

УДК 338.583

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ОТРАСЛЕВЫХ ИНДЕКСОВ РТС

В. И. ГУСЕВ,*кандидат технических наук,**доцент кафедры финансов и кредита**E-mail: calgir@ya. ru**Международная академия бизнеса и управления***С. Е. СМЕРНОВ,***кандидат технических наук,**доцент кафедры прикладной информатики**E-mail: sergsmi@yandex. ru**Финансовый университет при Правительстве РФ***К. О. ЗАБРОДИНА,***аспирантка кафедры финансов и кредита**E-mail: fortyna88@bk. ru**Международная академия бизнеса и управления*

В статье анализируется динамика ценовых изменений отраслевых индексов российских компаний. Авторами использован математический аппарат эконофизики, который свидетельствует о том, что существует возможность построить стратегии, используя корреляционный анализ более чем одного ценового ряда. Подобный анализ фондового рынка может оказаться полезным при формировании инвестиционного портфеля.

Ключевые слова: *отраслевые индексы, коэффициент корреляции, многомерное пространство, иерархическое дерево, многомерная матрица, инвестиционный портфель.*

Как правило, инвесторы имеют дело с большим числом финансовых активов, объединяемых в один пакет, который носит название *финансового портфеля*. Работа с финансовым портфелем аналогична работе с отдельным финансовым активом, поскольку портфель рассматривается как одно целое и тоже характеризуется основными для финансовых активов показателями – риском

и доходностью. Однако принципиальное отличие финансового портфеля от отдельных финансовых инструментов состоит в том, что инвестор может менять характеристики портфеля, варьируя состав самого портфеля. Понятно, что характеристики отдельных финансовых инструментов, напротив, определяются свойствами их эмитентов, и инвесторы не могут на них повлиять. В рамках дилеммы «риск – доходность» хорошо известен вывод теории финансового портфеля о том, что риск и доходность связаны положительной зависимостью, поэтому инвестору может быть выгодно вложить средства в несколько инструментов, создав из них составной актив с желаемыми характеристиками [1].

Цель представленного исследования состоит в выработке рекомендаций для инвесторов, формирующих свои финансовые портфели с включением отраслевых индексов российских компаний (РТС), минимизируя по возможности риски этих портфелей. В данном случае задача состоит в том, чтобы исследовать корреляции отраслевых индексов на протяжении нескольких последних лет и на этой

основе осуществить некоторую таксономию индексов на предмет их взаимной корреляции.

Одна из наиболее привлекательных идей экофизики [2–4] состоит в том, что финансовые рынки могут быть описаны в русле аналогичных хорошо поддающихся описанию критических явлений в физике. Последние протекают в пространстве (реальном или абстрактном) и времени. В представленном исследовании будет рассмотрен подход, основанный на одновременном исследовании нескольких ценовых временных рядов активов, принадлежащих данному портфелю.

Наличие корреляций (и антикорреляций) между ценами пар акций, протяженными во времени, хорошо известно. Оно играет ключевую роль в теории выбора наиболее эффективного портфеля финансовых активов, при этом минимизируя его возможный риск.

Один из методов изучения сходства и различия синхронной эволюции цен пары акций состоит в изучении коэффициента корреляции ρ_{ij} между дневными изменениями логарифмов цен двух акций: i и j .

Для исследования длинных временных периодов обычно изучаются разности натуральных логарифмов цен:

$$S_i = \ln Y_i - \ln Y_i(t-1), \quad (1)$$

где $Y_i(t)$ и $Y_i(t-1)$ – цены закрытия торговых дней t и $t-1$ для акции i .

Метод определения расстояния между индексами i и j с течением времени состоит в следующем.

Рассмотрим величину

$$\tilde{S}_i \equiv \frac{S_i - \langle S_i \rangle}{\sqrt{\langle S_i^2 \rangle - \langle S_i \rangle^2}},$$

где S_i – логарифмическая разница цен акций i , заданная уравнением (1).

Тогда коэффициент корреляции ρ_{ij} находится из соотношения:

$$\rho_{ij} \equiv \frac{\langle S_i S_j \rangle - \langle S_i \rangle \langle S_j \rangle}{\sqrt{\langle S_i^2 \rangle - \langle S_i \rangle^2} \sqrt{\langle S_j^2 \rangle - \langle S_j \rangle^2}}.$$

Угловые скобки обозначают среднее по времени по всем торговым дням внутри исследуемого временного периода. Коэффициент корреляции ρ_{ij} может принимать значения в диапазоне от -1 до 1 с тремя характерными величинами:

$\rho_{ij} = 1$ – полностью коррелированные цены акций;

$\rho_{ij} = 0$ – корреляция между ценами акций отсутствует;

$\rho_{ij} = -1$ – полностью антикоррелированные изменения в ценах акций.

