

ФІНАНСИ, ПОДАТКОВА СИСТЕМА ТА ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ

УДК 330.4:336.71

ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ВИМІРЮВАННЯ РІВНЯ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ПОРТФЕЛЯ АКТИВІВ БАНКУ

Кишакевич Б.Ю., д.е.н.

Богаченко І.І.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

У статті висвітлено існуючі підходи до розуміння економічної сутності процесу диверсифікації портфеля та зроблено огляд основних методів побудови диверсифікованого портфеля активів банку. Відзначено, що на сьогодні не вироблено єдиного розуміння економічної сутності терміну «диверсифікації портфеля активів» і, тим більше, уніфікованих підходів до її вимірювання, які постійно еволюціонують в умовах значної глобалізації фінансово-кредитних відносин та із появою нових фінансових інструментів. Особливості функціонування банківських установ вимагають розроблення особливої методики оцінювання диверсифікації портфеля. У статті відзначено, що ключовими питаннями при формуванні ефективних диверсифікованих портфелів є вибір міри ризику та критеріїв або цільових функцій у багатокритеріальних задачах оптимізації, до яких зводяться більшість методик формування диверсифікованих портфелів. Проаналізовано міри концентрації активів портфеля, які найчастіше використовуються у світовій банківській практиці та перераховано їх недоліки та переваги. Запропоновано низку модифікацій відомих мір диверсифікації портфеля активів банку. Наголошено на доцільності застосування поправки на гранулювання у якості міри концентрації банківських ризиків, яка може бути обчислене як різниця між неочікуваними втратами реального портфеля та нескінченно подробленого портфеля із аналогічними параметрами ризику. Показано, що найперші методи диверсифікації можна вважати найпростішими, оскільки вони ґрунтуються на фізичному додаванні до портфеля нових активів, тоді як сучасні методи ефективної диверсифікації полягають у застосуванні оптимізаційних технік, включаючи сучасну портфельну теорію. У статті відзначається, що наступним важливим чинником, який слід враховувати при оцінюванні диверсифікації портфеля є проблема асиметрії кореляції. Показано, що ефект від диверсифікації є надзвичайно чутливим до вибору міри ризику, і хоча, на сьогодні є доволі багато альтернатив таких, як VaR та CVaR, на практиці та у наукових дослідженнях частіше використовують стандартне відхилення та бета коефіцієнт.

Ключові слова: диверсифікація портфеля, портфель активів, портфельний ризик, кредитний ризик, портфельна теорія, ефективний портфель.

© Кишакевич Б.Ю., д.е.н., Богаченко І.І., 2016

UDC 330.4:336.71

**EVOLUTION OF DIVERSIFICATION MEASUREMENT
APPROACHES FOR PORTFOLIO OF BANK ASSETS****Kyshakevych B., Dr.of Econ.Sc.****Bogachenko I.***Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko*

The existing approaches to understanding the economic sense of the process of portfolio diversification were delighted in the article. An overview of the main methods of constructing a well diversified of the bank portfolio was done. It is noted that up to day doesn't exist a common understanding of the economic substance of the term «portfolio diversification». The same situation is with unified approaches to its measurement, which are constantly evolving under the significant globalization of financial and credit markets and the emergence of new financial instruments. Peculiarities of banks functioning require the development of special methods for evaluating portfolio diversification. It is noted that the key issues in the formation of efficient portfolio is the choice of risk measures or multi objective functions in optimization problems, formed as the result of usage many methods of creating the well diversified portfolios. The analysis measures the concentration of the assets portfolio, which are often used in international banking practice and lists their advantages and disadvantages. The measures the concentration of the assets portfolio, which are often used in international banking practice are analyzed and provided the lists of their advantages and disadvantages. The modifications of well known diversification measures of bank portfolio were proposed. It is emphasized on usefulness of the granularity adjustment usage as a measure of the banking risks concentration, which can be calculated as the difference between the unexpected loss of a real portfolio and infinitely granulated portfolio with similar risk parameters. It is shown that the earliest methods of diversification can be considered as the simplest because they are based on the physical addition to the portfolio of new assets; whereas current methods are provide effective diversification by means of the usage of optimization techniques, including modern portfolio theory. The article specifies that the next important factor to consider when evaluating portfolio diversification is a problem of correlation asymmetry. It is shown that the effect of diversification is extremely sensitive to the choice of risk measures, and although today there are quite a few alternatives such as VaR and CVaR, in practice and in scientific studies standard deviation and beta coefficient is mainly used.

