

Дослідження/

**В'ячеслав Пластун**

Доцент кафедри фінансів Української академії банківської справи НБУ (м. Суми), кандидат економічних наук

Владислав Домбровський

Доцент кафедри економічної кібернети Української академії банківської справи НБУ (м. Суми), кандидат економічних наук



Формування оптимального портфеля акцій "блакитних фішок" українського фондового ринку

Аналізуючи основні підходи інвесторів щодо формування портфелів цінних паперів, автори обґрунтовують доцільність утворення оптимальної структури портфеля акцій українських "блакитних фішок"¹ на базі застосування моделей Гаррі Марковіца і "Квазі-Шарп". Отримані результати можуть бути використані при ухваленні стратегічних рішень інституційними інвесторами щодо пріоритетних напрямів вкладення грошових коштів.

НЕОБХІДНІСТЬ І ДОЦІЛЬНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛІВ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

Формування оптимальних портфелів цінних паперів при вкладенні коштів інвесторами завжди буде основною метою тих фінансових інститутів, які здійснюють таку діяльність на професійній основі. Останнім часом до такої діяльності активно до-

лучаються фізичні особи, які можуть інвестувати, використовуючи послуги професійних брокерів або самостійно виходячи на фондовий ринок через послуги Інтернет-трейдингу. Балансування між бажаною дохідністю та ризиком є проблемою будь-якого інвестора, а вибір оптимальної структури портфеля цінних паперів стає вельми складним завданням в умовах нестабільності вітчизняного фондового ринку та суттєвих коливань цін на цінні папери, які обертаються на ньому. Тому використання спеціалізованого інструментарію для прийняття виважених рішень є вкрай необхідним і доцільним. Досягати цільової дохідності та прийняттого рівня ризику при вкладенні грошових коштів на

українському ринку цінних паперів цілком можливо, якщо обирати надійні інструменти — акції провідних українських емітентів, так звані "блакитні фішки". Саме формуванню інвестиційного портфеля на базі цих акцій і присвячено наше дослідження.

Слід наголосити, що значний внесок у дослідження вибору оптимального портфеля цінних паперів зробили всесвітньо відомі вчені — Гаррі Марковіц, Уільям Шарп, Мертон Міллер, які за свої розробки в цій сфері отримали Нобелівську премію з економіки у 1990 році. Деякі українські вчені застосовували їх набутки у своїх працях. Зокрема варто акцентувати увагу на працях таких дослідників, як О.Мертенс, І.Мойсеєнко, Л.Останкова, А.Пере-

¹ "Блакитні фішки" (Blue chips) — акції та цінні папери найбільших, найнадійніших та ліквідних компаній, що мають стабільні показники доходів та виплачених дивідендів. Акції "блакитних фішок" є найліквіднішими, вони також є індикаторами стану всього фондового ринку, адже якщо зростають ціни на акції найбільших компаній, то й акції компаній "другого ешелону" також зростатимуть у ціні.

