

## УДОСКОНАЛЕННЯ ДЕСКРИПТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОДЕЛЕЙ У ТЕОРІЇ КОРИСНОСТІ

*Сучасна теорія корисності спрямована на пояснення поведінки індивіда в умовах ризику та невизначеності. У рамках нормативно-дескриптивного дуалізму в теорії корисності, який описується суперечністю між передбаченнями теорії та окремими емпірично виявленими фактами, особливого значення набуває процес удосконалення дескриптивних властивостей моделей у теорії корисності. Для подолання цієї невідповідності в статті запропоновано механізм подвійного зваження результатів (зваження пар «імовірність – результат»), що дозволило якісно змінити дескриптивні властивості розробленої моделі (DRDEU) у рамках теорії корисності.*

**Ключові слова:** теорія корисності; принцип коаліціювання; ефект розщеплення подій; ризик та невизначеність; поведінкова економіка.

**Постановка проблеми.** Більшість сучасних моделей у теорії корисності відповідає принципу коаліціювання. Натомість низка дослідників стверджує, що ці моделі іманентно неспроможні пояснити окремі емпірично виявлені поведінкові евристики індивіда в умовах ризику та невизначеності. На основі подібної дескриптивної невідповідності коаліцеподібних моделей робиться висновок щодо необхідності їх заміни та відкидання принципу коаліціювання в цілому. Але як неодноразово зазначалося (наприклад, [26]), теоретичне обґрунтування існування альтернатив принципу коаліціювання недостатньо розвинене. У такому разі виникає нормативно-дескриптивний дуалізм, який потребує вирішення або шляхом пошуку теоретичного обґрунтування для альтернатив коаліціюванню, або вдосконаленням дескриптивних властивостей самих коаліцеподібних моделей теорії корисності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням питання ролі та значення принципу коаліціювання в моделях теорії корисності займалися Р. Льюс, С. Хампфрі, К. Стармер та Р. Сугден. Особливе місце серед досліджень цієї проблематики займають роботи М. Бірнбаума, які дозволили виявити низку стійких поведінкових евристик індивіда в умовах ризику, що не можуть бути пояснені в рамках більшості моделей сучасної теорії корисності.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Враховуючи значний обсяг невідповідностей між передбаченнями коаліцеподібних моделей у теорії корисності та емпірично виявленими феноменами, постає проблема пошуку шляхів удосконалення таких моделей задля збільшення рівня їхньої дескриптивної значущості. Зокрема, шляхом розвитку коаліцеподібних моделей, що здатні відхилятися від принципу монотонності за виходом.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є розвиток дескриптивних властивостей коаліцеподіб-

ного класу моделей шляхом упровадження функціональної форми подвійного зваження в парах «ризик – результат»: як імовірнісного розподілу (що широко використовується в моделях цього класу), так і самих потенційних результатів. Для цього необхідно вирішити низку завдань: по-перше, на основі припущень про неадитивний характер функції корисності набору благ вивести функціональну форму механізму подвійного зваження. По-друге, оцінити дескриптивні властивості отриманої моделі на основі раніше виявлених невідповідностей, найбільш важливою з яких є відхилення від стохастичного домінування (як вважалося раніше, коаліцеподібні моделі не здатні пояснити подібні відхилення).

**Виклад основного матеріалу.** У рамках більшості досліджень у теорії корисності використовується

функція корисності виду  $U(X) = \sum_{i=1}^n U(x_i)$ , де  $X$  –

набір (сукупність) благ,  $U(X)$  – корисність цього набору, а  $U(x_i)$  – корисність  $i$ -того блага в наборі.

Така функція корисності відповідає умовам адитивності та сепарабельності. Але подібна лінійна функція корисності набору може відображати корисність сукупності благ тільки у випадку відсутності взаємодії між ними в процесі вибору, споживання або оцінки їхньої корисності індивідом. Натомість за наявності такої взаємодії (наприклад, у випадку доповнювальних благ) для набору з  $n$  благ необхідно застосовувати більш загальну функцію виду  $U(X) = \varphi(U(x_1), U(x_2), \dots, U(x_n))$ .

