях в будущее своих детей и т.д. [1]. Одним из инструментов достижения этих целей является инвестирование в финансовые активы. Однако современные финансовые рынки характеризуются повышенной волатильностью и

непредсказуемостью, что создает значительные риски для инвесторов. Разработка эффективных моделей принятия инвестиционных решений становится критически важной задачей, позволяющей минимизировать потери и максимизировать прибыль.

Традиционные подходы к выбору акций часто оказываются недостаточными в условиях быстроменяющейся рыночной среды. Необходимость учета множества переменных, включая макроэкономические показатели, отраслевые тенденции и корпоративные собы-

тия, требует применения современных методов анализа и моделирования. Развитие цифровых технологий и доступность больших объемов данных открывают новые возможности для совершенствования процессов инвестирования. Использование современных математических методов позволяет создавать более точные модели оценки рисков и доходности активов.

Таким образом, исследование проблем принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности является актуальным направлением научных исследований, способствующим повышению эффективности управления капиталом и снижению финансовых рисков.

Статья посвящена проблеме формирования портфеля ценных бумаг, в частности выбора акций российского фондового рынка в условиях неопределенности. Модели принятия решений в условиях неопределенности характеризуются наличием нескольких состояний природы, нескольких альтернатив, а также тем, что вероятности наступления состояний природы неизвестны и поэтому оценить их чрезвычайно трудно или вообще невозможно, даже если имеется достаточный статистический материал. Поэтому любые оценки вероятностей в условиях неопределенности характеризуются субъективностью и отсутствием достаточного обоснования. И в таких условиях именно теория принятия решений помогает структурировать операцию (проблему) и предоставлять достаточно обоснованные рекомендации. Однако выбор окончательного (наилучшего) решения полностью зависит от лица, принимающего решение (ЛПР) [1].

Методы

Создание оптимального портфеля ценных бумаг остается важной темой в современном финансовом анализе. Инвесторам приходится решать задачу подбора активов, способных приносить наивысшую прибыль при наименьшем уровне риска. Портфельное инвестирование представляет собой эффективную стратегию формирования диверсифицированного набора ценных бумаг, направленную на оптимизацию соотношения риска и доходности инвестиций. Сущность портфельного инвестиро-

вания состоит в грамотном распределении вкладываемых средств между различными группами активов – акций, облигаций, фьючерсов, различных фондов и т.д. Соотношение между различными типами активов, формирующими портфель, зависит от целей и задач, которые первоначально ставит инвестор при создании того или иного портфеля. Главная задача инвестора – составить портфель активов, включающий в себя разумный риск и приемлемую доходность [2].

Для диверсификации портфеля выбирались компании из разных секторов экономики: финансовый сектор – *Сбербанк (SBER)*, нефтегазовый сектор – *Лукойл (LKOH)*, IT-сектор – *ПАО «Группа Позитив» (POSI)* и сырьевой сектор – *Фосагро (PHOR)* (источник данных: сайт www.finam.ru). Для расчета доходности брались еженедельные цены закрытия на каждую пятницу с 01.01.2022 по 31.03.2023.

Факторы, действующие в один конкретный момент, как правило, хаотичны и непредсказуемы, в то время как длительные и долгосрочные факторы более логичны и поддаются высокоточной оценке. Для прогнозирования доходности акции использовалось математическое ожидание M случайной величины [2]. Однако этот показатель не позволяет достаточно обоснованно принять решение в пользу какого-либо варианта. Для окончательного решения необходимо измерить колеблемость показателей (разброс), т.е. степень их отклонения от ожидаемого значения и риск – среднее квадратическое отклонение случайной величины (табл.1).

Как показал статистический анализ, наименее выгодными являются акции Лукойл – риск по ним достигает 6,3%, средняя доходность за неделю по ним составляла -0,2%, цена акций падала за неделю на 21,8% и поднималась на 22,8%. Наименее рискованными были акции компании Фосагро – 4,2%, среднее отклонение (разброс) доходности по ним тоже самое низкое среди анализируемых компаний, однако и недельная доходность по ним низкая – всего 0,2%, что в пересчете на год составит $0,2\% \times 52$ недели = 10,4%. Неплохие результаты продемонстрировали Сбер и ПАО «Группа Позитив»: при риске 5,7% и 5,6% они показали среднюю доходность за неделю 1% и

