

УДК 336.76

## ПОБУДОВА ОПТИМАЛЬНОГО ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЯ ДЛЯ ЦІННИХ ПАПЕРІВ ІНДЕКСУ FTSE 100 В УМОВАХ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

**Нанавов А. С.**

Кандидат економічних наук, асистент кафедри світового господарства і міжнародних економічних відносин Інституту міжнародних відносин Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

**Анотація.** Використання індексної моделі В. Шарпа дає об'єктивне уявлення щодо того переліку цінних паперів, які на певний період часу мають порівняно кращу інвестиційну привабливість, ніж інші цінні папери, які входять до певного біржового індексу. За умов сучасної нестабільності на провідних фондових майданчиках світу використання індексної моделі В. Шарпа є досить ефективним не тільки для виключно академічних цілей дослідження стану ринкової кон'юнктури, а й з практичного погляду формування інвестиційного портфеля.

Додаткова верифікація отриманих результатів та детальний аналіз дохідності цінних паперів, які входять до індексу передбачає використання математичного апарату з метою виявлення надлишкової дохідності, яка виникає через дію на фондовий ринок екзогенних та ендогенних дестабілізуючих факторів різної інтенсивності. У випадку посилення фінансово-економічної нестабільності, яка уповільнює темпи зростання ключових макроекономічних показників та призводить до зменшення обсягів випуску у промисловому секторі, виникає широке поле для застосування спекулятивних та арбітражних стратегій портфельними інвесторами. На особливу увагу при цьому заслуговує динаміка провідних фондових індексів, які можуть демонструвати різновекторний рух із основними макропоказниками та окремими акціями, які входять до індексу. В даному контексті постає проблема виявлення тих цінних паперів, поточна ціна та дохідність яких відображає загальний високий рівень ринкової волатильності і не пов'язані із підвищенням валового випуску або загальною стабілізацією економічної ситуації на підприємстві. Запропонований алгоритм розрахунку додаткового фільтру – умовної точки відсікання спекулятивно переоцінених цінних паперів модифікує наявні на сьогодні підходи до побудови оптимального інвестиційного портфеля як із урахуванням динаміки фондового індексу (модель В. Шарпа), так і без неї (модель Г. Марковіца).

**Ключові слова:** фондовий індекс, дисперсія, коваріація цінних паперів, оптимальний портфель цінних паперів.

**Постановка проблеми.** Модель Г. Марковіца потребує формування та аналізу невіривданого великого масиву статистичної інформації для визначення складових елементів ефективного портфеля. Так, передбачається формування статистичної вибірки, яка складалась би з  $N(N+3)/2$  варіант (де  $N$  – кількість очікуваних дохідностей цінних паперів +  $N$  дисперсій +  $N(N-1)/2$  коваріацій між цінними паперами).

Індексна модель В. Шарпа передбачає аналіз  $3N+2$  спостережень (показники коефіцієнта  $\alpha$  для кожного цінного паперу, показники коефіцієнта  $\beta$  для кожного цінного паперу, показники дисперсії для кожного цінного паперу, показники очікуваних дохідностей ринкового індексу та показники дисперсії дохідностей ринкового індексу).

**Мета статті** – на основі аналізу наявних економетричних моделей побудови оптимального інвестиційного портфеля запропонувати алгоритм додаткового дослідження інвестиційної привабливості цінних паперів із урахуванням рівня волатильності ринкового індексу.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Фундаментальною основою наукових досліджень в сфері практичного застосування теорії фінансів до аналізу фондових ринків складають дослідження Г. Марковіца [1; 2], Б. Солніка [7; 8], Ж. Моссіна [3; 4] та В. Шарпа [5; 6].