Keywords: portfolio diversification, portfolio risk, credit risk, portfolio theory, efficient portfolio.

Актуальність проблеми. Найефективнішим і найпоширенішим засобом боротьби проти портфельного ризику є диверсифікація активів.

Аналізуючи підходи до визначення диверсифікації, можна стверджувати, що єдиного погляду на сутність поняття диверсифікації немає. Серед науковців немає єдиної чітко визначеної думки з приводу поняття диверсифікації. Диверсифікація в широкому сенсі – це стратегія зниження ступеня ризику шляхом розподілу інвестицій чи інших ресурсів між декількома напрямками діяльності. Банківські установи мають свої характерні ознаки, тому і визначення диверсифікації матиме певні особливості. Згідно із класичною портфельною теорією Марковіца зменшення ризику можна досягти шляхом включення до портфеля інструментів, дохідність яких змінюється по-різному, тобто не корелюється. Оскільки середня дохідність портфеля є лінійною функцією середніх значень дохідності активів, які входять до нього, то переваги від ефекту диверсифікації слід шукати не в контексті дохідності портфеля, а у зменшенні ризику портфеля. Таким чином, визначальним фактором в аналізі ефекту диверсифікації стає вибір міри ризику, що обумовлює потребу у розробленні нових підходів до розуміння економічної сутності диверсифікації портфеля активів банку та формуванні ефективних стратегій оптимізації його структури.

Аналіз останніх наукових робіт та публікацій. Проблемам дослідження економічної сутності диверсифікації портфеля активів банку та методів її вимірювання присвячено чимало наукових досліджень та публікацій як зарубіжних, так і вітчизняних авторів, серед яких у першу чергу слід виділити: Дж. Еванса, С. Арчера [1], Д. Шанкарана, А. Патіла [2], В. Вассала [3], Е. Денвіра, Е. Хютсона [4], Дж. Бендера [5], А. Анга, Дж. Чена [6], А. Адама, М. Хукарі [7], М. Брантнера [8], Р. Гріна, Б. Холліфілда [10], Л. Холетта, де ла Пена [9], Б. Кишакевича [12], М. Горді [13]. Незважаючи на наявність на сьогодні значної кількості підходів до визначення диверсифікації портфеля активів, які ґрунтуються на застосуванні різноманітних мір ризику, найчастіше в науковій літературі можна зустріти методи диверсифікації на основі використання стандартного відхилення та бета коефіцієнту.

Мета статті – аналіз існуючих підходів до розуміння економічної сутності процесу диверсифікації портфеля та огляд основних методів побудови диверсифікованого портфеля активів банку.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні існує багато підходів до вимірювання рівня диверсифікації портфеля активів. Так, найпростішою та найпопулярнішою мірою диверсифікації є індекс Херфіндала - Хіршмана:

$$HHI = \sum_i w_i^2 \quad (1)$$

де w_i – питома вага i -го активу в портфелі.

