Выбор оптимального портфеля по Г. Марковицу

Зайцева Валентина Романовна, студентка 4 курса РЭУ им. Плеханова, Финансовый факультет, направление «Финансовый менеджмент»

E-mail: zvalentina_1@mail.ru

Казанкова Кристина Михайловна, студентка 4 курса РЭУ им. Плеханова, Финансовый факультет, направление «Финансовый менеджмент»

E-mail: kristina.k22857@gmail.com

Аннотация

В данной статье представлен сформированный портфель с использованием теории Г. Марковица. В основном был сделан акцент на общем описании вычислений, необходимых при поиске оптимального портфеля с помощью модели, а именно: математическое ожидание доходности и риск ценных бумаг и эти же показатели в разрезе портфеля целиком. А также был обоснован выбор ценных бумаг на основе предпочтений инвестора, расчет их доходности и риска, анализ полученного портфеля и его оптимизация.

Ключевые слова: инвестиционный портфель, анализ, теория Г.Марковица, анализ, математическое ожидание, доходность.

Choosing the optimal portfolio according to G. Markovitz

Zaitseva Valentina Romanovna, 4th year student of the Russian University of Economics, Faculty of Finance, direction "Financial Management"

E-mail: zvalentina_1@mail.ru

Kazankova Kristina Mikhailovna, 4th year student of the Russian University of Economics, Faculty of Finance, direction "Financial Management"

E-mail: kristina.k22857@gmail.com

Abstract

This article presents the formed portfolio using the theory of G. Markowitz. In addition, emphasis was placed on a general description of the calculations necessary to find the optimal portfolio using the model, namely: the mathematical expectation of profitability and risk of securities and the same indicators in the context of the entire portfolio. The choice of securities based on the

investor's preferences, the calculation of their profitability and risk, the analysis of the resulting portfolio and its optimization were also justified.

Keywords: investment portfolio, analysis, theory of G.Markowitz, analysis, mathematical expectation, profitability.

Основная доля инвестиций осуществляется за счет частных физических и юридических лиц, государство в этом процессе чаще всего играет поддерживающую и стимулирующую роль. Меры, предпринимаемые государством в отношении инвестиционной активности в стране, позволяют генерировать приток инвестиций и стимулировать экономический рост. Роль инвестиций в экономике стран очень значима: они способствуют появлению новых игроков на рынках, расширяют долю рынка уже существующих, а также позволяют увеличить их конкурентоспособность. Следовательно, за счет инвестиций появляются рабочие места и растет благосостояние населения. Грамотное инвестирование дает выгоду как инвестору, так и объекту инвестирования.

Впервые теория Марковица о методике выбора оптимального инвестиционного портфеля была опубликована в Journal of Finance в 1952 г. Основной акцент в работы был сделан на соотношении ожидаемой доходности и дисперсии портфеля ценных бумаг. В статье было сделано несколько допущений:

1. Число активов, из которых состоит рынок, конечно, а их доходности для заданного периода представляют собой случайные величины;

2. Инвестор обладает информацией, необходимой для оценки ожидаемых значений доходностей и степеней возможности для диверсификации риска;

3. Инвестор имеет возможность сформировать любой портфель в рамках имеющихся на рынке активов;

4. Доходность любого инвестиционного портфеля – случайная величина.

5. Инвестор сравнивает портфели только на основе двух критериев: ожидаемой доходности и риска;

6. Инвестор не склонен к риску.

Марковиц предлагает оценивать инвестиционные портфели и выбирать оптимальный на основе статистического анализа их потенциальной доходности в соотношении с риском. Основная проблема, согласно теории, заключается в определении оптимальных долей акций и облигаций в портфеле. В своей работе Марковиц утверждает, что для решения вышеописанной проблемы необходимо совершить три этапа. Для начала нужно провести анализ исторических данных котировок ценных бумаг. Этот шаг позволит спрогнозировать будущую доходность и риск по каждой ценной бумаге, участвующей в отборе. После этого