**Основні результати дослідження.** В індексній моделі Шарпа використовується кореляція, що існує між коливаннями курсів окремих акцій. Передбачається, що необхідні вхідні дані можна наближено визначити за допомогою лише одного базисного фактора і співвідношень, які пов'язують даний фактор зі змінами курсів окремих акцій. У випадку даної моделі таким фактором є значення будь-якого ринкового індексу. Залежність доходності акції від індексу задається лінійною функцією:

$$r_i = \alpha_{iI} + \beta_{iI} r_I + \varepsilon_{iI} \quad (1)$$

де:  $r_i$  – доходність  $i$ -ої акції за період спостереження;

$r_I$  – доходність по  $I$ -ому ринковому індексу за період спостереження;

$\alpha_{iI}$  – коефіцієнт зміщення (перетин з віссю  $OY$ );

$\beta_{iI}$  – коефіцієнт нахилу (кут нахилу між графіком функції та додатнім напрямом осі  $OX$ );

$\varepsilon_{iI}$  – випадкова величина (коефіцієнт спорадичного блукання).

Залежність, записана без випадкової величини, є рівнянням лінійної регресії. Параметр «бета» є коефіцієнтом регресії і розраховується за формулою:

$$\beta_{ij} = \frac{n \sum_{k=1}^n x_i y_j - \sum_{k=1}^n x_i \sum_{k=1}^n y_j}{n \sum_{k=1}^n x_i^2 - (\sum_{k=1}^n x_i)^2} \quad (2)$$

де:  $x_i$  – доходність ринку в  $i$ -й період спостереження;

$y_j$  – доходність акції в  $i$ -й період спостереження;

$n$  – кількість спостережень.

За Шарпом показник «альфа» визначає складову ризику акції, яка не залежить від коливань ринку в цілому:

$$\alpha = \frac{\sum_{t=1}^n r_t}{n} - \beta \frac{\sum_{t=1}^n r_t}{n} \quad (3)$$

Тобто «альфа» є ступенем недо- або переоцінки ринком даної акції. Додатна «альфа» характеризує переоціненість ринком даної акції. Від'ємна «альфа» характеризує недооціненість ринком даної акції.

Різниця між дійсними та очікуваними (прогнозними) значеннями при відомій доходності ринкового індексу пояснюється наявністю випадкової величини. Випадкову величину слід розглядати як випадкову змінну, яка має стандартне відхилення, що розраховується за формулою:

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n Y_t^2 - \alpha \sum_{t=1}^n Y_t - \beta \sum_{t=1}^n X_t Y_t}{n-2}} \quad (4)$$

В рамках даного дослідження індекс FTSE 100 аналізувався як ринковий індекс і було сформовано статистичну вибірку за період з 1-ого жовтня 2013 року по 30-те квітня 2015 року. Безризикову ставку було взято на рівні 6% (30-ти денний казначейський вексель Управління державного казначейства Великобританії). З числа наведених у [4] акцій обирались лише ті, очікувана дохідність по яких перевищувала 6%, а коефіцієнт  $\beta$  був додатнім.

Таблиця 1.  
Цінні папери, що входять до індексу FTSE 100

№	Назва цінного паперу	Очікувана дохідність	Волатильність цінного паперу	Волатильність в порівнянні із індексом	$\alpha$	$\beta$
1	BR.AIRWAYS	0.90	27.17	0.16	0.76	0.14
2	ALLIANCE TRUST	-1.77	45.83	0.71	-2.79	0.80
3	BARCLAYS	1.19	67.92	0.82	-0.54	1.12
4	DIAGEO	3.94	266.40	0.73	0.36	1.98
5	CENTRICA	-1.89	34.40	0.43	-2.74	0.42
6	INTERCON. HOTEL	4.28	249.41	0.38	2.51	1.01
7	LLOYDS GRP.	1.45	18.44	0.65	0.91	0.46
8	NIIT	4.17	750.60	0.65	1.41	2.99
9	RDS 'B'	0.91	57.85	0.54	0.27	0.69
10	WHITBREAD	2.02	46.10	0.48	1.52	0.54
11	GRAINGER	7.17	422.33	0.32	5.26	1.11
12	AUTONOMY	4.02	83.07	0.47	3.35	0.72
13	ASHTED GRP.	9.70	177.29	0.61	11.25	1.64
14	JOHNSTON PRESS	13.64	137.92	0.78	17.09	2.69
15	SMITH(DS)	7.22	150.98	0.01	7.20	0.03
16	ANGLO AMERICAN	2.62	150.94	0.50	1.26	1.03
17	A.B.FOOD	1.19	143.34	0.61	0.07	1.22
18	PRUDENTIAL	0.32	22.58	0.63	-0.14	0.50
19	WPP	2.57	130.08	0.27	2.10	0.51
20	WOLSELEY	2.99	106.53	0.70	1.87	1.22
21	TESCO	3.13	75.37	0.39	2.49	0.57
22	STAND.CHART.	3.76	349.97	0.25	1.82	0.78
23	SABMILLER	0.26	78.22	0.49	-0.42	0.73
24	REED ELSEVIER	3.20	86.97	0.35	2.63	0.55
25	MARKS & SP.	4.29	78.06	0.61	3.05	0.90
26	INNOVATION GRP	6.01	186.16	0.70	3.89	1.59
27	NAMAKWA DI.	8.42	148.61	0.03	8.47	0.05
28	NCC GRP	3.10	55.09	0.40	2.54	0.50
29	PAYPOINT	11.17	227.23	0.01	11.17	0.02
30	BELLWAY	6.06	153.11	0.58	4.34	1.20
31	HELICAL BAR	6.03	142.18	0.56	4.30	1.12