Грін та Холліфілд пов'язували рівень диверсифікованості портфеля із кількістю активів, причому портфель вважався добре диверсифікованим, якщо питома вага кожного активу була менше деякого граничного значення $K(N)$ [10]:

$$D = \max(w_i) \quad (2)$$

У роботі [11] запропоновано вимірювати диверсифікацію перемноживши усі w_i :

$$H = \prod_i w_i \quad (3)$$

Міри, в основу яких покладено ідею використання ентропії SE , також є популярним інструментом оцінки невизначеності, пов'язаної із ризиком концентрації портфеля:

$$SE = -\sum_i w_i \log w_i \quad (4)$$

Якщо брати до уваги практичні аспекти застосування індексу Херфіндаля - Хіршмана, то на нашу думку, ще одним серйозним недоліком ННІ є нехтування рейтингу (якості) позичальника. Адже, два однакових кредити, які надані позичальникам із різними можливостями їх повернути, повинні по-різному враховуватись в загальному ННІ портфеля. Через те, Б. Кишакевич запропонував модифікувати традиційний підхід до обчислення індексу Херфіндаля – Хіршмана, а саме, врахувавши кредитний рейтинг кожного позичальника у вигляді додаткового множника $k(a, p_i)$ [12.стор. 250]:

$$HHI^{mod} = \sum_{i=1}^S w_i^2 k(a, p_i) \quad (5)$$

тут

$$k(a, p_i) = \begin{cases} a + (5 - 5a)p_i, & \text{якщо } p_i \leq 0,2 \\ 1, & \text{якщо } p_i > 0,2 \end{cases} \quad (6)$$

Тут $(1-a) \cdot 100$ – кількість відсотків, на які слід зменшити доданок w_i^2 , що відповідає позичальнику із ймовірністю дефолту рівною нулю. Відповідно до рейтингової шкали Standard & Poor's, $p_i = 0$ для позичальників із рейтингами AAA, AA+ та AA, згідно із Moody's - Aaa, Aa1, Aa2.

Оскільки індекс Херфіндаля – Хіршмана (ННІ) зменшується із збільшенням диверсифікованості портфеля, то було б доцільніше ввести міру диверсифікації, яка б зростала при зменшенні концентрації кредитного портфеля. У монографії [12] Кишакевич Б.Ю. запропонував використати із цією метою нову міру ризику, яка для визначення рівня диверсифікованості портфеля у розрізі окремого активу матиме вигляд:

$$I_{сек} = \sum_{i=1}^S \sqrt{w_i} \quad (7)$$

Моделі поправки на гранулювання (granularity adjustment) призначені для оцінки рівня концентрації позичальника. Моделі granularity adjustment (GA) є розширенням ASRF (Asymptotic Single Risk Factor) моделі, на основі якої побудовано Internal Ratings-Based (IRB) підхід. GA може бути обчислене як різниця між неочікуваними втратами реального портфеля та нескінченно подробленого портфеля із аналогічними параметрами ризику. GA вперше було представлено в М.Горді у 2003 році в роботі [13]. Згодом появилось чимало досліджень, присвячених удосконаленню методик обчислення GA.

Позначимо через $\alpha_q(X)$ q – квантиль систематичного фактору X , який є випадковою змінною. Оскільки не існує аналітичної формули для визначення неочікуваних втрат кредитного портфеля, то на практиці використовують асимптотичні апроксимації GA. Однією із таких апроксимацій є запропонована Т. Уайлдом формула для обчислення GA, яка ґрунтується на використанні розкладу квантиля втрат портфеля L у ряд Тейлора до членів другого порядку. Т. Уайлд та Р. Мартін показали також, що поправка на гранулювання $O(\frac{1}{n})$ має вигляд $\frac{\beta}{n}$, де β , як друга похідна розкладу Тейлора, матиме такий вигляд:

$$GA_n = \alpha_q(L) - \alpha_q(E[L/X]) \approx -\frac{1}{2h(\alpha_q(X))} \cdot \frac{d}{dx} \left(\frac{V[L/x] \cdot h(x)}{\frac{d}{dx} E[L/x]} \right) \Bigg|_{x=\alpha_q(X)} \quad (8)$$

де $h(x)$ – густина розподілу систематичного фактору X ;

$V[L|x]$ – умовна дисперсія L (при виконанні умови $X=x$).