Уперше подібну функцію корисності було запропоновано Ф. Еджвортом [5], який розробив і механізм аналізу такої функції корисності за допомогою кривих байдужості.

У роботі [25] для набору, що складається з  $n$  благ, запропоновано використовувати функцію корисності,

яка здатна враховувати взаємодію між благами, вигляду:

$$U(X) = \sum_{i=1}^n U(x_i) + \sum_{r=1}^k \rho_r(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

де  $\sum_{r=1}^k \rho_r(x_1, x_2, \dots, x_n)$  – сума всіх функцій

синергетичних ефектів набору,  $k$  – максимально можлива кількість функцій синергетичних ефектів (за умови взаємодії благ під час споживання) у наборі. У випадку коли  $\rho_r(x_1, x_2, \dots, x_n)$  за умови, якщо

$r = 1, 2, \dots, k$  – опуклі функції, причому  $\rho_l(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0$ ,  $l = 1, 2, \dots, q$  та  $\rho_j(x_1, x_2, \dots, x_n) < 0$ ,  $j = q+1, q+2, \dots, t$  тоді формулу (1) можна представити у вигляді:

$$U(X) = \sum_{i=1}^n U(x_i) + \sum_{l=1}^q \rho_l(x_1, x_2, \dots, x_n) + \sum_{j=q+1}^t \rho_j(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Причому зрозуміло, що  $t \leq k$ . Згідно з лемою про суму опуклих функцій [28, с. 33],

$$K = \sum_{i=1}^n U(x_i) + \sum_{l=1}^q \rho_l(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0 \quad - \text{опукла}$$

функція, оскільки функція корисності опукла й

$U(x_i) \geq 0$  та  $\sum_{l=1}^q \rho_l(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0$ , крім того

$$L = - \sum_{j=q+1}^t \rho_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ також опукла функція, де}$$

$L > 0$ . Отже, функцію корисності набору благ можна подати так:

$$U(X) = K - L. \quad (2)$$

Відповідно до [20, с. 160], функція (2) може бути неопуклою. Згідно з цим можна стверджувати, що принаймні в окремих випадках функція корисності для набору благ також може бути неопуклою. Так порушується одне з основних припущень неокласичного аналізу поведінки споживача.

Виходячи з припущення про подібність функцій корисності безризикового блага та функції корисності альтернатив, що пов'язані з ризиком, можна визначити різницю між безризиковою функцією корисності блага та певною функцією оцінки ризику. У такому випадку функція корисності для лотереї  $L = \{x, p; 0, 1 - p\}$ , де  $x$  – потенційно можливий результат, а  $p$  – імовірність його настання, матиме вигляд:  $U(L) = U(x) - \rho(x, p)$ , де  $\rho(x, p)$  являє собою ступінь ризику не отримати результат  $x$ . Якщо представити функцію  $\rho(x, p)$  у вигляді добутку функцій зваження ризику та оцінки корисності блага  $x$  як  $w(1-p)U(x)$ , то корисність лотереї  $L$  набуває вигляду:  $U(L) = U(x) - w(1-p)U(x) = U(x)[1 - w(1-p)]$ , де  $1 - w(1-p)$  оцінка індивідом імовірності не отримати виграш у розмірі  $x$ , а натомість отримати 0. Додатково зазначимо, що використання функції зваження імовірності ризику не отримати результат  $x$  у вигляді  $1 - w(1-p)$  не означає властивості адитивності цієї функції. Іншими словами, у загальному випадку рівність  $w(p) + w(1-p) = 1$  не виконується.

Враховуючи те, що значення імовірності настання того чи іншого результату лотереї може коливатися від 0 до 1 (вироджена лотерея) та властивості функції зваження імовірності в межах  $0 \leq w(p) \leq 1$  за умови, якщо  $p \in [0, 1]$ , значення корисності для аналізованої лотереї буде коливатися в межах від 0 до  $U(x)$ , іншими словами, для двогілкової лотереї з можливим нульовим результатом має виконуватися співвідношення:  $0 \leq U(L) \leq U(x)$ .

