

ОЦЕНКА БИЗНЕСА И КОНСАЛТИНГ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

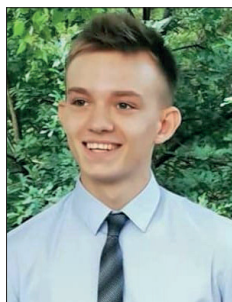
EVALUATION OF BUSINESS AND CONSULTING IN THE MANAGEMENT OF THE ORGANIZATION

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

JEL: G11; G17

УДК: 336.763.2; 336.767.2

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ



Иван Игоревич Самсонов

магистрант, Новосибирский государственный университет, экономист
ООО «Байт-Транит-Регион», Россия, Новосибирск,
ivan_10110_samsonov@mail.ru

Резюме. В статье рассматривается проблематика синтеза двух методов оптимизации портфеля: доходного подхода и классической портфельной оптимизации на основании формул Г. Марковица с целью разработки предложений по совершенствованию процесса управления инвестиционным портфелем АО «Т-Банк». Автором рассмотрены методические вопросы оценки бизнеса и формирования инвестиционного портфеля, оценки эффективности показателей доходности и риска биржевого индекса АО «Т-Банк» TMOS.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционный портфель, инвестиционный анализ, риск, доходность портфеля, оценка бизнеса

Для цитирования: Самсонов И. И. Методы оптимизации инвестиционного портфеля // Управление современной организацией: опыт, проблемы и перспективы. 2024. № 20. С. 59–65.

INVESTMENT PORTFOLIO OPTIMIZATION METHODS

Ivan I. Samsonov

Master's Student, Novosibirsk State University, Economist Byte-Tranit-Region LLC, Russia, Novosibirsk,
ivan_10110_samsonov@mail.ru

Resume. The article considers the problems of synthesis of two portfolio optimization methods: income approach and classical portfolio optimization based on G. Markowitz formulas in order to develop proposals for improving the investment portfolio management process of JSC T-Bank. The author considers methodological issues of business valuation and investment portfolio formation, evaluation of the effectiveness of profitability and risk indicators of the stock exchange index of JSC T-Bank TMOS.

Keywords: investments, investment portfolio, investment analysis, risk, portfolio profitability, business valuation

For citation: Samsonov I. I. Investment Portfolio Optimization Methods. *Upravlenie sovremennoj organizaciej: opyt, problemy i perspektivy* = Management of the Modern Organization: Experience, Problems and Perspectives. 2024;20:59–65. (In Russ.).

Проблематика исследования

Современные рыночные реалии открывают много возможностей для инвестирования свободных денежных средств. Большую популярность среди инвесторов приобрела фондовая биржа — площадка, на которой осуществляется оборот ценных бумаг (акций, облигаций, фьючерсов и т. д.).

Ведение операций с данного рода активами (акциями, облигациями и т. д.) требует от потенциального инвестора высокого уровня подготовки в области составления инвестиционного портфеля, прогнозирования и экономического анализа. Поскольку приобретение вышеперечисленных компетенций и их дальнейшее использование в практике принятия инвестиционных решений является довольно трудоемким процессом, многие экономические субъекты прибегают к фондовому инвестированию (другими словами, приобретают долю в ETF¹).

ETF как стратегия значительно облегчает процесс инвестирования и решает проблему диверсификации инвестиционного портфеля, так как биржевой фонд представляет собой набор активов разных эмитентов (акций, облигаций и т. д.), которые в определенных долях покупает управляющая компания. Также биржевые фонды не требуют периодической ребалансировки и в долгосрочном периоде, как правило, дают приемлемую доходность.

Все перечисленные преимущества ETF обеспечивают постоянный приток новых инвесторов, а банки, которые могут заниматься посреднической деятельностью (предоставлять доступ на фондовую биржу) и формировать свои биржевые фонды, получают дополнительный доход. Поэтому для банков чрезвычайно важно повышение качества процесса управления инвестиционным портфелем. В качестве объекта исследования выбрано АО «Т-Банк» и процесс управления инвестиционным портфелем.

Методология формирования инвестиционного портфеля. Инструменты оценки доходности, применяемые при формировании инвестиционного портфеля, делятся на два типа: относящиеся к отдельным активам и для целого портфеля.

Для определения средней доходности по одному активу используется следующая формула:

$$r_y = (1 + r_d)^{252} - 1, \quad (1)$$

в которой r_y — среднегодовая доходность актива, r_d — среднедневная доходность актива.

