

Спиридонова А.В., Рыкова И.А.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ ДЛЯ ЧАСТНОГО ИНВЕСТОРА

Спиридонова Анастасия Валерьевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»; РФ, 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, д. 12
e-mail: 0303nastasyja@mail.ru

Spiridonova Anastasia Valerievna

Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation
e-mail: 0303nastasyja@mail.ru

Рыкова Ирина Анатольевна

кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»; РФ, 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, д. 12
e-mail: olegnashevce-orel@yandex.ru

Rykova Irina Anatolievna

Candidate of Economic Sciences, Associated Professor
Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation
e-mail: olegnashevce-orel@yandex.ru

Инвестиционная деятельность на фондовом рынке носит более доходный, но и более рискованный характер, нежели банковский вклад, поэтому частному инвестору необходимо выработать свою инвестиционную стратегию, соответствующую поставленной цели и сформировать свой инвестиционный портфель из ценных бумаг, который будет соответствовать выбранной доходности и уровню риска. Таким образом, выбор активов, расчет будущего ожидаемого дохода и оценка риска, оказывающего влияние на инвестиционный портфель и доходность по нему, – это необходимый элемент успешного инвестирования, позволяющий не допустить грубейших ошибок, которые могут привести к недополученной прибыли и даже к убыткам. В статье раскрывается алгоритм поиска, сбора и обработки информации для включения того или иного актива в инвестиционный портфель, производится оценка риска и расчет будущей доходности портфеля на основе исторического подхода. Цель статьи – показать, что умеренная диверсификация, включение в портфель дивидендных акций и «акций роста» улучшают показатели доходности при одновременном снижении риска, что позволяет опередить рынок.

Investment activity on the stock market is more profitable, but it is also more risky than a bank deposit. Therefore, a private investor needs to develop his investment strategy corresponding the goal and form his investment securities portfolio that will correspond to chosen profitability and risk level. Thus, the choice of assets, calculation of future expected income and risk assessment that affects the investment portfolio and its profitability are necessary elements of successful investment, allowing to avoid bad mistakes that can lead to less profits, and even losses. The article reveals an algorithm for searching, collecting and processing information to include this or that asset in the investment portfolio, risk assessment and calculation of future portfolio profitability, based on historical approach. The purpose of the article is to show that moderate diversification, inclusion of dividend stocks in the portfolio, and growth stocks improve profitability indicators reducing risk at the same time, which allows to outperform the market.

Ключевые слова: инвестиции, портфельное инвестирование, Asset Allocation, ожидаемая доходность, доход, риск, акции, облигации, диверсификация.

Keywords: investments, portfolio investment, Asset Allocation, expected return, income, risk, stocks, bonds, diversification.

Спиридонова А.В., Рыкова И.А. Формирование портфеля ценных бумаг для частного инвестора // Экономическая среда. – 2021. – №3 (37). – С. 40-52. – <http://dx.doi.org/10.36683/2306-1758/2021-3-37/40-52>

Spiridonova A.V., Rykova I.A. Securities portfolio formation for a private investor. *Economic environment*. 2021; 3 (37): 40-52. (In Russ.). – <http://dx.doi.org/10.36683/2306-1758/2021-3-37/40-52>

Введение

Актуальность данной темы обусловлена современностью, быстрым скачком в развитии информационных технологий, развитием и широким распространением в обществе инноваций в сфере финансов и фондового рынка. Мягкая денежно-кредитная политика Центрального Банка РФ, низкие ставки по депозитам в совокупности со всем вышеперечисленным спровоцировали большой приток частных инвесторов на рынок ценных бумаг. По данным Банка России, за 2020 год число лиц, присутствующих на брокерском обслуживании, приближается к 10 млн, что в 2,3 раза больше по сравнению с предыдущим годом. В декабре 2020 г. количество уникальных клиентов – физических лиц на Московской бирже – составило 8,8 млн человек. Чистый приток средств физических лиц составил 1,3 трлн рублей, что на 0,5 трлн рублей больше по сравнению с 2019 годом. Все это стимулирует большой интерес

со стороны физических лиц к изучению новых видов сбережения денежных средств, а в некоторых случаях и дополнительного пассивного дохода. Знание основ портфельного инвестирования в условиях рыночной экономики и развития финансового рынка необходимо каждому начинающему инвестору независимо от того, хочет ли он сберечь денежные средства или приумножить капитал. Основными задачами исследования являются: формирование портфеля ценных бумаг российских эмитентов с потенциальной доходностью выше ставок по депозитам, а именно выше 5% годовых (на момент составления портфеля – апрель 2021 год), оценка рисков и расчёт будущей доходности по сформированному портфелю согласно историческому подходу.

Материалы и методы исследования

Ценные бумаги различны по доходу, надежности и ликвидности, каждая бумага обладает своим набором преимуществ и недостатков. Инвестиционный портфель подразумевает такой набор различных по своим характеристикам активов, который в совокупности дает возможность инвестору извлечь максимальную выгоду из вложений с минимальным риском. Цель портфельного инвестирования – сохранить и приумножить капитал. При создании портфеля необходимо уделить внимание двум важным элементам: будущей доходности и уровню риска.

В случае портфельного инвестирования под риском понимается возможность (вероятность) того, что инвестор не получит от портфеля ценных бумаг ожидаемого результата. Риск является субъективной, индивидуальной категорией. Каждый инвестор по-своему оценивает риск одного и того же события. Зарубежные и отечественные авторы в своих исследованиях уделяют особое внимание диверсификации как главному условию снижения риска в инвестициях. Диверсификация – сознательное комбинирование инвестиционных объектов, при котором достигается не просто их разнообразие, но и определенная взаимосвязь между доходностью и риском. Целью диверсификации является снижение риска от колебаний курсов и осуществление вложения в направлениях, никак не связанных между собой напрямую [1]. Для максимального эффекта от диверсификации необходимо включать в портфель разные виды финансовых инструментов.