Таблица 1

Ожидаемая недельная доходность акций, %

Показатели	Компании			
	SBER	LKOH	POSI	PHOR
Средняя ожидаемая доходность (СРЗНАЧ)	1,0	-0,2	1,1	0,2
Падение доходности (MIN)	-13,3	-21,8	-14,8	-9,9
Рост доходности (MAX)	12,2	22,8	18,6	9,0
Разброс доходности акций (СРОТКЛ)	4,4	3,9	3,8	3,4
Волатильность доходности (СТАНДОТКЛ)	5,7	6,3	5,6	4,2

Таблица 2

Платежная матрица выбора акций для инвестирования

Акции компаний	Доходность акции при различных состояниях фондового рынка (a_i), %		
	Неблагоприятное, C_1	Благоприятное, C_2	Отличное, C_3
SBER	-13,3	1,0	12,2
LKOH	-21,8	-0,2	22,8
POSI	-14,8	1,1	18,6
PHOR	-9,9	0,2	9,0

1,1% соответственно, что в пересчете на год – 52% и 57,2%. Доходность по ним падала на 13,3% и 14,8% и возрастала на 12,2% и 18,6% соответственно. Таким образом, можно предположить, что из предложенных компаний наиболее выгодными для приобретения являются акции Сбера и iПозитив.

Существует несколько методов принятия решений в условиях неопределенности, различающиеся критерием, по которому определяется наилучшее решение: критерий Лапласа, критерий Вальда, максимальный критерий, критерий Сэвиджа (критерий минимального риска), критерий Гурвица (критерий пессимизма-оптимизма) [3].

Во всех этих методах данные, характеризующие операцию, представлены в форме матрицы платежей или матрицы рисков, которые строятся на основе предположений относительно состояний природы. Под природой условимся понимать состояние фондового рынка: неблагоприятное (рынок падает) – C_1 (акции достигали своего минимума за исследуемый период), благоприятное (рынок стабилен) – C_2 (усредненный курс акций) и отличное (рынок растет) – C_3 (наибольшая величина роста доходности акций).

Платежная матрица используется для представления возможных исходов инвестиционной стратегии, отражающих денежные потоки (доход или убыток) от владения опреде-

ленными акциями в зависимости от состояния рынка (табл. 2).

На основе платежной матрицы строится матрица рисков. Матрица рисков отображает вероятность наступления неблагоприятных событий и степень возможного ущерба (риска). Она применяется для выявления ключевых угроз, связанных с владением отдельными акциями или инвестиционным портфелем в целом. Матрица рисков строится исходя из следующих соображений: если точно известно, что из всех состояний фондового рынка в действительности реализуется состояние C_1 (неблагоприятное), то инвестор выберет решение, соответствующее максимальному платежу в первом столбце среди всех возможных решений. Чем вероятнее наступление неблагоприятного события и чем *выше* при этом величина ущерба, тем выше и степень риска (табл. 3).

Величина риска (r_i) для каждого решения i при каждом состоянии природы j вычисляется следующим образом: в j -ом столбце платежной матрицы выбрать максимальный платеж $\max_i\{a_{ij}\}$ и вычесть из него платеж a_{ij} , соответствующий данному i -му решению и данному j -ому состоянию природы: $r_{ij} = \max_i\{a_{ij}\} - a_{ij}$.

При принятии инвестиционных решений в условиях неопределенности используются различные критерии, позволяющие оценивать альтернативы в ситуациях, когда вероятности

Таблица 3

Матрица рисков выбора акций для инвестирования

Акции компаний	Риск инвестора на 1 акцию при различных состояниях экономики (r_i), %		
	Неблагоприятное, C_1	Благоприятное, C_2	Отличное, C_3
SBER	3,4	0,1	10,6
LKOH	11,9	1,3	0,0
POSI	4,9	0,0	4,2
PHOR	0,0	0,9	13,8

будущих состояний фондового рынка неизвестны или трудноопределимы. Рассмотрим некоторые из них применительно к формированию инвестиционного портфеля.