Одним із перших прикладів диверсифікованого портфеля був так званий ринковий портфель. Згідно із Capital Asset Pricing Model (CAPM)

існує лінійна залежність між систематичним ризиком та дохідністю портфеля. У цьому контексті допускається існування ринкового портфеля, який складається із усіх ризикових активів, торги за якими відбуваються на ринку і які зважені за їх ринковою вартістю. Такий ринковий портфель вважався повністю диверсифікованим і його ризик є не диверсифікованим. Проте існують значно ефективніші альтернативи зважуванню за чистою ринковою вартістю, наприклад, такі як, фундаментальне індексування. Прихильники фундаментальної індексації стверджують, що фундаментальний аналіз може забезпечити більш коректну оцінку ринкової вартості компанії, ніж зважування ціна акцій фірми. Фундаментальна індексація при визначенні вартості зазвичай враховує такі фактори як обсяг продажів, прибуток, потоки грошових коштів.

Наступним поширеним методом диверсифікації портфеля є збільшення кількості N активів, які входять до нього. Згідно із Марковіцем та Шарпом, дисперсія дохідності портфеля групи цінних паперів є меншою, ніж середня дисперсія окремих цінних паперів, якщо всі цінні папери корелюють не ідеально. Першою науковою роботою, у якій досліджувався вплив зростання кількості активів у портфелі на дисперсію його дохідності вважається стаття Д. Еванса та С. Арчера [1]. Переваги портфеля із великою кількістю цінних паперів були підтверджено і в подальших дослідженнях. Так Д. Шанкаран та А. Патіл у роботі [2] показали як застосовуючи спеціальний алгоритм портфелі із зростаючою кількістю активів можуть досягнути більших значень коефіцієнта Шарпа. Тим не менш, гранична вигода від диверсифікації зменшується із значним збільшенням кількості цінних паперів. Де Вассал у роботі [3] теж підтвердив висновки Д. Еванса та С. Арчера стосовно того, що дисперсія дохідності портфеля обернено пропорційна кількості цінних паперів.

Згадані вище методи диверсифікації можна вважати дещо примітивними, оскільки вони ґрунтуються на фізичному додаванню до портфеля нових активів. Наступні методи ефективної диверсифікації полягатимуть у застосуванні оптимізаційних технік, включаючи сучасну портфельну теорію.

Е. Денвір та Е. Хьютсон досліджуючи кореляцію фондів хедж-фондів (funds of hedge funds) (ФОНФ)) із іншими індексами, дійшли висновку, що, хоча ФОНФ мають менший коефіцієнт Шарпа, проте вони демонструють

меншу кореляцію із фондовими індексами і, на думку авторів, ФОНФ є краще диверсифікованими від звичайних хедж-фондів [4].

Д. Бендер, Р. Брайнт та Ф. Нільсен розглядають диверсифікацію із точки зору кореляцій між ведмежим та бичачим ринками. Вони досліджували фактори, що представляли конкретні премії за ризик і які класифікувались у залежності від типу активу, стилю та особливостей стратегії. Автори у роботі [5] порівняли коефіцієнти Шарпа традиційного 60/40 (акції/облігації) портфеля із портфелем, складеним із активів із однаковою премією за ризик. Обидва портфелі були збалансовані на щомісячній основі в період з травня 1995 року по вересень 2009 року. Портфель із активами з однаковою премією за ризик показав таку ж дохідність як і традиційний, причому із на третину меншою волатильністю. Протягом п'ятих останніх фінансових криз диверсифікований портфель із однаковою премією за ризик зумів уникнути екстремальних втрат на відміну від традиційного. На Д. Бендер, Р. Брайнт, Ф. Нільсен та інших науковців, таких як С. Пейдж і М. Таборський, які отримали схожі результати, сформувавши такий портфель, інвестори можуть домогтися зниження кореляції між факторами ризику і, отже, досягти кращої диверсифікації.