Джерело: Побудовано автором на основі даних, наведених у [4].

Аналіз даних, наведених у табл. 1 дозволив визначити акції з дохідністю, що є вищою за безризикову дохідність та з позитивним значенням коефіцієнта бета. Акції з негативною дохідністю ігнорувалися, оскільки модель Шарпа автоматично виключає акції із котуваннями, які базуються на т. зв. «надлишковій» дохідності (дохідність, яка перевищує

норму для даного типу активів із урахуванням історичної волатильності акцій підприємств даної та пов'язаних із нею галузей. В даному контексті історична волатильність є середньоквадратичним відхиленням із ретроспективою у принаймні 1000 спостережень). Таким чином, для 9-ти з 31 акції очікується дохідність, яка є вищою за безризикову ставку дохідності. Щоб визначити, які саме акції слід включити до оптимального портфелю, необхідно проранжувати акції від більшого до меншого значення співвідношення надлишкової дохідності ( $R_i - R_f$ ) до коефіцієнта  $\beta$  (табл. 2).

Таблиця 2.

Розрахунок співвідношення надлишкової дохідності до коефіцієнта бета

№	Назва цінного паперу	Середня дохідність ( $R_i$ )	Надлишкова дохідність ( $R_i - R_f$ )	$\beta$	Несистем. ризик	Надлишкова дохідність до $\beta$ ( $(R_i - R_f)/\beta$ )
1	PAYPOINT	11.16641436	5.166414359	0.0235838	227.20553	219.0666346
2	NAMAKWA DI	8.42411783	2.424117827	0.0528228	148.51134	45.8915484
3	SMITH(DS)	7.22201304	1.222013045	0.0267533	150.95836	45.6770758
4	JOHNSTON PRES.	13.64467454	7.644674541	2.6882986	120.92710	28.436851
5	ASHTHEAD GRP.	9.70133786	3.701337858	1.6436089	80.52755	2.2519578
6	GRAINGER	7.16545603	1.165456034	1.1093588	378.25109	1.0505672
7	BELLWAY	6.05947092	0.059470924	1.1974527	51.35761	0.0496645
8	HELICAL BAR	6.02641804	0.026418036	1.1232969	45.19363	0.0235183
9	INNOVATION GRP	6.00977156	0.009771557	1.5912529	90.69148	0.0061408

Джерело: авторська розробка.

Запропонований нами підхід передбачає, на основі даних табл. 2, подальше фільтрування отриманих результатів. Так, визначення акцій, для яких значення надлишкової дохідності є вищим за значення точки відсікання ( $C$ ) пропонується здійснювати за наступною формулою:

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum (R_i - R_f) \beta_i}{1 + \sigma_m^2 \sum \beta_i^2 / \sigma_{ei}^2} \quad (5)$$

де:  $\sigma_m^2$  – дисперсія ринкового індексу. В даному випадку складає 35,82;

$\sigma_{ei}^2$  – дисперсія зміни дохідностей акцій, що не залежить від зміни дохідності ринкового індексу (несистематичний ризик).

Таблиця 3.

