

13. MÁRMORA, L., 2010. Modelos de Gobernabilidad Migratoria. La Perspectiva Política en América del Sur. Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana, 18 (35): 71–92. Available: <http://www.redalyc.org/pdf/4070/407042012004.pdf> [Accessed: 10 June 2017].
14. ACOSTA, D., and A. GEDDES, 2014. Transnational Diffusion or Different Models? Regional Approaches to Migration Governance in the European Union and MERCOSUR. European Journal of Migration and Law, 16 (1): 19–44. Available: <http://www.bristol.ac.uk/law/people/diego-acosta-arcarazo/pub/19146369> [Accessed: 10 June 2017].
15. CERIANI, P., 2015. Improving Migrants' Rights in Times of Crisis: Migration Policy in Argentina since 2003. In: ACOSTA ARCARAZO, D. & WIESBROK, A. (eds.) Global Migration: Old Assumptions, New Dynamics, Santa Barbara, CA: Praeger. Available: http://www.knomad.org/docs/migrant_rights/KNOMAD%20WP%2022%20Migrant%20Rights%20in%20Argentina.pdf [Accessed: 10 June 2017].
16. MAGUID, A., 2007. Migration Policies and Socioeconomic Boundaries in the South American Cone. In: PECOUD, A. & DE GUCHTENEIRE, P. (eds.) Migration without Borders: Essays on the Free Moment of People. Paris: UNESCO Publishing, 259–280. Available: <http://www.berghahnbooks.com/title/PecoudMigration> [Accessed: 10 June 2017].
17. SANTESTEVAN, A.M., 2007. Free Movement Regimes in South America: The Experience of the MERCOSUR and the Andean Community. In: CHOLEWINSKY, R., PERRUCHOUD, R. & MACDONALD, E. (eds.) International Migration Law: Developing Paradigms and Key Challenges. The Hague: IOM-TCM Asser Press, 363–386. Available: <http://www.bloomsbury.com/au/rethinking-free-trade-economic-integration-and-human-rights-in-the-americas-9781849467445/> [Accessed: 10 June 2017].
18. INVESTMENT POLICY HUB, 1997. Protocol of Montevideo on Trade in Services in the Southern Common Market (MERCOSUR) Available: <http://investmentpolicyhub.unctad.org/IIA/countryGrouping/40/treaty/3152> [Accessed: 10 June 2017].
19. RUSSO, R. M., 2010. A Cooperative Conundrum? The NAALC and Mexican Migrant Workers in the United States. Available: http://works.bepress.com/robert_russo/1 [Accessed: 10 June 2017].
20. NIELSON, J. 2002. Current Regimes for Temporary Movement of Service Providers Labour Mobility in Regional Trade Agreements: Joint WTO – World Bank Symposium on Movement of Natural Persons (Mode 4) Under the GATS. OECD, 11–12 April. Available: https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/symp_apr_02_nielson1_e.doc [Accessed: 10 June 2017].
- J243. MALPERT, A. and A. PETERSEN, 2005. Business Immigration Law: Strategies for Employing Foreign Nationals. Law Journal Seminars Press. Available: <https://www.ilw.com/books/BusinessImmigrationStrategies.pdf> [Accessed: 10 June 2017].
21. MIGROSP, 2017. The Dynamics of regional migration governance Available: http://migrationgovernance.org/wp-content/uploads/2017/05/Program_Final_2017_05_04_Online6.pdf [Accessed: 10 June 2017].

Наданий матеріал раніше не публікувався та в інші видання не надсилався.

УДК 339.727.2

П. Дзюба, канд. екон. наук, доц.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

ЕВОЛЮЦІЯ СУБ'ЄКТИВНОГО ПІДХОДУ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПОРТФЕЛІВ

У статті здійснено гносеологічну ідентифікацію оптимізаційних концепцій корисності та стохастичного домінування. Обґрунтовано значення концепції корисності як основи портфельної парадигми міжнародного інвестування. Доведено, що підхід оптимізації на основі корисності бере свій початок з маржиналізму, будучи таким чином найбільш давньою концепцією в досліджуваній парадигмі. Визначено, що теорія ігор суттєво вплинула на еволюцію обох досліджуваних оптимізаційних концепцій. Виявлено та досліджено суб'єктивний характер концепцій корисності та стохастичного домінування, які базуються на індивідуальному сприйнятті інвестором отриманого інвестиційного блага. Обґрунтовано позাপарадигмальну сутність концепції стохастичного домінування.

Визначено головну проблему застосування концепції корисності для оптимізації інвестиційних портфелів – це невідомість функції корисності. Поряд з цим обґрунтовано універсальний та всеосяжний характер цього оптимізаційного підходу. Проведено паралелі між корисністю і традиційним біпараметричним підходом. Виявлено переваги оптимізаційної концепції стохастичного домінування, котрі полягають у відсутності припущення про нормальний характер розподілу дохідностей та охоплення всіх варіантів функції корисності. На цій основі доведено, що концепція стохастичного домінування є більш практично орієнтованою. Із використанням результатів сучасних досліджень показано, що оптимальні за стохастичним домінуванням портфелі відмінні від оптимальних біпараметричних портфелів. Виявлено, що в той час як за традиційним біпараметричним підходом переваги міжнародної диверсифікації інвестиційних портфелів є очевидними, за стохастичним домінуванням вони підтверджуються лише в цілому. Визначено, що найближчим часом розвиток наукової думки в цій сфері буде відбуватися на основі аналізу більш високих порядків стохастичного домінування, котрі наразі є недослідженими в літературі.

Ключові слова: парадигма міжнародного портфельного інвестування, оптимізація на основі корисності, оптимізація на основі стохастичного домінування, порядки стохастичного домінування, суб'єктивна оптимізація, маржиналізм, теорія ігор.

Постановка проблеми. Сучасна теорія міжнародного портфельного інвестування є надзвичайно складною та структурно розгалуженою, але при цьому добре організованою, епістемологічною цілісністю. Вона розвивається на біпарадигмальній основі, яку формують традиційна, еволюційно більш давня парадигма вартісного інвестування та сучасна, значно більш поширена, домінуюча парадигма портфельного інвестування. Така подвійність зумовлює існування принципово відмінних підходів до розгляду та вирішення існуючих теоретичних та емпіричних проблем. Однак попри існування двох парадигм, можна виділити окремі теоретичні підходи й концепції, котрі принципово не розділяють позиції жодної, але самі на статус парадигми не претендують. При цьому парадигма вартісного інвестування, на відміну від портфельної, не передбачає оптимізацію портфеля в традиційному

розумінні. Її зміст передбачає аналіз окремих цінних паперів на основі фундаментальних чинників, радше ніж портфеля як інвестиційної цілісності. Тому, досліджуючи підходи до оптимізації, ми фактично розглядаємо їх у рамках лише портфельної парадигми.

Така теоретична ускладненість, а також відсутність єдиного й цілісного бачення цього питання в літературі зумовлює необхідність, актуальність та своєчасність дослідження даної проблематики. При цьому важливим та актуальним є не лише питання концептуального структурування теорії міжнародного портфельного інвестування, але й ідентифікації місця в парадигмі окремих її складових, що можливо лише на основі глибокого порівняльного аналізу їхньої сутності, умов виникнення та розвитку. Особливо важливою в парадигмальному сенсі є проблема дослідження й визначення місця в парадигмі під-

ходів до суб'єктивної оптимізації інвестиційних портфелів, оскільки саме цей напрям передбачає врахування індивідуальних здібностей інвесторів, їх схильності до ризику. Тому метою нашої статті є гносеологічна ідентифікація суб'єктивних підходів до оптимізації міжнародних інвестиційних портфелів, виявлення їхніх основних сутнісних рис і характеристик та визначення їх місця у портфельній парадигмі міжнародного інвестування.

Поведенний аналіз дає можливість виділити п'ять підходів до портфельної оптимізації: оптимізація на основі корисності, оптимізація за порядком стохастичного домінування, максимізація очікуваної геометричної дохідності, біпараметрична оптимізація та мультипараметрична оптимізація. Так, в основі портфельної парадигми лежить концепція ефективного портфеля, котра була започаткована Г. Марковіцем [18; 19], а згодом розвинута В. Шарпом [33], Р. Мертоном [25], Б. Солніком [34], Б. Дюма [8] та іншими. Ця концепція є по своїй суті біпараметричним підходом до портфельної оптимізації. Серед значущих наукових досліджень напрямку середньої геометричної слід відзначити роботи А. Латане [16], Дж. Келлі [13], Кіма та Юнга [14] та ін. Ці дослідження довели, що середня геометрична є релевантним підходом до оптимізації міжнародних портфелів для інвесторів з високою схильністю до ризику, а також провели емпіричні тести, порівнюючи місцеві та міжнародні портфелі, оптимізовані за середньої геометричною. Фундаментальні дослідження напрямку мультипараметричної оптимізації представлені роботами Роя [31], Арзака і Бави [2], Дінга і Лу [6] та ін.

Напрямок портфельної оптимізації в цілому формується двома групами робіт. Перша група робіт базується на об'єктивному характері вибору оптимального портфеля. Тобто вибір портфеля не передбачає врахування особистісних якостей інвестора, його індивідуальних схильностей та рівня сприйняття ризику. За певних – наперед визначених інвестором обмежень – оптимізаційний алгоритм сам визначає єдиний оптимальний портфель. Звісно, у цьому сенсі можна опонувати такій постановці питання в тім, що обмеження, котрі встановлюються інвестором, вже можуть містити в собі певні суб'єктивні елементи. Так, якщо оптимізація передбачає максимізацію очікуваної дохідності за певного рівня ризику, котрий у даному випадку є обмеженням, його можна вважати проявом схильності інвестора до ризику. Однак ми все ж відносимо таку оптимізацію до об'єктивної оптимізації, оскільки сам оптимізаційний алгоритм не враховує схильність інвестора до ризику безпосередньо, а оптимальний портфель визначається на основі формально об'єктивних критеріїв. До цієї групи слід віднести біпараметричну оптимізацію, максимізацію очікуваної геометричної дохідності та мультипараметричну оптимізацію.

Друга група робіт передбачає суб'єктивну оптимізацію. Це – оптимізація на основі корисності та за порядком стохастичного домінування. Змістовною основою цих досліджень є принцип суб'єктивного сприйняття індивідом отриманого інвестиційного блага (у нашому випадку – портфеля, а точніше – його інвестиційних характеристик ризику й дохідності). У цих роботах основним об'єктом дослідження є очікувана корисність для індивіда від володіння інвестиційним портфелем. Вона базується на рівні сприйняття інвестором ризику. Очевидно, що чим більшою мірою інвестор схильний до ризику, тим більшою корисністю для нього представлятимуть ризикові портфелі та активи, навіть попри їхній високий в абсолютному вираженні ризик. Саме такий суб'єктивний підхід є об'єктом дослідження у нашій роботі.

