

Беляева Марина Борисовна

*кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры математического моделирования
Стерлитамакский филиал Башкирского Государственного Университета*

Belyayeva Marina

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Mathematical Simulation
Sterlitamak Branch of the Bashkir State University*

Галиаскарова Гузелия Рафкатовна

*кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры прикладной информатики и программирования
Стерлитамакский филиал Башкирского Государственного Университета*

Galiaskarova Guzeliya

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Application-Oriented Informatics and Programming
Sterlitamak Branch of the Bashkir State University*

Баранова Мария Андреевна

*студент
Стерлитамакский филиал Башкирского Государственного Университета*

Baranova Maria

*Student of the
Sterlitamak Branch of the Bashkir State University*

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ

FORMATION OF THE PORTFOLIO OF SECURITIES

Аннотация. В работе проведен анализ формирования оптимального портфеля ценных бумаг с учетом доходностей и рисков на примере данных курса Bitcoin и Ethereum, индекса ММВБ рынка и курса облигаций на протяжении пятнадцати дней. Для каждой ценной бумаги определены основные характеристики.

Ключевые слова: портфель, инвестиции, ценные бумаги, оптимизационная задача.

Summary. In work the analysis of formation of an optimum portfolio of securities taking into account dokhodnost and risks on the example of data of the course Bitcoin and Ethereum, the index of MICEX of the market and bond rate for fifteen days is carried out. For each security the main characteristics are defined.

Key words: portfolio, investments, securities, optimizing task.

Как известно, российскому рынку ценных бумаг присущи следующие особенности: неликвидность значительной доли ценных бумаг, доминирующее влияние игровых спекулятивных операций, резкое изменение тенденций, отсутствие зависимости стоимости акций от финансовых результатов эмитента, информационная непрозрачность, доминирующее значение политических и макроэкономических факторов, большая волатильность.

В настоящее время наиболее актуальными направлениями являются инвестирование средств в ценные бумаги. Главная цель инвестирования средств в ценные бумаги состоит в формировании портфеля, который бы оптимально сочетал в себе понятие риск и доходность.

Криптовалюта — это особая цифровая или же виртуальная валюта, одной единицей которой считается монета — coin. Такая монета полностью защищена от какой-либо подделки, так как является по сути лишь

зашифрованными данными, которые никак нельзя копировать. Именно использование криптографии во многом и определило наименование и приставку «крипто» в названии.

Биткоин — наиболее востребованная и дорогая криптовалюта. Она существует не так долго, но с начала ее работы и по сей день ее курс увеличился до внушительных размеров. В 2017 году курс биткоин к доллару вырос более чем в два раза [1, с. 51].

Криптовалюта Эфириум младше биткоина на 7 лет и появилась только в 2015 году, но за последние несколько месяцев Эфириум легко вышел на второе место среди криптовалют по объемам торгов. Во многом это связано с тем, что эфириум учёл и исправил основные недостатки, за которые критикуют биткоин.

Рассмотрим задачу построения портфеля из акций следующих криптовалют: Bitcoin и Ethereum. Кроме того для построения будем использовать индекс ММВБ и курс облигаций. Данные для построения взяты с сайта <https://www.finam.ru>.

Параметры модели найдем с помощью инструмента «Регрессия» пакета анализа Excel.

Регрессионный анализ первой ценной бумаги показал следующий результат.

$$a_1=0; \beta_1=4,457; R^2_1=0,907; \sigma^2=1275=1625625.$$

Наша модель для первой ценной бумаги будет иметь вид:

$$\hat{d}_1(t) = 0 + 4.457 \cdot m_1(t).$$

Регрессионный анализ второй ценной бумаги показал следующий результат.

$$a_2=0; \beta_2=0,2047; R^2_2=0,99084; \sigma^2=43,4472^{22}=1887,6591.$$

Модель для второй ценной бумаги будет иметь вид:

$$\hat{d}_2(t) = 0 + 0.2047 \cdot m_2(t).$$

Найдем вариацию рынка по формуле:

$$V_{rr} = \frac{\sum_{r=1}^n (m_r - \bar{m}_r)^2}{n} = 445,416313.$$

После нахождения характеристик приступим к задаче оптимизации.

$$r_p = \sqrt{(\sum_i x_i \beta_i)^2 \cdot V_{rr} + \sum_i x_i^2 \sigma_{ii}^2} \rightarrow \min$$

$$\sum_i x_i \cdot (a_i + \beta_i \cdot \bar{m}_r) \geq m_p$$

$$\sum_i x_i = 1$$

$$x_i \geq 0$$

Данную оптимизационную задачу решим, воспользовавшись инструментом «Поиск решения» пакета анализа Excel. Получили следующие оптимальные значения:

$$x_1 = 0.573172; x_2 = 0.426827 \text{ при } m_p = 733,1531.$$

...

Таблица 1

Исходные данные (составлено авторами)

Время, t	Индекс, m _r	Облигации, m ₀	1-я бумага	2-я бумага
1	2131,57	7,99	8171,1	356,24
2	2152,92	7,96	8224,53	364,8
3	2156,24	7,95	8171,1	364,18
4	2148,03	7,95	8144,38	384,61
5	2156,62	7,94	8077,59	407,51
6	2142,47	7,92	8318,03	470,04
7	2143,93	7,9	9116,62	471,28
8	2121,77	7,91	9495,45	476,85
9	2092,76	7,92	9798,51	470,66
10	2104,78	7,92	9915,39	435,37
11	2118,53	7,92	9915,39	433,51
12	2111,77	7,91	10112	434,75
13	2120,48	7,91	10946,21	460,37
14	2104,84	7,9	11120	460,75
15	2099,48	7,89	11502,35	466,94
Сумма	31906,19	118,89	141028,7	6457,86
Средняя	2127,079333	7,926	9401,91	430,524

Таким образом, $\alpha_1 = 0.96 > 0$. Бумага недооценена.

$$\alpha_2 = a_2 + (\beta_2 - 1) \cdot \bar{m}_0 = -6,30287.$$

Таким образом, $\alpha_2 = -6,30287 < 0$. Бумага переоценена.

В ходе проделанной работы нами была получена модель для первой ценной бумаги (Bitcoin)

$\hat{d}_1(t) = 0 + 4.457 \cdot m_1(t)$ и модель для второй ценной бумаги (Ethereum) $\hat{d}_2(t) = 0 + 0.2047 \cdot m_2(t)$. По итогам решения оптимизационной задачи, получили $\alpha_1 = 0.96 > 0$, которое свидетельствует, что первая ценная бумага недооценена и $\alpha_2 = -6,30287 < 0$, которое свидетельствует, что вторая ценная бумага переоценена.

Литература

1. Баранова М. А., Галиаскарова Г. Р. Прогнозирование курса BTCUSD на основе нейронных сетей / Colloquium-journal — № 11 — 2017. — С. 51–53.
2. Баранова М. А., Галиаскарова Г. Р. Прогнозирование валютного курса EUR/USD на основе нейронных сетей / Математическое моделирование процессов и систем: сб. VII Международной молодежной научно-практической конференции — Стерлитамак, 2017. — С. 120–123.
3. Галанова В. А., Басов А. И. Рынок ценных бумаг. Учебник для вузов. М.: ИНФРА-М, 2007. — 447 с.
4. Мельников А. В. Риск — менеджмент: стохастический анализ рисков в экономике финансов и страхования. — М.: Анкил — 2001. — 112 с.