можно окончательно формировать инвестиционный портфель, учитывая полученные данные и отбирая бумаги с оптимальным соотношением доходности и риска. В завершение сбора инвестиционного портфеля проводится его оптимизация:

1. Выбор портфеля с лучшей доходностью в сочетании с максимально допустимым уровнем риска для инвестора;

2. Выбор портфеля с минимальным риском при устраивающей инвестора доходности

Портфельная теория Гарри Марковица имеет колоссальное значение в мире инвестиций, так как описывает основные моменты, позволяющие извлекать максимальную выгоду из произведенных вложений с оптимизацией рисков. Теория Марковица обладает несколькими сильными сторонами, такими как:

1. Она позволяет добиться инвестиционной стабильности благодаря регулярной переоценке активов, из которых состоит портфель, которая направлена на оптимизацию структуры портфеля за счет выравнивания показателей доходности и риска.

2. Так как модель не предусматривает использование в портфеле коротких позиций и заёмных средств, риск минимизируется.

3. Модель позволяет выбрать портфель, не только удовлетворяющий условию определенного соотношения риска и доходности, но и учитывающий важные для инвестора другие факторы (например, значение биржевых показателей).

4. Модель универсальна за счет того, что может включать в себя не только ценные бумаги, но и деривативы, опционы, фьючерсы, индексы или реальные активы. Безусловно, модель полезна и имеет множество преимуществ, однако стоит упомянуть и её недостатки:

1. Факт того, что для оценки стоимости ценных бумаг и других входящих в портфель активов используется исторический метод, не позволяет добиться результатов, максимально приближенных к реальности.

2. Многие факторы, оказывающие влияние на доходность финансовых инструментов, не включены в модель, что делает ее неполной.

3. Трудоемкость и высокая стоимость за счет регулярной переоценки большого количества ценных бумаг и иных финансовых инструментов.

4. Вариативность модели, упомянутая выше, как её достоинство, является также и недостатком. Это объясняется тем, что полученные портфели, являющиеся оптимальными, могут быть очень многочисленны и это заставляет инвестора испытывать трудности при выборе подходящего.

Как было сказано ранее, основной акцент в модели Марковица стоит на статистическом рассмотрении доходности ценных бумаг и других финансовых инструментов, входящих в портфель. Доходность воспринимается как случайная величина, имеющая

нормальное распределение. Таким образом, в модели рассматривается диапазон вероятностей доходности ценных бумаг, а потому важно определить математическое ожидание этих доходностей. Это будет означать поиск самого вероятного значения, так как в модели мы имеем дело с нормальным распределением.

Расчет математического ожидания доходности по i-й ценной бумаге: (1)

$$mi = \sum_{i=1}^{n} R_i * P_{ij} \quad (1),$$

Где Ri – вероятный доход по i-й ценной бумаге в рублях;

Pij – вероятность получения дохода;

n – количество ценных бумаг в портфеле.

Второй необходимый для рассмотрения критерий в модели – риск. В случае анализа отдельных ценных бумаг, потенциально включаемых в портфель, риск высчитывается по формуле (2)

$$\sigma i = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} Pi * (Ri - mi)^2} \quad (2)$$

После оценки доходности и риска каждой рассматриваемой ценной бумаги (или иного финансового инструмента) производится аналогичный анализ потенциального портфеля ценных бумаг.

Ожидаемая доходность портфеля ценных бумаг высчитывается по формуле (3):

$$mp = \sum_{i=1}^{n} X_i * m_i \quad (3)$$

Где Xi – доля ценной бумаги i в портфеле;

mi, mp – ожидаемые доходности i-й ценной бумаги и портфеля в %.

Риск портфеля ценных бумаг (4):

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j-1}^{n} (X_i * X_j * w_{ij})} \quad (4)$$

Где σp – мера риска инвестиционного портфеля; σij – ковариация между доходностями ценных бумаг; Xi и Xj – доли акций i и j в анализируемом инвестиционном портфеле; n – количество ценных бумаг в портфеле.