Портфельна парадигма міжнародного інвестування з погляду наукової еволюції стала результатом розвитку кількох напрямів дослідження означеної проблематики, з одного боку, та вагомою передумовою для подальшого розвитку науки, з іншого. Еклектичний характер портфельної парадигми, на наш погляд, полягає в тім, що вона увібрала в себе фундаментальні напрацювання різних напрямів економічної теорії. Можна чітко ідентифікувати, що еволюційною основою теорії портфеля в частині оптимізації інвестиційних портфелів стала теорія граничної корисності, яка саме й розглядала корисність блага для споживача (зокрема, спадний характер самої корисності) як основу теорії вартості.

Маржиналізм є органічною частиною неокласичної економічної теорії. Одним з основоположників цієї теорії вважається Уільям Стенлі Джевонс, з ім'ям якого пов'язують зміну мейнстріму економічної думки в другій половині 19 ст. у бік розуміння вартості благ з погляду їх корисності для споживача⁴. Як зазначає Блауг [4, с. 305], чіткої погодженості щодо суті висунутої Джевонсом, Менгером та Вальрасом парадигми немає, однак це була нова парадигма економічного мислення, яка фактично набула популярності у 20 ст., навіть у поглядах Рікардо, який був аж ніяк не меншим маржиналістом, ніж Джевонс чи Вальрас [4, с. 306]. У своїй роботі 1866 року "Загальна математична теорія політичної економії" Джевонс стверджував, що обсяг корисності від блага залежить від обсягу задоволення, яке воно дасть індивіду. Пізніше він розширив свої погляди, видавши у 1871 році книгу "Теорія політичної економії". Коефіцієнт корисності, на його погляд, – це спадна функція від загальної кількості спожитого блага [12, с. 307]. Вона є специфічною для кожного об'єкту та, більшою або меншою мірою, для кожного індивіда. Із такого тлумачення корисності він виводить теорію обміну, відповідно до якої саме корисність визначає бажання індивіда обмінювати одне благо на інше, а справедливим обмін буде у випадку балансу корисностей сторін [12, с. 308]. При цьому Джевонс наголошує, що корисність не є характеристикою внутрішніх якостей блага [12, с. 43].

Формування нової парадигми економічної теорії в цей історичний період завдячує значною мірою австрійській школі економічної теорії, зокрема роботам Карла Менгера. У своїх "Основах політичної економії" 1871 року він визначав корисність як спроможність блага задовольняти певні потреби людини [24, с. 119]. Він стверджував, що корисність слід відрізнити від вартості, підтверджуючи цю тезу добре відомим (ще з робіт Сміта) прикладом про корисність і вартість води й повітря. На думку Менгера, саме отожднення корисності та вартості було значною перешкодою розвитку економічної теорії [24, с. 119]. Корисність є суб'єктивним сприйняттям індивідом певної цінності, а тому, якщо процес обміну має місце, це означає, що обидві сторони процесу обміну вважають, що отримують внаслідок цього корисність для себе. Тому Менгер заключає, що процес обміну є взаємовигідним для сторін, розвиваючи далі на цій основі теорію обміну [24, с. 175 – 190] та теорію грошей [24, с. 257 – 285].

Ще одним відомим ученим парадигмоутворюючого значення є Леон Вальрас, який незалежно від Джевонса та Менгера здійснив значний внесок у розвиток теорії граничної корисності. У своїй праці 1877 року "Елементи чистої політичної економії або теорія суспільного багатства" він впроваджує поняття прямої (яка представляє

⁴ Хоча ми не розглядаємо детально роботи у цій сфері до періоду Джевонса, схожі ідеї висловлювалися й раніше, приміром, Джоном Стюартом Міллем, Анном Робером Тюрго, Річардом Уотлі, Антуаном Огюстом Курно та, навіть, Адамом Смітом, а також іншими відомими вченими.

безпосередню корисність для індивіда без додаткової обробки) та непрямой (яка ще потребує додаткової індустріальної обробки) корисності [1, с. 25]. Серед головних чинників формування вартості Вальрас визначає не лише корисність як таку (у цій частині його висновки кореспондуються з вищенаведеними – корисність є повністю суб'єктивною категорією, вона визначається рівнем потреби блага для індивіда), а також рідкість блага – "складність, яку зустрічаєш, щоб отримати ці речі, та яка призводить до того, що будь-яка людина не може вільно отримати їх скільки завгодно" [1, с. 143].

Важливою сентенцією роботи Вальраса в контексті нашого дослідження є застосування ідеї корисності до фінансових активів – він запропонував так звану теорему максимальної корисності нових капіталів, призначених для споживчих послуг [1, с. 235]. Відповідно до цієї теореми, максимальне задоволення потреб для особи, що вступає в обмін, має місце тоді, коли вона розподілила свій дохід між різними видами потреб таким чином, що співвідношення рідкостей послуг та продуктів до їх цін рівні. Для суспільства максимальна чинна корисність нових капіталів, прибуток яких споживається, має місце тоді, коли воно (суспільство) розподілило надлишок свого доходу над споживанням між різними видами капіталізації таким чином, що співвідношення доходів до цін капіталів рівні.

Однією з визначальних наукових робіт у цій сфері є також фундаментальне дослідження Альфреда Маршалла "Принципи економічної науки" [23], уперше опубліковане в 1890 році⁵. Маршалл, очевидно, ще не ставив питання про корисність інвестиційних портфельів, головний акцент його роботи був на корисності товарів і благ, які купують. Він, поєднавши класичні підходи (основаю вартості, відповідно до яких, була собівартість) та теорію граничної корисності (основа вартості – попит), визначав корисність, яку блага представляють для індивіда, що їх купує, одним з головних чинників формування вартості цих благ [23, с. 124 – 137]. Саме таку корисність він вважав головним визначником попиту на блага. На відміну від попередників, вартість, на думку Маршалла, визначається не лише корисністю, а також собівартістю.

Підсумовуючи результати наукових досліджень маржиналістів, слід наголосити, що їх важливу спільною ознакою є спроба кількісного вираження корисності, зокрема в роботах Вальраса та Джевонса, що, безперечно, дає можливість їх ідентифікувати як науково-теоретичні передумови для розвитку сучасної теорії портфеля, насамперед у частині портфельної оптимізації. Корисність є тим аспектом, на основі якого формуються суб'єктивно оптимальні портфелі – такі портфелі, які, на думку інвестора, що їх обирає, є для нього найкращими.

Завершуючи аналіз наукових підходів, які передували виникненню оптимізаційного напрямку портфельної парадигми, слід, із нашої точки зору, звернутися до роботи Джона Хікса 1939 року "Вартість та капітал: дослідження деяких фундаментальних принципів економічної теорії", у якій він продовжив та поглибив погляди представників ідеї граничної корисності. З погляду подальшого розвитку теорії портфеля важливою є висунута та активно розвинута Хіксом ідея про взаємне заміщення благ [10, с. 15 – 18]. Він стверджував, що відсутність або нестача споживання індивідом одного блага може бути компенсована наявністю або надлишком іншого. Базуючись на цьому, Хікс активно застосовує

для аналізу попиту криві байдужості⁶ опуклої донизу форми [10, с. 21 – 22, с. 28 – 32], що дало йому можливість графічно показати ефект заміщення та ефект доходу. Найбільша, на погляд Хікса, корисність досягається споживачем в тій точці, де його крива байдужості є дотичною до графіку ціни.

Друга важлива для нашого дослідження ідея Хікса полягає в тім, що він, щоправда лише в контексті товарних благ, закладає в очікувану ціну поправку на ризик [10, с. 125 – 127]. Він стверджує, що поправка на ризик (відсоткова величина, яка показує, наскільки репрезентативна очікувана ціна є меншою або більшою від найбільш ймовірного значення ціни) не визначається лише поглядами підприємця, який будує плани, про ступінь господарської невизначеності, вона також залежить від його готовності ризикувати. Тому сприятлива зміна очікуваної ціни може вважатися ознакою зростання готовності підприємця ризикувати.

Наступним важливим, на наш погляд, кроком у розвитку напряму оптимізації інвестиційних портфельів стала робота М. Фрідмана та Л. Севеджа 1948 року "Аналіз корисності вибору в умовах ризику" [9]. На простому прикладі купівлі страхового полісу (тими, хто не бажає втратити багато та готовий за це заплатити небагато) та купівлі лотерейного білета (тими, хто бажає отримати багато з мінімальним шансом та заплатити за це небагато). У цих двох випадках індивіди, відповідно, обирають визначеність замість невизначеності та невизначеність замість визначеності. В умовах ризику споживач, розглядаючи альтернативи, обере ту, яка має найбільшу очікувану корисність [9, с. 303]. Фрідман та Севедж доводять, що готовність ризикувати залежить від багатства споживача (його грошового доходу), а функція корисності матиме різний вигляд та геометричну форму для різних значень грошового доходу споживача. Вона є опуклою донизу для певного незначного рівня доходу (ділянка 1); опуклою донизу для певного середнього рівня доходу (ділянка 2); знову опуклою донизу для високого рівня доходу (ділянка 3) [9, с. 297]. Гранична корисність грошового доходу при цьому є спадною на ділянках 1 та 3, а на ділянці 2 – висхідною. Більшість споживачів, на думку авторів, потрапляють до ділянок, де гранична корисність є спадною.

Слід звернути увагу ще на одне дослідження у сфері аналізу корисності 1950 року Дж. Маршака [22]. Він визначає корисність як певну статистичну кількість, математичне очікування якої максимізується раціональним індивідом, стверджуючи, що вона є вимірюваною та підлягає управлінню. У дослідженні пропонуються 4 умови раціональної поведінки з відповідною математичною формалізацією та розглядаються окремі приклади поведінкових рішень індивідів. Одним із подібних прикладів є так звана "схильність до небезпеки", яка призводить до того, що індивід не намагається максимізувати свій коефіцієнт корисності. Таку поведінку Маршак вважає ірраціональною, заключаючи, що для більшості функцій розподілу та корисності дійсним є таке твердження: якщо кожен рішення приймається індивідом у такий спосіб, аби максимізувати корисність, то, оскільки кількість таких рішень є значною, ймовірність відхилення фактичної корисності від максимально можливої є незначною. Він пропонує виключати з аналізу елементи ірраціональної поведінки, такі як схильність до небезпеки.