Таблиця 1. Котирування акцій емітентів першого рівня лістингу ПФТС

| Емітент | Тікер | Грн. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| | | Червень 2009 р. | Листопад 2009 р. | Серпень 2009 р. | Вересень 2009 р. | Жовтень 2009 р. | Листопад 2009 р. | Грудень 2009 р. | Січень 2010 р. | Лютий 2010 р. | Березень 2010 р. | Квітень 2010 р. | Травень 2010 р. | Червень 2010 р. | Липень 2010 р. | Серпень 2010 р. | Вересень 2010 р. |
| Алчевський металургійний комбінат | ALMK | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.10 | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.15 | 0.22 | 0.22 | 0.30 | 0.32 | 0.19 | 0.16 | 0.20 | 0.17 |
| Авдіївський коксохімічний завод | AVDK | 8.32 | 6.75 | 7.48 | 8.66 | 11.90 | 12.92 | 11.04 | 10.79 | 11.41 | 11.56 | 14.58 | 16.81 | 13.34 | 11.92 | 14.36 | 15.20 |
| Азовсталь | AZST | 1.56 | 1.25 | 1.52 | 1.78 | 2.88 | 2.53 | 2.69 | 2.77 | 3.37 | 3.76 | 4.15 | 4.03 | 2.93 | 2.51 | 2.98 | 2.80 |
| Раїффайзен Банк "Аваль" | BAVL | 0.40 | 0.30 | 0.33 | 0.29 | 0.30 | 0.27 | 0.26 | 0.25 | 0.27 | 0.34 | 0.41 | 0.49 | 0.35 | 0.39 | 0.50 | 0.43 |
| Центрэнерго | CEEN | 7.13 | 6.55 | 7.18 | 9.15 | 10.03 | 9.90 | 10.15 | 9.74 | 9.99 | 12.04 | 16.79 | 18.28 | 13.42 | 12.44 | 15.09 | 13.14 |
| Дніпроенерго | DNEN | 789.00 | 801.00 | 800.00 | 811.01 | 832.26 | 832.26 | 730.83 | 686.00 | 666.33 | 892.18 | 1323.00 | 1320.00 | 945.67 | 1024.75 | 1117.83 | 1028.11 |
| Донбасенерго | DOEN | 44.00 | 36.60 | 38.00 | 48.00 | 67.20 | 67.28 | 66.28 | 56.30 | 60.18 | 72.36 | 94.35 | 103.96 | 73.22 | 64.29 | 73.07 | 71.07 |
| Єнакієвський металургійний завод | ENMZ | 117.50 | 105.84 | 123.25 | 120.50 | 185.67 | 154.73 | 169.19 | 174.51 | 209.33 | 217.98 | 284.25 | 278.08 | 196.87 | 162.67 | 212.30 | 191.12 |
| Кривоїрський вагонубудівний завод | KVBZ | 13.09 | 10.67 | 12.10 | 12.40 | 14.73 | 17.44 | 17.59 | 17.72 | 20.76 | 23.28 | 28.57 | 32.04 | 22.04 | 22.99 | 28.73 | 27.55 |
| Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча | MMKI | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.46 | 1.99 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| Мотор Січ | MSICH | 579.85 | 623.54 | 700.00 | 960.00 | 1185.43 | 1238.15 | 1677.60 | 1676.04 | 1847.50 | 1949.87 | 2440.67 | 2750.10 | 2049.00 | 2198.03 | 2415.00 | 2210.61 |
| Маріупольський завод важкого машинобудування | MZVM | 20.01 | 19.91 | 19.49 | 19.25 | 20.39 | 24.83 | 27.61 | 26.50 | 28.01 | 30.84 | 36.40 | 34.55 | 22.11 | 21.41 | 22.59 | 21.33 |
| ІНТЕРТАЙП "Нижньодніпровський трубопрокатний завод" | NITR | 10.14 | 10.14 | 10.14 | 10.14 | 12.00 | 17.55 | 11.84 | 9.27 | 10.19 | 10.42 | 13.23 | 14.38 | 9.33 | 9.33 | 9.31 | 9.19 |
| Полтавський ГЗК | PGOK | 22.90 | 22.21 | 20.05 | 19.26 | 29.13 | 25.50 | 28.33 | 27.33 | 28.16 | 38.91 | 68.76 | 63.16 | 41.28 | 38.75 | 40.97 | 42.46 |
| Сумське машинобудівне НВО ім. Фрунзе | SMASH | 27.18 | 28.46 | 25.33 | 32.64 | 43.52 | 55.92 | 55.92 | 55.92 | 56.88 | 69.03 | 75.04 | 75.04 | 75.04 | 75.04 | 75.04 | 66.95 |
| Концерн Стирол | STIR | 26.03 | 25.50 | 25.50 | 31.24 | 49.89 | 63.40 | 51.19 | 48.68 | 48.68 | 64.50 | 88.58 | 98.45 | 63.85 | 67.13 | 86.38 | 103.65 |
| Стахановський вагонубудівний завод | SVGZ | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| Укрнафта | UNAF | 157.77 | 127.43 | 151.35 | 141.97 | 155.27 | 170.72 | 170.61 | 174.38 | 197.79 | 198.43 | 256.00 | 294.00 | 233.45 | 237.17 | 278.33 | 267.05 |
| Укрсталеком | USCB | 0.39 | 0.30 | 0.32 | 0.35 | 0.38 | 0.36 | 0.38 | 0.36 | 0.37 | 0.41 | 0.61 | 0.71 | 0.51 | 0.47 | 0.60 | 0.54 |
| Укртелеком | UTLM | 0.40 | 0.35 | 0.33 | 0.33 | 0.36 | 0.48 | 0.45 | 0.46 | 0.45 | 0.49 | 0.71 | 0.75 | 0.53 | 0.58 | 0.64 | 0.56 |
| Ясинівський коксохімічний завод | YASK | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 3.05 | 3.03 | 3.20 | 3.90 | 4.01 | 4.88 | 5.08 | 3.82 | 3.26 | 3.70 | 3.58 |
| Західенерго | ZAEN | 382.93 | 382.98 | 363.51 | 352.33 | 354.03 | 371.00 | 382.45 | 340.04 | 327.75 | 392.01 | 458.16 | 545.33 | 393.45 | 511.50 | 566.01 | 526.20 |