Тобто значення корисності самої лотереї має бути не гіршим від значення найгіршого варіанта і не кращим від найкращого варіанта, що є цілком реалістичним припущенням. Таке припущення в деяких роботах (наприклад, у дослідженні У. Гнізі, Дж. Ліста та Дж. Ву [7, с. 1284]) отримало назву «аксіома інтернальності» (internality axiom), хоча самі автори надалі демонструють можливість його порушення: зокрема, результати експериментів [7, с. 1290] показали, що грошова оцінка лотереї учасником експерименту може бути меншою, ніж сума грошового виграшу в найгіршому варіанті в цій лотереї (результати валідні для двогілкових лотерей із позитивними можливими результатами). На противагу цьому, деякі дослідники ставлять «аксіому інтернальності» як одне з базових припущень під час побудови дизайну експерименту [8, с. 143]. Особливості подібного методологічного підходу під час побудови експерименту проявляються у вигляді заборони суб'єктам експерименту оцінювати грошовий еквівалент запропонованої їм лотереї поза межами рамок «найкращий результат – найгірший результат», що, безумовно, може позначитися на отриманих результатах у вигляді відхилення спостережуваної в умовах експерименту від дійсної поведінки індивіда.

Іншими словами, індивід розглядає лотерею як сукупність гарантованого (найгіршого) результату та можливості його покращення. У такому разі найгіршим варіантом реалізації лотереї для індивіда є отримання нульового виграшу, причому цей сценарій реалізовується з імовірністю  $1 - p$ . Тобто учасник гри може вважати, що він або нічого не отримає, або отримає позитивний результат  $x$  з імовірністю  $1 - w(1 - p)$ . Функціонально це можна виразити у вигляді рівності загальної корисності від лотереї, яку отримає індивід, у розгорнутій формі:  $U(L) = U(0) + U(x - 0)[1 - w(1 - p)]$ . Враховуючи, що  $U(0) = 0$ , ми можемо записати корисність гри для індивіда в більш компактному вигляді:  $U(L) = U(x)[1 - w(1 - p)]$ .

Розглянемо корисність двогілкової лотереї менш тривіального вигляду:  $L_1 = \{x_1, p; x_2, 1 - p\}$ . у такому випадку корисність лотереї  $L_1$  буде залежати від співвідношення можливих результатів  $x_1$  і  $x_2$  та імовірності настання максимального можливого варіанта. Припустимо, що  $x_1 > x_2$ , у такому випадку індивід може розглядати можливий варіант  $x_2$  як «достовірний» або «безризиковий», оскільки в протилежному випадку він отримає більший результат.

Іншими словами, лотерея  $L_1$  може розглядатися як сукупність ризикового та безризикового активу. У ролі ризикового активу можна розглядати різницю  $x_1 - x_2$ . Причому оцінка імовірності індивідом не отримати такий актив дорівнює  $w(1 - p)$ .

У такому випадку корисність  $L_1$  можна представити так:  $U(L) = U(x_2) + U(x_1 - x_2)[1 - w(1 - p)]$ .

Значимо, що схожий підхід, що використовує оцінку індивідом різниць життєвих рівнів (неспівпадіння між дійсним станом добробуту індивіда та його бажаним станом), було розроблено А. Мікалосом [16; 17] для оцінки добробуту індивіда. Цей підхід продовжує досить широко використовуватися в дослідженні суб'єктивних оцінок індивідуального добробуту [21] та оцінці якості життя [6].