Активно цей напрям розвивав Г. Марковіц. Приміром, у своїй роботі "Корисність багатства" [21], яка вийшла фактично паралельно з "Вибором портфеля" у 1952 році,

⁵ У нашому дослідженні ми використовуємо 8-ме видання книги від 1920 року. Переклад назви – запозичений з відповідного перекладу роботи російською мовою, хоча в оригіналі вона звучить дещо по-іншому "Principles of Economics: An Introductory Volume", що дослівно можна перекласти як "Принципи економічної науки: вступна частина".

⁶ До Хікса криві байдужості активно застосовувалися відомим французьким економістом Вільфредо Парето, а ідея їх застосування, як прийнято вважати, належить англійському економісту Френсісу Айсідру Еджуорту.

він показав, що окремі висновки дослідження Фрідмана та Севеджа не підтверджуються на прикладі багатьох спостережень [21, с. 152 – 153]. На основі несистематично проведених опитувань індивідів із середнім рівнем доходів він виявив, що вибір цих індивідів формує криву байдужості, відмінну від тієї, яку запропонували Фрідман і Севедж – вона є спочатку опуклою донизу (для нижчого рівня доходів), а потім – догори (для вищого рівня доходів) [21, с. 154]. Марковіц, на відміну від Фрідмана і Севеджа, провів також дослідження поведінки індивідів для випадку ризику втрат, тобто для ситуації, коли крива байдужості подовжується ліворуч – для від'ємних значень багатства. Для незначного рівня втрат вона є опуклою догори, а для значного – донизу.

Слід однак зазначити, що в цій публікації ще не було жодної згадки про корисність інвестиційних портфелів. У ній Марковіц розглядав корисність лише у традиційному на той час розумінні – з позиції доходу індивіда. На наш погляд, це дослідження стало вирішальним з точки зору формування передумов для виникнення на основі маржиналізму та неокласичного підходу теорії портфеля. На нашу думку, саме на цьому етапі еволюції економічної теорії формуються передумови для виникнення на основі положень теорії граничної корисності окремого напрямку розвитку досліджуваної парадигми – оптимізації інвестиційних портфелів. Важливим спільним моментом теорії портфеля й маржиналізму є раціональний характер поведінки індивідів.

Поряд із наведеними висновками відомих учених-маржиналістів, які започаткували аналіз корисності економічних благ для споживачів, слід відзначити ще один важливий напрям розвитку наукової думки, що передував розвиткові суб'єктивного підходу до оптимізації інвестиційних портфелів. Це – теорія ігор. Започаткована Дж. фон Нейманом та О. Моргенштерном, вона не робить номінального акценту на корисності⁷, однак розглядає її як один з математичних інструментів пошуку оптимальних рішень агентів. У другому виданні монографії згаданих авторів 1947 року був запропонований метод кількісного визначення функції очікуваної корисності, яке базувалося на чотирьох аксіомах [27, с. 26 – 27]⁸. Перша аксіома – повноти корисності – передбачає, що для будь-яких абстрактних корисностей u , v та w дійсним є одне й лише одне із наведених співвідношень:

$$u = v, u > v \text{ або } u < v. \quad (1)$$

Друга аксіома – транзитивності корисності – говорить про стійкість вибору серед трьох альтернатив:

$$\text{якщо } u > v, a > w, \text{ то } u > w. \quad (2)$$

Третя аксіома – безперервності корисності – стверджує, що при $u > v$ для будь-якого значення α ($0 < \alpha < 1$) існуватиме певний рівень w , котрий дорівнює

$$\alpha u + (1 - \alpha)v = w. \quad (3)$$

Четверта аксіома – незалежності корисності – показує, що при $u > w > v$ для будь-яких значень α витримується нерівність

$$\alpha u + (1 - \alpha)v < w. \quad (4)$$

Це означає, що вибір не залежить від альтернативного варіанту.

⁷ Головним об'єктом вивчення теорії ігор є процес прийняття рішень раціональними агентами, які взаємодіють між собою. Теорія ігор використовує головню математичні моделі, які пояснюють таку взаємодію між агентами та намагаються спрогнозувати їхні оптимальні рішення з урахуванням поставлених цілей. Це – нормативна теорія, вона пояснює, як повинні діяти агенти. Вона є міждисциплінарною – окрім економіки, набула популярності в соціології та психології, політології та інших сферах.

⁸ У нашій роботі ми використали третє видання монографії 1953 року, оригінал якого вдалося знайти.

Сама ж функція корисності за умови лінійності функції ризику (для будь-яких значень u та v та $0 > \gamma > 1$) має такий вигляд [27, с. 627]⁹:

$$v((1 - \gamma)u + \gamma v) = (1 - \gamma)v(u) + \gamma v(v), \quad (5)$$

а

$$v'(w) = w_0 v(w) + w_1. \quad (6)$$

Загальну логіку теорії корисності фон Неймана-Моргенштерна, таким чином, можна сформулювати так: кожен індивід має власну функцію корисності, що впливає з витримування чотирьох наведених аксіом. Будь-яке рішення раціонального агента і являтиме собою максимізацію його функції корисності, навіть якщо він її не знає, або вона, в принципі, є невідомою. Саме такий постулат є ключовим у частині оптимізації інвестиційного портфеля, хоча в зазначеній роботі Фон Неймана та Моргенштерна, як і в роботах маржиналістів, про інвестиційний портфель не йшлося.

Безпосередній початок дослідження проблеми оптимізації беруть із роботи Г. Марковіца 1956 року [20]¹¹. Важливим є те, що в сучасній науковій літературі корисність розглядалася як функція від різних змінних, приміром від багатства інвестора [21], або від очікуваної дохідності та схильності інвестора до ризику [19, с. 208], або від інших чинників. Формалізовано однак корисність визначається трьома головними чинниками, а саме: ризик, очікувана дохідність, схильність до ризику.

У монографії Марковіца, приміром, було запропоновано формулу для визначення очікуваної корисності (U), яка залежить від дохідності (r) та спеціального додатного коефіцієнта A [19, с. 208 – 209]:

$$U = r - Ar^2. \quad (7)$$

Як зазначає Марковіц, оптимізація портфеля – це просто механізм, який перетворює інформацію за окремими цінними паперами у висновки за інвестиційним портфелем. Максимізація очікуваної корисності є кращою альтернативою порівняно із максимізацією очікуваної дохідності – концепції, котра панувала до набуття поширення концепцією максимізації очікуваної корисності. Максимізуючи очікувану дохідність, інвестор ніколи не обере диверсифікований портфель [19, с. 207]. Це зумовлено тим, що він завжди вкладатиме всі свої кошти в актив із найвищою дохідністю, і лише в разі рівності найвищих дохідностей різних активів йому буде байдуже, в який із них (або в декілька) вкладати кошти. Однак і диверсифікація не матиме для такого інвестора значення.

Максимізуючи свою очікувану корисність (7), інвестор співставляє очікувану дохідність та свою готовність ризикувати – отримувати відносно високу дохідність. За функцією корисності, інвестор оцінюватиме кожну альтернативу (інвестиційний портфель) у форматі певної

⁹ У літературі її часто називають "VNM utility function" – "функція корисності ФНМ" (від перших літер прізвищ авторів).

¹⁰ Ми навели оригінальні формули фон Неймана та Моргенштерна. Однак у сучасній літературі їхню функцію корисності прийнято формувати у дещо змінено алгебраїчному вигляді:

$$u(p_1 : x_1; p_2 : x_2; \dots; p_n : x_n) = \sum_{i=1}^n p_i u(x_i).$$

¹¹ Ідея оптимізації, очевидно, бере свій початок у дослідженнях математико-статистичного напрямку, які не є предметом нашого дослідження. Приміром, вдалим раннім поєднанням математико-ймовірнісних елементів та економічної теорії є робота Роберта Дорфмана 1951 року "Застосування лінійного програмування до теорії фірми" [7], на яке, зокрема, посилається й Марковіц. Ми розглядатимемо лише ті роботи, які стосуються безпосередньо оптимізації інвестиційних портфелів та мають пряме відношення до теорії портфеля.

кількості одиниць умовної корисності, а його готовність ризикувати визначається коефіцієнтом A . Оптимальний

портфель – той, котрий має найвищу корисність. Геометрія даної функції корисності має такий вигляд:

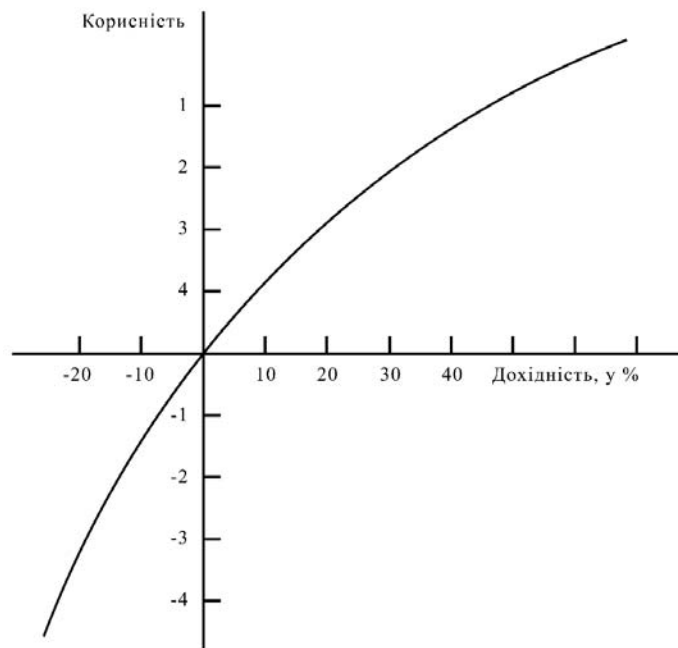


Рис. 1. Крива корисності

Примітка: джерело [19, с. 208].

У сучасній літературі визнають, що корисність є функцією висхідною, однак темпи її зростання постійно знижуються із її зростанням (або, іншими словами, зі збільшення ризику або дохідності). Тому більшість учених погоджуються, що в цілому вона є квадратичною та має гіперболічну геометрію. Однак навіть якщо й виникають суперечки стосовно форми кривої корисності, то визначним є факт її нелінійного вигляду. На рис. 1 крива корисності показує готовність інвестора приймати ризики, пов'язані з реалізацією тієї чи іншої дохідності на вісі абсцис. На противагу концепції максимізації очікуваної дохідності, максимізація корисності передбачає вибір інвестором диверсифікованого портфеля за умови, що крива байдужості матиме таку форму, як показано на рис. 1. У даній ситуації ризик фактично теж інкорпорований до корисності. Висока дохідність передбачає високий ризик.