Продовження таблиці 1

| Емітент | Тікер | Грудень 2011 р. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------|
| | | Жовтень 2010 р. | Листопад 2010 р. | Грудень 2010 р. | Січень 2011 р. | Лютий 2011 р. | Березень 2011 р. | Квітень 2011 р. | Травень 2011 р. | Червень 2011 р. | Липень 2011 р. | Серпень 2011 р. | Вересень 2011 р. | Жовтень 2011 р. | Листопад 2011 р. | Грудень 2011 р. | |
| Алчевський металургійний комбінат | ALMK | 0.16 | 0.14 | 0.17 | 0.23 | 0.25 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.18 | 0.20 | 0.13 | 0.09 | 0.09 | 0.12 |
| Авдіївський коксохімічний завод | AVDK | 15.25 | 14.49 | 14.95 | 15.01 | 16.60 | 15.73 | 14.48 | 13.36 | 12.41 | 11.89 | 11.99 | 11.99 | 7.22 | 6.20 | 5.81 | 7.20 |
| Азовсталь | AZST | 2.66 | 2.43 | 2.70 | 2.99 | 3.21 | 2.87 | 2.96 | 2.69 | 2.46 | 2.33 | 2.35 | 2.35 | 1.70 | 1.61 | 1.44 | 1.43 |
| Раїффайзен Банк "Аваль" | BAVL | 0.44 | 0.42 | 0.41 | 0.40 | 0.43 | 0.43 | 0.44 | 0.39 | 0.38 | 0.38 | 0.32 | 0.30 | 0.22 | 0.16 | 0.14 | 0.14 |
| Центрэнерго | CEEN | 12.40 | 12.81 | 14.59 | 15.02 | 17.92 | 17.84 | 17.80 | 15.93 | 13.98 | 13.06 | 12.82 | 10.12 | 8.39 | 7.71 | 8.92 | 8.92 |
| Дніпроенерго | DNEN | 1050.90 | 1028.57 | 1072.00 | 1320.00 | 1315.00 | 1254.71 | 1132.19 | 989.00 | 992.60 | 778.00 | 791.00 | 680.00 | 685.00 | 580.00 | 635.00 | 635.00 |
| Донбасенерго | DOEN | 67.35 | 55.81 | 63.84 | 67.41 | 78.00 | 79.29 | 72.14 | 64.54 | 54.33 | 48.10 | 48.28 | 30.37 | 24.44 | 25.25 | 31.40 | 31.40 |
| Єнакієвський металургійний завод | ENMZ | 177.40 | 159.78 | 164.32 | 188.29 | 188.75 | 165.78 | 163.31 | 149.76 | 129.97 | 121.12 | 126.55 | 69.41 | 43.51 | 43.20 | 73.00 | 73.00 |
| Кривоїрський вагонубудівний завод | KVBZ | 31.21 | 32.34 | 34.32 | 36.49 | 38.34 | 36.16 | 34.57 | 28.89 | 24.78 | 23.81 | 24.62 | 17.46 | 18.44 | 22.00 | 24.35 | 24.35 |
| Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча | MMKI | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| Мотор Січ | MSICH | 2148.17 | 1960.47 | 2508.93 | 2972.48 | 3030.00 | 3571.89 | 3790.41 | 3792.72 | 3192.82 | 3157.25 | 3184.36 | 2291.40 | 1765.00 | 2039.00 | 2445.00 | 2445.00 |
| Маріупольський завод важкого машинобудування | MZVM | 20.73 | 18.17 | 19.17 | 10.82 | 10.01 | 11.60 | 8.99 | 5.26 | 4.79 | 0.71 | 0.78 | 0.60 | 0.47 | 0.29 | 0.22 | 0.22 |
| ІНТЕРТАЙП "Нижньодніпровський трубопрокатний завод" | NITR | 8.80 | 8.93 | 8.22 | 8.17 | 8.16 | 8.12 | 6.61 | 6.04 | 5.13 | 4.23 | 4.11 | 3.80 | 3.11 | 2.80 | 2.48 | 2.48 |
| Полтавський ГЗК | PGOK | 42.14 | 38.57 | 40.89 | 43.18 | 46.06 | 44.15 | 40.36 | 37.78 | 34.69 | 32.81 | 32.55 | 20.90 | 18.00 | 17.70 | 17.50 | 17.50 |
| Сумське машинобудівне НВО ім. Фрунзе | SMASH | 46.80 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| Концерн Стирол | STIR | 97.29 | 72.61 | 74.00 | 78.67 | 86.07 | 82.33 | 77.80 | 77.90 | 65.97 | 55.27 | 56.22 | 34.85 | 30.15 | 29.30 | 39.80 | 39.80 |
| Стахановський вагонубудівний завод | SVGZ | н.д. | 7.53 | 7.61 | 9.39 | 11.42 | 9.58 | 9.58 | 8.54 | 7.44 | 7.55 | 7.88 | 4.59 | 4.40 | 3.30 | 3.79 | 3.79 |
| Укрнафта | UNAF | 282.17 | 305.29 | 396.93 | 594.18 | 657.18 | 893.19 | 819.07 | 881.67 | 805.20 | 780.80 | 829.50 | 642.00 | 460.00 | 360.00 | 460.00 | 460.00 |
| Укрсталеком | USCB | 0.51 | 0.44 | 0.55 | 0.56 | 0.63 | 0.61 | 0.64 | 0.53 | 0.52 | 0.41 | 0.40 | 0.28 | 0.23 | 0.19 | 0.17 | 0.17 |
| Укртелеком | UTLM | 0.57 | 0.51 | 0.57 | 0.55 | 0.56 | 0.59 | 0.55 | 0.59 | 0.63 | 0.60 | 0.60 | 0.46 | 0.41 | 0.43 | 0.50 | 0.50 |
| Ясинівський коксохімічний завод | YASK | 3.64 | 3.19 | 3.54 | 4.52 | 5.11 | 4.88 | 4.57 | 3.52 | 3.29 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| Західенерго | ZAEN | 544.67 | 527.57 | 475.00 | 453.88 | 440.53 | 405.89 | 382.33 | 360.83 | 334.00 | 312.00 | 314.00 | 259.00 | 261.00 | 260.00 | 250.00 | 250.00 |

Джерело: розраховано за даними ПФТС [9].

сада, В.Савчук, Н.Шевченко, інших.

Визнаючи вагомe значення внеску провідних дослідників у розробку цієї проблематики, вважаємо за доцільне в рамках нашого дослідження з'ясувати, яку структуру може мати оптимальний портфель цінних паперів, сформований з акцій найнадійніших емітентів українського фондового ринку у сучасних реаліях його розвитку. В рамках дослідження ми вирішуємо насамперед практичне завдання.

Поставлена мета буде досягнута шляхом аналізу показників дохідності цінних паперів і застосування принципів побудови оптимізаційних моделей Г.Марковіца і "Квазі-Шарп" для формування оптимального портфеля акцій.

Логіка статті потребує розгляду кожної моделі окремо із проведенням усіх необхідних розрахунків, а завершальним етапом буде порівняння отриманих результатів.

ВІДБІР АКЦІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ

На початковому етапі важливо визначити, які саме акції обрати для аналізу. По-перше, основні торги в Україні здійснюються на двох фондових майданчиках: Фондовій біржі "Перша фондова торговельна система" (ПФТС) і Українській біржі. Отже, й перелік емітентів дещо різниться. По-друге, перелік емітентів, які входять до категорії першого рівня лістингу та формують індекси ПФТС і Української біржі, неодноразово змінювався. Внаслідок цього в певний проміжок часу акції окремих емітентів не належали до складу "блакитних фішок", і тому було вирішено не враховувати їх у процесі розрахунку оптимального портфеля.

Також у процесі дослідження перевагу було надано "блакитним фішкам" ПФТС, тому що дана фондова біржа має більшу історію торгів, а цей фактор є вельми важливим при здійсненні розрахунків. Для аналізу взяли період із червня 2009 р. до грудня 2011 р. із загальною кількістю 31 часовий період (на щомісячній основі).

Вихідною базою для проведення розрахунків взяли ціни на акції емітентів першого рівня лістингу ПФТС на початок кожного місяця (або на дату, яка є найближчою до початку місяця у випадку відсутності торгів на перше число певного місяця) (див. таблицю 1).