Ожидаемая доходность портфеля – это средневзвешенное значение ожидаемых значений доходности ценных бумаг, из которых состоит портфель. При этом «вес» каждого актива измеряется суммой денежных средств, за которую инвестор купил ценную бумагу. Взаимосвязь между доходностями ценных бумаг можно узнать, используя показатели ковариации и коэффициент корреляции. При помощи ковариации можно судить о степени зависимости двух случайных величин. Эта зависимость может быть положительной, то есть когда изменение значения одного актива, несет за собой изменение значения другого актива в том же направлении. Например, при росте доходности акции А доходность акции Б тоже увеличивается. При отрицательной ковариации значения величин изменяются в разных направлениях, то есть при увеличении доходности акции А доходность акции Б падает. Когда корреляция равна 0, это говорит о том, что между доходностями активов взаимосвязь отсутствует [5].

При проведении исследования использовались методы сравнительного и коэффициентного анализа, метод корреляции, индексный и матричный методы.

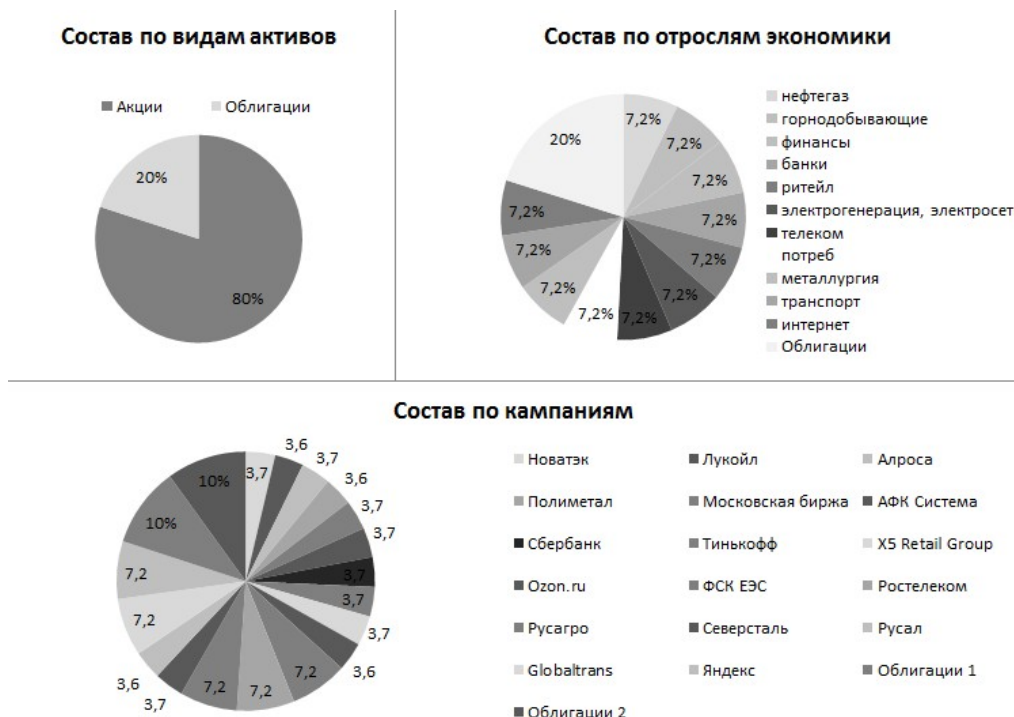
Результаты и обсуждение

Для оценки привлекательности портфеля существует множество показателей, такие как:

- 1) коэффициент Шарпа (Sharp ratio);
- 2) коэффициент Сортино (Sortino ratio);
- 3) коэффициент Трейнора (Treynor ratio);
- 4) коэффициент Модильяни;
- 5) коэффициент Швагера [4].

Согласно исследованию, проведенного «Тинькофф Инвестиции» [8], самым популяр-

ным инструментом инвестирования у россиян являются акции, к тому же 50% инвесторов имеют среднюю склонностью к риску, а 36% инвесторов готовы идти на риск. В связи с этим в рамках настоящего исследования мы сформировали инвестиционный портфель ценных бумаг для агрессивного инвестора, в котором больший удельный вес занимают акции – 80%, а 20% – облигации (рис. 1).



Источник: составлено автором

Рисунок 1 – Состав и структура инвестиционного портфеля

По состоянию на момент проведения исследования (апрель 2021 года) ключевая ставка ЦБ РФ составляла 4,5%, максимальная ставка по депозитам – не более 5% годовых, официальная инфляция – 5,53%, а средняя доходность индекса Московской биржи полной доходности – 18,2%. В связи с вышеизложенным ожидаемая доходность по портфелю ценных бумаг выше ставки по депозитам, на 10% и выше реализуема.

Для рассматриваемого портфеля мы использовали отраслевую диверсификацию. Состав портфеля по отраслям экономики выглядит так: нефтегазовый сектор (7,2%), горнодобывающий (7,2%), финансы (7,2%), банки (7,2%), ритейл (7,2%), электрогенерация и электросети (7,2%), телекоммуникации (7,2%), потребительский сектор (7,2%), металлургия (7,2%), транспорт (7,2%), интернет (7,2%) (рис. 1).

Акции в портфель подбирались нами так же согласно принципам диверсификации (основоположник теории Дж. Марковиц). Большая часть компаний зрелая и входит в индекс «Голубых фишек» Московской биржи, а именно: «Сбербанк», «Лукойл», «Новатэк», «Яндекс», «X5 Retail Group», «Северсталь», «Алроса» – это 8 акций из 17, что составляет 48% всего инвестиционного портфеля.

Данные эмитенты имеют высокую капитализацию, их акции давно присутствуют на фондовом рынке, акции этих компаний пользуются спросом, имеют высокую ликвидность и на протяжении нескольких лет дают своим владельцам стабильный доход в виде дивидендов. Также в портфель были включены так называемые «компании роста»: Ozon.ru, «Яндекс» и «Тинькофф Банк». Это компании, бизнес которых развивается интенсивно, при этом растут операционные результаты и выручка. Отличительной чертой является то, что такие эмитенты, как правило, не выплачивают дивиденды и не проводят buyback, а их долговая нагрузка

порой находится выше среднеотраслевых уровней. При этом цена акций развивающихся компаний часто растет опережающими рынок темпами. Именно за счет подъема курсовой стоимости бумаг капитал акционеров увеличивается.