Аналогічно можна розглянути корисність тригілкової лотереї вигляду  $L_3 = \{x_1, p_1; x_2, p_2; x_3, p_3\}$ , де  $x_1 < x_2 < x_3$  та  $p_1 + p_2 + p_3 = 1$ . Значимо, що під час оцінки індивідом корисності запропонованої гри він має виходити не лише з конкретних значень величин  $x_1, x_2 - x_1, x_3 - x_2$ , але й від функції корисності, яка характеризує цінність для індивіда тих сум, які він може отримати. У такому випадку значення вищезазначених сум можна представити у вигляді  $U(x_1), U(x_2 - x_1), U(x_3 - x_2)$ . Аналогічно необхідно діяти й під час оцінки учасником імовірності настання результатів лотереї, оскільки індивід оцінює не самі значення імовірності, а певні їх відображення. Дослідження показали, що індивіди схильні переоцінювати низькі значення імовірності та недооцінювати високі [11, с. 283].

У такому випадку варто розглядати оцінку імовірності отримання додаткового результату  $x_2 - x_1$  як  $1 - w(p_1)$ , аналогічно маємо імовірність додаткового отримання  $x_3 - x_2$  як  $1 - w(p_1 + p_2)$ . Корисність такої тригілкової лотереї буде дорівнювати  $U(L) = U(x_1) + U(x_2 - x_1)[1 - w(p_1)] + U(x_3 - x_2)[1 - w(p_1 + p_2)]$ .

Для довільної скінченногілкової лотереї  $L$  із невід'ємними потенційними результатами функція корисності набуває вигляду:

$$U(L) = \sum_{i=1}^n U(x_i - x_{i-1})[1 - w(\sum_{j=1}^{i-1} p_j)].$$

Причому  $x_0 = 0, j = 1, 2, \dots, n - 1$ , а  $\sum_{j=1}^{i-1} p_j$  за

умови, якщо  $j = 1$  дорівнює 0.

Отриману модель пропонується називати Double Rank Dependent Expected Utility (DRDEU) або DRDEU – модель за аналогією до Rank Dependent Expected Utility (RDEU).

Розглянемо відповідність моделі DRDEU принципу коаліціонування. Коаліціонуванням називають властивість незмінності оцінки лотереї залежно від розщеплення або об'єднання (коаліціонування) гілок з однаковими потенційними результатами: лотерея  $G = \{x, p; x, q; y, 1 - p - q\}$  ідентична  $G_1 = \{x, p + q; y, 1 - p - q\}$ .

У рамках DRDEU корисність лотереї  $G$  у випадку  $x < y$  буде визначатися так:  
 $U(G) = U(x) + U(x - x)[1 - w(p)] + U(y - x)[1 - w(p + q)] = U(x) + U(y - x)[1 - w(p + q)]$ .

Аналогічно визначимо корисність лотереї з об'єднаними (коаліціонованими) гілками ( $G_1$ ):  $U(G_1) = U(x) + U(y - x)[1 - w(p + q)]$ . Оскільки  $U(G) = U(G_1)$ , то модель DRDEU відповідає принципу коаліціонування.

Антагоністичним по відношенню до ефекту коаліціонування виступає ефект розщеплення подій (Event-splitting effect, ESE)

Дослідженню ефекту розщеплення подій присвячено також роботи К. Стармера й Р. Сугдена [19], С. Хампфрі [9; 10] та Р. Льюса [13]. Їхні результати дозволяють стверджувати, що в окремих випадках у поведінці індивіда спостерігаються певні відхилення від передбачень стандартних (коаліцеподібних) теорій. Причому це відхилення не може бути пояснене впливом специфічного дизайну ситуації вибору, яка представлена індивіду (про що свідчать результати М. Бірнбаума [2]) або в рамках ефекту співставлення, що виникає в окремих моделях (наприклад, у теорії жалкування (Regret theory) [10; 19]).

Іншими словами, не лише дескриптивна, але й нормативна значущість коаліцеподібних моделей корисності ставиться під серйозний сумнів. Причому альтернативний клас моделей (Event-splitting effect models, ESE-models), у першу чергу моделі RAM і TAX, запропоновані М. Бірнбаумом, показують більшу точність відповідно до реальної поведінки індивіда [3].