Наступним важливим чинником, який слід враховувати при оцінюванні диверсифікації портфеля є проблема асиметрії кореляції, яка вперше була піднята А. Ангом та Д. Ченом в роботі [6]. На основі аналізу дохідності портфельів за період з 1963 по 1998 автори дійшли висновку, що кореляції є меншими для ведмежих ринків у порівнянні із звичайними ринками і вищими для бичачих ринків у порівнянні із спокійними та ведмежими ринками. У результаті чого переваги диверсифікації, які ґрунтуються на застосуванні нормального розподілу є переоціненими під час ведмежих ринків та недооціненими при бичачих ринках.

Загалом вибір міри портфельного ризику є визначальним при оптимізації портфеля активів та при вимірюванні самої диверсифікації. У той час, як дисперсія стала найбільш поширеною мірою ризику на портфельному рівні, таке звані міри спотворення представляють собою альтернативний підхід. У контексті оптимізації портфеля, вони пропонують інший спосіб призначити більшу вагу на хвостах розподілу втрат за портфелем. Такі міри дозволяють збільшити вагу подій, які відповідають за великі втрати і, тим самим, зменшити ваги, що

припадають більш позитивним подіям. Фактично міри спотворення є еквівалентом спектральних мір ризику [7], найвідомішим прикладом яких є ES (Expected shortfall). На відміну від VaR міра ES оцінює саме «хвіст» розподілу, який відсікається деякою заданою границею. Оцінкою по ES є математичне сподівання цього «хвоста». У роботі [7] авторами досліджено щомісячний дохід 16 хедж-фондів за період із січня 1990 року до липня 2001 року. Вони першими мінімізували ризик портфеля інвестицій у ці фонди з допомогою мір спотворення, а саме спектральних мір ризику та мір на основі моментів для наперед заданого рівня доходності та обмежень. Вони вказали на існування значного кореляційного зв'язку між сформованими портфелями, що підтверджує на їх думку ефективність використання запропонованого ними методу оптимальної алокації активів. Крім цього, коректність такої схеми оптимізації портфеля підтверджував той факт, що на основний компонент доходу цих портфельів припадало більше ніж 90% загального ризику.

Бранднер критикує використання спектральних мір ризику та спектральних функцій корисності як інструменту вибору оптимального портфеля. Він відзначив, що у сучасній науковій літературі спостерігається брак інтегрованого підходу, який аналізує одночасно як формування ефективних границь, так і вибір оптимальних портфельів [8]. Він розробив підхід, який ґрунтується на теорії прийняття рішень із врахуванням структури взаємозв'язків між активами, що входять до портфеля. Припускаючи, що інвестор максимізує спектральні функції корисності, тоді Бранднер показав, що для двох ко-монотонних ризикових активів ефективною границею буде пряма лінія і, на відміну від дисперсії, оптимальну диверсифікацію ніколи не досягти.

Холетт та Пена визначили диверсифікацію на основі декількох мір, пов'язаних із кореляцією. Вони дослідили рівень залежності між фінансовими індексами через застосування кореляцій Пірсона та Спірмана:

$$\rho_{\text{Pearson}} = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{\sqrt{\text{Var}(X) \cdot \text{Var}(Y)}} \quad (9)$$

$$\rho_{\text{Spearman}} = \frac{\text{Cov}(F_X(X), F_Y(Y))}{\sqrt{\text{Var}(F_X(X)) \cdot \text{Var}(F_Y(Y))}} \quad (10)$$

Ними було показано, що менший рівень залежності між цими індексами має результатом більшу диверсифікацію. На основі статистичних даних про індекси найбільших міжнародних фондових ринків за період із січня 1990 по травень 2006, вони вперше виміряли асиметричну залежність та показали, що кореляції Пірсона та Спірмана

не завжди дають сумісні результати, особливо для індексів Східної Азії та Латинської Америки. Автори знайшли незначні ознаки асиметричної залежності в країнах Східної Азії та значно сильніші для країн G5 та Латинської Америки.

