

УДК 330.42

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

Коростелёва Т. С.

к.э.н., доцент

*Самарский государственный национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва,*

Самара, Россия

Хромова А. В.

Магистрант 1-го курса

*Самарский государственный национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва,*

Самара, Россия

Аннотация

В работе построен корреляционный анализ динамики стоимостей паевых инвестиционных фондов ПАО «Сбербанк России». Из паевых инвестиционных фондов с наименьшим уровнем корреляции отобраны ценные бумаги, по которым также произведён корреляционный анализ. По его результатам определён состав портфелей ценных бумаг с различным уровнем риска и доходности.

Ключевые слова: паевый инвестиционный фонд, портфель ценных бумаг, корреляционный анализ, ценные бумаги, риск, доходность.

CORRELATION ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE INVESTMENT PORTFOLIO

Korosteleva T. S.

PhD in Economics, Assoc. Prof.

Samara State National Research University named after S.P. Korolev,

Samara, Russia

Khromova A. V.

1st year undergraduate

Samara State National Research University named after S.P. Korolev,

Samara, Russia

Abstract

A correlation analysis of the dynamics of the cost of unit investment funds of Sberbank of Russia PJSC is constructed. Securities were selected from mutual funds with the lowest level of correlation, and correlation analysis was also performed on them. According to its results, the composition of securities portfolios with various levels of risk and profitability was determined.

Keywords: mutual fund, portfolio of securities, correlation analysis, securities, risk, profitability.

В последнее время среди основных источников дохода стал фондовый рынок. Для достижения максимальной эффективности на фондовом рынке его участники создают портфели ценных бумаг, тем самым, уменьшая риск своих операций, а также повышая их рентабельность и прибыльность.

С необходимостью понимания и применения портфельной теории столкнулись и российские управляющие фондами при формировании портфелей ценных бумаг в условиях сверх рискованного российского финансового рынка, что и определяет увеличение интереса к данной тематике [1].

На данный момент ПАО «Сбербанк России» (далее – Банк) предлагает инвесторам возможность вложения денежных средств в паевые инвестиционные фонды (далее – ПИФ) с различным уровнем риска и доходности. Паевому инвестиционному фонду с «агрессивной» стратегией присущи высокая доходность и высокий уровень риска - ценные бумаги, находящиеся в данном портфеле, должны иметь высокую положительную корреляцию. Т.е. если стоимость одной из ценных бумаг данного портфеля повысится, то повысится стоимость других ценных бумаг [3].

ПИФу с «умеренной» стратегией соответствуют средний уровень риска и дохода. Соответственно, уровень положительной корреляции должен быть приблизительно равен 0,5 – повышение стоимости одной ценной бумаги сопровождается повышением стоимости другой ценной бумаги в меньшей степени, чем в «агрессивной» стратегии [5].

«Безрисковый» ПИФ характеризуется низким уровнем дохода и низким уровнем риска. Соответственно, при росте стоимости ценной бумаги в «безрисковом» портфеле стоимость другой ценной бумаги практически не изменится.

Для увеличения доходности Банка возможно создание портфелей с различными инвестиционными стратегиями, в которые будут включены наиболее доходные ценные бумаги, ранее входившие в ПИФ.

Итак, целью исследования является определение состава безрискового, умеренного и агрессивного инвестиционных портфелей банка.

К методам исследования относится корреляционный анализ, позволяющий выявить уровень взаимозависимости динамики стоимости ценных бумаг и по его результатам подчеркнуть, какие ценные бумаги включать в портфель с определённой инвестиционной стратегией.

Рассмотрим понятие корреляции. Корреляция - взаимозависимость двух или нескольких случайных величин. В теории вероятностей характеристика K_{xy}

называется корреляционным моментом (иначе — «моментом связи») случайных величин X, Y . Для характеристики связи между величинами (X, Y) в чистом виде переходят от момента K_{xy} к безразмерной характеристике

$$r_{xy} = \frac{k_{xy}}{\sigma_x \sigma_y},$$

где r_{xy} – коэффициент корреляции величин X, Y ;

$\sigma_x \sigma_y$ – средние квадратические отклонения величин X, Y .

Коэффициент корреляции равен нулю для независимых случайных величин. Некоррелированными называются случайные величины, для которых коэффициент корреляции равен нулю. [2].

Степень тесноты линейной зависимости между случайными величинами характеризуется коэффициентом корреляции. Если случайные величины X и Y связаны точной линейной функциональной зависимостью:

$$Y = aX + b,$$

где a и b – коэффициенты линейной функции.

Коэффициент корреляции $r_{xy} = \pm 1$, при этом знак «минус» или «плюс» определяется в зависимости от того, отрицателен или положителен коэффициент α [4].