Слід однак зазначити, що головною проблемою цього напряму оптимізації є невідомість функції корисності. Ця проблема виникла разом із виникненням самої концепції корисності ще в рамках маржиналізму. Навіть у роботах різних представників теорії граничної корисності обґрунтовувалися різні форми функції корисності, різні функціональні залежності. Очевидним був факт того, що більшість інвесторів не знають своєї функції корисності, а деякі навіть не знають про її існування в принципі. Попри це, ряд інвесторів, як засвідчили емпіричні тести, обирають оптимальні портфелі в такий спосіб, що їхня корисність дійсно є максимальною або, принаймні, наближається до такого рівня. Це призвело у науково-теоретичному сенсі до необхідності або виведення певної універсальної функції корисності, або універсальної методології формалізації функції корисності для окремих інвесторів та ситуацій, або апроксимації функції корисності певною більш простою функцією.

Із першими двома варіантами було важко, зважаючи на постійно існуючі наукові суперечки в цьому плані. Більше того, максимізація функції корисності передба-

чає доволі складні математичні розрахунки на рівні визначення похідних різного порядку. Це, звісно, не є проблемою в теоретичному плані, але може виявитися складним завданням для інвестора. Варіант же апроксимації став у літературі доволі поширеним, а згодом – набув масового визнання та застосовується сьогодні в різних версіях на практиці. Важливий крок у розвитку цього напряму був зроблений у дослідженні Х. Ліві та Г. Марковіца 1979 року "Апроксимація очікуваної корисності функцією середньої та варіації" [17], яке значною мірою поглибило вивчення проблематики оптимізації інвестиційних портфелів. Особливістю дослідження є те, що в ньому при оцінці корисності використовуються як ризик, так і дохідність безпосередньо. Вони припустили, що інвестор не знає своєї функції корисності, а тому може максимізувати корисність лише на основі апроксимації функції корисності, знаючи лише очікувану дохідність та варіацію дохідності. Ліві та Марковіц провели дослідження на предмет відмінності значень фактично розрахованої корисності (при відомій функції корисності) та апроксимованої очікуваної корисності на основі ефективної множинності (лише при відомих параметрах цієї множинності)¹². Висновок за підсумками такого порівняння був надзвичайно важливим: відмінності є мінімальними в більшості випадків – дослідження проводилося для двох базових варіантів функції корисності (логарифмічна – 5 різних варіантів ступеневого коефіцієнта та ступенева – 6 різних варіантів ступеневого коефіцієнта) на основі даних за дохідностями 149 взаємних фондів у період з 1958 по 1967 рік. Це означає, що інвестор може максимізувати свою очікувану корисність на основі ефективної множинності, не знаючи вигляд функції корисності. У більшості випадків він досягне не гірших результатів порівняно з тими, які

¹² Апроксимація здійснювалася на основі розкладання в ряд Тейлора: навколо нульової точки та навколо точки, що представляє очікувану дохідність. Другий варіант показав значно кращі результати.

були б у випадку прямої максимізації функції корисності для всіх допустимих (а не ефективних) портфелів.

Базові функції корисності для двох інвесторів стануть відповідно

$$U(R) = \log(1+R). \quad (8)$$

$$U(R) = (1+R)^{1/2}. \quad (9)$$

Якщо інвестори знають параметри ефективної множинності, тобто знають очікувані дохідності та стандартні відхилення (дисперсії), то вони можуть оцінювати свою корисність за такими формулами

$$E \log(1+R) \cong \frac{\log(1+E+\sigma) + \log(1+E-\sigma)}{2}. \quad (10)$$

$$EU \cong \frac{U(1+E+\sigma) + U(1+E-\sigma)}{2}. \quad (11)$$

Авторами доведено, що для цих двох інвесторів максимізація корисності на основі (8) та (9) майже ідентична максимізації (10) та (11). Відповідні коефіцієнти кореляції дорівнюють 99,5 % та 99,9 %, а перевірка на основі парних регресійних моделей дала регресійні коефіцієнти 0,996 та 1,006, що характеризує ідентичність реальних даних та оціночних [17, с. 308 – 309].

Апроксимація функції корисності здійснюється на основі розкладання функції корисності в ряд Тейлора навколо нуля (фактично ряд Маклорена)

$$U = U(0) + U'(0)R + 0,5U''(0)R^2 \dots \quad (12)$$

$$EU \cong U(0) + U'(0)E + 0,5U''(0)(E^2 + V). \quad (13)$$

та навколо очікуваної дохідності E

$$U = U(E) + U'(E)(R-E) + 0,5U''(E)(R-E)^2 \dots \quad (14)$$

$$EU \cong U(E) + 0,5U''(E)V. \quad (15)$$

Як зазначають автори, апроксимація (15) дає значно кращі результати порівняно з апроксимацією (13) [17, с. 309]. За великим рахунком, саме апроксимація (15) стала основою для сучасної версії функції корисності, котра використовується на практиці.

У дослідженні Й. Кролля, Х. Ліві та Г. Марковіца 1984 року "Порівняння прямої максимізації корисності та максимізації на основі середньої дохідності та варіації" був зроблений черговий крок у дослідженні проблематики оптимізації інвестиційних портфелів [15]. По-перше, вони розширили умови інвестиційного вибору – зі 149 портфелів до невизначеної кількості. По-друге, розширили спектр досліджуваних функцій корисності – 4 базові функції з різними варіантами модифікації¹³. По-третє, врахували можливості запозичення при наявності безризикової ставки, дослідивши ефект леввериджу. Висновки цієї роботи повністю підтвердили висновки попередньої. Для випадку ж леввереджевих портфелів висновки також були ідентичними – розглядалося обмеження запозичення не більше 50 % вартості портфеля при безризиковій ставці в 10 %. Аналогічний аналіз був проведений і для безризикової ставки 7 % – він також підтвердив попередні висновки.

Повертаючись до апроксимації (15), зазначимо, що в сучасному вигляді вона зазвичай формалізується так¹⁴

$$EU = E(R) - 0,005 \times A \times [\sigma(R)]^2 \quad (16)$$

Коефіцієнт "A" – коефіцієнт схильності інвестора до ризику. Саме він характеризує ключову суб'єктивну складову даного напрямку оптимізації. Із (16) видно, що зі збільшенням очікуваної дохідності корисність інвестора зростатиме за інших рівних умов. Однак вона знижуватиметься за рахунок зростання стандартного відхилення, котре супроводжуватиме підвищення дохідності. Коефіцієнт A в даному випадку є тим компенсатором, який і визначатиме – яке зростання дохідності буде достатнім для інвестора за певного рівня зростання ризику. Очевидно, що зі збільшенням A зростатиме математичне значення добутку в рівнянні (16), а тому зменшуватиметься корисність. Це характерно для відносно менш схильного до ризику інвестора. Низькі значення коефіцієнта A означають високу готовність інвестора ризикувати.

Аналіз даної функції корисності дав можливість виявити 3 важливі методологічні проблеми, котрі потребують теоретичної ідентифікації: можливі значення та межі коливання коефіцієнта A, одиниці вимірювання самої корисності та формат системи координат для геометричного моделювання досліджуваної функції.

Щодо можливих значень коефіцієнта A, то слід зазначити, що суто математично вони можуть бути будь-якими. Однак із погляду фінансового змісту, цей коефіцієнт, на нашу думку, не може бути негативним. Довести цю тезу можна від зворотного – якщо A буде від'ємним, то будь-яке зростання ризику призводитиме до зростання корисності, навіть без урахування рівня дохідності, що суперечить ключовим положенням теорії портфеля зокрема й фінансової теорії в цілому. Нульового значення він також не може набувати, оскільки це означало би, що інвестор керується лише очікуваною дохідністю та не зважає на ризик. У такому випадку максимізація корисності просто перетворюється на максимізацію очікуваної дохідності. Встановити максимальне значення A важко, оскільки, в принципі, інвестор може бути нескінченно мінімально толерантним до ризику. Якщо розглядати інвестора, котрий мінімально схильний ризикувати, то завжди можна знайти інвестора, котрий за певних показників ризику й дохідності буде ще менш схильним до ризику. Однак слід розуміти, що в реальному житті при застосуванні даної функції корисності можна емпірично встановити такий рівень A, перевищення якого буде нетиповим та зустрічатиметься рідко. При цьому діапазон типових значень A буде ще вузьким.

Погодити математичні та фінансові основи коефіцієнта A можна, із нашої точки зору, на основі визначення діапазону коливань цього коефіцієнта. З одного боку, якщо припустити можливість використання від'ємних значень коефіцієнта A для високо схильних до ризику інвесторів, то його важко обмежити, оскільки завжди можна знайти інвестора, котрий буде ще більш схильним до ризику порівняно з іншим. Математично – нескінченно високе від'ємне значення коефіцієнта A. Максимальне значення також бути нескінченно високим та позитивним, однак із ним ситуація більш визначена – максимально несхильного до ризику інвестора можна знайти. Це той інвестор, котрий інвестує лише в безризикові активи. Однак у математичному розумінні завжди можна знайти ще менш схильного до ризику інвестора. Це зумовлено тим, що для такого інвестора корисність повинна бути нижчою від безризикової ставки, а це, окрім коефіцієнта A, визначатиметься ще й ризиком і дохідністю певної інвестиційної альтернативи.

Із зазначеного й випливає, що для практичного застосування даної функції корисності потрібно встановити інтервал коливання значень A. Це можна зробити лише емпіричним шляхом. Ключовим завданням у цьо-

¹³ До цього в цілому домінувала точка зору про те, що апроксимація дає аналогічні (до отриманих на основі прямої максимізації функції корисності) результати тоді й лише тоді, коли функція корисності є квадратною (майже параболичною), а розподіл – нормальним (майже нормальним).

¹⁴ У такому вигляді апроксимовану функцію корисності подають у провідних світових підручниках з інвестиційного менеджменту, приміром [50, с. 159], а також використовують у рамках CFA програм.