Стоит учесть, что ковариация доходностей в данном случае находится по формуле (5):

$$\sigma_{ij} = P_{ij} * \sigma_i * \sigma_j \quad (5)$$

Где Pij – коэффициент корреляции доходностей акций i и j; σi и σj – стандартные отклонения доходностей акций i и j.

Также важно упомянуть о том, что для акций i и j ковариация равна дисперсии.

Как было сказано выше, для каждой отдельной акции в портфеле ковариация равна дисперсии. Что касается портфеля в целом, в теории его мера риска (дисперсия) тоже будет стремиться к средней ковариации в том случае, если портфель включает в себя бесконечное число ценных бумаг.

Риск портфеля ценных бумаг классифицируется на два вида:

1. Рыночный (систематический) риск. Этот вид риска невозможно ликвидировать, и он затрагивает все бумаги, составляющие портфель, в примерно равной степени.

2. Специфический (несистематический) риск. Складывается из риска каждой ценной бумаги, а потому несистематический риск возможно снизить, диверсифицировав портфель.

Для выбора релевантных портфелей среди множества Марковиц предложил метод критических линий, позволяющий, (см. рис 1) разместив все анализируемые портфели на графике в зависимости от доходности и риска, выделить эффективные и неперспективные портфели.

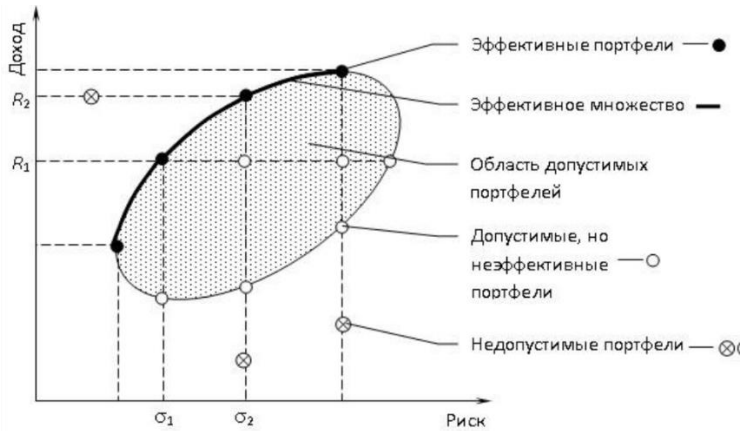

Рисунок 1. Метод критических линий для выбора оптимальных портфелей[1]:

Овалом на графике изображена область распределения потенциальных инвестиционных портфелей. Выделенная черным цветом область определяет самые эффективные портфели. Как видно на графике, она располагается по верху области распределения, что свидетельствует о самом выгодном соотношении доходности и риска. В зависимости от требований инвестора к допустимому значению риска вложений или каких-либо других, он может выбрать подходящий именно ему портфель из множества, выделенного черной линией или под ней в допустимой области.

Необходимо уточнить, что за счет отсутствия в анализируемых портфелях коротких позиций доходность их ограничена наибольшей возможной суммарной доходностью составляющих его активов.

В результате изучения метода критических линий удалось выяснить, как анализировать все получившиеся возможные инвестиционные портфели. Нужно учитывать, что расположение всех портфелей на графике – трудоемкая задача, требующая большого количества затраченного на анализ риска и доходности портфелей времени. По этой причине кривую безразличия на графике чаще определяют в приблизительном виде, делая акцент на наибольшем допустимом для инвестора риске.

Ценные бумаги и другие финансовые инструменты, включаемые в инвестиционный портфель, каждый инвестор выбирает индивидуально, учитывая свои потребности. В этой связи все портфели можно классифицировать в зависимости от соотношения их доходности и риска.

1. Портфель роста – включает в себя большую долю быстро растущих ценных бумаг и подразумевает высокий уровень риска;
2. Портфель, состоящий из недооцененных на данный момент компаний на рынке. Выбор такого портфеля возможен после оценки фактической рентабельности деятельности компаний, используя мультипликаторы;
3. Портфель минимального риска;
4. Всесезонный портфель. Составлен из наиболее надежных активов, которые при регулярной ребалансировке позволяют получать стабильный доход в течение долгого периода времени.
5. Индексный портфель. Самый простой тип портфеля из всех возможных. Он удобен тем, что его риск и доходность наиболее предсказуемы и полностью следуют за рыночными показателями.