В исследовании, выполненном авторами для биржевых индексов РТС, будут рассмотрены их изменения в период с 2005 по 2012 г., а также введены следующие обозначения:

РТ – потребительские товары и розничная торговля;

Э – электроэнергетика;

Ф – финансы;

МД – металлы и добыча;

НГ – нефть и газ;

П – промышленность.

Также в исследовании используется понятие «расстояние между синхронно развивающейся ценой активов», введенное в работе [2] в целях разбиения множества n объектов на подмножества близко отстоящих друг от друга объектов:

$$d_{ij} = \sqrt{2(1 - \rho_{ij})}, \quad (2)$$

где d_{ij} – расстояние между синхронно развивающимися ценами активов в многомерном пространстве;

ρ_{ij} – коэффициент корреляции активов.

Для получения таксономии в работе [2] сформулирована гипотеза относительно топологического пространства n объектов: полезное пространство для соединения n активов есть многомерное пространство, а именно – субдоминантная многомерность. В метрическом пространстве, в котором n объектов связаны между собой, субдоминантная многомерность может быть получена посредством определения минимального дерева – MST (Minimal Spanning Tree) – дерева с минимальной суммарной длиной ветвей, связывающего n объектов. Метод конструирования MST, связывающего множество n объектов, известен как алгоритм Крускала [5].

В представленном исследовании были измерены коэффициенты корреляции ρ_{ij} отраслевых индексов РТС за период с 2005 по 2011 г. и далее была вычислена матрица расстояний d_{ij} (матрица 1) по формуле (2).

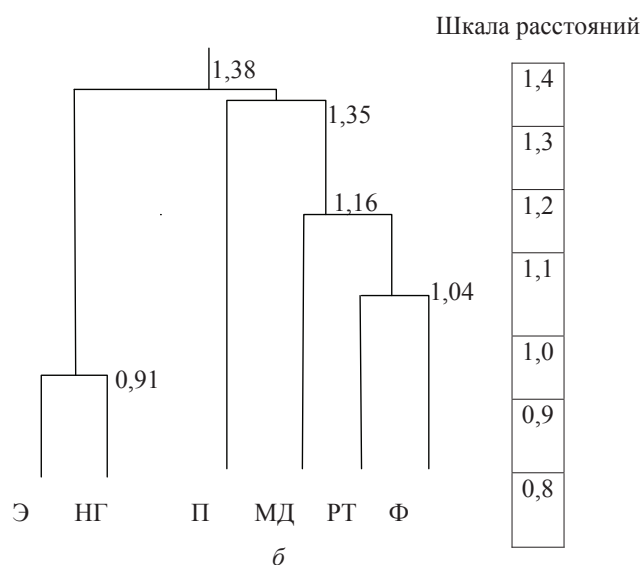
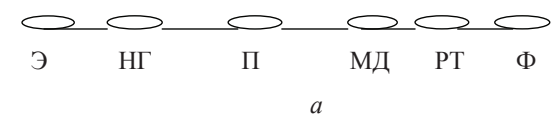
Матрица 1

Матрица расстояний d_{ij}

	РТ	Э	Ф	МД	НГ	П
РТ	0	1,42	1,04	1,16	1,08	1,35
Э		0	0,92	1,24	0,91	1,38
Ф			0	1,24	0,91	1,38
МД				0	1,33	1,38
НГ					0	1,38
П						0

Далее MST, ассоциированное с евклидовой матрицей, было получено следующим образом. Была определена первая пара индексов, которые разделены наименьшим расстоянием: Э и НГ ($d = 0,91$). Затем была определена пара акций со следующим наименьшим расстоянием: РТ и Ф ($d = 1,04$). Таким образом, были получены две отдельных области в MST. Далее была определена следующая пара ближайших индексов: МД и РТ ($d = 1,16$). Затем была определена следующая пара ближайших индексов, это МД – ФН ($d = 1,24$, но эта связь не рассматривается, потому что оба индекса уже отсортированы) и РТ – П ($d = 1,35$). Далее П связывается с Э и НГ ($d = 1,38$). Эта связь завершает построение MST.

Используя эту процедуру, можно получить MST, показанное на рис. а. Индексированное иерархическое дерево, ассоциированное с MST, представлено на рис. б. Это дерево показывает, что существует три группы индексов. В первой группе – электроэнергетика, нефть и газ (Э и НГ), во второй – розничная торговля, металлы и добыча, финансы (РТ, МД, Ф), а третий индекс – промышленность (П) – стоит особняком. Индексированное иерархическое дерево позволяет определить матрицу многомерных расстояний \hat{d}_{ij} (матрица 2).