Критерий Лапласа. Этот метод предполагает равновероятность всех возможных исходов. Инвестор выбирает тот вариант, который обеспечивает максимальную среднюю ожидаемую полезность или доходность. Алгоритм принятия решения по этому критерию следующий: для каждой альтернативы A_i по матрице платежей (см. табл. 2) вычисляется значение ожидаемого платежа \bar{a}_i , которое с учетом равенства вероятностей (p) наступления всех состояний природы равно: $\bar{a}_i = p(a_{i1} + a_{i2} + \dots + a_{in})$.

Так как множитель p одинаков для всех альтернатив, его можно опустить и просто вычислить сумму платежей a_i (критерий Лапласа) для каждой альтернативы:

$$\begin{aligned} a_1 &= (-13,3) + 1,0 + 12,2 = -0,1\%; \\ a_2 &= (-21,8) + (-0,2) + 22,8 = 0,8\%; \\ a_3 &= (-14,8) + 1,1 + 18,6 = 4,9\%; \\ a_4 &= (-9,9) + 0,2 + 9,0 = -0,7\%. \end{aligned}$$

Инвестор выберет тот актив, у которого максимальная средняя доходность. Максимальное значение критерия Лапласа равно $a_3 = 4,9\%$, поэтому наилучшим решением инвестора будет купить акции ПАО «Группа Позитив».

Критерий Вальда (критерий пессимизма).

Данный критерий основан на принципах осторожности и минимизации потерь. Согласно этому принципу, выбирается стратегия, обеспечивающая максимальный гарантированный минимальный выигрыш. То есть инвестору важно обеспечить наименьший возможный уровень убытков даже в худшем сценарии. Данный критерий подходит для лиц, не склонных к риску. В каждой строке платежной матрицы i (см. табл. 2), соответствующей опре-

деленному возможному решению A_i , выбирают минимальную величину платежа $v_i = \min\{a_{ij}\}, i = 1, 2, \dots, m$. Из всех найден-

ных минимальных платежей $v_i, i=1, 2, \dots, m$ выбирают максимальное значение $v_{max} = \max\{v_i\} = \max\{\min\{a_{ij}\}\}$.

$$\begin{aligned} v_1 &= -13,3\%; \\ v_2 &= -21,8\%; \\ v_3 &= -14,8\%; \\ v_4 &= -9,9\%. \end{aligned}$$

Таким образом, имеем $v_{max} = v_4 = -9,9\%$ – это соответствует предположению, что наилучшим решением в этом случае будет покупка акций Фосагро. Критерий Вальда гарантирует получение наилучшего результата в наихудших условиях, при этом наступление более благоприятных условий только увеличит выигрыш инвестора.

Максимальный критерий.

Этот критерий настолько оптимистичен, насколько критерий Вальда пессимистичен. Подходит для инвесторов, склонных к риску. В каждой строке платежной матрицы i (см. табл. 2), соответствующей определенному возможному решению A_i , выбрать максимальную величину платежа $m_i = \max\{a_{ij}\}, i = 1, 2, \dots, m$. Из всех найден-

ных минимальных платежей $m_i, i=1, 2, \dots, m$ выбрать максимальное значение $m_{max} = \max\{m_i\} = \max\{\max\{a_{ij}\}\}$.

$$\begin{aligned} m_1 &= 12,2\%; \\ m_2 &= 22,8\%; \\ m_3 &= 18,6\%; \\ m_4 &= 9,0\%. \end{aligned}$$

Максимальный платеж равен: $m_{max} = m_2 = 22,8\%$, следовательно, наилучшим решением будет покупка акций Лукойл. Полученное наилучшее решение просто соответствует мак-

симальному значению дохода при самом благоприятном состоянии экономики.

Критерий Сэвиджа (критерий максимального риска). Относится к пессимистичным критериям. Здесь задача состоит в минимизации максимального сожаления, которое возникает при выборе неверной стратегии. Сожаление определяется как разница между наилучшим возможным результатом и фактическим результатом выбранного решения. Минимизация максимальных сожалений означает выбор самого консервативного сценария. В матрице рисков сначала определяются максимальные риски, а уже среди них – минимальный. Наилучшее решение по критерию Сэвиджа гарантирует получение наименьших потерь при наихудших условиях (минимакс). В каждой строке матрицы рисков i (см. табл. 3), соответствующей определенному возможному решению A_i , выбрать максимальный риск платежа $s_i = \max_j \{a_{ij}\}, i = 1, 2, \dots, m$. Из всех найден-

ных минимальных платежей $s_i, i=1, 2, \dots, m$ выбрать минимальное значение $S_{min} = \min_i \{s_i\} = \min_i \{ \max_j \{a_{ij}\} \}$.

$$\begin{aligned} s_1 &= 10,6\%; \\ s_2 &= 11,9\%; \\ s_3 &= 4,9\%; \\ s_4 &= 13,8\%. \end{aligned}$$

Наилучшее решение соответствует минимальному значению риска: $s_{min} = s_3 = 4,9\%$, наилучшее решение – покупка акций ПАО «Группа Позитив». Принятое решение обеспечивает минимальный риск при худшем состоянии природы.