Як бачимо з таблиці 1, двох емі-

Таблиця 2. Середні значення дохідності цінних паперів за період із червня 2009 р. до грудня 2011 р.

| № п/п | Емітент | Тікер | Відсотки |
|-------|---|-------|------------|
| | | | Дохідність |
| 1 | Алчевський металургійний комбінат | ALMK | 25.83 |
| 2 | Авдіївський коксохімічний завод | AVDK | 8.34 |
| 3 | Азовсталь | AZST | 12.18 |
| 4 | Райффайзен Банк "Аваль" | BAVL | -27.22 |
| 5 | Центренерго | CEEN | 21.26 |
| 6 | Дніпроенерго | DNEN | 3.28 |
| 7 | Донбасенерго | DOEN | 5.02 |
| 8 | Єнакієвський металургійний завод | ENMZ | 11.10 |
| 9 | Крюківський вагонобудівний завод | KVBZ | 37.21 |
| 10 | Мотор Січ | MSICH | 74.29 |
| 11 | Маріупольський завод важкого машинобудування | MZVM | -112.86 |
| 12 | ІНТЕРПАЙП "Нижньодніпровський трубопрокатний завод" | NITR | -39.98 |
| 13 | Полтавський ГЗК | PGOK | 11.69 |
| 14 | Концерн "Стирол" | STIR | 43.75 |
| 15 | Укрнафта | UNAF | 62.36 |
| 16 | Укрсоцбанк | USCB | -15.81 |
| 17 | Укртелеком | UTLM | 20.86 |
| 18 | Західенерго | ZAEN | -9.55 |

Джерело: розраховано за даними ПФТС [9].

тентів було виключено з лістингу. Це Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча і Сумське машинобудівне НВО ім. Фрунзе. Їх замінено на Ясинівський коксохімічний завод і Стахановський вагонобудівний завод. Також акції Ясинівського коксохімічного заводу були виключені з торгів улітку 2011 року і щодо них не було котирувань із липня 2011 року. Тому при подальшому аналізі дані всіх цих емітентів не використовувалися. Таким чином, із 22 емітентів акцій на початковому етапі залишилося 18.

Моделі Марковіца і "Квазі-Шарп" оперують таким поняттям, як "дохідність цінного папера", для визначення якої була використана формула (1).

$$D_i = \frac{U_1}{U_0} - 1, \quad (1)$$

де D_i – дохідність i -го виду акцій;

U_0 – ціна i -ї акції в попередньому періоді, грн.;

U_1 – ціна i -ї акції у звітному періоді, грн.

За допомогою формули (1) і на підставі даних таблиці 1 були проведені розрахунки й отримані значення дохідності обраних цінних паперів для кожного періоду, а також здійснено розрахунок середніх значень дохідності, результати якого наведено в таблиці 2.

На підставі отриманих даних додатково було виключено ще 4 емітен-

ти у зв'язку з від'ємним значенням середньої дохідності. Адже очевидно, що включати цінні папери, які будуть приносити збитки, недоцільно, а в процесі оптимізації портфеля їх питома вага буде дорівнюватиме 0 через те, що головна мета – це максимізація загального доходу портфеля при визначеному рівні ризику. Як бачимо з таблиці 2, такими емітентами були Райффайзен Банк "Аваль", Маріупольський завод важкого машинобудування, ІНТЕРПАЙП "Нижньодніпровський трубопрокатний завод", Західенерго. Таким чином, остаточний портфель, оптимальна структура якого буде визначатися, складатиметься з акцій 13 емітентів.

МОДЕЛЬ МАРКОВІЦА

Спочатку розглянемо, яким чином інвестор зможе отримати оптимальний портфель цінних паперів за моделлю Гаррі Марковіца (надалі – модель Марковіца), а після цього звернемося до основних особливостей застосування моделі "Квазі-Шарп".

Основні передумови застосування моделі Марковіца такі:

- дохідність цінного папера визначається як її математичне очікування;
- ризик цінного папера визначається як середнє квадратичне відхилення дохідності;

– припускається, що дані минулих періодів, які використовуються для розрахунків дохідності та ризику, цілком відображають майбутні значення дохідності;

– ступінь і характер взаємозв'язку між цінними паперами виражається коефіцієнтом лінійної кореляції.

Розраховані показники дохідності обраних цінних паперів (див. таблицю 1) були використані в моделі Марковича [1, 2], формалізований вигляд якої представлено формулою (2).

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N w_i r_i \rightarrow \max; \\ \sqrt{\sum_{a=1}^N \sum_{b=1}^N (w_a w_b cov_{ab})} \leq \sigma_{req}; \\ 0 \leq w_i \leq 1; \\ \sum_{i=1}^N w_i = 1. \end{cases} \quad (2)$$

де w_i – питома вага i -го цінного папера у портфелі;

r_i – дохідність i -го цінного папера;

N – кількість цінних паперів;

cov_{ab} – коефіцієнт коваріації між парами конкретних цінних паперів;

σ_{req} – максимально припустимий ризик портфеля цінних паперів.

Можливі й інші варіанти формулювання основної мети, зокрема – досягнення мінімального ризику при визначеному рівні дохідності. Але у цьому дослідженні ми обмежимося лише максимізацією дохідності, якої необхідно досягнути за різних значень загального ризику портфеля акцій “блакитних фішок”.

Для акцій кожного емітента були розраховані індивідуальні показники, які необхідні для застосування формалізованої моделі, а саме: середнє значення дохідності, диспер-

сія і середньоквадратичне відхилення, яке фактично є нормою ризику по кожному цінному паперу (див. таблицю 3).

Для остаточного застосування моделі необхідно отримати значення попарних коефіцієнтів коваріації для акцій усіх емітентів, що було здійснено із застосуванням стандартних функцій програми MS Excel 2010. Отримані результати наведено у формі матриці (див. таблицю 4), де числами від 1 до 13 умовно позначені відповідні цінні папери з таблиці 3.

Пошук оптимального портфеля акцій здійснено із застосуванням функції програми MS Excel 2010 “Пошук рішення” із пакета “Аналіз”. При цьому ввели обмеження відповідно до моделі (2) за винятком того, що значення питомої ваги акцій певного емітента було лімітовано 20%. Це, на нашу думку, дасть можливість включити максимальну кількість обраних цінних паперів. Пошук рішення здійснено для класу нелінійних задач методом узагальненого зведеного градієнта (УЗГ).