Портфели классифицируются также в зависимости от того, каким образом инвестор планирует получать с него доход, - за счет дивидендов (купонов) или роста стоимости бумаг.

В зависимости от опытности инвестора риск портфеля может варьироваться. Так, начинающим инвесторам рекомендуется комбинировать акции голубых фишек и государственных облигаций в своем портфеле. Такой набор позволит уберечь свой доход от форс-мажоров. Более того, можно диверсифицировать такой портфель, собирая ценные бумаги из разных секторов экономики.

Для неопытных игроков возможен и другой вариант – вложение в индексный портфель, например, в ETF фонды. Как было сказано выше, индексный портфель защищен от рисков за счет предсказуемости поведения стоимости входящих в него ценных бумаг, а также он позволяет не уходить в убыток по причине инфляции.

Существует возможность собрать дивидендный портфель и получать стабильную и высокую прибыль с возможностью реинвестирования. Однако недостаток такого портфеля заключается в высокой стоимости входящих в него акций.

Таким образом, при выборе ценных бумаг и иных активов, из которых собирается портфель, инвестор опирается только на свои пожелания и требования. Нет универсальных правил, позволяющих облегчить выбор активов для инвестиций, однако систематизация портфелей по видам позволяет заранее выбрать направление, в котором хочет двигаться инвестор, и так или иначе добиться конкретики.

Перед началом работы с инвестиционным портфелем нужно определиться с тем, что ожидается в результате осуществления этих инвестиций и какие требования выставляются к инвестиционному портфелю.

Предлагаем сделать предположение о том, что инвестор не склонен к большому риску и планирует собрать стабильный портфель с небольшим количеством быстрорастущих акций с общей доходностью портфеля не менее 15%. Доход он рассчитывает получать по большей части от продажи ценных бумаг по мере роста их стоимости. Предположим также, что инвестор планирует собрать портфель на приблизительную сумму в 2 000 000 рублей.

Для реализации пожеланий инвестора можно составить портфель на основе акций «голубых фишек», облигаций корпораций и федерального займа и перспективных акций с высоким уровнем потенциального роста стоимости. Для большей диверсификации возьмем ценные бумаги из разных отраслей.(см табл 1):

Таблица 1

Выбранные ценные бумаги для сбора инвестиционного портфеля

Акции «голубых фишек»	Облигации		Быстрорастущие акции
	Корпоративные	Федерального займа	
Доля 50% 1 000 000 рублей	Доля 20% 400 000 рублей	Доля 20% 400 000 рублей	Доля 10% 200 000 рублей
Новатэк Сбербанк Роснефть	ЕврХимБ 1Р8 РЖД Б02Р1R	ОФЗ 26234 ОФЗ 26215 ОФЗ 26232	ГК «ПИК» Норникель

Далее нужно рассчитать, какое количество ценных бумаг будет куплено. Для этого вычислим среднюю годовую доходность каждой ценной бумаги, используя временной диапазон в 5 лет, при помощи формулы:

$$R_i = \frac{P_i - P_{\text{первоначальная}}}{P_{\text{первоначальная}}} \quad (6)$$

В формуле не учитываются расчета доходности дивиденды и купонные выплаты не учитываются, так как в приоритете у инвестора - получение дохода от продажи ценных бумаг. (см табл 2).