му процесі є визначення кількості кроків зміни цього коефіцієнта. На нашу думку, 10 кроків цілком достатньо. Це й буде той діапазон, котрий включатиме переважну більшість реально спостережуваних ситуацій (із високою ймовірністю – більше 99 %). Реалізувати ці 10 кроків можна по-різному. Якщо використовувати лише натуральні числа, то діапазон буде від 1 до 10. Якщо використовувати дрібні числа, то такий діапазон може бути від 1 до 5 із кроком у 0,5. Діапазон, таким чином, можна сформувати в будь-який спосіб, що визначатиметься потребами та баченням цього процесу аналітиком. У випадку ж застосування від'ємних чисел, натуральний діапазон міг би бути, приміром, від -5 до $+5$. Діапазон можна сформувати й у форматі 100 %.

Важливим аспектом у випадку застосування від'ємних чисел у діапазоні ϵ , на нашу думку, те, що діапазон не обов'язково буде симетричним. Так, приміром, для симетричного діапазону (скажімо, від -5 до $+5$) більша частина інвесторів потраплятимуть у додатну його частину¹⁵. Це означає, що ми не можемо зробити розмежування між інвесторами, схильними до ризику, та інвесторами, неохочими до ризику на основі нульового значення коефіцієнта A . Схильними до ризику інвесторами можуть виявитися ті, приміром, для яких A буде меншим від, скажімо, $+2$. Усе залежатиме від того, яким буде гаусіанський розподіл інвесторів у діапазоні. Тому в цій ситуації слід бути надзвичайно уважним у частині інтерпретації значень діапазону та віднесення інвесторів до певних груп. У сучасних програмних оптимізаторах застосовують зазвичай 3-4 ступені в рамках діапазону. Це й засвідчує вищезазначене положення про те, що переважна частина інвесторів потраплятимуть у доволі вузьку частину будь-якого діапазону. При цьому звичайному інвесторові значно легше визначитися серед 3-4 варіантів власної схильності до ризику, ніж із 10 та більше.

Використання позитивних натуральних чисел для формування діапазону не містить такої проблеми. Середній рівень схильності інвестора до ризику буде визначений суто емпірично, а єдиною суттєвою перевагою застосування від'ємних чисел у діапазоні залишається лише потреба врахування інвестора, байдужого до ризику. А оскільки такий інвестор навряд чи зустрічається в реальному житті – теорія раціонального вибору взагалі припускає відсутність таких індивідів у принципі – використання позитивного діапазону є значно більш зручним та повною мірою обґрунтованим. Хоча якщо в рамках одного дослідження застосовувати

ідентичні діапазони, вони у відносному розумінні завжди дадуть порівнювані результати.

Друге питання, що потребує методологічної ідентифікації, стосується одиниць вимірювання корисності. На початку нашого аналізу корисності ми говорили, що вона вимірюється у певних умовних одиницях, які слугують інвесторові визначником для прийняття інвестиційних рішень. Суто математично однак добуток рівняння (16) віднімається від очікуваної дохідності та ϵ , як ми вже зазначали, певним скоригованим на готовність інвестора ризикувати показником. Логічно, що отриманий у підсумку показник повинен мати такі ж одиниці вимірювання, як і сама дохідність, у нашому випадку – у відсотках. За своєю сутністю, це певна скоригована дохідність, котра враховує схильність інвестора до ризику. В англійській термінології для її позначення використовується навіть спеціальний термін – *certainty equivalent return*, котрий можна перекласти як дохідність, еквівалентна певному рівню визначеності або просто еквівалентна дохідність. З огляду на це, корисність повинна вимірюватися у відсотках, оскільки представляє собою скориговану ставку дохідності.

Третє питання, котре необхідно з'ясувати, впливає з попереднього. Формат системи координат і визначається головню тим, у яких одиницях вимірюється корисність. Саме через це функція корисності може мати різні геометричні форми та, на перший погляд, відрізнятися. Приміром, якщо одиниці вимірювання корисності вважати умовними, то функцію корисності будують у системі координат "дохідність – корисність", як, скажімо, у Марковіца на рис. 1. У цьому випадку графік є опуклим догори. Функцію ж корисності в сучасному вигляді (16) геометрично формалізують так званими кривими байдужості, котрі будуються в системі координат "ризик – очікувана дохідність", а корисність як така в цій системі координат навіть не представлена. Крива байдужості і є тим абстрактним геометричним зображенням корисності та в цьому випадку опукла донизу (рис. 2).

Зазначимо, що на рис. 2 зображені криві байдужості не для різних інвесторів, а для різних інвестиційних опцій. Ці опції можуть розглядатися навіть одним інвестором, для якого вища крива означатиме більшу корисність, оскільки даватиме вищу дохідність за певного рівня ризику. Геометрично криві байдужості одного інвестора повинні мати однаковий характер опуклості, котрий і визначається коефіцієнтом A із (16).

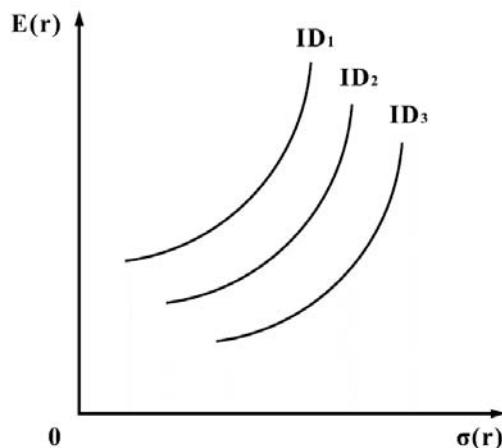


Рис. 2. Криві байдужості для різних інвестиційних альтернатив

Примітка: складено автором.

¹⁵ Суто статистично для цього краще навіть розрахувати медіану.

Прийняття інвестиційного рішення щодо оптимального портфеля відбувається на основі співставлення кривої байдужості інвестора з реальними інвестиційними можливостями. У теорії портфеля під реальними інвестиційними можливостями розглядається ефектив-

на множинність, існування та безальтернативність якої доведені в рамках концепції ефективності. Сучасна портфельна теорія вважає оптимальним той портфель, який знаходиться в точці дотику ефективної множинності та кривої байдужості інвестора (рис. 3).

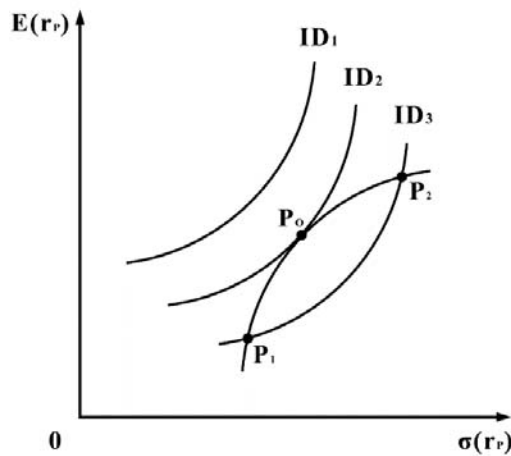


Рис. 3. Вибір оптимального портфеля на основі корисності

Примітка: складено автором.

Розглядаючи три криві байдужості, слід зазначити, що інвестор ніколи не обере рівень корисності на кривій байдужості ID_1 , оскільки він є фізично недосяжним через відсутність інвестиційних можливостей – дана крива байдужості навіть не перетинається з ефективною множинністю. Інвестор також не обере жоден портфель на кривій ID_3 (ані портфель P_1 , ані P_2), оскільки на кривій ID_2 він може отримати вищу корисність. Тому раціональний інвестор завжди обере портфель P_0 на кривій байдужості ID_2 , оскільки він є досяжним, ефективним та

дає найбільшу корисність. Криві байдужості різних інвесторів повинні мати різний характер опуклості, оскільки в кожного з них – різний ступінь схильності до ризику. Це означає, що більш схильний до ризику інвестор вимагатиме меншу дохідність за підвищення ризику – більш полого крива байдужості ($ID_{TOLERANT}$). У той же час менш схильний до ризику інвестор матиме більш круту криву байдужості (ID_{AVERSE}), оскільки вимагає вищу дохідність за підвищення ризику (рис. 4).

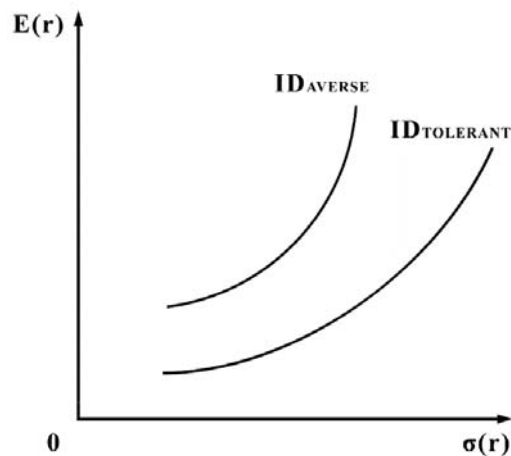


Рис. 4. Криві байдужості для інвесторів із різним ступенем схильності до ризику

Примітка: складено автором.

Оптимізація на основі стохастичного домінування є однією з найбільш відомих альтернатив оптимізації на основі корисності та іншим методам. На відміну від концепції корисності, вона є позапарадигмальним підходом. Стохастичне домінування не передбачає напряму використання ризику, натомість використовує ймовірності реалізації окремих значень дохідностей. Поширення концепції стохастичного домінування можна, з нашої точки зору, пояснити такими важливими рисами.

По-перше, у рамках цієї концепції не робиться ніяких припущень щодо характеру розподілу ймовірностей – а саме цей аспект, як зазначалося, є одним із опорних пунктів критики традиційної біпараметричної оптимізації. По-друге, стохастичне домінування не передбачає конкретного вигляду функції корисності інвестора, а стосується будь-яких функцій корисності. Першими, хто застосував концепцію стохастичного домінування в контексті портфельного вибору, були Дж.Квірк та

Р. Сапоснік [30]. У 1962 році вони сформулювали порядок стохастичного домінування [30, с. 141], який сьогодні відомий як три прогресивні рівні стохастичного домінування, котрі визначають поведінку та інвестиційні рішення індивідів. Визначений порядок дає можливість виключити з інвестиційного аналізу низку варіантів розподілу прибутку (портфелів – у термінах сучасної теорії). Кожен рівень стохастичного домінування, подібно до підходу Марковіца, розділяє вибір на дві частини: ефективна множинність (стохастичного домінування) та неефективна множинність (стохастичного домінування) [30, с. 439]. Ефективна множинність стохастичного домінування включає ті портфелі, котрі домінують над іншими. Якщо ж є портфель, який домінує над даним,

то саме він входить до ефективної множинності, а даний портфель буде негайно віднесений до неефективної множинності стохастичного домінування.