В консервативную часть портфеля были включены облигации надежных российских компаний – «Черкизово» и «Самолет» – по 10% каждая, с хорошей доходностью, опережающей ставку по депозитам на момент написания статьи (апрель 2021) на 6,75% и 8,81% годовых соответственно, сроком на 3 года.

Для расчёта доходности инвестиционного портфеля как комплекса ценных бумаг мы вычислили историческую доходность каждой отдельно взятой акции, для этого мы воспользовались ресурсом www.mfd.ru [9] и выгрузили исторические котировки за интересующий период времени по выбранным нами для портфеля активам. Стоит заметить, что расчёт доходности портфеля строится именно на исторических данных о доходности: делается предположение, если история развивалась в определённом ключе, то данное развитие скорее продолжится, чем изменится.

Чтобы получить исторические котировки автоматизированным способом, а не выписывать их вручную (массив данных может быть весьма объёмным), мы обратились к перечню авторизованных Московской биржей распространителей информации, который представлен на сайте биржи, в нашем случае это интернет-ресурс www.mfd.ru [9]. Весь массив данных мы выгрузили в Microsoft Excel за три предшествующих периода, а именно:

- 1) с мая 2018 г. по апрель 2019 г.;
- 2) с мая 2019 г. по апрель 2020 г.;
- 3) с мая 2020 г. по апрель 2021 г.

Вначале мы рассчитали для каждого актива среднюю доходность за каждый месяц (таблица 1) по трем периодам. Далее считали общую среднюю доходность по активу за период (год) и определили ее как среднеарифметическое по месяцам в отношении каждого актива. Например, в таблице 1 мы видим пример выгрузки данных по ценным бумагам с тикером «Five-гдр» (эмитент «X5 Retail Group») по трем периодам с 01.05.2018 по 01.04.2019 г., 01.05.2019 – 01.04.2020 и 01.05.2020 – 01.04.2021. Третий столбец таблицы 1 – цена закрытия – это цена ценной бумаги, сформированная на момент закрытия процесса торговли последнего числа месяца. При помощи этой цены мы определили доходность акции за месяц. Среднегодовая доходность по активу «Five-гдр» за период с 01.05.2018 г. по 01.04.2019 г. равна 12,3%. И так далее по всем активам инвестиционного портфеля.

Таблица 1 – Данные для расчета среднегодовой доходности стоимости акций FIVE-гдр за 01.05.2018 – 01.04.2021 в Microsoft Excel

Эмитент	Дата	Цена закрытия, руб.	Доходность, %	Среднегодовая доходность
FIVE-гдр	01.05.2018	1808		12,3
FIVE-гдр	01.06.2018	1727	-4,4801	
FIVE-гдр	01.07.2018	1680	-2,7215	
FIVE-гдр	01.08.2018	1590	-5,3571	
FIVE-гдр	01.09.2018	1481,5	-6,8239	
FIVE-гдр	01.10.2018	1539	3,88121	
FIVE-гдр	01.11.2018	1725	12,0858	
FIVE-гдр	01.12.2018	1725	0	
FIVE-гдр	01.01.2019	1715,5	-0,5507	
FIVE-гдр	01.02.2019	1676,5	-2,2734	
FIVE-гдр	01.03.2019	1637	-2,3561	
FIVE-гдр	01.04.2019	1963	19,9145	
FIVE-гдр	01.05.2019	1922,5	-2,06317	14,2
FIVE-гдр	01.06.2019	2177,5	13,2639	
FIVE-гдр	01.07.2019	2100,5	-3,53617	
FIVE-гдр	01.08.2019	2298,5	9,42633	
FIVE-гдр	01.09.2019	2279	-0,84838	
FIVE-гдр	01.10.2019	2147	-5,79202	
FIVE-гдр	01.11.2019	2144	-0,13973	
FIVE-гдр	01.12.2019	2134,5	-0,44309	

Эмитент	Дата	Цена закрытия, руб.	Доходность, %	Среднегодовая доходность
FIVE-гдр	01.01.2020	2335	9,39330	11,8
FIVE-гдр	01.02.2020	2070,5	-11,3276	
FIVE-гдр	01.03.2020	2091,5	1,01425	
FIVE-гдр	01.04.2020	2200,5	5,21157	
FIVE-гдр	01.05.2020	2089	-5,06703	
FIVE-гдр	01.06.2020	2502	19,7702	
FIVE-гдр	01.07.2020	2780	11,1111	
FIVE-гдр	01.08.2020	2674	-3,8129	
FIVE-гдр	01.09.2020	2887,5	7,98429	
FIVE-гдр	01.10.2020	2776,5	-3,84416	
FIVE-гдр	01.11.2020	2746,5	-1,08049	
FIVE-гдр	01.12.2020	2749	0,09102	
FIVE-гдр	01.01.2021	2690,5	-2,12805	
FIVE-гдр	01.02.2021	2452,5	-8,8459	
FIVE-гдр	01.03.2021	2448	-0,18348	
FIVE-гдр	01.04.2021	2394	-2,20588	

Источник: составлено автором

Итоговые результаты по среднегодовой доходности всех активов за три периода занесли в таблицу 2. В таблице 2 видно, что среднегодовая доходность по периодам у всех активов разнится. Одни акции за 2018-2019 годы показали высокий рост, но в следующем периоде глубокое падение, а потом опять значительный рост. И наоборот. В данном портфеле нет акций, которые повторяли бы движения друг друга. В период май 2018 г. - апрель 2019 г. минусовали только акции трех эмитентов – это «Московская биржа», «АФК Система» и «ФСК ЕЭС» – два эмитента из одной отрасли. Остальные акции показали хороший рост, например, «Новатэк» – доходность за год 43,5%, «Полиметал» – 22%, «Яндекс» – 17,9%, «Ростелеком» – 13,4% и т. д.