Таблица 2

Доходность выбранных ценных бумаг

Ценная бумага	**Стоимость 1 ценной бумаги на 24.12.2021, руб.**	**Средняя доходность за счет дивидендов*/ купонных выплат за 10 лет, %**	**Средняя годовая доходность за 10 лет, %**	**Совокупная годовая доходность, %**
Новатэк	1652,6	4,52	38,94	43,46
Сбербанк	293,82	5,24	13,52	18,76
Роснефть	572,05	4,27	9,49	13,76
ЕврХимБ1Р8	985	8,05	63,72	71,77
РЖДБ02Р1R	978	8,50	42,54	51,04
ОФЗ 26234	882,2	4,50	4,62	9,12
ОФЗ 26215	980,6	7,00	8,05	15,05
ОФЗ 26232	891,6	6,00	8,06	14,06
ГК «ПИК»	1002,9	6,11	4,71	10,82
Норникель	21824	11,72	5,05	16,77

* Указана дивидендная доходность на момент последней выплаты

Следующим этапом будет составление инвестиционного портфеля на основе ранжирования выбранных ценных бумаг по доходности. Мы получаем, что среди акций «голубых фишек» в самой большой доле будут акции Новатэк; среди корпоративных облигаций – облигации РЖД; среди облигаций федерального займа – ОФЗ 26234 и среди акций роста – ГК «ПИК».(см табл 3):

Таблица 3

Расчет числа ценных бумаг, входящих в портфель

Вид ценных бумаг	Название	Доля	Количество	Совокупная стоимость, руб.
Акции «голубых фишек»	Новатэк	0,5	303	500737,8
	Сбербанк	0,3	1021	299990,2
	Роснефть	0,2	350	200217,5
Корпоративные облигации	ЕврХим Б1Р8	0,35	142	139854
	РЖД Б02Р1R	0,65	266	260040
Облигации федерального займа	ОФЗ 26234	0,55	249	219667,8
	ОФЗ 26215	0,2	90	80244
	ОФЗ 26232	0,25	102	100021,2
Акции роста	ГК «ПИК»	0,65	130	130377
	Норникель	0,35	3	65472

Доля выбранных ценных бумаг среди одного вида определялась на основе их приоритета по доходности. На данный момент, это опорные значения, на основе которых будут производиться расчеты модели, и затем будет производиться корректировка выбранного числа бумаг для оптимизации риска и доходности.

Далее рассчитаем показатели риска и доходности для каждой ценной бумаги в отдельности по формулам рассмотренных ранее (см табл 4).

Таблица 4

Расчет показателей риска и доходности ценных бумаг

Ценная бумага	Вероятная доходность	Риск
Акции Новатэк	0,39	0,37
Акции Сбербанк	0,14	0,22
Акции Роснефть	0,09	0,28
Облигации ЕврХимБ1Р8	0,64	0,46
Облигации РЖД Б02Р1R	0,43	0,34
ОФЗ 26234	0,05	0,09
ОФЗ 26215	0,08	0,03
ОФЗ 26232	0,08	0,03
Акции ГК «ПИК»	0,05	0,02
Акции Норникель	0,05	0,02

Итак, мы предположили, в каких долях нужно купить ценные бумаги, чтобы собрать оптимальный портфель, и провели анализ риска и доходности этих бумаг. Из таблицы видно, что повышение доходности действительно ведет к повышению риска ценной бумаги. Далее будет проанализирован портфель в целом и проведена корректировка количества ценных бумаг, входящих в него.

После того как ожидаемая доходность и риск ценных бумаг были найдены, необходимо рассчитать эти показатели для портфеля.

Для расчета риска портфеля необходимо составить ковариационную матрицу. Она будет представлена в Приложении 1. На основе данных матрицы осуществляется расчет риска портфеля. В данном случае, при выбранных долях включенных ценный бумаг, получаем следующие показатели:

$R_p = 0,24$

$\sigma_p = 0,17$

Далее произведем оптимизацию долей ценных бумаг в портфеле для получения лучшего соотношения доходности и риска, возможных в данном случае и удовлетворяющих требованию инвестора о минимальной доходности в 15%. Оптимизация будет произведена в Excel при помощи надстройки «Поиск решения».(см. рис 2).