Стохастичне домінування першого порядку передбачає, що інвестор віддає перевагу більшому порівняно з меншим. Це означає, що якщо з упевненістю відомо, що перша інвестиційна альтернатива дасть більший дохід порівняно з другою інвестиційною альтернативою, дохід якої також відомий напевно, то інвестор завжди обере першу, котра домінує над другою. Розглянемо типову ситуацію розвитку ринкової кон'юнктури, коли існують три сценарії її розвитку та три різних варіанти реалізації дохідностей двох портфелів А та В (табл. 1).

Таблиця 1. Альтернативи для вибору на основі стохастичного домінування (варіант 1)

Варіант	Ймовірність реалізації варіанту	Дохідність портфеля, у %	
		А	В
Песимістичний	1/3	12	14
Реалістичний	1/3	16	18
Оптимістичний	1/3	19	22

Примітка: складено автором.

У даному випадку інвестор завжди обере портфель В, оскільки за будь-якого варіанту розвитку кон'юнктури ринку він дасть вищу дохідність порівняно з порт-

фелем А. Якщо ж дещо трансформувати дані табл. 1, то інвестиційний вибір виявиться значно менш однозначним (табл. 2).

Таблиця 2. Альтернативи для вибору на основі стохастичного домінування (варіант 2)

Ймовірність реалізації дохідності портфеля		Дохідність портфеля, у %	
А	В	А	В
1/3	1/3	12	14
1/3	1/3	16	18
1/3	1/3	19	22

Примітка: складено автором.

У даній ситуації ймовірність реалізації тієї чи іншої дохідності для портфелів А та В начебто однакова. Однак ми не знаємо напевно, яка частка загальної ймовірності буде реалізована для обох портфелів – перша 1/3, друга 1/3 чи третя 1/3. Насправді, у той час як для портфеля В буде реалізована перша 1/3 ймовірності, для портфеля А це може бути третя 1/3 ймовірності. У

такому разі дохідність портфеля А буде 19 %, а дохідність портфеля В – 14 %. Для такого співвідношення портфель А буде більш прийнятним для інвестора. Для прийняття раціонального інвестиційного рішення в цій ситуації слід розглядати так званий розподіл кумулятивних ймовірностей (табл. 3).

Таблиця 3. Кумулятивні ймовірності інвестиційних альтернатив (варіант 2)

Дохідність портфеля, у %	Ймовірність	
	А	В
12	1/3	0
14	1/3	1/3
16	2/3	1/3
18	2/3	2/3
19	1	2/3
22	1	1

Примітки:

1. Складено автором.
2. Сірим забарвленням виділені домінуючі портфелі.

Під кумулятивною ймовірністю розуміємо ймовірність отримання даної або нижчої дохідності. Для інвестиційного вибору за даними табл. 2 – 3 бачимо, що кумулятивна ймовірність для портфеля є не нижчою, ніж для портфеля В – вона або дорівнює, або перевищує її. Це означає, що інвестор завжди віддасть перевагу портфелю В порівняно з портфелем А, оскільки ймовірність отримання певної або нижчої дохідності завжди нижча або ідентична.

Для інвестиційного вибору правило стохастичного домінування першого порядку можна сформулювати

так: якщо інвестори віддають перевагу більшому порівняно з меншим та якщо кумулятивна ймовірність розподілу дохідностей за інвестиційною альтернативою (портфелем) А не перевищує кумулятивну ймовірність розподілу дохідностей за інвестиційною альтернативою (портфелем) В, то інвестор завжди обере варіант А.

У деяких випадках однак інвестиційний вибір за стохастичним домінуванням першого порядку зробити неможливо – приміром, для ситуації, коли кумулятивні ймовірності перевищують одна одну для різних діапазонів дохідностей. Стохастичне домінування другого

порядку передбачає, що інвестор неохочий до ризику. По суті, це є додаткове обмеження (або припущення) щодо функції корисності інвестора. Розглянемо де-

що видозмінений варіант інвестиційного вибору: припустимо, що в табл. 2 для портфеля В у другому випадку дохідність становить не 18, а 15 % (табл. 4).

Таблиця 4. Альтернативи для вибору на основі стохастичного домінування (варіант 3)

Ймовірність реалізації дохідності портфеля		Дохідність портфеля, у %	
A	B	A	B
1/3	1/3	12	14
1/3	1/3	16	15
1/3	1/3	19	22

Примітка: складено автором.

Розподіл кумулятивних ймовірностей для цих альтернатив представлений у табл. 5.

Таблиця 5. Кумулятивні ймовірності інвестиційних альтернатив (варіант 3)

Дохідність портфеля, у %	Ймовірність	
	A	B
12	1/3	0
14	1/3	1/3
15	1/3	2/3
16	2/3	2/3
19	1	2/3
22	1	1

Примітки:

1. Складено автором.
2. Сірим забарвленням виділені домінуючі портфелі.

Як бачимо з табл. 5, кумулятивні ймовірності не дають можливості однозначно ідентифікувати інвестиційний вибір. Для дохідності в 15 % кумулятивна ймовірність портфеля В є вищою, у той час як для дохідності в 12 % та 19 % портфель А має вищу кумулятивну ймові-

рність. Для здійснення інвестиційного вибору правило стохастичного домінування другого порядку передбачає розрахунок накопичувальних та сумарних кумулятивних дохідностей (табл. 6).

Таблиця 6. Кумулятивні, накопичувальні та сумарні ймовірності інвестиційних альтернатив (варіант 3)

Дохідність портфеля, у %	Ймовірності					
	Кумулятивні		Накопичувальні		Сумарні	
	A	B	A	B	A	B
12	1/3	0	1/3	0	1/3	0
14	1/3	1/3	2/3	1/3	1	1/3
15	1/3	2/3	1	1	2	1 1/3
16	2/3	2/3	1 2/3	1 2/3	3 2/3	3
19	1	2/3	2 2/3	2 1/3	6 1/3	5 1/3
22	1	1	3 2/3	3 1/3	10	8 2/3

Примітки:

1. Складено автором.
2. Сірим забарвленням виділені домінуючі портфелі.

Накопичувальна кумулятивна ймовірність для певного рівня дохідності являє собою суму кумулятивних ймовірностей для всіх попередніх рівнів дохідності, включаючи даний. Сумарна ж кумулятивна ймовірність – це сума накопичувальних кумулятивних ймовірностей для всіх попередніх рівнів дохідності, включаючи даний. Із табл. 6 бачимо, що накопичувальні ймовірності завжди більші для портфеля А порівняно з портфелем В. Це, на відміну від ситуації в табл. 5, дає можливість зробити інвестиційний вибір – портфель В, який домінує над портфелем А. За даними табл. 5 інвестор фактично повинен прийняти рішення – обрати портфель А для середнього діапазону дохідностей або портфель В для нижчого та вищого діапазону. У цьому контексті значно більш важливим є вибір інвестора між низьким діапазоном дохідності для портфеля В та більш високим для портфеля А. Саме цей вибір здійснюється на основі неохочості інвестора до ризику. Він зумовлений тим, що для інвестора приріст дохідності в низьких діапазонах є більш корисним ніж у високих. А до того ж, портфель В домінує й для ще більш високого діапазону – 19 %.

Правило стохастичного домінування другого порядку, таким чином, стверджує, що якщо інвестор віддає перевагу більшому порівняно з меншим та є неохочим до ризику, то він завжди обере портфель В, котрий домінує над портфелем А, якщо накопичувальні кумулятивні ймовірності портфеля В не перевищують накопичувальні кумулятивні ймовірності портфеля А.

Стохастичне домінування третього порядку означає, що абсолютна неохочість інвесторів до ризику є спадною. Важливою умовою застосування стохастичного домінування третього порядку є позитивне значення похідної третього порядку функції корисності інвестора. Інвестиційний вибір, таким чином, здійснюється так: якщо інвестор віддає перевагу більшому порівняно з меншим та є неохочим до ризику, а третя похідна його функції корисності є позитивною, портфель А домінуватиме над портфелем В та буде обраний інвестором, якщо його середня дохідність є вищою та якщо його сумарні кумулятивні ймовірності для всіх діапазонів дохідності не перевищуватимуть сумарні кумулятивні дохідності за портфелем В.

Насправді третій та більш високий порядки стохастичного домінування мало досліджені в сучасній літературі. Це, з нашої точки зору, можна пояснити рядом причин. По-перше, більшість варіантів інвестиційного вибору на основі стохастичного домінування можна зробити за першим та другим порядком. По-друге, є принаймні кілька ознак спадної несхильності інвесторів до ризику, окрім позитивної третьої похідної. Це в дійсності означає, що формулювання правила третього порядку стохастичного домінування може бути значно більш складним. При цьому невідомо, чи можна буде застосувати його на практиці. По-третє, зважаючи на невизначеність та складність дослідження стохастичного домінування третього порядку, важко говорити про реальну готовність цієї концепції до подальшого розвитку, зокрема в частині формулювання правил більш високого порядку. На нашу думку, це все ж буде визначати розвиток і цієї концепції, і самої парадигми у близькому майбутньому.

Важливим здобутком дослідження Квірка та Сапосніка є емпіричний тест та порівняння портфелів на ефективній множинності Марковіца та портфелів, ефективних за правилами стохастичного домінування. Автори теоретично довели, що ефективні портфелі Марковіца можуть бути неприйнятними з погляду концепції стохастичного домінування не лише порівняно з портфелями, що домінують, а навіть і щодо портфелів з неефективної частини допустимої множинності Марковіца, котрі також можуть домінувати над ефективними портфелями [30, с. 145]. На думку авторів, визначення поняття "ефективна множинність" слід змінити, виключивши з нього портфелі, котрі не є домінуючими з погляду концепції стохастичного домінування, а також додавши застереження про безперервність функції корисності.