Коэффициент корреляции может иметь значение в пределах $-1 < r_{xy} < 1$, если величины X и Y связаны произвольной вероятностной зависимостью.

При условии $r_{xy} < 0$ говорят об отрицательной корреляции величин X и Y (при возрастании одной из случайных величин другая имеет тенденцию в среднем убывать), в случае $r_{xy} > 0$ – о положительной корреляции (при возрастании одной из них другая имеет тенденцию в среднем возрастать) [6].

Случайная величина является выборочной оценкой коэффициента корреляции r_{xy} :

$$r^* = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Где n – объем выборки, \bar{x} – среднее значение x_i , \bar{y} – среднее значение y_i .

Проверяется нулевая гипотеза $H_0: |r_{xy}| = 0$ против альтернативы $H_1: |r_{xy}| \neq 0$. Эта гипотеза проверяется сравнением выборочного значения коэффициента корреляции r^* с его критическим значением r_α^* , являющимся α -квантилью распределения r^* при $r_{xy} = 0$. Корреляция между случайными величинами признается значимой, если $r^* \geq r_\alpha^*$ [10]. При n больше 10:

$$r_\alpha^* = \sqrt{\frac{\frac{t_1^2 + \alpha}{2}}{n - 2 + \frac{t_1^2 + \alpha}{2}}},$$

где t_α – α -квантили соответственно распределения Стьюдента с $f=n-2$ степенями свободы и стандартного нормального распределения.

Проведем корреляционный анализ структуры портфеля паевого инвестиционного фонда Банка. Обозначим стоимость пая инвестиционных фондов «Сбербанк – Фонд Облигаций Илья Муромец» - P1, «Сбербанк – Фонд перспективных облигаций» - P2, «Сбербанк – Фонд Еврооблигации» - P3, «Сбербанк – Фонд акций Добрыня Никитич» – P4, «Сбербанк – Фонд Электроэнергетика» – P5 , «Сбербанк – Фонд Природные ресурсы» – P6 [9]. Глубина исследования изменения цен паевых инвестиционных фондов и ценных бумаг составляет выборку, равную $n=20$ (период с 05.10.2018 – 05.05.2020 год). Критическое значение r_α^* для выборки $n=20$ составляет 0,206. Коэффициенты корреляции между паевыми инвестиционными фондами ОАО «Сбербанк России» представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Коэффициенты корреляции между паевыми инвестиционными ПАО «Сбербанк России»

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P1	1					
P2	0,716	1				
P3	-0,897	0,256	1			
P4	0,125	0,745	0,254	1		
P5	0,596	0,698	0,458	0,459	1	
P6	0,005	0,896	0,639	0,369	0,199	1

У паевого инвестиционного фонда «Сбербанк – Фонд перспективных облигаций» наблюдается высокая положительная корреляция со всеми паевыми инвестиционными фондами, участвовавшими в анализе. Так же, высокая степень тесноты линейной зависимости наблюдается между паевыми инвестиционными фондами «Сбербанк - Фонд Облигаций Илья Муромец» и «Сбербанк – Фонд Электроэнергетика», «Сбербанк – Фонд Облигаций Илья Муромец» и «Сбербанк – Фонд Еврооблигации», «Сбербанк – Фонд Еврооблигации» и «Сбербанк – Фонд акций Добрыня Никитич», «Сбербанк – Еврооблигации» и «Сбербанк – Фонд Природные ресурсы». Положительная корреляция между случайными величинами означает, что при возрастании одной из них другая имеет тенденцию в среднем возрастать [7].

Коэффициенты корреляции между паевыми инвестиционными фондами «Сбербанк - Фонд Облигаций Илья Муромец» и «Фонд акций Добрыня Никитич», «Сбербанк - Фонд Облигаций Илья Муромец» и «Сбербанк – Фонд Природные ресурсы», «Сбербанк - Фонд Природные ресурсы» и «Сбербанк – Фонд Электроэнергетика» меньше критического значения r_{α}^* , следовательно, корреляционная связь между ценами данных паевых фондов не значима [8].