Розрахунок точки відсікання та визначення оптимального портфеля

№	Назва цінного паперу	Надлишкова дохідність до $\beta$ ( $(R_i - R_f)/\beta$ )	Несистем. ризик $\sigma_{ei}^2$	$(R_i - R_f) \cdot \beta / \sigma_{ei}^2$	$\beta^2 / \sigma_{ei}^2$	$\Sigma(R_i - R_f) \cdot \beta / \sigma_{ei}^2$	Сума $\beta / \sigma_{ei}^2$	$C$
1	PAYPOINT	219.0666346	227.20553	0.000536	0.000002	0.000536	0.000002	0.019206
2	NAMAKWA DI	45.8915484	148.51134	0.000862	0.000019	0.001398	0.000021	0.050051
3	SMITH(DS)	45.6770758	150.95836	0.000217	0.000005	0.001615	0.000026	0.057792
4	JOHNSTON PRES.	28.4368510	120.92710	0.169947	0.059763	0.171562	0.059789	1.956043
5	ASHTHEAD GRP.	2.2519578	80.52755	0.075546	0.033547	0.247108	0.093336	2.037912
6	GRAINGER	1.0505672	378.25109	0.003418	0.003254	0.250526	0.096589	2.012111
7	BELLWAY	0.0496645	51.35761	0.000700	0.014091	0.251226	0.110681	1.812590
8	HELICAL BAR	0.0235183	45.19363	0.000306	0.013010	0.251532	0.123691	1.659064
9	INNOVATION GRP	0.0061408	90.69148	0.000306	0.026523	0.351702	0.150214	1.974372

Джерело: авторська розробка.

Аналіз даних, наведених у табл. 3 дає можливість стверджувати, що лише перших 5 акцій мають значення  $C$ , що є меншим за відповідне значення  $(R_i - R_f)/\beta$ . Значення точки відсікання  $C$  є  $C_5$  чи 2.037912 тобто лише перші 5 акцій увійдуть до оптимального портфеля. Оскільки склад оптимального портфеля визначено, необхідно визначити частку кожного виду акцій за стандартною формулою:

$$x_i^0 = z_i / \sum z_i \quad (6)$$

$$\text{де } z_i = \frac{\beta_i (R_i - R_f - C)}{\sigma_{ei}^2 \beta_i}$$

На основі проведених розрахунків можна встановити структуру оптимального інвестиційного портфеля (табл. 4).

Таблиця 4.  
Визначення оптимального портфеля

№	Назва цінного паперу	$\beta/\sigma_{ei}^2$	$(R_i - R_f)/\beta$	$C$	$Z_i$	Частка у портфелі
1	PAYPOINT	0.000002	219.0666346	0.019206	0.000536223	86.71%
2	NAMAKWA DI	0.000019	45.8915484	0.050051	0.000861274	1.39%
3	SMITH(DS)	0.000005	45.6770758	0.057792	0.000216295	0.35%
4	JOHNSTON PRES.	0.059763	28.436851	1.956043	0.053048034	85.78%
5	ASHTHEAD GRP.	0.033547	2.2519578	2.037912	0.007180588	11.61%
Загалом					0.061842413	100.00%

Джерело: авторська розробка.

$$\text{Примітка: } z_i = \frac{\beta_i (R_i - R_f - C)}{\sigma_{ei}^2 \beta_i}$$

**Висновки.** Таким чином, до оптимального інвестиційного портфеля із урахуванням додаткового запропонованого нами фільтра входять акції 5 підприємств із такими частками у портфелі:

- 85.78% JOHNSTON PRES;
- 11.61% ASHTHEAD GRP;
- 1.39% NAMAKWA DI;
- 0.87% PAYPOINT;
- 0.35% SMITH(DS).

Очікувана дохідність оптимального портфеля складає 13,07% (табл. 5).

Таблиця 5.  
Очікувана дохідність портфеля

№	Назва цінного паперу	Очікувана дохідність, %	Частка у портфелі, %	Дохідність у портфелі, %
1	PAYPOINT	11.17	0.01	0.11
2	NAMAKWA DI	8.42	0.01	0.12
3	SMITH(DS)	7.22	0	0.03
4	JOHNSTON PRES.	13.64	0.86	11.70
5	ASHTHEAD GRP.	9.70	0.12	1.13
Очікувана дохідність портфелю				13.17

Джерело: авторська розробка.