Ковариационная матрица										
	Новатэк	*Сбербанк*	*Роснефть*	*ГК ПИК*	*Норникель*	*Еврхим*	*РЖД*	*26232*	*26215*	*26234*
Новатэк	0,10	-0,01	0,08	0,11	0,09	-0,01	0,003	0,006	0,006	0,006
Сбербанк	-0,01	0,04	0,00	0,02	0,02	-0,01	0,001	0,001	0,000	0,001
Роснефть	0,08	0,00	0,06	0,08	0,06	-0,01	0,003	0,005	0,004	0,005
ГК ПИК	0,11	0,02	0,08	0,16	0,11	-0,02	0,01	0,01	0,01	0,008
Норникель	0,09	0,02	0,06	0,11	0,09	-0,01	0,003	0,006	0,006	0,005
Еврхим	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,01	0,01	-0,002	-0,002	-0,001	-0,001
РЖД	0,003	0,001	0,003	0,01	0,003	-0,0015	0,0006	0,0006	0,0002	0,000
26232	0,01	0,001	0,005	0,01	0,01	-0,0017	0,0006	0,0008	0,0004	0,001
26215	0,01	0,0005	0,004	0,01	0,01	-0,0007	0,0002	0,0004	0,0004	0,000
26234	0,01	0,001	0,005	0,01	0,01	-0,0012	0,0004	0,0006	0,0004	0,0005
Доля	0,023	0,0001	0,0018	0,25	0,012	0,5	0,13	0,0023	0,06	0,02
Средняя доходность	0,01	0,00	0,00	0,18	0,01	0,05	0,020	0,000	0,006	0,003
Общий риск портфеля	0,120954									
Доходность портфеля	0,27									

Рисунок 2. Оптимизация портфеля в Excel

Таким образом, получаем, что оптимальное соотношение достигается при доходности портфеля в 27% и риске в 12,1%. При этом, можно заметить, что самую большую долю в портфеле занимаю облигации ЕвроХим, которые сильно перевешивают остальные ценные бумаги. Также 25% портфеля составляют акции ГК «ПИК», которые были выбраны в портфель, как высокорискованные, однако за счет высокой доли облигаций инвестор может позволить себе и покупку большего числа акций роста. Итого, портфель будет выглядеть следующим образом (см табл 5):

Таблица 5

Содержимое оптимизированного инвестиционного портфеля

Ценная бумага	Доля в портфеле, %	Количество, шт.	Стоимость ценных бумаг, руб.
Акции Новатэк	2,3	27	44 620
Акции Сбербанк	0,15	1	294
Акции Роснефть	1,8	6	3 432
Облигации ЕврХимБ1 Р8	50	503	495 455
Облигации РЖД Б02Р1R	13	24	23 472
ОФЗ 26234	2	1140	1 005 708

ОФЗ 26215	6	265	259 859
ОФЗ 26232	2,3	5	4 458
Акции ГК «ПИК»	25	119	119 345
Акции Норникель	1,2	2	43 648
Итого:			2 000 291

В данной статье были раскрыты основные аспекты понятия «инвестиционный портфель» и для большей ясности были разъяснены его основные свойства и представлены различные классификации инвестиционных портфелей.

Отдельное внимание было уделено описанию поведения инвестора на рынке ценных бумаг и иных активов в зависимости от склонности к риску. Было установлено, что в модели Марковица основную роль играют понятия доходности и риска как ценных бумаг, включенных в портфель, так и портфеля в целом.

Далее были представлены основные необходимые расчеты для получения подходящего результата по модели. Также был описан метод критических линий, показывающий наглядно, как происходит отбор оптимального портфеля из множества возможных.

Были определены также преимущества и недостатки портфельной теории Гарри Марковица, в результате чего выяснилось, что модель трудозатратна и требует больших вложений, однако позволяет добиться максимальной стабильности за счет ребалансировки активов и привлекает инвесторов своей универсальностью. Однако нужно учитывать, что основные пользователи модели – опытные и профессиональные инвесторы.