Определение среднедневной доходности производится следующим образом: за анализируемый период считаем все темпы прироста по котировкам актива (например, акции) и находим по всем ежедневным темпам прироста среднее значение, полученные данные используем для расчетов среднегодовой доходности актива по формуле 1.

Если распределение полученных ежедневных доходностей не устраивает инвестора, то в целях оценки доходности, анализа полученных результатов и принятия последующего инвестиционного решения может быть использован метод «бутстрапирования» — метод построения эмпирического распределения временных рядов. Метод «бутстрапирования» применяется для симуляции нескольких тысяч случайных выборок по имеющимся первоначальным данным, по каждой выборке рассчитывается среднее значение, затем по всем полученным средним значениям еще раз вычисляется среднее арифметическое.

После статистической оценки доходности необходимо оценить риск актива. Во время исследования использовалось несколько метрик: стандартное отклонение доходностей и величины убытков, которое с вероятностью, равной уровню доверия, не будет превышено (VaR). Для определения стандартного отклонения доходностей применяются классические формулы расчета дисперсии и стандартного отклонения (формулы 2 и 3).

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (r_i - r_d)^2}{N}, \quad (2)$$

где r_i — темп прироста в отдельно взятый день; r_d — среднедневная доходность актива; σ_d^2 — дневная дисперсия.

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_d^2} \times 252, \quad (3)$$

где σ_y — годовое стандартное отклонение.

На основании информации о темпах прироста актива можно рассчитать значение VaR (Value at risk). Чтобы оценить данный показатель, мы используем способ, основанный на нормальном стандартном распределении, в котором значение VaR показывает потенциальные потери (в нашем случае выраженные

¹ Exchange traded fund (ETF) — «фонд, торгуемый на бирже», или публичный инвестиционный фонд, который выставлен для продажи на бирже универсальные акции, состоящие из долей разных компаний.

в процентах годовых), которые актив не превысит в 95%, 99% или 99,9% случаев, что зависит от уровня значимости (процентили стандартного нормального распределения), который был выбран заранее (чаще всего распространены следующие уровни значимости: 5%, 1%, 0,1%).

Оценить показатель VaR можно с помощью z — оценки (значения стандартного нормального распределения при выбранном процентиле).

$$VaR = (z + \sigma_y) + r_y, \quad (4)$$

где r_y — среднегодовая доходность актива; σ_y — годовое стандартное отклонение; z — значение стандартного нормального распределения при выбранном процентиле.

Рассмотрим показатели оценки доходности портфеля активов, предложенные в работе Г. Марковица, где описаны формулы для вычисления доходности портфеля и его стандартного отклонения (Markowitz, 1952).

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i \times w_j \times cov_{ij}, \quad (5)$$

где σ_p^2 — дисперсия портфеля; cov_{ij} — ковариация двух отдельно взятых активов; w — доля средств, проинвестированная в какой-либо актив.

$$R_p = \sum_{i=1}^N R_i \times w_i. \quad (6)$$

Уравнение 6 показывает решение для определения совокупной доходности, где R_p — доходность портфеля, R_i — доходность одного актива.

Стоит заметить, что метод определения VaR применим также и ко всему портфелю, для этого необходимо просто подставить вместо статистики по одному активу совокупную статистику.

Классическим методом, наиболее часто применимым в принятии оптимизационных инвестиционных портфельных решений, является метод максимизации с помощью расчета и оценки коэффициента Шарпа, который показывает, сколько дополнительной доходности было получено на единицу принятого риска (Шарп, 2022) (формула 7).

$$SR = \frac{(R_p - r_f)}{\sigma_p}, \quad (7)$$

где SR — обозначение для коэффициента Шарпа; r_f — безрисковая ставка доходности; R_p — доходность портфеля, σ_p — риск портфеля.

Результаты исследования

Автор предлагает определение нормы доходности портфеля посредством применения доходного подхода к оценке бизнеса.

Для этого могут использоваться различные концепции:

1. CAPM (Capital Assets Pricing Model) — модель ценообразования капитальных активов. Описывает связь между ожидаемой рентабельностью инвестиций и риском ценной бумаги.

2. WACC (weighted average cost of capital) — средневзвешенная стоимость капитала или средняя процентная ставка по всем источникам финансирования компании. При расчете учитывается удельный вес каждого источника финансирования в общей стоимости.

3. Метод кумулятивного построения (метод суммирования, кумулятивный метод). Основан на суммировании безрисковой ставки дохода и надбавок за риск инвестирования в оцениваемое предприятие.