Ще однією особливістю моделі, яка використовується, є те, що ми вводимо певне значення ризику, під яке і формуватиметься оптимальний портфель акцій. Схильність до ризику різних інвесторів може суттєво відрізнятися, тому отриманий варіант оптимального портфеля для кожного інвестора буде індивідуальний. Саме тому розрахунок здійснюємо для одного значення ризику, яке обрано на рівні 215%. Менше значення ризику фактично не дає змоги сформувати диверсифікований портфель, адже

Таблиця 3. Розрахункові показники середньої дохідності та ризику (середньоквадратичне відхилення) за акціями обраних емітентів

| № п/п | Емітент | Тікер | Середнє значення дохідності | Дисперсія | Середнє квадратичне відхилення |
|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------|-----------|--------------------------------|
| 1 | Алчевський металургійний комбінат | ALMK | 0.2583 | 7.3902 | 2.7185 |
| 2 | Авдіївський коксохімічний завод | AVDK | 0.0834 | 3.4462 | 1.8564 |
| 3 | Азовсталь | AZST | 0.1218 | 4.3001 | 2.0737 |
| 4 | Центрэнерго | CEEN | 0.2126 | 3.1607 | 1.7778 |
| 5 | Дніпроэнерго | DNEN | 0.0328 | 3.2149 | 1.7930 |
| 6 | Донбасенерго | DOEN | 0.0502 | 4.5493 | 2.1329 |
| 7 | Єнакієвський металургійний завод | ENMZ | 0.1110 | 7.9506 | 2.8197 |
| 8 | Крюківський вагонобудівний завод | KVBZ | 0.3721 | 2.8477 | 1.6875 |
| 9 | Мотор Січ | MSICH | 0.7429 | 3.8494 | 1.9620 |
| 10 | Полтавський ГЗК | PGOK | 0.1169 | 6.6322 | 2.5753 |
| 11 | Концерн Стирол | STIR | 0.4375 | 6.9327 | 2.6330 |
| 12 | Укрнафта | UNAF | 0.6236 | 4.8824 | 2.2096 |
| 13 | Укртелеком | UTLM | 0.2086 | 3.0033 | 1.7330 |

Грн.

Таблиця 4. Коваріаційна матриця портфеля акцій “блакитних фішок”

| № п/п | Тікер | ALMK | AVDK | AZST | CEEN | DNEN | DOEN | ENMZ | KVBZ | MSICH | PGOK | STIR | UNAF | UTLM |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | ALMK | 7.3902 | 3.5334 | 4.2144 | 3.2484 | 2.3530 | 4.3346 | 6.5811 | 3.0887 | 3.6412 | 4.3600 | 4.0035 | 4.3148 | 2.3902 |
| 2 | AVDK | 3.5334 | 3.4462 | 2.8873 | 2.5227 | 1.6240 | 3.5391 | 4.1804 | 2.3464 | 2.0982 | 3.0472 | 4.2309 | 2.3451 | 2.0795 |
| 3 | AZST | 4.2144 | 2.8873 | 4.3001 | 2.3134 | 1.3650 | 3.4260 | 4.2084 | 2.1781 | 2.3507 | 3.4288 | 3.5771 | 1.8852 | 1.1253 |
| 4 | CEEN | 3.2484 | 2.5227 | 2.3134 | 3.1607 | 2.2340 | 3.2632 | 3.3416 | 1.9987 | 2.5145 | 3.1980 | 3.2252 | 2.2902 | 2.0087 |
| 5 | DNEN | 2.3530 | 1.6240 | 1.3650 | 2.2340 | 3.2149 | 2.2275 | 2.1782 | 1.6344 | 1.3194 | 3.3744 | 2.9090 | 2.0227 | 2.0267 |
| 6 | DOEN | 4.3346 | 3.5391 | 3.4260 | 3.2632 | 2.2275 | 4.5493 | 4.7437 | 2.6038 | 3.2252 | 4.1062 | 4.8856 | 2.6702 | 2.3680 |
| 7 | ENMZ | 6.5811 | 4.1804 | 4.2084 | 3.3416 | 2.1782 | 4.7437 | 7.9506 | 2.8820 | 3.5759 | 4.4677 | 5.2575 | 3.6278 | 2.4001 |
| 8 | KVBZ | 3.0887 | 2.3464 | 2.1781 | 1.9987 | 1.6344 | 2.6038 | 2.8820 | 2.8477 | 1.7943 | 2.4837 | 2.9502 | 1.7244 | 1.9314 |
| 9 | MSICH | 3.6412 | 2.0982 | 2.3507 | 2.5145 | 1.3194 | 3.2252 | 3.5759 | 1.7943 | 3.8494 | 2.7328 | 2.8747 | 2.4022 | 1.7343 |
| 10 | PGOK | 4.3600 | 3.0472 | 3.4288 | 3.1980 | 3.3744 | 4.1062 | 4.4677 | 2.4837 | 2.7328 | 6.6322 | 4.7999 | 2.2512 | 2.8505 |
| 11 | STIR | 4.0035 | 4.2309 | 3.5771 | 3.2252 | 2.9090 | 4.8856 | 5.2575 | 2.9502 | 2.8747 | 4.7999 | 6.9327 | 2.5315 | 3.1584 |
| 12 | UNAF | 4.3148 | 2.3451 | 1.8852 | 2.2902 | 2.0227 | 2.6702 | 3.6278 | 1.7244 | 2.4022 | 2.2512 | 4.8824 | 2.0224 | 2.0224 |
| 13 | UTLM | 2.3902 | 2.0795 | 1.1253 | 2.0087 | 2.0267 | 2.3680 | 2.4001 | 1.9314 | 1.7343 | 2.8505 | 3.1584 | 2.0224 | 3.0033 |