Критерий Гурвица (критерий пессимизма-оптимизма). Занимает промежуточное положение между максиминным критерием Вальда (пессимистичным) и максимаксным критерием (оптимистичным). Для каждого возможного решения $A_i, i=1, 2, \dots, m$ вычисляется выражение:

$$h = \max_i \{ \chi \min_j a_{ij} + (1 - \chi) \max_j a_{ij} \}; \\ 0 \leq \chi \leq 1.$$

Коэффициент χ назначается инвестором исходя из своих субъективных соображений и индивидуальной склонности к риску. Чем больше инвестор склонен к риску, тем меньше

коэффициент χ он назначает [3]. В каждой строке платежной матрицы (см. табл. 2) выбирается минимальный платеж $v_i = \min_j \{a_{ij}\}$ и максимальный платеж $m_i = \max_j \{a_{ij}\}$. Назначим $\chi=0,6$ и для каждого решения определим сумму h_i :

$$\begin{aligned} h_1 &= (-13,3) \times 0,6 + (1-0,6) \times 12,2 = -3\%; \\ h_2 &= (-21,8) \times 0,6 + (1-0,6) \times 22,8 = -4\%; \\ h_3 &= (-14,8) \times 0,6 + (1-0,6) \times 18,5 = -1\%; \\ h_4 &= (-9,9) \times 0,6 + (1-0,6) \times 9,0 = -2\%. \end{aligned}$$

Инвестор выбирает вариант с максимальным значением h_i , учитывая сбалансированность между оптимизмом и осторожностью. Максимальное значение Гурвица равно: $h_{max} = h_3 = -1\%$ – наилучшим решением будет покупка акций ПАО «Группа Позитив».

Результаты

Анализ устойчивости решений в условиях неопределенности направлен на оценку надежности сформированного инвестиционного портфеля и его способности выдерживать изменения внешней среды. Такой анализ позволяет проверить, насколько стабильны полученные выводы и рекомендации при колебаниях вероятностных характеристик и изменении предпосылок, принятых при моделировании, обеспечивая тем самым уверенность инвестора в правильности избранной стратегии [4]. Он подразумевает проверку надежности выбранных стратегий и оценку чувствительности рекомендаций к изменениям условий внешней среды и предположениям, заложенным в моделях. Применяют для анализа известные уже критерии (Лаплас, Вальд, Гурвиц, Севидж).

Рассмотрим, насколько устойчивы наши инвестиционные решения, и проверим, остаются ли выбранные акции рекомендуемыми при небольших изменениях в расчетах.

1. Исследуем чувствительность итогового результата к изменению коэффициента χ в критерии Гурвица, так как исследование чувствительности итогового результата позволяет определить, насколько стабильны и надежны принятые инвестиционные решения при колебаниях степени оптимизма инвестора.

Коэффициент χ принимает значения от 0 до 1 и показывает вес, придаваемый наилуч-

шему (максимальному) и наихудшему (минимальному) результатам:

1. $\chi = 0$ (полный пессимизм):

$$h(\text{SBER}) = 0 \times 12,2\% + 1 \times (-13,3\%) = -13,3\%;$$

$$h(\text{LKOH}) = 0 \times 22,8\% + 1 \times (-21,8\%) = -21,8\%;$$

$$h(\text{POSI}) = 0 \times 18,6\% + 1 \times (-14,8\%) = -14,8\%;$$

$$h(\text{PHOR}) = 0 \times 9,0\% + 1 \times (-9,9\%) = -9,9\%.$$

Рейтинг: $\text{PHOR} > \text{SBER} > \text{POSI} > \text{LKOH}$.