Но в данной работе для исследования взята модель CAPM. Она применяется для оценки доходности на собственный капитал, но ее функциональное предназначение мы считаем возможным скорректировать с помощью применения бета-коэффициента с учетом финансового рычага (формула 8).

$$CAPM = r_f + \beta \times (r_m - r_f) + C_1 + C_2 + C_3, \quad (8)$$

где r_m — средняя доходность по рынку; β — бета с учетом финансового рычага; C_1 — риск качества менеджмента; C_2 — риск за размер компании; C_3 — страновой риск.

Сама оптимизация при использовании доходного подхода предполагает вычисление требуемой нормы доходности и последующую минимизацию риска с фиксированием полученной доходности.

Апробирование предложенного метода расчета представлено на примере АО «Т-Банк». Для дальнейшей разработки предложений по улучшению процесса управления инвестиционным портфелем был взят биржевой фонд данной компании — TMOS.

TMOS — паевой инвестиционный биржевой фонд АО «Т-Банк» в рублях, который позволяет инвесторам вложиться сразу в несколько российских компаний. В фонде, несмотря на широкую диверсификацию портфеля, есть всего два вида активов — обыкновенные и привилегированные акции. Данные об активах в составе фонда приведены в таблице 1.

Портфель TMOS на 13 декабря 2023 г. состоял из 45 активов, но после проведения анализа было принято решение об исключении Ploymetal International PLC, так как из-за процедуры редомициляции (процесса смены юрисдикции) компании торги по ее акциям были приостановлены и вследствие этого пропал значительный кусок времени, восстанавливать который нет смысла.

Таблица 1

Статистические показатели доходностей и риска активов, входящих в биржевой фонд TMOS

Table 1

Statistical indexes of returns and risk of assets comprised in TMOS

Компания	Тип акции	Доходность, %	Стандартное отклонение, %	VaR, %
ПАО X5 Group	Обычные	43,44	455	-706
ПАО QIWI	Обычные	18,32	558	-900
ПАО Алроса	Обычные	14,61	384	-616
ПАО АФК Система	Обычные	38,01	392	-606
ПАО Аэрофлот — Российские авиалинии	Обычные	56,42	446	-676
ПАО ВК	Обычные	43,64	519	-811
ПАО ВТБ	Обычные	53,1	566	-878
ПАО Газпром	Обычные	-0,19	301	-495
Globaltrans Investment PLC	Обычные	112,9	592	-860
ПАО Интер-РАО ЕЭС	Обычные	21,17	324	-512
ПАО Лукойл	Обычные	84,89	354	-498
ПАО Магнит	Обычные	53,32	435	-662
ПАО Магнитогорский металлургический комбинат	Обычные	59,08	368	-546
ПАО Московский кредитный банк	Обычные	17,19	306	-486
ПАО Московская Биржа ММВБ-РТС	Обычные	129,74	417	-557
ПАО МТС	Обычные	9,83	366	-593
ПАО Новолипецкий металлургический комбинат	Обычные	60,44	419	-628
ПАО НОВАТЭК	Обычные	47,62	356	-538
ПАО Норильский никель	Обычные	9,51	277	-447
ПАО ОЗОН	Обычные	109,05	538	-776
ПАО ПИК	Обычные	14,18	403	-649
ПАО Группа Позитив	Обычные	68,39	429	-637
ПАО Полюс	Обычные	42,73	380	-583
ПАО Роснефть	Обычные	62,23	336	-490
ПАО Ростелеком	Обычные	38,33	380	-586
ПАО Русагро	Обычные	134,27	637	-914
ПАО РусГидро	Обычные	1,18	423	-695
ПАО Сбербанк России	Обычные	107,55	386	-527
ПАО Сбербанк России	Привилегированные	106,39	375	-510
ПАО Северсталь	Обычные	50,44	400	-607
ПАО Сегежа	Обычные	-11,21	500	-834
ПАО Селигдар	Обычные	57,88	551	-848
ПАО Сургутнефтегаз	Обычные	45,83	434	-668
ПАО Сургутнефтегаз	Привилегированные	146,43	518	-706
ПАО Татнефть	Обычные	89,76	345	-477
ПАО Татнефть	Привилегированные	91,97	311	-420
МКПАО ТКС Холдинг	Обычные	33,58	490	-773
ПАО Транснефть	Привилегированные	71,5	480	-717
ПАО ФосАгро	Обычные	5,02	289	-471
ПАО ФСК Россети	Обычные	47,13	559	-872
ПАО ЭН + Груп	Обычные	24,22	489	-779

Окончание таблицы 1

Компания	Тип акции	Доходность, %	Стандартное отклонение, %	VaR, %
ПАО Юнипро	Обычные	51,55	545	–845
Public Limited Liability Company Yandex N. V.	Обычные	38,37	469	–733
МКПАО Русал	Обычные	–11,51	326	–548

Для анализа активов был взят период с 3 января по 4 декабря 2023 г. (все значения цен акций выгружены из интернет-ресурса investing.com²).