Таблиця 5. Оптимальний портфель акцій “блакитних фішок” за 215-процентного рівня ризику і встановлених максимальних обмежень частки одного емітента на рівні 20% за моделлю Марковіца

| № п/п | Емітент | Середнє значення дохідності | Ризик | Відсотки | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|--------|------------------------------|--|
| | | | | Ефективна структура портфеля | |
| 1 | Алчевський металургійний комбінат | 25.83 | 271.85 | 0.00 | |
| 2 | Авдіївський коксохімічний завод | 8.34 | 185.64 | 0.00 | |
| 3 | Азовсталь | 12.18 | 207.37 | 9.48 | |
| 4 | Центренерго | 21.26 | 177.78 | 1.00 | |
| 5 | Дніпроенерго | 3.28 | 179.30 | 13.37 | |
| 6 | Донбасенерго | 5.02 | 213.29 | 0.00 | |
| 7 | Єнакієвський металургійний завод | 11.10 | 281.97 | 0.00 | |
| 8 | Крюківський вагонобудівний завод | 37.21 | 168.75 | 20.00 | |
| 9 | Мотор Січ | 74.29 | 196.20 | 20.00 | |
| 10 | Полтавський ГЗК | 11.69 | 257.53 | 0.00 | |
| 11 | Концерн Стирол | 43.75 | 263.30 | 0.00 | |
| 12 | Укрнафта | 62.36 | 220.96 | 16.15 | |
| 13 | Укртелеком | 20.86 | 173.30 | 20.00 | |
| Разом | | | | 100.00 | |
| Загальний ризик портфеля акцій (фіксована величина) | | | | 215.00 | |
| Оптимальна дохідність сформованого портфеля цінних паперів | | | | 38.35 | |

половина акцій емітентів за результатами розрахунків має ризик близький до 215% або більше. Отримані результати відображено в таблиці 5.

Грунтуючись на проведених розрахунках, констатуємо факт, що цінні папери з середнім значенням ризику, який значно перевищує 215%, не потрапляють до заданих параметрів інвестиційного портфеля. В цілому можемо охарактеризувати отриманий

портфель як дуже ризиковий, а його дохідність хоча і є високою, але, на нашу думку, не виправдовує занадто високий рівень ризику.

За загальноприйнятою практикою модель Марковіца раціонально використовувати за стабільного стану фондового ринку, коли формується портфель з різних цінних паперів, що належить різним емітентам. Її основний недолік полягає в тому, що

очікувана дохідність цінного папера приймається за таку, яка дорівнює середній дохідності згідно з даними минулих періодів. На жаль, стабільність українському фондовому ринку притаманна лише в певні короткострокові періоди, тому й отримані результати виявилися не дуже вдалими. Отже, маємо підстави стверджувати, що модель Марковіца застосовувати до вітчизняного фондового ринку недоцільно.

МОДЕЛЬ “КВАЗИ-ШАРП”

Модель “Квазі-Шарп” раціонально використовувати при розгляді невеликої кількості цінних паперів, які належать одному або кільком емітентам. Однією з її переваг є те, що ця модель може бути успішно застосована в країнах із перехідною економікою, в умовах нестабільного фондового ринку.

Модель заснована на взаємозв'язку дохідності кожного цінного папера з дохідністю одиничного портфеля цих цінних паперів.

Основні передумови застосування моделі такі:

- характеристика дохідності цінного папера визначається як її математичне очікування;

- під одиничним портфелем мають на увазі портфель, який складається з усіх цінних паперів, що розглядаються, взятих у однаковій пропорції;

- взаємозалежність дохідності цінного папера і дохідності одиничного портфеля цінних паперів описується лінійною функцією;

- під ризиком цінного папера мають на увазі ступінь залежності зміни дохідності цінного папера від зміни дохідності одиничного портфеля;

- вважається, що дані минулих періодів, які використовуються для розрахунків дохідності й ризику, цілком відображають майбутні значення дохідності.

Модель “Квазі-Шарп” представлено формулою (3).

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N (\bar{r}_i \times w_i) + (r_{sp} - \bar{r}_i) \sum_{i=1}^N (\beta_i \times w_i) \rightarrow \max; \\ \sqrt{\sum_{i=1}^N (\beta_i \times w_i)^2 \times \sigma_{sp}^2 + \sum_{i=1}^N (\sigma_{ei}^2 \times w_i^2)} \leq \sigma_{req}; \\ 0 \leq w_i \leq 1; \\ \sum_{i=1}^N w_i = 1. \end{cases} \quad (3)$$

де \bar{r}_i – середня дохідність цінного папера за минулі періоди;

w_i – питома вага i -го цінного папера у портфелі;

Таблиця 6. Оптимальний портфель акцій “блакитних фішок” за 50-процентного рівня ризику і встановлених максимальних обмежень частки одного емітента на рівні 20% за моделлю “Квазі-Шарп”

| № п/п | Емітент | β | Середня дохідність | Залишковий ризик | Ефективна структура портфеля |
|--|-----------------------------------|---------|--------------------|------------------|------------------------------|
| 1 | Алчевський металургійний комбінат | 1.333 | 25.83% | 7.39% | 1.61% |
| 2 | Авдіївський коксохімічний завод | 0.944 | 8.34% | 2.68% | 5.24% |
| 3 | Азовсталь | 0.929 | 12.18% | 6.33% | 6.10% |
| 4 | Центренерго | 0.881 | 21.26% | 2.97% | 8.37% |
| 5 | Дніпроенерго | 0.710 | 3.28% | 6.42% | 5.60% |
| 6 | Донбасенерго | 1.145 | 5.02% | 1.94% | 3.10% |
| 7 | Єнакієвський металургійний завод | 1.381 | 11.10% | 7.99% | 2.58% |
| 8 | Крюківський вагонобудівний завод | 0.759 | 37.21% | 4.13% | 13.51% |
| 9 | Мотор Січ | 0.850 | 74.29% | 6.26% | 19.27% |
| 10 | Полтавський ГЗК | 1.190 | 11.69% | 8.75% | 3.74% |
| 11 | Концерн Стирол | 1.280 | 43.75% | 7.26% | 6.98% |
| 12 | Укрнафта | 0.872 | 62.36% | 9.81% | 14.52% |
| 13 | Укртелеком | 0.725 | 20.86% | 5.33% | 9.38% |
| Разом | | | | | 100.00 |
| Середній ризик одиничного портфеля | | | | 172.70% | |
| Загальний ризик портфеля акцій (фіксована величина) | | | | | 50.00% |
| Оптимальна дохідність сформованого портфеля цінних паперів | | | | | 12.78% |

r_{sp} – дохідність одиничного портфеля;

\bar{r}_{sp} – середня дохідність одиничного портфеля за минулі періоди;

β_i – коефіцієнт β i -го цінного папера;

σ_{sp} – показник ризику одиничного портфеля;

$\sigma_{\epsilon p}$ – залишковий ризик i -го цінного папера.