Таблица 2 – Среднегодовая доходность активов за май 2018 - апрель 2021

Эмитент	Доля в портфеле	Среднегодовая доходность, %		
		май 2018 г. - апрель 2019 г.	май 2019 г. - апрель 2020 г.	май 2020 г. по апрель 2021 г.
Новатэк	3,7	43,5	-23,1	45,9
Лукойл	3,6	30,7	-5,8	24,8
Алроса	3,7	8,6	-35,5	55,3
Полиметал	3,6	22	97,8	7,5
Московская биржа	3,7	-22,4	42,3	38
АФК Система	3,7	-12,3	61,4	97,2
Сбербанк	3,7	5,6	-14,7	40,3
Тинькофф	3,7	-	-8,2	170,6
X5 Retail Group	3,7	12,3	17,7	11,8
Ozon.ru	3,6	-	-	27,9
ФСК ЕЭС	7,2	-8,4	13,8	14,7
Ростелеком	7,2	13,4	9,9	28,8
Русагро	7,2	7,3	-19,6	41,3
Северсталь	3,7	6,2	-15	56,3
Русал	3,6	9,8	18,0	69,2
Globaltrans	7,2	-	-	10,2
Яндекс	7,2	17,9	26,4	70,1
Черкизово Б1Р3	10	-	-	6,75
Самолет 1Р9	10	-	-	8,81

Источник: составлено автором

Далее ожидаемую доходность инвестиционного портфеля мы определили по формуле:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i), \quad (1)$$

где $E(r_p)$ – ожидаемая доходность портфеля;

W_i – доля в общих инвестиционных расходах, идущая на приобретение i -ой ценной бумаги («вес» i -ой ценной бумаги в портфеле);
 $E(r_i)$ – ожидаемая доходность i -ой ценной бумаги;
 n – число ценных бумаг в портфеле [2].

Расчеты мы производили при помощи Microsoft Excel. По результатам расчетов средняя доходность в ретроспективе за три предшествующих года составила 48,9%. Таким образом, среднегодовая ставка равна 16,3%. На момент исследования (апрель 2021 год) ставка по депозитам составляла 5%. Следовательно, ожидаемая доходность портфеля выше ставки по депозитам более чем на 10% годовых без учета дивидендов.

Поскольку наш инвестиционный портфель состоит на 20% из корпоративных облигаций ЧеркизовоБ1РЗ с годовой доходностью 6,75% и удельной долей в портфеле 10%, а также облигаций Самолет1РЗ с годовой доходностью 8,81% и удельной долей в портфеле 10%, следовательно, ожидаемая среднегодовая доходность всего инвестиционного портфеля будет равна (используя формулу 1):

$$E(r_p) = 16,3\% + 6,75\% * 0,1 + 8,81\% * 0,1 = 17,9\%$$

К полученной выше доходности мы добавили доходность по дивидендам. Для того чтобы узнать размер дивидендных выплат по годам, мы воспользовались статистикой с сайта smart-lab.ru [7]. В таблице 3 мы рассчитали среднегодовой рост дивидендов за 3 года по представленным акциям, и он составил 5,9% годовых.

Таблица 3 – Расчет среднегодовой дивидендной доходности инвестиционного портфеля за 2017-2019 года

Показатель	Период			Средняя доходность в год, %
	2017 год	2018 год	2019 год	
Алроса				
Дивиденд, руб./акцию	5,24	10,04	6,47	
Див доход, ао, %	7	10,2	7,7	8,3
Полиметалл				
Дивиденд, руб./акцию	26,56		50,84	
Див доход, ао, %	3,8		5,2	4,5
Северсталь				
Дивиденд, руб./акцию	110,05	160,73	115,88	
Див доход, ао, %	12,4	17	12,4	13,9
Новатэк				
Дивиденд, руб./акцию	14,95	26,06	32,33	
Див доход, ао, %	2,2	2,3	2,6	2,4
X5 Retail Group				
Дивиденд, руб./акцию	79,5	92,06	110,47	
Див доход, ао, %	3,7	5,3	5,2	4,7
Globaltrans				
Дивиденд, руб./акцию	44,85	92,4	93,1	
Див доход, ао, %	8,3	14,7	17	13,3
Русал				
Дивиденд, руб./акцию	1,14			
Див доход, ао, %	2,8			2,8
Лукойл				
Дивиденд, руб./акцию	215	250	542	
Див доход, ао, %	6,4	5	8,8	6,7
Московская биржа				
Дивиденд, руб./акцию	7,96	7,7	7,93	
Див доход, ао, %	7,3	9,5	7,4	8,1
АФК Система				
Дивиденд, руб./акцию	0,79	0,11	0,13	
Див доход, ао, %	6,5	1,4	0,9	2,9

Показатель	Период			Средняя доходность в год, %
	2017 год	2018 год	2019 год	
Тинькофф				
Дивиденд, руб./акцию	33,38	70,52	27,55	
Див доход, ао, %	3,1	6,5	2,1	3,9
Озон				
Дивиденд, руб./акцию				
Див доход, ао, %				0
ФСК ЕЭС				
Дивиденд, руб./акцию	0,01592	0,016	0,0183	
Див доход, ао, %	9,8	10,8	9,1	9,9
Ростелеком				
Дивиденд, руб./акцию	5,05	5	5	
Див доход, ао, %	7,9	6,8	6,4	7,0
Русагро				
Дивиденд, руб./акцию	30,11	32,87	33,68	
Див доход, ао, %	5,3	4,1	5,2	4,9
Яндекс				
Дивиденд, руб./акцию	0			
Див доход, ао, %			0	0
Сбербанк				
Дивиденд, руб./акцию	12	16	18,7	
Див доход, ао, %	5,3	8,6	7,3	7,1
				5,9

Источник: составлено автором с использованием материалов с ресурса [7]

Таким образом, мы можем предположить, что темп роста стоимости выбранных акций составит:

$$E(r_p) = 17,9\% + 5,9\% = 23,8\%$$

В связи с этим, чтобы оценить эффект от инвестиционной деятельности через 3 года в денежном выражении при условии наращивания депозита по ставке 23,8 % в год, мы воспользовались формулой будущей стоимости денег по схеме простых процентов:

$$\text{Проценты} = P * n * i, \quad (2)$$

где P – основная сумма;
 n – число периодов;
 i – процентная ставка на один период [3].

Подставили в формулу 2 известные величины и получили:

$$\text{Проценты} = 499\,588,7 * 3 * 0,238 = 356\,706,3 \text{ (рублей)}$$

За три года доход по представленному портфелю составит 356 706,3 руб. Таким образом, доходность за весь срок (3 года) составит 68,9%.