Використання запропонованого алгоритму визначення структури оптимального інвестиційного портфеля на базі індексної моделі В. Шарпа може бути актуальним і для емерджентних та фронтієрних фондових ринків, в тому числі і для України, адже використання наведеної формули для розрахунку умовної точки відсікання для відбору тих цінних паперів, волатильність яких є надлишковою і очевидно викликана спекулятивними діями інвесторів може сприяти розробці стабільніших до зовнішніх шоків інвестиційних стратегій.

### Список використаної літератури

1. Markowitz H. M. Portfolio Selection / Harry Markowitz // The Journal of Finance. – 1952. – Vol. 7, № 1. – P. 77-91.
2. Markowitz H. M. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments / Harry M. Markowitz. – New York : John Wiley and Sons, Inc., London : Chapman and Hall, Ltd.; Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, 1959. – 344 p.
3. Mossin J. The Revised Equilibrium in a Capital Asset Market / Jan Mossin // Econometrica. – 1966. – Vol. 35, № 5. – P. 701-713.
4. Mossin J. Equilibrium in a Capital Asset Market / Jan Mossin // Econometrica. – 1966. – Vol. 34, № 4. – P. 768-783.
5. Sharpe W. F. A Simplified Model for Portfolio Analysis / William F. Sharpe // Management Science. – 1963. – Vol. 9, № 2. – P. 277-293.
6. Sharpe W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk / William F. Sharpe // The Journal of Finance. – 1964. – Vol. 19, № 3. P. 425-442.
7. Solnik B. H. An Equilibrium Model of the International Capital Market / Bruno H. Solnik // Journal of Economic Theory. – 1974. – Vol. 9, № 4. – P. 537-554.
8. Solnik B. H. An International Market Model of Security Price Behaviour / Bruno H. Solnik // Journal of Economic Theory. – 1974. – Vol. 8, № 4. – P. 500-524.
9. The London Stock Exchange. Статистична он-лайн база даних по підприємствах Лондонської біржі цінних паперів, акції яких входять до індексу FTSE – 100 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.londonstockexchange.com/home/homepage.htm>.
10. Tobin J. Liquidity Preference as Behavior towards Risk / James Tobin // The Review of Economic Studies. – 1958. – Vol. 25, № 2. – P. 65-86.

### THE OPTIMAL PORTFOLIO DETERMINATION FOR STOCKS IN THE FTSE 100 INDEX UNDER GLOBAL FINANCIAL TURMOIL

**Nanavov A. S.**

Ph.D. in Economics, Teaching Assistant of the Department of World Economy and International Economic Relations of Institute of International Relations of Taras Shevchenko National University of Kyiv.

**Abstract.** *W. Sharpe index model presupposes the analysis of stocks with the excess return comparing to those that are included the index, in our case FTSE-100. The determination of relevant coefficients for each security, the value of dispersion for each security, the expected return ratio and the dispersion value for the market index has both academic and practical significance.*

*In Sharpe index model the correlation that exists between fluctuations of separate stocks is used. The required input data is assumed to be approximately determined by a single basic factor and relations that correlate this factor with changes in the stock prices – the proposed and developed cutoff rate.*

*The additional verification of results obtained and comprehensive analysis of expected return on stocks under consideration in marker index presupposes the application of mathematical*

*mechanisms in order to track excess return that appeared as a result of direct influence on the stock market of numerous internal and external shocks. In case of intensification of financial and economic turmoil, that slows the paces of key macroeconomic indicators and provokes the downfall of gross output in the different industrial branches a wide field of opportunities for speculations and arbitrage by portfolio investors appear. A special attention should be paid to the dynamics of key market indices, that may show different trends in comparison with main indicators and separate shares in the index. The determination of stocks with volatility and level of return comparable with the overall market volatility which is not connected with the increase of output and economic stabilization at the enterprise proves to be a burning issue. The mechanism of additional filter calculation – the cutoff point of overestimated stocks modifies the existing approaches to optimal portfolio determination both within the ranks of W. Sharpe or H. Markowitz model.*