З метою практичного застосування моделі для оптимізації портфеля акцій розрахунки показників, зазначених у формулі (3), здійснюються у наведеній нижче послідовності.

Дохідність одиничного портфеля цінних паперів в період t приймається за середнє значення дохідності цінних паперів, які є його складовими, за цей же період:

$$r_{sp}^t = \frac{\sum_{i=1}^N r_i^t}{N}, \quad (4)$$

де r_{sp}^t – дохідність одиничного портфеля в період t ;

r_i^t – дохідність i -го цінного папера за період t .

– середня дохідність цінного папера за попередні періоди:

$$\bar{r}_i = \frac{\sum_{t=1}^T r_i^t}{T}, \quad (5)$$

де r_i^t – дохідність i -го цінного папера в період t ;

T – кількість періодів часу.

Середня дохідність одиничного портфеля за попередні періоди:

$$\bar{r}_{sp} = \frac{\sum_{t=1}^T r_{sp}^t}{T}. \quad (6)$$

Коефіцієнт β цінного папера розраховується за формулою:

$$\beta_i = \frac{\sum_{t=1}^T [(r_i^t - \bar{r}_i)(r_{sp}^t - \bar{r}_{sp})]}{\sum_{t=1}^T (r_{sp}^t - \bar{r}_{sp})^2}. \quad (7)$$

Залишковий ризик цінного папера:

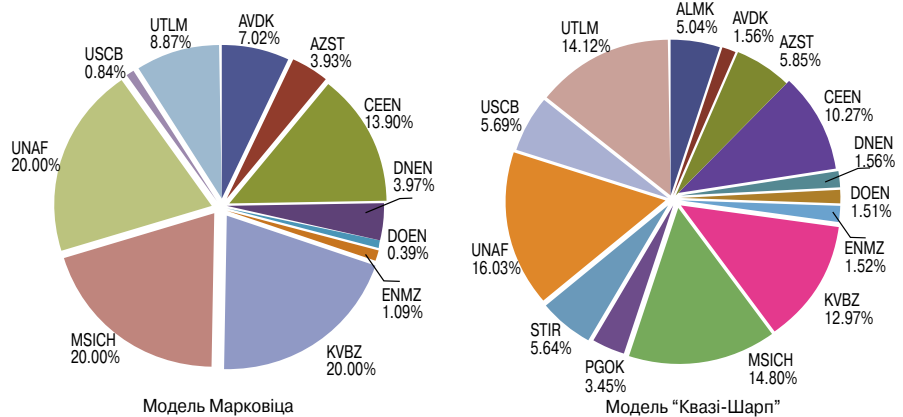
$$\sigma_{\epsilon i} = \frac{\sum_{t=1}^T (r_i^t - \bar{r}_i - \beta_i \times (r_{sp}^t - \bar{r}_{sp}))^2}{T}. \quad (8)$$

Показник ризику одиничного портфеля:

$$\sigma_{sp} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (r_{sp}^t - \bar{r}_{sp})^2}{T}}. \quad (9)$$

З використанням наведених формул було проведено розрахунки всіх показників. Використовуючи функції програми MS Excel 2010 “Пошук рішення” з пакета “Аналіз”, знайшли оптимальну структуру портфеля

Графік. Порівняння структури оптимальних портфелів акцій за моделями Марковіца і “Квазі-Шарп”



для акцій “блакитних фішок” за моделлю “Квазі-Шарп”. Результати відображено у таблиці 6. При цьому ми витримали обмеження моделі Марковіца щодо питомої ваги акцій одного емітента в інвестиційному портфелі в розмірі 20%. Розрахункові значення ризику цінних паперів виявилися значно нижчими, ніж у моделі Марковіца, що дає підстави обрати значення ризику для моделі “Квазі-Шарп” на рівні 50%.

ПОРІВНЯННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗА ОБРАНИМИ МОДЕЛЯМИ

Слід наголосити, що в умовах українського фондового ринку використання моделі Марковіца

є недоцільним, адже отримані результати (особливо показники ризику на рівні 215%) в цілому не дають обґрунтованих підстав для ухвалення остаточного рішення про інвестування в ті чи інші види цінних паперів. Водночас модель “Квазі-Шарп” значно точніше відображає актуальні тенденції, отже, вона є оптимальною і може бути рекомендована для застосування на сучасних етапах розвитку ринку цінних паперів. Порівняльні результати використання двох моделей наведено у таблиці 7.

Для наочного сприйняття наводимо структуру отриманих портфелів на графіку.

Зазначимо, що портфель за моделлю “Квазі-Шарп” виявився більш диверсифікованим, до нього ввій-

Таблиця 7. Порівняння структури оптимальних портфелів, розрахованих за моделями Марковіца і “Квазі-Шарп”

| № п/п | Емітент | Середня дохідність | Відсотки Оптимальний портфель | |
|-------|---|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| | | | Модель Марковіца | Модель “Квазі-Шарп” |
| 1 | Алчевський металургійний комбінат | 25.83 | 0.00 | 1.61 |
| 2 | Авдіївський коксохімічний завод | 8.34 | 0.00 | 5.24 |
| 3 | Азовсталь | 12.18 | 9.48 | 6.10 |
| 4 | Центренерго | 21.26 | 1.00 | 8.37 |
| 5 | Дніпроенерго | 3.28 | 13.37 | 5.60 |
| 6 | Донбасенерго | 5.02 | 0.00 | 3.10 |
| 7 | Єнакієвський металургійний завод | 11.10 | 0.00 | 2.58 |
| 8 | Крюківський вагонобудівний завод | 37.21 | 20.00 | 13.51 |
| 9 | Мотор Січ | 74.29 | 20.00 | 19.27 |
| 10 | Полтавський ГЗК | 11.69 | 0.00 | 3.74 |
| 11 | Концерн Стирол | 43.75 | 0.00 | 6.98 |
| 12 | Укрнафта | 62.36 | 16.15 | 14.52 |
| 13 | Укртелеком | 20.86 | 20.00 | 9.38 |
| | Разом | | 100.00 | 100.00 |
| | Загальний ризик портфеля акцій (фіксована величина) | | 215.00 | 50.00 |
| | Оптимальна дохідність сформованого портфеля цінних паперів | | 38.35 | 12.78 |

шли абсолютно всі відібрані акції, а за моделлю Марковіца питома вага акцій трьох емітентів дорівнює нулю, а ще двох емітентів — не перевищує 1%. Показники ризику і дохідності інвестиційного портфеля також є значно кращими при використанні моделі “Квазі-Шарп”, ніж моделі Марковіца.