2. $\chi = 0.5$ (умеренная позиция):

$$h(\text{SBER}) = 0.5 \times 12,2\% + 0.5 \times (-13,3\%) = -0,55\%;$$

$$h(\text{LKOH}) = 0.5 \times 22,8\% + 0.5 \times (-21,8\%) = 0,5\%;$$

$$h(\text{POSI}) = 0.5 \times 18,6\% + 0.5 \times (-14,8\%) = 1,9\%;$$

$$h(\text{PHOR}) = 0.5 \times 9,0\% + 0.5 \times (-9,9\%) = -0,45\%.$$

Рейтинг: $\text{POSI} > \text{LKOH} > \text{SBER} > \text{PHOR}$.

3. $\chi = 1$ (абсолютный оптимизм):

$$h(\text{SBER}) = 1 \times 12,2\% + 0 \times (-13,3\%) = 12,2\%;$$

$$h(\text{LKOH}) = 1 \times 22,8\% + 0 \times (-21,8\%) = 22,8\%;$$

$$h(\text{POSI}) = 1 \times 18,6\% + 0 \times (-14,8\%) = 18,6\%;$$

$$h(\text{PHOR}) = 1 \times 9,0\% + 0 \times (-9,9\%) = 9,0\%.$$

Рейтинг: $\text{LKOH} > \text{POSI} > \text{SBER} > \text{PHOR}$.

Акция PHOR имеет наименьшую чувствительность к изменению χ , стабильно занимая одно из первых мест почти при любых параметрах χ , и является оптимальным решением для консервативного инвестора.

Акция LKOH, напротив, крайне зависима от значения χ : при низких значениях χ она занимает последнее место, а при высоких – первое. Эти акции являются оптимальным решением для агрессивного инвестора.

Остальные акции (SBER и POSI) занимают промежуточные места, демонстрируя умеренную чувствительность к уровню оптимизма и являются оптимальным решением для рационального (умеренного) инвестора.

2. Добавим новое состояние рынка. Для проведения анализа устойчивости введем дополнительное состояние рынка – нестабильное (С4). Пусть оно характеризуется следующей доходностью для каждой акции (табл. 4).

Обоснование выбора доходности основано на исторических закономерностях. Вы-

бран диапазон доходности, соответствующий историческим тенденциям на российском фондовом рынке для крупных публичных компаний. Так, компании финансового сектора (Сбер) склонны показывать сильную реакцию на экономические потрясения, проявляющаяся в значительных колебаниях доходности; нефтяные и газовые компании (Лукойл) подвержены большим колебаниям из-за динамики мировых цен на энергоносители; производственные предприятия (Фосагро) отличаются меньшей волатильностью, демонстрируя умеренные темпы роста и небольшие просадки в период кризисов. Приведенные значения соответствуют общему представлению о характеристиках российских компаний и демонстрируют, как акции ведут себя в различных фазах экономического цикла. Так, SBER показал значительную потерю стоимости в период кризиса, но способен восстанавливаться при позитивных сдвигах на рынке; LKOH отличается большой амплитудой колебаний, связанной с изменениями глобальных нефтяных котировок; POSI относится к группе растущих банков, имеющих как умеренные риски, так и существенный потенциал роста; PHOR проявляет сравнительно небольшую динамику, характерную для сырьевых производителей, чей бизнес предсказуем и менее волатилен.

Рассчитаем средний показатель доходности для каждой акции по формуле критерия Лапласа, добавив четвертое состояние.

Формула критерия Лапласа:

$$a_1 = (-13,3) + 1,0 + 12,2 - 5 = -5,1\%;$$

$$a_2 = (-21,8) + (-0,2) + 22,8 - 10 = -9,2\%;$$

$$a_3 = (-14,8) + 1,1 + 18,6 - 6 = -1,1\%;$$

$$a_4 = (-9,9) + 0,2 + 9,0 - 3 = -3,7\%.$$

Ранжирование акций по среднему значению доходности:

$$\text{POSI: } -1,1\%;$$

$$\text{PHOR: } -3,7\%;$$

$$\text{SBER: } -5,1\%;$$

Таблица 4

Дополнительные параметры модели, %

Акция	Нестабильное, С4
SBER	-5,0
LKOH	-10,0
POSI	-6,0
PHOR	-3,0

Сводная таблица методов принятия решения по различным критериям, %

Компания	Критерий Лапласа	Критерий Вальда	Максимальный критерий	Критерий Сэвиджа	Критерий Гурвица
SBER	-0,1%	-13,3%	12,2%	10,6%	-3%
LKOH	0,8%	-21,8%	22,8%	11,9%	-4%
POSI	4,9%	-14,8%	18,6%	4,9%	-1%
PHOR	-0,7%	-9,9%	9,0%	13,8%	-2%

LKOH: -9,2%.