MST и индексированное иерархическое дерево для шести отраслевых индексов РТС:

а – MST; б – индексированное иерархическое дерево

Матрица 2

Матрица многомерных расстояний \hat{d}_{ij}

	РТ	Э	Ф	МД	НГ	П
РТ	0	1,38	1,04	1,16	1,38	1,35
Э		0	1,38	1,38	0,91	1,38
Ф			0	1,16	1,38	1,35
МД				0	1,38	1,38
НГ					0	1,38
П						0

Каждый элемент в матрице \hat{d}_{ij} равен максимальному расстоянию между двумя последовательными объектами, вычисленному при движении от начального объекта к конечному объекту через кратчайший путь MST, связывающий два объекта. В противоположность d_{ij} -матрице количество различных элементов величин в многомерной матрице расстояний \hat{d}_{ij} не может превысить $n - 1$, как это и показано в данном случае.

Общий вывод представленного исследования состоит в том, что подобный анализ фондового рынка необходим при формировании инвестиционного портфеля с включением в него отраслевых индексов российских компаний. При этом в целях снижения риска портфеля следует выбирать индексы, наиболее удаленные друг от друга. В приведенной ранее матрице это расстояние равно 1,38. Соответствующие пары индексов предпочтительны для включения в инвестиционный портфель.

Таким образом, если акции различных компаний приобретаются на длительный срок в целях сбережения и некоторого умножения денег (например пенсионными фондами), то нет смысла покупать одновременно акции предприятий электроэнергетики (Э) и нефтегазовых (НГ): они сильно коррелированы – в матрице многомерных расстояний они наиболее близки друг к другу (вычисленное расстояние – 0,91). И, напротив, предпочтительны сочетания акций предприятий, входящих в индексы, расстояние между которыми составляет 1,38 (см. матрицу 2). В долгосрочной перспективе такие акции коррелированы меньше. Однако если инвестор осуществляет биржевые высокорисковые спекуляции, то ему имеет смысл скупать все акции перспективного фондового кластера, где может ожидать большой рост. Так, например, акции нефтегазовых компаний всегда сильно растут при ожидании кризисных ситуаций на Ближнем Востоке. В заключение необходимо отметить, что

российский фондовый индекс РТС входит, как ему и полагается, в европейский кластер.

Список литературы

1. Виноградов Д. В., Дорошенко М. Е. Финансово-денежная экономика. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. 2009.
2. Мантенья Р. Н., Стенли Г. Ю. Введение в эконофизику. Корреляции и сложность в финансах. М., 2009.

3. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка. М.: Мир. 2000.

4. Романовский М. Ю., Романовский Ю. М. Введение в эконофизику. Статистические и динамические модели. Москва-Ижевск, 2012.

5. Тюрин С. Ф., Аляев Ю. А. Дискретная математика. Практическая дискретная математика и математическая логика. Финансы и статистика. М.: Инфра-М. 2010.



24–28 июня 2013 г. учетно-финансовый факультет
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Ставропольский государственный аграрный университет» проводит
V международную научно-практическую конференцию

«Современные проблемы развития национальной экономики»

Информационную поддержку конференции оказывает
Издательский дом «ФИНАНСЫ и КРЕДИТ».

Организационный комитет конференции

Председатель – В.И. Трухачев, ректор СтГАУ, член-корреспондент РАСХН, профессор.

Члены организационного комитета:

- Е. Костюкова, декан учетно-финансового факультета СтГАУ, д.э.н., профессор;
- Д. Цвиянович, профессор, директор Белградского института аграрной экономики, Сербия;
- М.Г. Лещева, профессор кафедры экономического анализа и аудита СтГАУ, д.э.н., профессор;
- М. Парлинска, профессор экономического факультета Варшавского университета естественных наук, Польша.

Секретариат:

- А.Г. Иволга, к.э.н., доцент кафедры туризма и сервиса СтГАУ;
- И.А. Демченко, к.э.н., доцент кафедры экономического анализа и аудита СтГАУ.

Научные направления конференции:

- * макроэкономические проблемы современной экономики;
- * экономический анализ особенностей развития экономики в условиях рецессии мировых рынков;
- * проблемы и перспективы развития финансового сектора в условиях международной экономической нестабильности;
- * экономический анализ возможностей инновационного развития российской экономики;
- * современные тенденции в управлении;
- * информационные технологии в экономике;
- * экономический анализ социальных и правовых проблем рыночной экономики;
- * устойчивое развитие: социально-экономическая и экологическая ответственность бизнеса;
- * бухгалтерский учет: тенденции развития в условиях глобализации экономики;
- * аудит: теория и практика применения в современной экономике.

За дополнительной информацией, а также по вопросам участия необходимо обращаться по электронной почте irindemchenk@yandex.ru, Ирина Демченко.

Оргкомитет конференции