Для того чтобы рассчитать уровень риска по портфелю, состоящему из нескольких активов, мы перенесли данные по ожидаемой среднегодовой доходности из таблицы 2 в таблицу 3 и рассчитали среднюю доходность ценных бумаг за три периода (см. таблицу 3) как среднеарифметическое.

Далее мы рассчитали стандартное отклонение (таблица 4) по формуле «СТАНДОТКЛОНА», используя возможности программы Microsoft Excel. Полученные данные нам будут необходимы для расчета корреляции и дисперсии, а также ковариации. В конечном итоге, определим процент риска по данному портфелю.

Таблица 4 – Показатели доходности ценных бумаг за период май 2018 - апрель 2021

Эмитент	Среднегодовая доходность, %			Средняя доходность бумаг, %	Стандартное отклонение ЦБ (σ(i)), %	Удельные веса
	период					
	01.05.2018- 01.04.2019	01.05.2019- 01.04.2020	01.05.2020- 01.04.2021			
Новатэк	43,5	-23,1	45,9	22,1	31,97	0,037
Лукойл	30,7	-5,8	24,8	16,6	16,02	0,036
Алроса	8,6	-35,5	56,8	10,0	37,67	0,037
Полиметал	22,0	97,8	7,5	42,4	39,62	0,036
Московская биржа	-22,4	42,3	38,0	19,3	29,54	0,037
АФК Система	-12,3	61,4	95,0	48,0	44,80	0,037
Сбербанк	5,6	-14,7	40,3	10,4	22,72	0,037
Тинькофф		-8,2	170,6	54,1	90,80	0,037
X5 Retail Group	12,3	17,7	11,8	13,9	2,66	0,037
Ozon.ru			27,9	9,3	13,16	0,036
ФСК ЕЭС	-8,4	13,8	14,7	6,7	10,69	0,072
Ростелеком	13,4	9,9	28,8	17,4	8,21	0,072
Русгро	7,3	-19,6	42,9	10,2	25,60	0,072
Северсталь	6,2	-15,0	56,3	15,8	29,89	0,037
Русал	9,8	18,0	69,2	32,4	26,29	0,036
Globaltrans			10,2	3,4	4,80	0,072
Яндекс	17,9	26,4	70,1	38,1	22,87	0,072
ЧеркизовоБ1Р3	6,75	6,75	6,75	6,75	0,00	0,1
Самолет1Р9	8,81	8,81	8,81	8,81	0,00	0,1

Источник: составлено автором

Так как портфель состоит из 19 ценных бумаг, для наглядности создадим ковариационную и корреляционную матрицу (рисунок 2). Ковариацию $Cov_{i,j}$ мы рассчитали по формуле:

$$Cov_{i,j} = \sum_{t=1}^N \frac{(r_t - \bar{r}_i)(r_t - \bar{r}_j)}{N-1}, \quad (3)$$

где $Cov_{i,j}$ – ковариация между величинами доходности ценной бумаги i и ценной бумагой j ;
 r_t и r_j – доходность ценной бумаги i и j за n периодов;
 $\bar{r}_i$, $\bar{r}_j$ – ожидаемая (средняя арифметическая) доходность ценных бумаг i и j ;
 N – общее количество лет наблюдения [5].

А корреляцию $Corr_{i,j}$ по формуле:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \theta_i \theta_j Cov_{i,j}, \quad (4)$$

где σ_p^2 – риск портфеля;
 θ_i – удельный вес i -го актива в портфеле;
 θ_j – удельный вес j -го актива в портфеле;
 $Cov_{i,j}$ – ковариация доходности i -го и j -го актива, рассчитанная по формуле:

$$Corr_{i,j} = \frac{Cov_{i,j}}{\sigma_i \times \sigma_j}, \quad (5)$$

где $Corr_{i,j}$ – коэффициент корреляции доходности активов i и j ;
 σ_i – стандартное отклонение доходности актива i ;
 σ_j – стандартное отклонение доходности актива j [5].

Все расчеты для простоты и удобства мы сделали в Microsoft Excel.

Эмитент	Ковариационная матрица активов																		
	Новатэк	Лукойл	Алроса	Полиметалл	Московская биржа	АФК Система	Сбербанк	Тинькофф	X5 Retail Group	Ozon.ru	ФСК ЕЭС	Ростелеком	Русгидро	Северсталь	Русал	Globaltrans	Яндекс	Черкизово БРЗ	Самолет 1РЗ
Новатэк	1022	504	1046	-1257	-498	-260,1	581,1	3084	-85	0	-151,1	174,7	687,3	716,1	347,1	0	285,2	0	0
Лукойл	0,98	257	462	-606,3	-317	-255,1	247,3	1371	-41,5	0	-102,1	68,5	298,9	296,1	102,2	0	79,97	0	0
Алроса	0,87	0,77	1419	-1376	-39,5	556,6	849,1	4125,4	-89,8	0	24,56	293,2	962,9	1102,5	802,3	0	685,2	0	0
Полиметалл	-0,99	-0,9	-0,92	1570	492,1	110,7	-780	-4041	105,3	0	140,3	-244	-912	-975	-540,8	0	-450,9	0	0
Московская биржа	-0,53	-0,7	-0,04	0,42	872,4	1233	59,5	-196,3	37,6	0	314,4	68,9	14,73	148,78	432,5	0	390,2	0	0
АФК Система	-0,18	-0,4	0,33	0,06	0,93	2007	452,1	1501,2	15,1	0	460,9	225,4	437,1	689,5	966,2	0	855	0	0
Сбербанк	0,80	0,68	0,99	-0,87	0,09	0,44	515,9	2460,5	-50,4	0	44,8	182,8	580,1	676,8	523,4	0	449	0	0
Тинькофф	1,06	0,94	1,21	-1,12	-0,07	0,37	1,19	8243,8	-264	0	41,97	-27,9	-92,3	3187,9	2290	0	1954	0	0
X5 Retail Group	-1,00	-0,9	-0,89	1,00	0,48	0,13	-0,83	-1,09	7,09	0	11,14	-15,5	-59,2	-62,51	-32,42	0	-26,85	0	0
Ozon.ru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	173	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ФСК ЕЭС	-0,44	-0,6	0,06	0,33	1,00	0,96	0,18	0,04	0,39	0	114,3	32,9	31,68	83,9	178,3	0	159,8	0	0
Ростелеком	0,67	0,52	0,95	-0,75	0,28	0,61	0,98	-0,04	-0,71	0	0,38	67,4	202,6	243,6	205,9	0	177,7	0	0
Русгидро	0,84	0,73	1,00	-0,9	0,02	0,38	1,00	-0,04	-0,87	0	0,12	0,96	655,3	756,6	566,1	0	484,4	0	0
Северсталь	0,75	0,62	0,98	-0,82	0,17	0,51	1,00	1,17	-0,79	0	0,26	0,99	0,99	893,4	716,9	0	616,59	0	0
Русал	0,41	0,24	0,81	-0,52	0,56	0,82	0,88	0,96	-0,46	0	0,63	0,95	0,72	0,91	690,9	0	600,9	0	0
Globaltrans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	23	0	0	0
Яндекс	0,39	0,22	0,80	-0,50	0,58	0,83	0,86	0,94	-0,32	0	0,65	0,95	0,83	0,90	1,00	0,2	523,04	0	0
Черкизово БРЗ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Самолет 1РЗ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Средняя корреляция	0,20	0,07	0,33	-0,24	0,29	0,39	0,44	0,18	-0,27	0	0,26	0,55	0,42	0,36	0,25	0,07	0	0	0