Чтобы создать базу для последующих сравнений с методами оптимизации, необходимо посчитать статистику по портфелю за фактический период, что скажет нам о результатах деятельности по управлению биржевым фондом TMOS в АО «Т-Банк».

Таблица 2

**Статистика по биржевому фонду TMOS
(период с 3 января по 4 декабря 2023 г.)**

Table 2

**Factual statistics of TMOS ETF (time frame with
03.01.2023 to 04.12.2023)**

Статистика	Значение, %
Доходность	53,12
Стандартное отклонение (риск)	252,7
VaR	–363
S	16,7

Из таблицы мы видим расчетную доходность, две меры риска: стандартное отклонение и VaR, коэффициент Шарпа. Все величины приведены к годовому формату, что способствует лучшему восприятию информации.

Первые две строчки в таблице 2 не требуют комментария, так как метод их расчета понятен интуитивно. Показателям VaR и S (коэффициент Шарпа) следует уделить внимание отдельно. Стоимость под влиянием риска (VaR) определена на основании нормального распределения по формуле 4.

Для расчета S требовалось определиться с безрисковой ставкой. Последняя была взята из данных кривой бескупонной доходности³ с максимальным сроком в 30 лет. Стартовой датой была выбрана 3 января 2023 г. — начало периода исследования. После выставления всех необходимых настроек на сайте безрисковая ставка была определена на уровне 10,9% годовых (указанное значение будет использоваться далее в качестве безрискового).

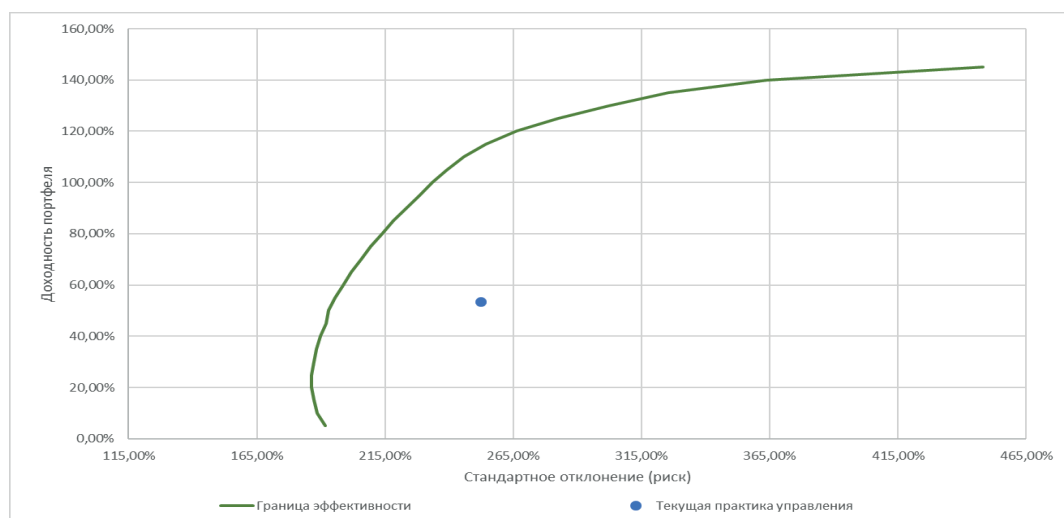


Рисунок 1 — Эффективная граница для TMOS

Figure 1 — Efficient frontier for TMOS

Для графического изображения статистики портфеля по отношению к границе эффективности TMOS удобно привести график, который покажет нам,

как далеко текущие показатели доходности и стандартного отклонения отодвинуты от потенциальной границы эффективности (рис. 1).

² Investing.com: информационно-статистическая система: официальный сайт. URL: <https://ru.investing.com/> (дата обращения 10.12.2023).

³ Московская биржа: информационно-справочная система: официальный сайт. URL: <https://www.moex.com/> (дата обращения 05.12.2023).