Великого значення в сучасній теорії корисності, яка характеризується широким використанням інструментарію ризику для вимірювання співвідношення між уподобаннями індивіда [24], набуває питання виокремлення основних базових властивостей, що притаманні описовим моделям поведінки індивіда в умовах ризику та невизначеності. Такими базовими характеристиками, поряд з ефектом коаліціонування/розщеплення подій [26, с. 24], є поняття стохастичного домінування.

Відповідно, одним із центральних моментів, на який звертають увагу критики принципу коаліціонування, є порушення принципу стохастичного домінування першого порядку та неможливість пояснення такого порушення, залишаючись у рамках відповідності принципу коаліціонування [2, с. 42–43].

Виділяють стохастичне домінування першого, другого та вищого порядків [12]. У дослідженні поведінки індивіда в ситуації ризику особливого значення набуває стохастичне домінування першого порядку (First Order Stochastic Dominance, FSD). Для двох неідентичних лотерей  $A$  та  $B$ , якщо  $A$  стохастично домінує над лотереєю  $B$  у сенсі стохастичного домінування першого порядку (FSD), це означає виконання співвідношення [4, с. 52]:  $P(x > t | A) \geq P(x > t | B) \forall t$  із виконанням строгої нерівності принаймні в одному випадку, де  $P(x > t | A)$  означає імовірність того, що можливий результат лотереї  $A$  буде більшим ніж  $t$ . Концепція стохастичного домінування займає важливе місце в теоретизації моделей корисності. Так,

існує широкий клас моделей, які відповідають принципу FSD [3, с. 266]: порядковозалежна теорія очікуваної корисності (RDEU), розроблена Дж. Квігінном [18], теорія перспектив Д. Канемана та А. Тверські (PT) [11], кумулятивна теорія перспектив (CPT) [22], узагальнена теорія очікуваної корисності М. Мачіні [15], порядково- та знакозалежна корисність (RSDU) [14] та деякі інші.

Значущість концепції стохастичного домінування полягає в тому, що у випадку невідповідності реальної поведінки індивіда принципам FSD ставляться під сумнів дескриптивні властивості цих моделей корисності. Тому дуже важливим є визначення таких умов, за яких модель відповідає або не відповідає принципу стохастичного домінування.

Достатньою умовою для відповідності ситуації стохастичного домінування є одночасна відповідність моделі корисності аксіомі транзитивності, принципу коаліціонування та монотонності за виходом [3, с. 265].

Принцип стохастичного домінування першого порядку набуває особливого значення в контексті дискусії про відповідність/невідповідність поведінки індивіда під час оцінки ризикових альтернатив положенням коаліціонування або ефекту розщеплення подій. Оскільки на основі значного обсягу емпірично отриманих даних низка дослідників показала, що за специфічного дизайну лотереї більшість індивідів демонструє стійке порушення принципу FSD. Подібні

результати було отримано в роботі М. Бірнбаума та А. Чавеза [1]. Було виявлено, що існує стійка тенденція, відповідно до якої приблизно 70 % учасників експерименту порушили принцип стохастичного домінування першого порядку, ці дані було підтверджено в подальших роботах (зокрема, [3; 4]). Сам експеримент можна представити у вигляді вибору індивіда між двома лотереями:  $A = \{12\$, 0,05; 14\$, 0,05; 96\$, 0,9\}$  та  $B = \{12\$, 0,1; 90\$, 0,05; 96\$, 0,85\}$ .

Очевидно, що лотерея  $A$  стохастично домінує над лотереєю  $B$ , оскільки імовірність отримати 14 дол. або більше та 96 дол. або більше в лотереї  $A$  вища, ніж у  $B$  (для першого випадку 95 % та 90 %, для другого – 90 % та 85 %), а імовірність отримати 90 дол. або більше – однакова в обох лотереях (90 %). Крім того, очікуваний дохід для гри  $A$  складає 87,7 \$, а для гри  $B$  – 87,3 \$. Відповідно до умов FSD:  $A \succ^{FSD} B \Rightarrow A \succ B$ .