**Key words:** *stock market index, dispersion, stocks covariance, optimal portfolio.*

### References

1. Markowitz H. M. Portfolio Selection / Harry Markowitz // The Journal of Finance. – 1952. – Vol. 7, № 1. – P. 77-91.
2. Markowitz H. M. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments / Harry M. Markowitz. – New York : John Wiley and Sons, Inc., London : Chapman and Hall, Ltd.; Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, 1959. – 344 p.
3. Mossin J. The Revised Equilibrium in a Capital Asset Market / Jan Mossin // Econometrica. – 1966. – Vol. 35, № 5. – P. 701-713.
4. Mossin J. Equilibrium in a Capital Asset Market / Jan Mossin // Econometrica. – 1966. – Vol. 34, № 4. – P. 768-783.
5. Sharpe W. F. A Simplified Model for Portfolio Analysis / William F. Sharpe // Management Science. – 1963. – Vol. 9, № 2. – P. 277-293.
6. Sharpe W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk / William F. Sharpe // The Journal of Finance. – 1964. – Vol. 19, № 3. P. 425-442.
7. Solnik B. H. An Equilibrium Model of the International Capital Market / Bruno H. Solnik // Journal of Economic Theory. – 1974. – Vol. 9, № 4. – P. 537-554.
8. Solnik B. H. An International Market Model of Security Price Behaviour / Bruno H. Solnik // Journal of Economic Theory. – 1974. – Vol. 8, № 4. – P. 500-524.
9. The London Stock Exchange. Statystychna on-lain baza dannyh po pidpnyemstvach Londonskoi birgi cennyh paperiv, akcii yakyh vkhodyat do indeksu FTSE-100 [Elektronniy resurs]. Regim dostupu: <http://www.londonstockexchange.com/home/homepage.htm>.
10. Tobin J. Liquidity Preference as Behavior towards Risk / James Tobin // The Review of Economic Studies. – 1958. – Vol. 25, № 2. – P. 65-86.

## ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ДЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ ИНДЕКСА FTSE 100 В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

**Нанавов А. С.**

Кандидат экономических наук, ассистент кафедры мирового хозяйства и международных экономических отношений Института международных отношений Киевского национального университета имени Тараса Шевченко.

**Аннотация.** *Использование индексной модели В. Шарпа дает объективное представление о перечне ценных бумаг, которые на протяжении определенного времени имеют сравнительно более высокую инвестиционную привлекательность, чем ценные бумаги, входящие в биржевой индекс. В условиях экономической нестабильности на ключевых фондовых площадках мира применение индексной модели В. Шарпа является достаточно эффективным и оправданным не только с точки зрения изучения состояния рыночной конъюнктуры, а и с позиций формирования инвестиционного портфеля.*

*Дополнительная верификация полученных результатов и детальный анализ доходности ценных бумаг, которые входят в индекс предусматривает использование математического аппарата с целью определения избыточной доходности, которая возникает в результате воздействия на рынок ценных бумаг экзогенных и эндогенных дестабилизирующих факторов различной интенсивности. В случае усиления финансово-экономической нестабильности, которая замедляет темпы роста ключевых макроэкономических показателей и приводит к уменьшению объемов выпуска в промышленном секторе, возникает широкое поле для использования спекулятивных и арбитражных стратегий портфельными инвесторами. Особенного внимания заслуживает динамика ключевых фондовых индексов, которые могут демонстрировать разновекторное движение с основными макропоказателями и отдельными акциями, входящими в индекс. В данном контексте возникает проблема определения тех ценных бумаг, текущая цена и доходность которых отображает общий высокий уровень рыночной волатильности и не связаны с увеличением валового выпуска или общей стабилизацией экономической ситуации на предприятии. Предложенный алгоритм расчета дополнительного фильтра – условной точки отсекания спекулятивно переоцененных ценных бумаг модифицирует существующие в рамках моделей В. Шарпа и Г. Марковица подходы.*

**Ключевые слова:** *фондовый индекс, дисперсия, ковариация ценных бумаг, оптимальный портфель ценных бумаг.*