ВИСНОВКИ

Загальним результатом проведеного дослідження є той факт, що в сучасних реаліях фондового ринку України доцільно використовувати модель “Квазі-Шарп”, яка забезпечує прийнятні результати аналізу, натомість модель Марковіца може бути застосована в короткі періоди відносної стабільності ринків.

Отримані результати, а також використана методика можуть бути застосовані керівництвом інституційних інвесторів для розробки стратегії інвестування грошових коштів. Вибір саме “блакитних фішок” повинен забезпечити вкладення коштів з високим рівнем надійності та прийнятним рівнем ліквідності у випадку виникнення потреби скоригувати сформований портфель при зміні

кон’юнктури фондового ринку.

Зрозуміло, що реалії розвитку економіки та події на світових фінансових ринках, які можуть мати наслідки для України в цілому та її фондового ринку зокрема, завжди вносять свої корективи в інвестиційні плани. Тому остаточний варіант портфеля акцій може відрізнятись від отриманого нами в процесі дослідження, але визначені загальні орієнтири будуть вельми корисними для інвесторів.

Література

1. Markowitz H.M. *Portfolio Selection [Text]* / H.M. Markowitz. *The Journal of Finance*. Vol. VII, No.1, March 1952.
2. Markowitz H.M. *Portfolio Selection. Efficient Diversification of Investments [Text]*. Monograph / H.M. Markowitz. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1959. — 356 p.
3. Жданов И. *Формирование инвестиционного портфеля на основе модели “Квази-Шарп” в Excel* / <http://beintrend.ru/>.
4. Крушвиц Л. *Финансирование и инвестиции. Неоклассические основы теории финансов: Учебник для вузов: Пер. с нем.; под общей ред. В.В.Ковалева, З.А.Сабова*. СПб.: Питер, 2000. — 400 с.

5. Мертенс А.В. *Инвестиции. Курс лекций по современной финансовой теории*. — К.: Киевское инвестиц. агентство, 1997. — 416 с.

6. Останкова Л.А., Шевченко Н.Ю. *Аналіз, моделювання та управління економічними ризиками: Навч. посіб.* — К.: Центр учбової літератури, 2011. — 256 с.

7. Офіційний сайт Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку / www.nssmcs.gov.ua.

8. Офіційний сайт Української асоціації інвестиційного бізнесу / <http://www.uaib.com.ua>.

9. Офіційний сайт ПАТ “Фондова біржа ПФТС” / www.pfts.com.

10. Пересада А.А. *Інвестиційний процес в Україні*. — К.: Лібра, 1998. — 392 с.

11. Савчук В.П. *Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций*. — К.: Издательский дом “Максимум”, 2001. — 600 с.

12. Уокенбах Дж. *Microsoft Office Excel 2007. Библия пользователя: Пер. с англ.* — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. — 816 с.

13. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. *Инвестиции: Пер. с англ.* — М.: Инфра-М, 1998. — 1028 с.

Рецензія/

До вершин економічної термінографії



А.Г.Загородній, Г.Л.Вознюк. *Фінансово-економічний словник*. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. — Видання 3-тє, доповнене та перероблене. — 844 с.

Ще Анатоль Франс колись сказав, що “словник — це цілий світ, розташований в алфавітному порядку”, а Максим Рильський закликав постійно заглядати у словники, шукати й знаходити в них плоди досліджень і цінні поради для фахівців. Адже наука не стоїть на місці, і знання, здобуті у вищих навчальних закладах, потребують оновлення, вдосконалення, розвитку. Значною мірою це стосується економічної галузі, яка сьогодні переживає часи великих змін. Змінюються економічні відносини, з’являються нові види господарювання та підприємницької діяльності, вдосконалюється законодавчо-нормативна база. За останні роки виникло чимало нових понять, а з ними

й термінів на їх позначення. Тому ця сфера нашого життя привертає особливу увагу як фахівців-економістів, так і мовознавців.

Українська фінансово-економічна лексикографія інтенсивно розвивається від початку 1990-х років. Серед багатьох цінних видань цього періоду помітне місце посідають словники відомих львівських дослідників А.Г.Загороднього та Г.Л.Вознюка. Цей авторський колектив на сьогодні має вже чималий досвід укладання термінологічних словників фінансово-економічного профілю. Зокрема, було видано: “Словник-довідник з підприємництва та економіки будівництва” (1994 р.), “Страховання” (1998 р.), “Податки, збори, обо-

в’язкові платежі” (1998 р.), “Вексель, вексельний обіг” (1999 р.), “Гроші. Валюта. Валютні цінності” (2000 р.), “Облік і аудит” (2001 р.), “Інвестиційний словник” (2005 р.), “Кредитування” (2007 р.), “Зовнішньоекономічна діяльність” (2007 р.), “Ринок фінансових послуг” (2008 р.), “Біржа. Біржові операції” (2008 р.), “Банківська справа” (2010 р.), “Торгівля. Маркетинг. Реклама” (2011 р.) та інші галузеві словники, а також чотири видання “Фінансового словника” (у співавторстві з Т.С.Смолженко), останнє з яких було відзначене премією ім. І.Огієнка (2002 р.). Ці праці стали базою для цілісного словника фінансово-економічної термінології, над розбудовою якого автори інтенсивно