Таким образом, лучшее соотношение риска и доходности было получено, когда в портфеле преобладают корпоративные облигации и высокорискованные акции с высоким потенциальным

Список использованных источников

1. Виды инвестиционных портфелей: что выбрать начинающему инвестору [Электронный ресурс] / «ФИНАМ». – 2007-2021. Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.finam.ru/education/likbez/vidy-investicionnyx-portfeleiy-chto-vybrat-nachinayushemu-investoru-20210326-17550/ (дата обращения: 23.12.2021)

2. Виды рисков инвестиционного портфеля [Электронный ресурс] / АО «Открытие Брокер». – 2021. Электрон. дан. Режим доступа: https://journal.open-broker.ru/investments/vidy-

riskov-investicionnogo-portfelya/ (дата обращения: 24.12.2021)

3. Инвестиционный портфель [Электронный ресурс] / АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ». – 1995-2021. Электрон. дан. – Режим доступа: https://quote.rbc.ru/dict/Portfolio (дата обращения: 25.12.2021)

4. Касимов Ю. Ф. Финансовая математика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю. Ф. Касимов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2015 – 459 с. – Серия : Бакалавр и магистр, Академический курс

5. Московская Биржа: Официальный сайт [Электронный ресурс] / Московская Биржа. 2011-2021. - Электрон. дан. Режим доступа: https://www.moex.com/ (дата обращения: 11.12.2021)

6. Скрипниченко М. В. Портфельные инвестиции: Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016 – 40с.

7. Сребник Б. В., Вилкова Т. Б. Финансовые рынки. Профессиональная деятельность на рынке ценных бумаг. Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2014. – 366 с.

8. Теплова Т. В. Инвестиции : Учебник. – М. : Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. – 724 с.

9. Юзвович Л. И. Инвестиции : учебник для вузов / под ред. Л. И. Юзвович, С. А. Дегтярева, Е. Г. Князевой. – Екатеринбург : Изд-во Урал. Ун-та, 2016. – 543 с.

10. Investing.com: котировки и финансовые новости: Официальный сайт [Электронный ресурс] / Investing.com. 2007-2021. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://ru.investing.com/ (дата обращения: 13.12.2021)

References

1. Investment portfolio [Electronic resource] / JSC "ROSBUSINESSCONSULTING". – 1995-2021. Electron. Dan. – Access mode: https://quote.rbc.ru/dict/Portfolio (date of access: 12/25/2021)

2. Investing.com: quotes and financial news: Official website [Electronic resource] / Investing.com. 2007-2021. – Electron. Dan. – Access mode: https://ru.investing.com/ (date of access: 12/13/2021)

3. Kasimov Yu. F. Financial mathematics: textbook and workshop for undergraduate and graduate students / Yu. F. Kasimov. – 5th ed., revised. and additional - M. : Yurayt Publishing House, 2015 - 459 p. – Series : Bachelor and Master, Academic course

4. Moscow Exchange: Official site [Electronic resource] / Moscow Exchange. 2011-2021. - Electron. Dan. Access mode: https://www.moex.com/ (date of access: 12/11/2021)

5. Skripnichenko M. V. Portfolio investment: Textbook. - St. Petersburg: ITMO University,

2016 - 40p.

6. Srebnik B. V., Vilkova T. B. Financial markets. Professional activity in the securities market. Tutorial. – M.: Infra-M, 2014. – 366 p.

7. Teplova T. V. Investments: Textbook. - M .: Yurayt Publishing House; ID Yurayt, 2011. - 724 p.

8. Types of investment portfolios: what to choose for a novice investor [Electronic resource] / "FINAM". – 2007-2021. Electron. Dan. – Access mode: https://www.finam.ru/education/likbez/vidy-investicionnyx-portfeleiy-chto-vybrat-nachinayushemu-investoru-20210326-17550/ (date of access: 12/23/2021)

9. Types of investment portfolio risks [Electronic resource] / Otkritie Broker JSC. – 2021. Electron. Dan. Access mode: https://journal.open-broker.ru/investments/vidy-riskov-investicionnogo-portfelya/ (date of access: 12/24/2021)

10. Yuzvovich L. I. Investments: a textbook for universities / ed. L. I. Yuzvovich, S. A. Degtyareva, E. G. Knyazeva. - Yekaterinburg: Ural Publishing House. University, 2016. - 543 p.