Источник: составлено автором

Рисунок 2 – Ковариационная и корреляционная матрица доходности активов

Ковариационная матрица характеризуется тем, что ее диагональные члены являются дисперсиями случайных величин. В нашем случае это позиции «Новатэк» - «Новатэк», «Лукойл» - «Лукойл», «Алроса» - «Алроса» и т. д. Остальные члены представляют собой ковариации доходностей активов. В исходной формуле стоит знак двойной суммы $\sum\sum$. Он означает, что, раскрывая формулу, мы должны вначале взять значение $i = 1$ и умножить на него все значения j от 1 до n . Затем повторить данную операцию, но уже для $i = 2$ и т. д. В итоге мы получим n слагаемых. Результаты расчетов по нашему портфелю представлены на рисунке 2.

На рисунке 2 в правом верхнем углу белым выделена ковариация доходностей активов, а в левом нижнем углу серым выделена корреляция доходностей.

Коэффициент корреляции по всему портфелю мы рассчитали как среднеарифметическое всех коэффициентов корреляции, и он составил:

$$\text{Corr} = 0,174$$

Положительное значение коэффициента корреляции означает, что анализируемые ценные бумаги изменяются в одном направлении. Чем ближе коэффициент к единице, тем сильнее взаимосвязь. В нашем случае коэффициент ближе к 0, тем самым взаимосвязь есть, но незначительная. Это значит, что при падении котировок одних акций другие будут возрастать. Из рисунка 2 видно, что в портфель включены акции с разным Corr , есть Corr , равный 1, есть равный 0, также есть и отрицательный. Отрицательный Corr говорит об отрицательной линейной зависимости. Например, Corr «Новатэк» - «Московская биржа» = -0,53, это означает, что при повышении цены акций «Новатэк» цена на акции Московской биржи будет падать и наоборот. И это верно, так как эти компании принадлежат к разным секторам экономики. А вот Corr акций «Московской биржи» - «АФК Система» = 0,93, что близко к 1, это означает, что между этими акциями существует положительная линейная зависимость и котировки этих акций будут двигаться в одном направлении, обе эти компании относятся к финансовому сектору экономики.

Для того чтобы определить уровень риска по данному портфелю ценных бумаг, мы воспользовались формулой (4). Дисперсию по каждому виду активов мы рассчитали при помощи матрицы в Excel.

Так как дисперсия всего портфеля равна сумме всех дисперсий по отдельным ценным бумагам, то расчеты примут вид:

$$\sigma_p^2 = 9,7881728 + 2,92147976 + 15,320504 + (-9,2447) + 4,431173 + 13,03099902 + 8,977253361 + 12,04824 + (-0,1070797) + 0 + 2,4421315 + 3,503915 + 9,390894 + 3,820693619 + 2,453268927 + 0 + 4,067165 + 0 + 0 = 82,844$$

Стандартное отклонение по портфелю (риск) составляет:

$$\sigma_p = \sqrt{82,844} = 9,1\%$$

Риск по портфелю представляет собой средневзвешенный риск входящих в него активов. Таким образом, с увеличением активов в портфеле происходит не уменьшение риска, а его усреднение.

Следовательно, проведя указанные выше расчеты, можно сделать вывод, что по составленному инвестиционному портфелю с ожидаемой доходностью 23,8 % годовых риск будет равен 9,1%.

Для более детального и подробного анализа оценки риска и доходности портфеля мы рассчитали коэффициент Шарпа по формуле (6):

$$\text{Коэффициент Шарпа} = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}, \quad (6)$$

где r_p – средняя доходность портфеля;

r_f – средняя доходность безрискового актива;

σ_p – стандартное отклонение доходности портфеля [4].

Средняя доходность портфеля нами уже рассчитана, и она составляет 23,8% годовых. За среднюю доходность безрискового актива мы взяли минимально допустимую для инвестора доходность, и это размер ключевой ставки ЦБ РФ на момент составления инвестиционного портфеля (апрель 2021) – 4,5%. Подставили известные переменные в формулу 6:

$$\text{Коэффициент Шарпа} = \frac{(23,8 - 4,5)}{9,1} = 2,12$$

Коэффициент Шарпа равен 2,12. Он показывает, насколько портфель обгоняет «гарантированную» доходность. Стандартное отклонение в знаменателе формулы отражает риск портфеля. Чем выше коэффициент, тем более привлекателен портфель. Расчетный показатель получился больше 1, это значит, что уровень риска по отношению к доходности является комфортным.

Коэффициент Сортино рассчитали по формуле 7:

$$\text{Коэффициент Сортино} = \frac{r_p - r_d}{\sigma_d}, \quad (7)$$

где σ_d – стандартное отклонение убытков по портфелю [4].