Из вышеперечисленных паевых инвестиционных фондов с низким уровнем корреляции выберем наиболее доходные ценные бумаги и найдем

коэффициенты корреляции стоимости активов между ними. Для анализа были отобраны 10 ценных бумаг: обозначим стоимости акций «Yandex» - p1, «Роснефть» - p2, «Банк ВТБ» - p3, «Норильский никель» - p4, «Алроса» - p5, «Газпром» - p6, стоимости облигаций «Новатэк» - p7, «РЖД» - p8, «Ростелеком» - p9, «Русгидро» - p10. Коэффициенты корреляции стоимости активов паевых инвестиционных фондов ОАО «Сбербанк России» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Коэффициенты корреляции стоимости активов паевых инвестиционных фондов ПАО «Сбербанк России»

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
P1	1,000									
P2	0,303	1,000								
P3	-0,740	0,007	1,000							
P4	-0,248	0,021	0,546	1,000						
P5	0,002	0,101	0,373	0,512	1,000					
P6	-0,356	0,160	0,611	0,830	0,446	1,000				
P7	0,045	-0,302	-0,584	-0,262	0,167	-0,357	1,000			
P8	0,616	0,555	0,603	0,364	0,171	0,500	-0,556	1,000		
P9	-0,545	0,575	-0,556	-0,386	-0,170	-0,459	0,552	0,504	1,000	
P10	0,630	-0,013	-0,715	0,962	-0,253	0,875	0,626	-0,772	0,798	1,000

Сильная положительная корреляционная взаимосвязь наблюдается у акций «Норильский никель» с «Газпром», а также у «Норильский никель» и «Русгидро», «Газпром» и «Русгидро».

Положительная корреляция, приблизительно равна 0,5, наблюдается между стоимостями таких ценных бумаг, как «Ростелеком», «РЖД», «Роснефть».

Корреляционная зависимость отсутствует у акции «Роснефть» со всеми ценными бумагами, участвовавшими в анализе, а также у акции «Алроса» с такими ценными бумагами, как «Yandex», «Новатэк».

В результате выполненного корреляционного анализа можно сделать вывод, что в портфель с высоким риском и высокой доходностью следует включить ценные бумаги с высокой положительной корреляцией - «Норильский

никель», «Газпром», «Русгидро». В портфель, которому соответствует стратегия умеренного риска и умеренной доходности, следует включать ценные бумаги с положительной корреляцией, приблизительно равной 0,5 – «Ростелеком», «РЖД», «Роснефть». В портфель с безрисковой стратегией следует включать ценные бумаги с низкой корреляционной зависимостью - «Yandex», «Новатэк», «Алроса».

Таким образом, был проведен корреляционный анализ динамики стоимости паевых инвестиционных фондов. Для определения структуры формируемых инвестиционных портфелей осуществлён корреляционный анализ динамики стоимости ценных бумаг, входящих в состав паевых инвестиционных фондов с низким уровнем корреляции. Составленные оптимизационные портфели в результате корреляционного анализа должны принести Банку положительный экономический эффект.

Результаты проведённого корреляционного анализа являются основой для последующего расчёта регрессионного анализа динамики стоимости ценных бумаг, впоследствии которого возможно произвести расчёт доходности и риска портфеля инвестиций.

Библиографический список:

1. Вершинина А.А., Трофимовская А.В., Фатин М.В. Паевые инвестиционные фонды на фондовом рынке России: монография. – М.: МЭСИ, 2013. – 30 с.
2. Годовой отчет Сбербанка России ОАО [Электронный ресурс]. URL: http://www.sberbankam.ru/rus/individuals/mutual_funds/pifs/index.wbp (дата обращения: 05.04.2020).
3. Зельцер М. Б. Оценка эффективности управления паевыми инвестиционными фондами: диссертация ...кандидата экономических наук: 08.00.10. – Новосибирск, 2006 – 163 с.

4. Ильина Ю.Б., Романюк Е.И. Особенности деятельности и оценка эффективности управления инвестициями российских паевых инвестиционных фондов // Вестник СПбГУ. –2003.– №4(32). – С.106–131.

5. Инструменты частных инвестиций на фондовом рынке [Электронный ресурс]. URL: <http://investfunds.ru/> (дата обращения: 05.05.2020).

6. Коростелёва Т. С., Хромова А. В. Сравнительный анализ моделей портфельного инвестирования // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2019. № 12-2 (40). С. 388-397.

7. Мищенко В.В. Оптимизация структуры портфеля вложений в ценные бумаги: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.01. – Омск, 2004 – 93 с.

8. Правила доверительного управления Открытым паевым инвестиционным фондом акций «Сбербанк – Фонд акций «Добрыня Никитич» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sberbankam.ru/individuals/fund/opif-aktsiy-sberbank-fond-aktsiy-dobrynya-nikitich/> (дата обращения: 6.04.2016).

9. Сбербанк – ПИФы [Электронный ресурс].URL: <http://sberbank.ru/ru/person/sbpremier/products/invest/pif> (дата обращения: 05.05.2020).

10. Шапошникова А. Г. Формирование портфеля ценных бумаг на основе комплексных индексных мер риска: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.13. – Уфа, 2011– 104 с.

Оригинальность 82%