Отже, учасники експерименту між цими лотереями мають обирати лотерею  $A$ , але за результатами експерименту більшість учасників [1, с. 191] обрала лотерею  $B$ , порушивши тим самим принцип стохастичного домінування.

У рамках більшості сучасних теорій корисності цей емпірично виявлений феномен не може бути пояснений. Аналізуючи в рамках  $DRDEU$  виявлений М. Бірнбаумом парадокс, маємо:

$$DRDEU(A) = U(12) + U(14 - 12)[1 - w(0,05)] + U(96 - 14)[1 - w(0,05 + 0,05)] = \\ U(12) + U(2)[1 - w(0,05)] + U(82)[1 - w(0,1)]$$

та:

$$DRDEU(B) = U(12) + U(90 - 12)[1 - w(0,1)] + U(96 - 90)[1 - w(0,1 + 0,05)] = \\ U(12) + U(78)[1 - w(0,1)] + U(6)[1 - w(0,15)].$$

Оскільки за результатами емпіричної перевірки  $DRDEU(B) > DRDEU(A) \Leftrightarrow DRDEU(B) - DRDEU(A) > 0$ , то для виконання співвідношення  $DRDEU(B) > DRDEU(A)$  необхідно:

$$U(12) + U(2)[1 - w(0,05)] + U(82)[1 - w(0,1)] - U(12) - U(78)[1 - w(0,1)] - U(6)[1 - w(0,15)] > 0,$$

що еквівалентно:

$$U(2)[1 - w(0,05)] - U(6)[1 - w(0,15)] + [U(82) - U(78)][1 - w(0,1)] > 0.$$

За умови відповідності функції корисності грошей вигляду  $U(x) = x^{0,88}$  та функції зваження імовірності як  $w(p) = \frac{\alpha p^\beta}{\alpha p^\beta + (1-p)^\beta}$  зі значеннями

$\alpha = 0,724$  та  $\beta = 0,61$ , що відповідає оцінкам Д. Канемана та А. Тверські [22], можна оцінити значення функцій корисності в рамках моделі  $DRDEU$  для лотереї  $A$ :  $DRDEU(A) = 51,17$  та для лотереї  $B$ :  $DRDEU(B) = 51,65$ .

У такому випадку можна стверджувати, що в рамках  $DRDEU$  моделі можна пояснити відхилення від стохастичного домінування першого порядку. У роботі [23] показано, що необхідною умовою для пояснення порушень принципу стохастичного домінування першого порядку в коаліцеподібних моделях є відхилення від монотонності за виходом.

**Висновки.** У рамках подолання нормативно-дескриптивного дуалізму в сучасній теорії корисності одним з основних завдань виступає розвиток коаліцеподібного класу моделей, що, у свою чергу, дозволить удосконалити дескриптивні властивості моделей, які відповідають принципу коаліціонування.

Одним із найбільш перспективних напрямів такого розвитку можна визначити створення таких моделей, у рамках яких буде можливим відхилення від принципу монотонності. Таке відхилення уможливить пояснити низку нових емпірично виявлених феноменів, зокрема й відхилення від стохастичного домінування першого порядку, не порушуючи принципу коаліціонування.

У рамках розвитку таких моделей особливо корисним може бути використання механізму подвійного зваження в оцінці корисності лотереї індивідом (зваження як упорядкованої імовірності настання, так і самих результатів). Зокрема, побудована з вико-

ристанням вищезазначеного механізму модель *DRDEU* за стандартних оцінок параметрів функції корисності та функції зваження імовірності (трансформації індивідуом об'єктивних імовірностей у їх суб'єктивні оцінки) спроможна пояснити відхилення від принципу стохастичного домінування першого порядку, на відміну від інших моделей коаліцеподібного класу.