Средняя доходность портфеля и средняя доходность безрискового актива нам известны. Для расчета среднего отклонения убытков по портфелю мы взяли только значения доходности из таблицы 3 ниже минимально допустимого, то есть в данном случае ниже 4,5%. Для расчета стандартного отклонения убытков (σ_d) мы воспользовались формулой «СТАНДОТКЛОНА» в Excel и полученные результаты отразили в таблице 5.

Таблица 5 – Стандартное отклонение убытков по портфелю

Эмитент	Удельный вес	Стандартное отклонение убытков (σ_d)
Новатэк	0,037	15,92
Лукойл	0,036	5,97
Алроса	0,037	23,08
Полиметал	0,036	-
Московская биржа	0,037	15,53
АФК Система	0,037	9,69
Сбербанк	0,037	11,10
Тинькофф	0,037	7,35
X5 Retail Group	0,037	-
Ozon.ru	0,036	-
ФСК ЕЭС	0,072	7,46
Ростелеком	0,072	-
Русагро	0,072	13,90
Северсталь	0,037	11,26
Русал	0,036	-
Globaltrans	0,072	-
Яндекс	0,072	-
ЧеркизовоБ1Р3	0,1	-
Самолет1Р9	0,1	-
Стандартное отклонение убытков по портфелю		5,23

Источник: составлено автором

Среднее стандартное отклонение убытков по портфелю равно:

$$\sigma_d = 0,037 * 15,92 + 0,036 * 5,97 + 0,037 * 23,08 + 0,037 * 15,53 + 0,037 * 9,69 + 0,037 * 11,1 + 0,037 * 7,35 + 0,071 * 7,46 + 0,072 * 13,9 + 0,037 * 11,26 = 5,23$$

Известные переменные подставили в формулу (7):

$$\text{Коэффициент Сортино} = \frac{(23,8 - 4,5)}{5,23} = 3,69$$

Коэффициент Шарпа равен 2,12, а это ниже полученного значения коэффициента Сортино (3,69). Такое расхождение в результатах получилось из-за сильного положительного отклонения доходности по другим активам (см. таблицу 3). Коэффициент Шарпа показывает в первую очередь волатильность, а коэффициент Сортино действительно показывает уровень дохода на единицу риска.

Коэффициент Трейнора рассчитали по формуле 8:

$$\text{Коэффициента Трейнора} = \frac{r_p - r_f}{\beta_p}, \quad (8)$$

где β_p – коэффициент бета [4].

Для того чтобы мы смогли рассчитать коэффициент Трейнора по полученному портфелю ценных бумаг, необходим коэффициент β . Его мы не рассчитывали, так как этот показатель посчитан на сайте Московской биржи для каждого актива. Для удобства данные β мы занесли в матрицу (см. рис. 3). Если β равен единице, это значит, что акция колеблется вместе с рынком и ее риск эквивалентен общерыночному. Значение β больше единицы говорит о повышенном риске, меньше единицы – о пониженном.

Например, в нашем случае, если β коэффициент «Сбербанк» / «Новатэк» равен $\approx 0,57$, это значит, что при росте цены акций «Сбербанка» на 1% цена акций «Новатэк» вырастет на 0,57%. И наоборот, если цена одной акции снизится на 1%, то цена на другую акцию снизится на 0,57%.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Матрица активов по коэффициенту β																			
2	Эмитент	Новатэк	Лукойл	Алроса	Полиметал	Московская биржа	АФК Система	Сбербанк	Тинькофф	X5 Retail Group	Ozon.ru	ФСК ЕЭС	Ростелеком	Русарго	Северсталь	Русал	Globaltrans	Яндекс	Черкизово	Самолет1P9
3	Новатэк	1,00	0,612532	0,614887	0,304551	-0,00497	0,46433	0,568216	0,129419	0,014497	0,030647	0,412923	0,058456031	-0,024552463	0,093562	0,239849	0,128305	0,218124	-0,00613	0,022585655
4	Лукойл		1,00	0,329606	0,107611	0,026306	0,366127	0,31602	0,298991	0,106996	-0,05733	0,644363	0,051952333	-0,027033849	0,164747	0,237837	0,060685	0,053488	0,036858	0,035170101
5	Алроса			1,00	-0,13554	0,043756	-0,07329	0,470063	0,006921	0,16242	0,003434	0,525353	-0,10308414	0,019948765	0,020177	0,275436	0,241394	0,055288	-0,00478	0,120576027
6	Полиметал				1,00	0,212464	0,192758	0,263672	0,126144	0,256551	0,163325	-0,04563	0,136294649	0,096824716	-0,03589	0,577182	-0,12736	0,441198	-0,00574	0,100458932
7	Московская биржа					1,00	0,139833	0,282892	-0,33014	0,108263	0,883577	0,085615	0,2400853	-0,038896404	0,323238	0,543356	0,017541	0,287542	0,034442	0,141846012
8	АФК Система						1,00	0,334579	1,431659	0,185725	1,411197	-0,03982	0,423169837	-0,077534969	0,596334	0,655408	-0,12359	0,647991	0,013975	0,024658514
9	Сбербанк							1,00	0,11471	-0,04539	0,152463	0,582006	0,396231496	0,255398581	0,245455	0,903673	-0,0641	0,549119	0,038881	0,065232589
10	Тинькофф								1,00	0,309403	0,312715	1,130697	0,878540703	0,00445033	0,905263	0,175005	-0,04642	0,153669	-0,00705	0,003844365
11	X5 Retail Group									1,00	0,642199	0,662747	-0,0109526	0,016849921	0,324254	0,634632	-0,00654	0,21993	0,071618	0,062667871
12	Ozon.ru										1	1,070902	0,135466545	0,012650383	0,948334	0,38166	0,026139	0,359347	0,006596	0,009831386
13	ФСК ЕЭС											1,00	-0,22632328	0,298919004	0,281331	1,342416	0,253402	0,656551	0,045217	0,00643052
14	Ростелеком												1,00	-0,11710861	0,140015	0,405061	-0,00259	0,60001	-0,01567	-0,096674613
15	Русарго													1,00	-0,02479	0,883577	0,163325	-0,06009	0,034442	0,024658514
16	Северсталь														1,00	0,741917	-0,00817	0,525529	0,07335	0,0400056
17	Русал															1,00	-0,10308	0,441198	-0,03982	0,071618475
18	Globaltrans																1	0,175005	0,164747	-0,060085623
19	Яндекс																	1,00	0,015929	0,088081607
20	ЧеркизовоБ1Р3																		1	-0,0061294
21	Самолет1Р9																			1
22	Среднее значение	1,0000	0,8063	0,6482	0,3192	0,2555	0,3483	0,4622	0,3472	0,2332	0,4542	0,5481	0,2483	0,1092	0,3559	0,5998	0,0881	0,3720	0,0809	0,0871
23	Удельный вес	0,037	0,036	0,037	0,036	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,036	0,072	0,072	0,072	0,072	0,037	0,036	0,072	0,072	0,1
24	Коэффициент β всего портфеля		0,328659																	