Значущою з точки зору розвитку концепції стохастичного домінування та досліджуваної парадигми в цілому є робота Р. Портера та Дж. Гаумніца [29]. Вони провели емпіричне тестування концепції стохастичного домінування й традиційної біпараметричної оптимізації за реальними даними. Автори довели, що правило стохастичного домінування першого порядку як критерій прийняття інвестиційних рішень є малоефективним, оскільки дає можливість виключити з традиційної множинності лише зовсім незначну кількість портфелів. Щодо правила стохастичного домінування другого порядку, то різниця між ефективними портфелями, сформованими за підходом Марковіца та на основі стохастичного домінування, є насправді не такою значною, як могло б здаватися. У цілому дві множинності є доволі схожими – частина портфелів представлена в одній множинності, але не представлена в іншій, частина – навпаки. Ця розбіжність однак є найбільш відчутною для низьких діапазонів ризику – значна частина ефективних портфелів виявляються неефективними за правилом стохастичного домінування другого порядку [29, с. 440 – 441]. Застосування правила стохастичного домінування третього порядку призводить до зниження як традиційної ефективної множинності, так і ефективної множинності стохастичного домінування. При цьому частина суперечок між підходом Марковіца й правилом стохастичного домінування другого порядку усувається. За концепцією стохастичного домінування автори також підтвердили, що для ефективної диверсифікації достатня лише невелика кількість цінних паперів [29, с. 443 – 444]. Однак це положення підтверджується значно більш чітко за традиційним біпараметричним підходом. У підсумку, на думку авторів, традиційна біпараметрична оптимізація та стохастичне домінування дають незначні відмінності для більшості інвесторів – крім тих, які є дуже несхильними до ризику. Для останніх правила стохастичного домінування другого й третього порядків дають оптимальні портфелі, котрі значно біль-

шою мірою кореспондуються з портфелями, котрі передбачають максимізацію функції корисності інвестора.

А. Бава довів, що правило стохастичного домінування третього порядку є оптимальним критерієм прийняття інвестиційних рішень для випадків з однаковими середніми в розподілах [3] за умови спадної схильності до ризику інвесторів. Воно дає можливість звузити множинність прийнятних альтернатив. У дослідженні Бава обґрунтовано, що для розподілів з відмінними середніми немає чіткого правила вибору, яке б враховувало необхідні й достатні умови. Однак правило стохастичного домінування третього порядку дає гарну обґрунтовану апроксимацію.

Серед сучасних досліджень проблематики стохастичного домінування відзначимо роботу Т. Меєра, К. Лі та Л. Роуз [26], які проводили емпіричний тест правил стохастичного домінування на прикладі міжнародних портфелів. Автори базуються на двох ключових послідах. По-перше, за традиційним біпараметричним підходом міжнародна диверсифікація дає можливість підвищити ефективність інвестиційних портфелів. По-друге, у цілому концепція стохастичного домінування дає кращі результати порівняно з традиційним підходом, оскільки передбачає всі можливі види розподілу та значно менше обмежень щодо функції корисності інвестора. Автори довели, що портфель ринку Нової Зеландії (малий розвинутий ринок акцій) домінує над чотирма досліджуваними міжнародними портфелями в усіх чотирьох досліджуваних періодах. У частині тестування переваг ступеню диверсифікації в дослідженні показано, що навіть найменш диверсифікований міжнародний портфель домінує над більш диверсифікованими міжнародними портфелями. Ще одним висновком дослідження є те, що під час кризи – автори досліджували Азійську кризу – портфелі з низьким рівнем ризику й дохідності домінують над портфелями з високим рівнем ризику й дохідності.

Слід зазначити, що підтвердження положення про невелику кількість цінних паперів для отримання ефекту диверсифікації має важливе значення з точки зору розвитку парадигми міжнародного портфельного інвестування, зокрема в частині вирішення суперечки між двома ключовими концептами теорії портфеля. Як зазначалося, традиційний біпараметричний підхід суперечить концепції диверсифікації інвестиційних портфелів. У даному випадку показано, що для домінування міжнародному портфелю достатньо містити лише невелику кількість цінних паперів.

У рамках еволюції парадигми міжнародного портфельного інвестування напрям дослідження концепції стохастичного домінування представлений ще рядом важливих наукових робіт. Так, Х. Шаліт та Ш. Йітсхакі підтверджують думку багатьох учених, котра активно набирає популярність останнім часом, про те, що кількісні результати складних оптимізаційних операцій часто бувають незрозумілими на практиці [32]¹⁶. Для усунення цього недоліку в частині трактування результатів оптимізації за правилами стохастичного домінування вони розробили інтуїтивно зрозумілий геометричний метод аналізу, котрий базується на систематичному ризику (підхід Джині) й середній дохідності. Стохастичне домінування показано на прикладі кривих Лоуренса. Ортобеллі й Рачев також досліджують ефективну множинність за критеріями стохастичного домінування [28], а також з погляду принципу підвищеної надійності.

Оптимізація на основі стохастичного домінування дає цікаві результати з точки зору порівняння ефективності місцевих та міжнародних портфелів. Приміром, Ф. Абід, П. Леунг, М. Моруа та В. Вонг провели емпіри-

¹⁶ Така думка стосується не лише проблематики портфельної оптимізації, а й широкого кола питань у галузі економіки й фінансів. Часто складні економетричні викладки взагалі втрачають пояснювальну силу.

чне тестування портфелів місцевого ринку та міжнародних портфелів з погляду американського інвестора [11]. Традиційна біпараметрична оптимізація та оптимізація за стохастичним домінуванням дали доволі відмінні результати. Так, за біпараметричним підходом виявилося, що інвестори з низьким ступенем схильності до ризику віддають перевагу міжнародним портфелям, а інвестори з високою схильністю до ризику – портфелям місцевого ринку. За правилами стохастичного домінування автори виявили, що можливості арбітражу між місцевим та міжнародним ринком відсутні. Загальне порівняння різних портфелів за стохастичним домінуванням не дало однозначних результатів: деякі місцеві портфелі домінували над міжнародними, деякі міжнародні – над місцевими. Однак для різних діапазонів ризику порівняння дало цікаві результати. Портфелі місцевого ринку з низьким ризиком домінують над міжнародними портфелями з високим ризиком за правилом стохастичного домінування другого порядку, а міжнародні портфелі з низьким ризиком домінують над місцевими портфелями з високим ризиком. При цьому в той час, як авторам вдалося знайти міжнародний портфель, котрий домінує над всіма місцевими портфелями (його ризик є нижчим порівняно з усіма місцевими портфелями), знайти абсолютно домінуючий над міжнародними портфель місцевого ринку не вдалося. Цей результат підтверджує положення теорії міжнародної диверсифікації про її незаперечні переваги лише частково.

Підбиваючи підсумки проведеного дослідження, значимим, що теорію граничної корисності можна розглядати як гносеологічну основу парадигми міжнародного портфельного інвестування в частині портфельної оптимізації – фундаментальну роботу В. Джевонса датують 1866 роком. Перший науковий підхід щодо застосування ідеї корисності до фінансових активів бачимо в 1877 році у Л. Вальраса – він розробив теорему максимальної корисності нових капіталів, призначених для споживчих послуг. Еволюційно важлива для розвитку парадигми міжнародного портфельного інвестування концепція була розвинута Дж. Хіксом у 1939 році – він запропонував враховувати в очікуваній ціні поправку на ризик. Вона визначається як поглядами підприємця про ступінь господарської невизначеності, так і його готовністю ризикувати.

Вирішальний етап розвитку портфельної парадигми сучасної інвестиційної теорії слід датувати першою половиною 1950-х років, коли ряд фундаментальних досліджень Г. Марковіца сприяли еклектичній інтеграції неокласичної економічної теорії й теорії портфеля. Цьому передувало формування в 1947 році ще однієї важливої наукової концепції – теорії ігор. Започаткована Дж. фон Нейманом та О. Моргенштерном, вона не робить номінального акценту на корисності, однак розглядає її як один з математичних інструментів пошуку оптимальних рішень агентів. Теорія ігор стала основою для оптимізаційного концепту на основі корисності та для іншого оптимізаційного підходу – на основі стохастичного домінування.

Ці два підходи передбачають суб'єктивну оптимізацію та базуються на індивідуальному сприйнятті інвестором отриманого блага – інвестиційних характеристик портфеля. Однак на відміну від концепції корисності, котра за своєю сутністю відноситься до загальної парадигмальної лінії концепція стохастичного домінування є позапарадигмальним підходом. У його основі лежать зовсім інші принципи, він знаходиться поза межами логіки парадигми.

Оптимізація на основі корисності передбачає прийняття інвестором рішення на основі не лише ризику й доходності, а й власної схильності до ризику. Ці три параметри формалізовано об'єднують у функцію корисності, котра характеризує умовне благо інвестора від

володіння портфелем. Головною проблемою даного підходу є невідомість функції корисності, хоча в сучасній науковій літературі в цілому визнають її висхідний характер, а темпи її зростання постійно знижуються. Унікальність цього підходу в парадигмальному контексті зумовлена тим, що, обираючи якийсь портфель, інвестор вже здійснює фактичну оптимізацію, навіть не знаючи власної функції корисності. З огляду на це, такий підхід можна вважати найбільш універсальним, всеохоплюючим і загальним. Він орієнтований на раціонального інвестора. Традиційна оптимізація за цим методом здійснюється на основі співставлення ефективної множинності Марковіца й кривої байдужості інвестора. Оптиміальний портфель знаходиться там, де ці криві є дотичними.

Концепція оптимізації на основі стохастичного домінування, яка виникла у 1962 році, є однією з найбільш поширених альтернатив парадигмальним підходам. У рамках цієї концепції не робиться ніяких припущень щодо характеру розподілу ймовірностей, і вона розглядає будь-які функції корисності. Стохастичне домінування передбачає існування певного ієрархічного порядку, котрий і визначає домінування одних портфелів над іншими. Цей порядок формалізований у формі трьох теорем-правил стохастичного домінування, кожна наступна з яких є більш прогресивною та жорсткою порівняно з попередньою.

Стохастичне домінування дає результати, відмінні від результатів традиційної біпараметричної оптимізації. Різні теоретичні й емпіричні тести показують, що частина портфелів з ефективної множинності Марковіца виявляються неефективними за стохастичним домінуванням, рівно як і навпаки. На відміну від традиційного підходу, за яким переваги міжнародної диверсифікації інвестиційних портфелів є однозначними й очевидними, за стохастичним домінуванням вони підтверджуються лише в цілому, але можна встановити багато прикладів домінування портфелів місцевого ринку.

Концепція стохастичного домінування посідає особливе місце в теорії міжнародного портфельного інвестування. Вона суттєво розширює оптимізаційні можливості, оскільки усуває існуючі в рамках концепції корисності обмеження на саму функцію корисності. Тому цей підхід є більш наближеним до практики портфельного інвестування. Оптимізація може здійснюватися й за більш високими порядками домінування, котрі однак не досліджені в сучасній літературі та потребують ґрунтовного вивчення. Саме цей напрям наукових досліджень та розвитку теорії міжнародного портфельного інвестування буде домінувати у близькому майбутньому.