После введения нового состояния рынка (нестабильного) лучшие позиции сохраняет акция POSI. Она остается менее подверженной влиянию неблагоприятного состояния рынка и получает меньшие отрицательные показатели по сравнению с остальными акциями. Это подтверждает устойчивость предыдущих выводов: акция POSI остается лучшей по критерию Лапласа и в расширенном анализе.

Обсуждение

Каждый критерий дает свою оценку привлекательности той или иной акции. Важно сопоставить полученные значения и выявить противоречивые выводы [5; 6]. Например, одна акция может выглядеть привлекательной по критерию Лапласа, но оказаться слишком рискованной по критерию Вальда.

Выбор оптимальной стратегии зависит от профиля инвестора:

- ◆ консервативные инвесторы предпочитают стратегии, ориентированные на минимизацию риска (например, критерий Вальда);

- ◆ агрессивные инвесторы готовы пойти на больший риск ради потенциально большей прибыли (критерии Лапласа или Гурвица с высоким χ);

- ◆ умеренно-консервативный подход может предполагать использование компромисса между несколькими методами.

Поэтому для окончательного принятия решения каждый из рассмотренных критериев отдельно не может быть признан вполне удовлетворительным, но их совместный анализ позволяет более наглядно представить последствия принятия тех или иных решений. Получив рекомендации по отдельным акциям, инвестор формирует комбинированный портфель.

Данный процесс может включать [7]:

- ◆ диверсификацию путем добавления акций с низким риском по одному критерию и средней доходностью по другому;

- ◆ оптимизацию доли каждого инструмента в портфеле на основе полученных оценок.

Если акции сильно различаются по показателям риска и доходности, предпочтение отдается инструментам, показывающим хорошие результаты по большинству критериев. Возможно также формирование гибридного портфеля, включающего инструменты с разным профилем риска и доходности [8].

Анализ различных методов принятия решения (табл. 5) показывает, что в имеющихся условиях оптимальным вариантом будет приобрести акции ПАО «Группа Позитив», из пяти критериев три показали его наилучшим, что еще и дополнительно подтверждено анализом устойчивости решений.

Такой совместный анализ позволяет создать гибкую систему принятия решений, учитывающую различные сценарии поведения рынков и личные предпочтения инвестора [9; 10].

Заключение

Нужно понимать, при принятии решений в условиях неопределенности невозможно учесть все факторы, влияющие на процесс или явление. Эффективность формируемого портфеля во многом зависит от финансовой грамотности инвестора. Так, при выборе акций для покупки нужно прежде провести макроанализ (изучить тренды макроэкономики и выбрать конкретные отрасли для инвестирования), микроанализ (изучить компании внутри конкретной области и региона), теханализ (изучить биржевые показатели и индикаторы по конкретной бумаге). Важный момент при отборе акций – дивидендная политика компании. Так, Сбер ни по одному критерию не вошел в наилучшее решение. Однако если про-

анализировать динамику выплат дивидендов, то именно Сбер показывает стабильный рост. Поэтому инвестору важно следить за отчетностью компаний, акции которых уже есть в портфеле или которые он собирается покупать. Это поможет принимать правильные инвестиционные решения. Если рекомендации совпадают, можно с большей уверенностью выбрать

наилучшее решение. Если же рекомендации противоречат друг другу – окончательное решение надо принимать с учетом сильных и слабых сторон.

Выбор наилучшего решения в итоге определяется индивидуальными склонностями ЛПР, его отношением к риску и поставленным задачам.