Отримана модель може слугувати вихідною точкою для рефлексії поведінки індивіда в умовах ризику та/або невизначеності. Зокрема, це стосується досить широкого класу проблем [27] (ухиляння від сплати податків, несплата проїзду в громадському транспорті, скоєння злочинів економічного характеру).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Birnbaum M. H. Tests of Theories of Decision Making: Violations of Branch Independence and Distribution Independence / M. H. Birnbaum, A. Chavez // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. – 1997. – № 71(2). – P. 161–194.
2. Birnbaum M. H. Tests of rank-dependent utility and cumulative prospect theory in gambles represented by natural frequencies: Effects of format, event framing, and branch splitting / M. H. Birnbaum // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. – 2004. – № 95(1). – P. 40–65.
3. Birnbaum M. H. A Comparison of Five Models that Predict Violations of First-Order Stochastic Dominance in Risky Decision Making / M. H. Birnbaum // *Journal of Risk and Uncertainty*. – 2005. – № 31(3). – P. 263–287.
4. Birnbaum M. H. Testing Descriptive Utility Theories : Violations of Stochastic Dominance and Cumulative Independence / M. Birnbaum, J. Navarrete // *Journal of Risk and Uncertainty*. Kluwer Academic Publishers. – 1998. – № 17(1). – P. 49–78.
5. Edgeworth F. Y. *Mathematical Psychics* / F. Y. Edgeworth. – London : C. Kegan Paul & Co, 1881. – 150 p.
6. Frisch M. Quality of life well-being in general medicine, mental health and coaching / M. Frisch // *Handbook of Social Indicators and Quality of Life Research*. – Springer Netherlands, 2012. – P. 239–263.
7. Gneezy U. The Uncertainty Effect: When a Risky Prospect is Valued Less than its Worst Possible Outcome / U. Gneezy, J. List, G. Wu // *The Quarterly Journal of Economics*. – 2006. – № 121(4). – P. 1283–1309.
8. Gonzalez R. On the shape of the probability weighting function / R. Gonzalez, G. Wu // *Cognitive psychology*. – 1999. – № 38(1). – P. 129–166.
9. Humphrey S. J. Non-Transitive Choice: Event-Splitting Effects or Framing Effects? / S. J. Humphrey // *Economica*. London School of Economics and Political Science. – 2001. – № 68(269). – P. 77–96.
10. Humphrey S. J. Regret aversion or event-splitting effects? more evidence under risk and uncertainty / S. J. Humphrey // *Journal of Risk and Uncertainty*. – 1995. – № 11(3). – P. 263–274.
11. Kahneman D. An Analysis of Decision under Risk / D. Kahneman, A. Tversky // *Econometrica*. – 1979. – № 47(2). – P. 263–291.
12. Levy H. Stochastic Dominance and Expected Utility: Survey and Analysis / H. Levy // *Management Science*. INFORMS. – 1992. – № 38(4). – P. 555–593.
13. Luce R. D. Coalescing, Event Commutativity, and Theories of Utility / R. D. Luce // *Journal of Risk and Uncertainty*. Kluwer Academic Publishers. – 1998. – № 16(1). – P. 87–114.
14. Luce R. D. Rank- and sign-dependent linear utility models for finite first-order gambles / R. D. Luce, P. C. Fishburn // *Journal of Risk and Uncertainty*. – 1991. – № 4(1). – P. 29–59.
15. Machina M. J. «Expected Utility» Analysis without the Independence Axiom / M. J. Machina // *Econometrica*. – 1982. – № 50(2). – P. 277–323.
16. Michalos A. C. Satisfaction and Happiness in Rural Northern Resource Community Social Indicators Research / A. C. Michalos // *Social Indicators Research*. – 1983. – № 13(3). – P. 225–252.
17. Michalos A. C. Multiple discrepancies theory (MDT) / A. C. Michalos // *Social Indicators Research*. – 1985. – № 16(4). – P. 347–413.
18. Quiggin J. A theory of anticipated utility / J. Quiggin // *Journal of Economic Behavior & Organization*. – 1982. – № 3(4). – P. 323–343.
19. Starmer C. Testing for juxtaposition and event-splitting effects / C. Starmer, R. Sugden // *Journal of Risk and Uncertainty*. – 1993. – № 6(3). – P. 235–254.
20. Strekalovsky A. S. A New Approach to Nonconvex Optimization / A. S. Strekalovsky, A. V. Orlov // *Numerical Methods and Programming*. – 2007. – № 8(2). – P. 160–176.
21. Tomya A. J. Subjective Wellbeing and Homeostatically Protected Mood: Theory Validation With Adolescents / A. J. Tomya, R. A. Cummins // *Journal of Happiness Studies*. – 2010. – № 12(5). – P. 897–914.
22. Tversky A. Advances in Prospect-Theory – Cumulative Representation of Uncertainty / A. Tversky, D. Kahneman // *Journal of Risk and Uncertainty*. – 1992. – № 5(4). – P. 297–323.
23. Yenalyev M. Double rank dependent expected utility (DRDEU) model in individual judgments / M. Yenalyev // *European Journal of Economics and Management Sciences*. – 2015. – № 4. – P. 75–79.
24. Горлачук В. В. Розвиток теорії очікуваної корисності / В. В. Горлачук, М. М. Єнальєв // *Економіст*. – 2013. – № 3. – С. 49–50.
25. Єнальєв М. Співвідношення функції корисності окремих благ та їх наборів / М. Єнальєв // *Наукові праці : науково-методичний журнал*. – 2010. – № 113. – С. 26–31.
26. Єнальєв М. Співвідношення ефекту коаліціювання та розщеплення подій в альтернативних теоріях корисності / М. Єнальєв // *Економічна теорія в умовах глобалізації економіки : матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих учених, 20–21 березня 2013 р. / ред. Л. І. Дмитриченко*. – Донецьк : Юго-Восток, 2013. – С. 23–25.
27. Єнальєв М. Використання методів теорії корисності для оптимізації системи контролю оплати благ з Free ride ефектом / М. Єнальєв // *Матеріали IV Міжнародно науково-практичної конференції «Економіка та управління в умовах побудови інформаційного суспільства»*. – 2015. – С. 67–71.
28. Зангвилл У. Нелинейное программирование. Единый подход / У. Зангвилл. – Москва : Советское радио 1973. – 312 с.