Источник: составлено автором

Рисунок 3 – Расчет коэффициента β для инвестиционного портфеля

Редко, но встречается отрицательное значение β, которое означает, что в рассматриваемый промежуток времени между ценами на акции наблюдалась обратная зависимость: когда цена на одну акцию росла, а цена на другую акцию снижалась и наоборот. Например, в нашем случае это пара акций «Московская биржа» / «Новатэк», «АФК Система» / «Алроса» и т. д.

Таким образом,

$$\text{Коэффициент Трейнора} = \frac{(23,8 - 4,5)}{0,328659} = 0,59.$$

При положительных значениях коэффициента Трейнора у нас он получился 0,59, это означает, что портфель показывает себя лучше рынка и вложения в него считаются привлекательными.

Полученные результаты по коэффициентам мы занесли в сравнительную таблицу 5. Оценить привлекательность составленного нами портфеля ценных бумаг можно, сравнив полученные нами расчетные данные с данными индекса Московской биржи полной доходности. Показатели по индексу взяты с сайта Московской биржи. Сравнительный анализ коэффициентов показывает, что по сравнению с российским рынком акций в целом сформированный нами инвестиционный портфель привлекателен для инвестирования. Общий уровень риска ниже на 1,5%, а доходность выше на 5,6%, Коэффициент Шарпа и коэффициент Сортино также больше на 1,68 и на 2,86 соответственно. Предпочтение в выборе необходимо отдавать тем активам, чьи данные коэффициенты выше.

Таблица 5 – Сравнение доходности риска инвестиционного портфеля и Индекса Московской биржи полной доходности, %

Коэффициент	Индекс Мосбиржи полной доходности	Портфель	Отклонение
Стандартное отклонение(σ_A)	10,6	9,1	-1,5
Доходность средняя	18,2	23,8	5,6
Коэффициент Шарпа	0,44	2,12	1,68
Коэффициент β	-	0,33	-
Стандартное отклонение убытков по портфелю	-	5,23	-
Коэффициент Сортино	0,83	3,69	2,86
Коэффициент Трейнора	-	0,59	-

Источник: составлено автором с использованием материалов [5]

В результате исследования нами был составлен инвестиционный портфель с ожидаемой доходностью 23,8% годовых, что соответствует общему уровню риска – 9,1%, коэффициент Шарпа равен 2,12, коэффициент Сортино равен 3,69. Сравнительный анализ полученных данных и индекса полной доходности Мосбиржи показал, что составленный портфель выигрывает по доходности на 5,6% с меньшим риском, а также коэффициенты Шарпа и Сортино выглядят более привлекательным, чем у индекса. Из вышеописанного можно сделать вывод, что сформированный инвестиционный портфель для частного инвестора более доходный и обгоняющий индекс полной доходности. Что соответствует поставленной цели и уровню риска.

Заключение

В итоге хотелось бы подчеркнуть, что эффективность и доходность инвестиционного портфеля в важной степени зависят от доходности отдельных активов и риск по портфелю представляет собой средневзвешенный риск входящих в него активов. Таким образом, с увеличением активов в портфеле происходит не уменьшение риска, а его усреднение, что можно достичь грамотной диверсификацией портфеля. Стоит помнить, что излишняя диверсификация приводит не к уменьшению риска и повышению доходности, а наоборот. Оптимальное число активов в портфеле до 20.

Не существует универсального инвестиционного портфеля, подходящего всем инвесторам, для каждого индивидуального инвестора необходимо составлять подходящий только ему портфель, соответствующий его целям, задачам и уровню риска.

Данная информация не является индивидуальной инвестиционной рекомендацией.

Список источников:

1. Батракина Т.Н., Структура личного инвестиционного портфеля // Актуальные проблемы экономики : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Чита, 12 марта 2021 года / Отв. редактор В.Н. Гонин. – Чита: Забайкальский государственный университет, 2021. – С. 29-35.
2. Борщ Л.М., Шинкаренко А. Применение институциональных инструментов при формировании инвестиционного портфеля ценных бумаг // Таврический научный обозреватель. – 2016. – №9 (14). – С. 50-57.
3. Петров А.М., Антонова О.В. Дисконтирование денежных потоков как прием финансового анализа // Kant. – 2016. – №2 (19). – С. 93-97.
4. Тенсин П. Как выбрать портфель по соотношению доходности и риска. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kak-vybrat-portfel-po-sootnosheniiu-dokhodnosti-i-risk> (дата обращения: 04.04.2021).
5. Уксуменко А.А., Быковская Н.В., Анализ доходности и риска инвестиционного портфеля физических лиц // Карельский научный журнал. – 2017. – Т. 6. – №4 (21). – С. 149-152.
6. Официальный сайт Московской биржи. – URL: www.moex.com (дата обращения: 04.04.2021).
7. Сообщество инвесторов и трейдеров. – URL: www.smart-lab.ru (дата обращения: 10.04.2021).
8. Тинькофф Инвестиции составили «Портрет российского инвестора — 2020». – URL: <https://www.tinkoff.ru/invest/news/553208/> (дата обращения: 10.04.2021).
9. Финансовый портал – URL: www.mfd.ru (дата обращения: 10.04.2021).

Статья поступила 01.10.2021 г.