Список використаних джерел

1. Вальрас Л. Элементы чистой политической экономии или Теория общественного богатства / Леон Вальрас; [Перевод на русский язык – И. Егоров, А. Белянин]. – М.: Издграф, 2000. – 448 с.
2. Arzac E. R. Portfolio Choice and Equilibrium in Capital Markets with Safety-First Investors / Enrique R. Arzac, Vijay S. Bawa // Journal of Financial Economics. – 1977. – Vol. 4, № 3. – P. 277 – 288.
3. Bawa V. S. Optimal Rules for Ordering Uncertain Prospects / Vijay S. Bawa // Journal of Financial Economics. – 1975. – Vol. 2, № 1. – P. 95 – 121.
4. Blaug M. Economic Theory in Retrospect / Marc Blaug. – [4th ed.]. – Cambridge, New York, Chester: Cambridge University Press, 1985. – 737 p.
5. Bodie Z. Investments / Zvi Bodie, Alex Kane, Alan J. Markus. – [8th Edition]. – Boston, London, Toronto: McGraw-Hill/Irwin, 2009. – 1061 p.
6. Ding Y. The Optimal Portfolios Based on a Modified Safety-First Rule with Risk-Free Saving / Yuanyao Ding, Zudi Lu // Journal of Industrial and Management Optimization. – 2016. – Vol. 12, № 1. – P. 83 – 102.
7. Dorfman R. Application of Linear Programming to the Theory of the Firm – Including and Analysis of Monopolistic Firms by Non-Linear Programming / Robert Dorfman. – Berkeley and Los Angeles: University of California Press, Bureau of Business and Economic Research, University of California, 1951. – 98 p.
8. Dumas B. The World Price of Foreign Exchange Risk / Bernard Dumas, Bruno Solnik // The Journal of Finance. – 1995. – Vol. 50, № 2. – P. 445 – 479.

9. Friedman M. The Utility Analysis of Choices Involving Risk / Milton Friedman, L. J. Savage // The Journal of Political Economy. – 1948. – Vol. 56, № 4. – P. 279 – 304.
10. Hicks J. R. Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory / John Hicks. – [2nd Edition]. – New York : Oxford University Press, 1939. – 340 p.
11. International Diversification Versus Domestic Diversification: Mean-Variance Portfolio Optimization and Stochastic Dominance Approaches / [Fathi Abid, Pui Lam Leung, Mourad Mroua, Wing Keung Wong] // Journal of Risk and Financial Management. – 2014. – Vol. 7, № 2. – P. 45 – 66.
12. Jevons W. S. The Theory of Political Economy / W. Stanley Jevons. – [5th Edition]. – New York : Augustus M. Kelley, Bookseller, 1965. – 343 p.
13. Kelly J. L. A New Interpretation of Information Rate / J. L. Kelly, Jr. // The Bell System Technical Journal. – 1956. – Vol. 35, № 4. – P. 917 – 926.
14. Kim G. The Construction of the Optimal Investment Portfolio Using the Kelly Criterion / Gyutai Kim, Suhee Jung // World Journal of Social Sciences. – 2013. – Vol. 3, № 6. – P. 15 – 26.
15. Kroll Y. Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization / Yoram Kroll, Haim Levy, Harry M. Markowitz // The Journal of Finance. – 1984. – Vol. 39, № 1. – P. 47 – 61.
16. Latane H. A. Test of Portfolio Building Rules / Henry A. Latane, William E. Young // The Journal of Finance. – 1969. – Vol. 24, № 4. – P. 595 – 612.
17. Levy H. Approximating Expected Utility by a Function of Mean and Variance / H. Levy, H. M. Markowitz // The American Economic Review. – 1979. – Vol. 69, № 3. – P. 308 – 317.
18. Markowitz H. M. Portfolio Selection / Harry Markowitz // The Journal of Finance. – 1952. – Vol. 7, № 1. – P. 77 – 91.
19. Markowitz H. M. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments / Harry M. Markowitz. – New York : John Wiley & Sons, Inc.; London : Chapman & Hall, Ltd.; Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, 1959. – 344 p.
20. Markowitz H. M. The Optimization of a Quadratic Function Subject to Linear Constraints / Harry Markowitz // Naval Research Logistics Quarterly. – 1956. – Vol. 3, № 1-2. – P. 111 – 133.
21. Markowitz H. M. The Utility of Wealth / Harry Markowitz // The Journal of Political Economy. – 1952. – Vol. 60, № 2. – P. 151 – 158.
22. Marschak J. Rational Behavior, Uncertainty Prospects, and Measurable Utility / Jacob Marschak // Econometrica. – 1950. – Vol. 18, № 2. – P. 111 – 141.
23. Marshall A. Principles of Economics: An Introductory Volume / Alfred Marshall. – [8th Edition]. – New York, Boston, Chicago : The Macmillan Company, 1920. – 872 p.
24. Menger C. Principles of Economics / Carl Menger ; [Translated by James Dingwall and Bert F. Hodelitz]. – Auburn, Alabama : Ludwig von Mises Institute, 1976. – 328 p.
25. Merton R. C. An Analytic Derivation of the Efficient Portfolio Frontier / Robert C. Merton // The Journal of Financial and Quantitative Analysis. – 1972. – Vol. 7, № 4. – P. 1851 – 1872.
26. Meyer T. O. Comparing Mean Variance Tests with Stochastic Dominance Tests when Assessing International Portfolio Diversification Benefits / Thomas O. Meyer, Xiao-Ming Li, Lawrence C. Rose // Financial Services Review. – 2005. – Vol. 14, № 2. – P. 149 – 168.
27. Newmann J., von Theory of Games and Economic Behavior / John von Newmann, Oskar Morgenstern. – [3rd. ed.]. – Princeton : Princeton University Press, 1953. – 641 p.
28. Ortobelli S. L. Safety-First Analysis and Stable Paretian Approach to Portfolio Choice Theory / S. Ortobelli L., S. T. Rachev // Mathematical and Computer Modelling. – 2001. – Vol. 34, № 9-11. – P. 1037 – 1072.
29. Porter R. B. Stochastic Dominance vs. Mean-Variance Portfolio Analysis: An Empirical Evaluation / R. Burr Porter, Jack E. Gaumnitz // The American Economic Review. – 1972. – Vol. 62, № 3. – P. 438 – 446.
30. Quirk J. P. Admissibility and Measurable Utility Functions / James P. Quirk, Ruben Saposnik // The Review of Economic Studies. – 1962. – Vol. 29, № 2. – P. 140 – 146.
31. Roy A. D. Safety First and the Holding of Assets / A. D. Roy // Econometrica. – 1952. – Vol. 20, № 3. – P. 431 – 449.
32. Shalit H. How Does Beta Explain Stochastic Dominance Efficiency / Haim Shalit, Shlomo Yitzhaki // Review of Quantitative Finance and Accounting. – 2010. – Vol. 35, № 4. – P. 431 – 444.
33. 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.
34. Solnik B. H. Why Not Diversify Internationally Rather than Domestically? / Bruno H. Solnik // Financial Analysts Journal. – 1974. – Vol. 30, № 4. – P. 48 – 54.

Надійшла до редколегії 8.03.17

П. В. Дзюба, канд. экон. наук, доц.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ЭВОЛЮЦИЯ СУБЪЕКТИВНОГО ПОДХОДА К ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПОРТФЕЛЕЙ

В статье проведена гносеологическая идентификация оптимизационных концепций полезности и стохастического доминирования. Обосновано значение концепции полезности как основы портфельной парадигмы международного инвестирования. Доказано, что подход к оптимизации на основе полезности берёт своё начало из маржинализма, будучи таким образом наиболее давней концепцией в исследуемой парадигме. Определено, что теория игр существенно повлияла на эволюцию обеих исследуемых концепций. Выявлен и исследован субъективный характер концепций полезности и стохастического доминирования, которые основываются на индивидуальном восприятии инвестором получаемого инвестиционного блага. Обосновано внепарадигмальную сущность концепции стохастического доминирования.

Определена главная проблема применения концепции полезности для оптимизации инвестиционных портфелей – это неизвестность функции полезности. Вместе с этим обоснован универсальный и всеохватывающий характер этого оптимизационного подхода. Проведены параллели между полезностью и традиционным бипараметрическим подходом. Выявлены преимущества оптимизационной концепции стохастического доминирования, которые заключаются в отсутствии предположения о нормальном распределении доходностей и охвате все вариантов функции полезности. На этом основании доказано, что концепция стохастического доминирования является более практически ориентированной. С использованием результатов современных исследований показано, что оптимальные по стохастическому доминированию портфеля отличны от оптимальных бипараметрических портфелей. Выявлено, что в то время как согласно традиционного бипараметрического подхода преимущества международной диверсификации инвестиционных портфелей являются очевидными, по стохастическому доминированию они подтверждаются лишь в целом. Определено, что в ближайшее время развитие научной мысли в этой сфере будет происходить на основании анализа более высоких порядков стохастического доминирования, которые сегодня не рассмотрены в литературе.

Ключевые слова: парадигма международного портфельного инвестирования, оптимизация на основании полезности, оптимизация на основании стохастического доминирования, порядки стохастического доминирования, субъективная оптимизация, маржинализм, теория игр.

P. V. Dziuba, Ph.D. (economics), Associate Prof.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

DEVELOPMENT OF SUBJECTIVE APPROACH TO INTERNATIONAL INVESTMENT PORTFOLIOS OPTIMIZATION

The article suggests the gnosological identification of utility and stochastic domination optimization concepts. The utility concept is justified to be basis of portfolio paradigm of international investing. The utility optimization concept is proved to originate from marginalism theory and is thus the oldest concept in portfolio paradigm. It is defined that the game theory substantially influenced the development of both optimization concepts under question. The subjective character of utility and stochastic dominance concepts is found out and explored. They are both grounded on investors' individual perception of investment good they get. The non-paradigm essence of stochastic dominance concept is justified. The main problem of utility concept empirical use for investment portfolio optimization is found out. It is the uncertainty of utility function. At the same time the universal and comprehensive character of this optimization approach is validated. Comparative analysis between utility concept and traditional biparametric approach is carried out. The advantages of stochastic dominance optimization concept are revealed. They include all possible types of returns distribution and cover all types of utility functions. Under these points the stochastic dominance concept is proved to be more empirically oriented. Using the results of contemporary research, it is proved that stochastically dominating optimal portfolios differ from those being biparametrically optimal. It is detected that while using the traditional biparametric approach the advantages of international diversification of investment portfolios are obvious, the stochastic dominance concept supports them only in general. It is defined that in the nearest future the development of science in this field will be going on in the course of higher orders of stochastic dominance research.

Key words: international portfolio investing paradigm, utility optimization, stochastic dominance optimization, stochastic dominance orders, subjective optimization, marginalism, game theory.