**Енальєв М. М.,**

*Черноморський державний університет імені Петра Могили, г. Николаев, Україна*

### **Усовершенствование дескриптивных свойств моделей в теории полезности**

*Современная теория полезности нацелена на объяснение поведения индивида в условиях риска и неопределенности. В рамках нормативно-дескриптивного дуализма в теории полезности, который описывается противоречием между предсказаниями теории и эмпирически выявленными фактами, особенного значения приобретает процесс усовершенствования дескриптивных свойств моделей в теории полезности. Для преодоления такого несоответствия в статье предложен механизм двойного взвешивания результатов (взвешивание пар «риск – результат»), что позволило качественно усилить дескриптивные свойства разработанной модели (DRDEU).*

**Ключевые слова:** теория полезности; принцип коалиционирования; эффект расщепления событий; риск и неопределенность; поведенческая экономика.

**Yenalyev M. M.,**

*Petro Mohyla Black Sea State University, Mykolaiv, Ukraine*

### **Improvement of the descriptive value of models in utility theory**

*Modern utility theory deals with individual's behavior in risk and uncertainty. Utility theory is characterized by normative-descriptive dualism which reveals as inconsistencies between predictions of the theory and empirical facts. For this reason the improving of descriptive values of the models in utility theory becomes more and more important. Such inconsistencies can be fixed by double weighting mechanism which was suggested in the article. By using this mechanism it is possible to quality improve the descriptive value of suggested model (DRDEU). By virtue of double weighting mechanism, DRDEU model can predict violation of FSD (First stochastic order dominance). This model can be used in predicting of individual's behavior in risk and uncertainty in different areas (evasion of the taxes, fare evasion and other economic crimes).*

**Keywords:** utility theory; coalescing principle; event-splitting effect; risk and uncertainty; behavioral economics.

**Рецензенти:** *Євчук Л. В.*, д-р екон. наук, професор;

*Навроцький С. А.*, д-р екон. наук, професор.