На рисунке 1 мы видим, что точка, которая характеризует текущую практику управления биржевым фондом, существенно удалена от эффективной границы. Данный факт может свидетельствовать о том, что процесс управления и принятые инвестиционные решения не являются в достаточной степени эффективными. В нашем случае инвестиционный портфель принимает больший риск, чем мог бы при установленном уровне доходности, и недополучает доходности при текущем уровне риска.

Учитывая изложенное, следует в дальнейшем работать над изменением структуры портфеля фонда для достижения лучших результатов по ожидаемой доходности и риску, т. е. графически наше предложение будет левее от текущей точки на графике и выше — ближе к эффективной границе портфеля.

Для увеличения эффективности портфеля (сдвига точки левее к кривой на рис. 1) необходимо применить обозначенные выше два метода оптимизации: максимизация коэффициента SR и минимизация риска с фиксированной доходностью, установленной с помощью CAPM.

Приступая к расчету требуемой доходности портфеля, заметим, что в качестве эталона доходности целесообразно выбрать индекс московской биржи (IMOEX), а для подсчета беты возьмем динамику по акциям компании МКПАО «ТКС Холдинг», так как основным активом данной компании является АО «Т-Банк».

Как известно, беты бывают с эффектом финансового рычага и без него. В нашем случае, учитывая, что в целом банковский бизнес полностью построен на финансовом рычаге, целесообразно сразу же учесть этот параметр в модели CAPM.

Безрисковая ставка не меняется и остается на уровне 10,9%. Для осуществления расчетов нам необходимо также учесть несистематический риск $C1$

(риск качества менеджмента), равный $-0,37\%$ (Сборник рыночных корректировок, 2023), альтернативную доходность на рынке, в качестве которой возьмем данные по вышеупомянутому IMOEX (годовая доходность этого инструмента равна 49% и округленное значение беты — $1,34$). Результат вычислений представлен ниже (формула 10).

$$CAPM = 10,9 + 1,34 \times (49 - 10,9) - 0,37 \approx 61\%, \quad (10)$$

По формуле 10 мы получили требуемую доходность для биржевого фонда TMOS, равную 61% ; с такой фиксированной доходностью и будет минимизироваться риск портфеля в целом.

Но приступить к оптимизации функций с помощью программы EXCEL мы не можем в силу того, что сам инвестиционный портфель имеет некие ограничения по весам, которые описаны на сайте компании АО «Т-Банк»⁴. Оптимизация без наложения на изменяемые параметры ограничений может привести к тому, что из всех 44 анализируемых активов в портфеле после процесса нахождения весов могут остаться лишь 6–7.

В силу вышеприведенных допущений при формировании портфеля необходимо задать минимальный вес для каждого актива. Биржевой фонд TMOS все-таки рыночный, поэтому мы примем минимальный вес всех активов на уровне $0,2\%$; такое число было выбрано на основании весов активов, данных на сайте АО «Т-Банк»⁵.

Следующим ограничением следует принять максимально возможный вес каждого актива, равный 15% ⁶. И еще одно ограничение — обязательное равенство суммы всех весов активов в портфеле 100% .

Результаты оптимизации приведены в таблице 3, которая разделена на три части: текущая статистика по биржевому фонду, максимизация SR и минимизация стандартного отклонения портфеля с фиксированной доходностью по модели CAPM — 61% .

Таблица 3

Сравнение портфельных статистик, %

Table 3

Comparison of portfolio statistics, %

Показатель	Фактическая статистика	CAPM	Максимизация S (коэффициента Шарпа)
Доходность	53,12	61	108,9
Стандартное отклонение (риск)	252,7	218,4	276,23
VaR	-363	-298,3	-345,5
SR	16,7	22,9	35,47

По результатам оптимизации мы видим, что удалось увеличить доходность инвестиционного порт-

феля по двум методам. Рисковые метрики снижены лишь по варианту CAPM, но SR у него выше, так что,

⁴ Т-Банк: электронная площадка компании АО «Т-Банк»: официальный сайт. URL: <https://www.tinkoff.ru/invest/etfs/TMOS/> (дата обращения 13.12.2023).

⁵ Там же.

⁶ Там же.

несмотря на более низкий риск портфеля, в целом из-за более высокой доходности и отдача на каждый процент риска больше.

Максимизация по SR хотя и увеличивает одну рисковую статистику — стандартное отклонение, но VaR у него меньше по абсолютному значению, что говорит о меньших потенциальных потерях для инвестора или лица, принимающего решения. SR значительно выше по сравнению с фактическим значением; это неудивительно, так как суть метода заключается в доведении SR до максимума.