Висновки. Незважаючи на те, що питаннями побудови диверсифікованих портфельів займаються науковці та практики не одне десятиліття, на сьогодні не вироблено єдиного розуміння економічної сутності терміну «диверсифікації портфеля активів» і, тим більше, уніфікованих підходів до її вимірювання, які постійно еволюціонують в умовах значної глобалізації фінансово-кредитних відносин та із появою нових фінансових інструментів. Як показують результати більшості наукових досліджень у цій галузі, ключовими питаннями при формуванні ефективних диверсифікованих портфельів є вибір міри ризику та критеріїв або цільових функцій у багатокритеріальних задачах оптимізації, до яких зводяться більшість методик формування диверсифікованих портфельів. Таким чином, переваги від диверсифікації є надзвичайно чутливими до вибору міри ризику, і хоча, на сьогодні є доволі багато альтернатив таких, як VaR та CVaR, на практиці та у наукових дослідженнях частіше використовують стандартне відхилення та бета коефіцієнт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Evans, J. L. Diversification and the Reduction of Dispersion: An empirical analysis / Evans, J. L., Archer, S. H. // *Journal Of Finance.*– 23(5), 1968.– pp.761-767.
2. Sankaran, J. K. On the Optimal Selection of Portfolios Under Limited Diversification / Sankaran, J. K., Patil, A. R// *Journal Of Banking & Finance*, 23(11), 1999.– pp. 1655-1666.
3. de Vassal, V. Risk Diversification Benefits of Multiple-Stock Portfolios / V. de Vassal // *Journal Of Portfolio Management.*– 27(2), 2001.– pp. 32-39.
4. Denvir, E. The Performance and Diversification Benefits of Funds of Hedge Funds / Denvir, E., Hutson, E. // *Journal Of International Financial Markets, Institutions & Money.*– 2006, 16(1).– pp. 4-22.
5. Bender, J. Portfolio of Risk Premia: A New Approach to Diversification. *Journal Of Portfolio Management*, 2010.–36(2).– pp.17-25.
6. Ang, A. Asymmetric Correlations of Equity Portfolios / Ang, A., Chen, J. // *Journal of Financial Economics*, 2002.– 63(3).– pp. 443-494.

7. Adam, A. Spectral Risk Measures and Portfolio Selection / Adam, A., Houkari, M., Laurent, J. // *Journal Of Banking & Finance*, 2008.–32(9).– pp. 1870-1882.
8. Brandtner, M. Conditional Value-at-Risk, Spectral Risk Measures and (Non-) Diversification in Portfolio Selection Problems – A Comparison With Mean-Variance Analysis /M. Brandtner// *Journal of Banking and Finance*, 2013.– 37(12).– pp.5526-5537.
9. Chollete, L. International Diversification: A Copula Approach / Chollete, L., de la Pena, V., Lu, C. // *Journal Of Banking & Finance*, 2011.–35(2).–pp. 403-417.
10. Green, R. When will Mean Variance Efficient Portfolios be Well Diversified? / Green, R., B.Hollifield // *The Journal of Finance*, 1992.–47(5). pp. 55-78.
11. Corvalán, A. Well diversified efficient portfolios // Alejandro Corvalán / Central Bank of Chile. Working Papers N°336. Diciembre 2005. – С. 15. Режим доступу: <http://www.bcentral.cl/eng/studies/working-papers/pdf/dtbc336.pdf>
12. Кишакевич, Б.Ю. Моделювання та оптимізація кредитних ризиків банку: монографія / Б.Ю. Кишакевич // Дрогобич: Коло, 2011. – 412 с.
13. Gordy, M. A risk-factor model foundation for ratings-based bank capital rules/ M. Gordy // *Journal of Financial Intermediation*. – № 12(3). – 2003 – P. 199-232.