Список источников

1. Вышемирский С.Р., Смирнова Т.С. О некоторых элементах применения математических моделей для успешного совершения операций на бирже // Актуальные проблемы экономики и управления : сборник статей Международной научно-практической конференции, г. Пенза, 15 июня 2021 г. Уфа : Аэтерна, 2021. С. 20–22.
2. Барышева А.Е. Актуальные проблемы портфельного инвестирования // Экономика и предпринимательство. 2020. № 10. С. 877–882.
3. Вешкурова А.Б., Мотыльков А.А. Влияние сберегательно-инвестиционных стратегий на уровень жизни населения в условиях макроэкономической нестабильности // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15, № 1. С. 705–718.
4. Звягин Л.С. Системы поддержки принятия решений и использование теории игр в экономике современного предприятия // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2020. № 9 (1). С. 10–19.
5. Кузьмин В.И. Практикум по инвестиционному менеджменту. Челябинск : Южно-Уральская книжная палата, 2018. 192 с.
6. Султанов И.А. Матрицы рисков в теории игр. URL: <http://projectimo.ru/upravlenie-riskami/matrica-riskov.html> (дата обращения: 05.11.2023).
7. Применение математической теории игр для принятия решений в условиях риска на примере сельского хозяйства горных и предгорных районов Республики Северная Осетия – Алания / А.Ю. Цогоев, А.Р. Цогоева, М.Ч. Датиева, М.В. Волик // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2024. № 4 (234). С. 62–73.
8. Цогоев А.Ю., Цогоева А.Р., Волик М.В. Анализ данных: моделирование инвестиционного портфеля : учебное пособие. Москва : Прометей, 2023. 90 с.
9. Гао Лупин, Сабитов Р.А. Формирование инвестиционного проекта в условиях риска и неопределенности // Прогрессивная экономика. 2021. № 8. С. 42–61.
10. Loomes G., Sugden R. Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty // The Economic Journal. 1982. Vol. 92, Issue 368. Pp. 805–824.

References

1. Vyshemirsky S.R., Smirnova T.S. On some elements of applying mathematical models for successful exchange operations // Actual problems of economics and management : collection of articles from the International scientific and practical conference, Penza, June 15, 2021. Ufa : Aeterna, 2021. Pp. 20–22.
2. Barysheva A.E. Current problems of portfolio investment // Economics and Entrepreneurship. 2020. No. 10. Pp. 877–882.
3. Veshkurova A.B., Motylkov A.A. The impact of saving and investment strategies on the living standards of the population in the context of macroeconomic instability // Economics, entrepreneurship, and law. 2025. Vol. 15, No. 1. Pp. 705–718.
4. Zvyagin L.S. Decision support systems and the use of game theory in the economics of a modern enterprise // Scientific research and development. Economics of the firm. 2020. No. 9 (1). Pp. 10–19.
5. Kuzmin V.I. Practical course in investment management. Chelyabinsk : South Ural Book Chamber, 2018. 192 p.
6. Sultanov I.A. Risk matrices in game theory. URL: <http://projectimo.ru/upravlenie-riskami/matricariskov.html> (date of access: 05.11.2023).

7. Application of mathematical game theory for decision-making under risk conditions: the example of agriculture in the mountainous and foothill regions of the Republic of North Ossetia-Alania / A.Yu. Tsogoev, A.R. Tsogoeva, M.Ch. Datieva, M.V. Volik // Vestnik of Samara State University of Economics. 2024. No. 4 (234). Pp. 62–73.
8. Tsogoev A.Yu., Tsogoeva A.R., Volik M.V. Data analysis: modeling an investment portfolio : textbook. Moscow : Prometheus, 2023. 90 p.
9. Gao Lupin, Sabitov R.A. Formation of an Investment Project in the Context of Risk and Uncertainty // Progressive Economics. 2021. No. 8. Pp. 42–61.
10. Loomes G., Sugden R. Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty // The Economic Journal. 1982. Vol. 92, Issue 368. Pp. 805–824p.

Информация об авторах

А.Р. Цогоева – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий Горского государственного аграрного университета;

М.Ч. Датиева – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий Горского государственного аграрного университета;

А.Ю. Цогоев – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий Горского государственного аграрного университета.

Information about the authors

A.R. Tsogoeva – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies of the Gorsky State Agrarian University;

M.Ch. Datieva – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies of the Gorsky State Agrarian University;

A.Yu. Tsogoev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies of the Gorsky State Agrarian University.

Статья поступила в редакцию 09.09.2025; одобрена после рецензирования 23.09.2025; принята к публикации 24.02.2026.

The article was submitted 09.09.2025; approved after reviewing 23.09.2025; accepted for publication 24.02.2026.