Нам удалось значительно улучшить статистические показатели портфеля и оптимизировать увеличившийся риск, т. е. мы достигли вместе с риском и роста доходности инвестиционного портфеля исследуемой компании. Статистические показатели после оптимизации можно представить графически с эффективной границей.

На рисунке 2 мы видим границу эффективности и три точки: текущая практика управления, оптимизация с методом CAPM и оптимизация по методу максимизации SR.

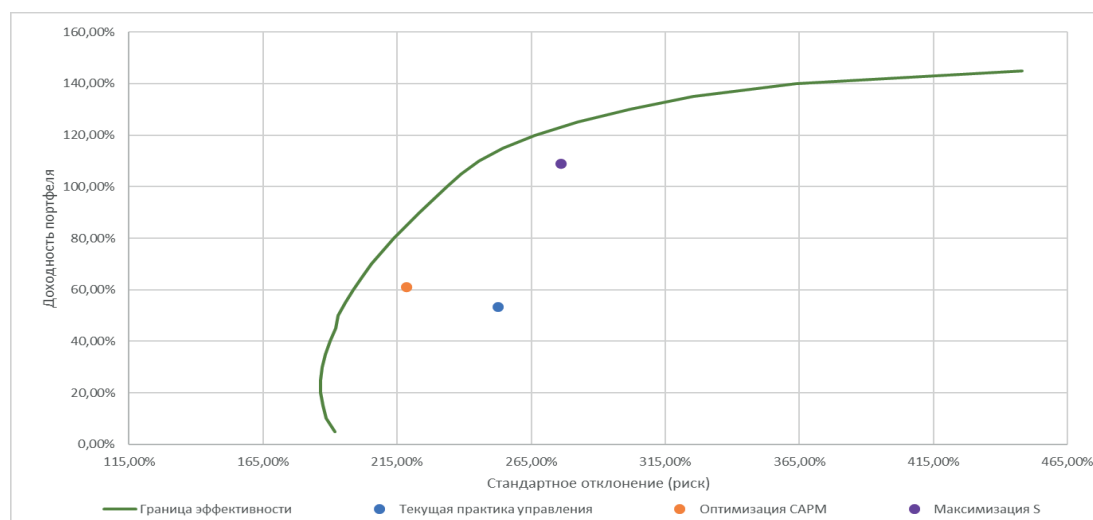


Рисунок 2 — Сравнение текущей практики управления с методами оптимизации инвестиционного портфеля

Figure 2 — Results comparison of current portfolio management process with optimization tools

Выводы

Результаты исследования показали, что у нас есть возможность сделать инвестиционный портфель более эффективным с помощью двух вариантов оптимизационных решений:

1) с помощью метода оптимизации CAPM можно остаться примерно на одном уровне доходности, но сильно уменьшить риск;

2) с помощью максимизации коэффициента Шарпа мы остановились на примерно схожем значении стандартного отклонения по сравнению с текущей практикой управления, но уже получаем за такой же риск более высокую доходность.

Также следует отметить, что ни один из методов не лежит на линии эффективной границы в силу того,

что при оптимизации портфеля мы приняли ограничения по весам активов, которые не позволили и не позволят нам «разместить» портфель на линии эффективной границы.

Результаты показали улучшение финансовых показателей инвестиционного портфеля и при нанесении двух точек, характеризующих два метода оптимизации, мы увидели, что они находятся ближе к границе эффективности, чем фактический результат, поэтому можно сказать, что задача об усовершенствовании практики управления инвестиционным портфелем успешно решена и данная методика при применении ее в АО «Т-Банк» способна улучшить показатели его деятельности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / LIST OF SOURCES

Сборник рыночных корректировок. СРК-2023 / под. ред. Е. Е. Яскевича. М.: Научно-практический центр профессиональной оценки, 2023. 184 с. [Yaskevich E. E. (Ed.). Collection of market adjustments. SRK-2023. Moscow Nauchno-prakticheskij centr professional'noj ocenki, 2023. 184 p. (In Russ.).]

Шарп У. Ф., Александер Г. Дж., Бейли Д. В. Инвестиции. М.: ИНФРА-М, 2022. 1027 с. [Sharp W. F., Alexander G. J., Bailey D. V. Investments. Moscow: INFRA-M, 2022. 1027 p. (In Russ.)]

Markowitz H. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. 1952;7:77–91.