

УДК 330:519 (447)

СПОСІБ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ СПОЖИВАННЯ ДОМОГОСПОДАРСТВ У РЕГІОНІ ЗА УМОВ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ

І. Твердохліб¹, О. Коцьо²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка
79008 м. Львів, проспект Свободи, 18
E-mail: i_tverdok@franko.lviv.ua

²Львівський інститут економіки і туризму
79000 м. Львів, вул. Менцинського, 8

Розглядається проблема аналізу тенденцій споживання домогосподарств у регіоні за умов невизначеності інформації. Описується спосіб формалізації цієї проблеми, який дозволяє отримати основні структурні компоненти математичної моделі споживання домогосподарств і який явно враховує чинники невизначеності даних і середовища та незалежний від показників оцінки споживання. Обґрунтована двокритеріальна стохастична метамодель оптимізації споживання домогосподарств у регіоні.

Ключові слова: трансформаційна економіка, споживання, домогосподарства, невизначеність інформації, асиметричність інформації, модель споживання

Науковою основою обґрунтування рішень в економіці виступає дослідження операцій [1, с. 9-10]. Важливим етапом у дослідженні операцій, який передує власне розробці математичної моделі операції (процесу чи явища), є формалізація досліджуваного процесу, на якому визначаються концептуальні засади подальшої розробки математичної моделі. У різних авторів цей етап може називатись по-різному, але суть його і призначення залишаються незмінними. Наприклад, у [2] - це етап "Формулювання проблеми", у посібнику [1] таке призначення має етап "Змістовний опис або операційна постановка", Притула М.М. [3, с. 7-8] як другий етап методології проведення дослідження операції визначає "Формування економічної моделі або формалізований опис досліджуваного економічного об'єкта". Причому фахівці підкреслюють важливість його для розробки адекватних математичних моделей соціально-економічних процесів і недопустимість ігнорування. Нашою метою є розробка адекватної економіко-математичної моделі аналізу споживання домогосподарств у регіоні за умов невизначеності інформації, яка би дозволяла обґрунтовувати управлінські рішення щодо зміни цінової політики у регіоні з урахуванням реакції домашніх хазяйств.

Будь-яка сучасна соціально-економічна система є самоорганізуючою і тому відноситься до класу складних систем [4, с. 13-16]. Теорія систем і системного аналізу [5, 6], яка виступає теоретичною базою формалізації опису різних економічних структур, визначає ряд факторів, притаманних складним системам. На думку Сергєєвої Л.Н., серед чинників складності сучасних економічних систем найважливішими є присутність у них активних економічних агентів, непередбачуваність поведінки, здатність протидіяти негативним тенденціям, адаптованість підсистем і системи в цілому, нестационарність процесів, наявність мети [4, с. 16]. Споживання в регіоні визначає процес, у якому задіяні принаймні дві підсистеми – регіональний ринок благ та домогосподарства. Ринкові механізми саморегуляції та концепція раціональної поведінки споживачів на ринках продуктів визначають адаптованість системи до змін ринкового середовища, протидію їм споживачів. Саме такий підхід і був використаний ще видатним українським математиком-економістом Слуцьким Є.Є. у 1915 р. для формалізації проблеми оптимізації споживання в умовах ринкової економіки [7]. Пізніше

цей метод був застосований Дж. Гіксом [8] для аналізу функціонування ринкової економіки. Але ні Слуцький Є.Є., ані Гікс Дж. не враховували у своїх моделях явно керуючих параметрів, що характеризують зміну ринкового середовища, а також структуру економічної системи. Спосіб формалізації проблеми оптимізації індивідуального споживання в умовах перехідної економіки на підставі теорії збалансованого бюджету споживача Є. Слуцького, який явно враховує структуру системи і керуючі параметри, був розроблений Твердохлібом І.П. [9]. Проте він також не враховує наявність агентів у системі, невизначеність інформації. Удосконалення методу формалізації [9] з метою уведення агентів у структуру регіональної системи запропоновано у [10, 11] при аналізі проблеми оцінювання асиметрії джерел статистичних даних щодо споживання домогосподарств. Але чинники нечіткості інформації у цьому удосконаленому способі формалізації ще явно не розглядаються, що не дозволяє здійснити конструювання математичної моделі аналізу проблеми споживання домашніх хазяйств у регіоні за умов невизначеності інформації.

1. Постановка завдання.

Метою нашого наукового дослідження є обґрунтування способу формалізації проблеми аналізу споживання домогосподарств у регіоні України з трансформаційною економікою за умов невизначеності інформації. Для цього потрібно виконати таку послідовність завдань:

- класифікувати фактори невизначеності інформації за походженням і за їхнім можливим впливом на характеристики споживання домашніх хазяйств;
- конкретизувати ключові поняття “джерело даних” і “погляд”, на які спирається удосконалений метод формалізації із [10, 11];
- виявити існуючі характерні впливи різних виділених чинників невизначеності інформації на ефект управлінського рішення щодо споживання в регіоні з метою обґрунтування критеріїв моделей;
- спираючись на метод формалізації проблеми споживання із [10, 11], розробити загальну формальну модель екстремальної проблеми аналізу споживання домогосподарств у регіоні за умов невизначеності інформації.

Нижче коротко описуються основні результати, отримані при вирішенні зазначених завдань.

2. Формалізація проблеми оцінювання споживання домогосподарств у регіоні за умов невизначеності інформації.

Розглянемо [10, 11] регіональну ринкову економічну систему G як 5-ти компонентну структуру $G(E, H, S, a_1, a_2)$, де E, H, S - відповідно ринкова економіка, домогосподарства та система управління регіоном, a_1, a_2 - агенти системи G , відповідальні за прийняття управлінських рішень щодо споживання домогосподарств (a_1 - статистичний орган, a_2 - менеджер чи адміністратор). Узагальнено, взаємодію між компонентами цієї системи можна зобразити такою схемою [10, 11] (див. рис. 1).

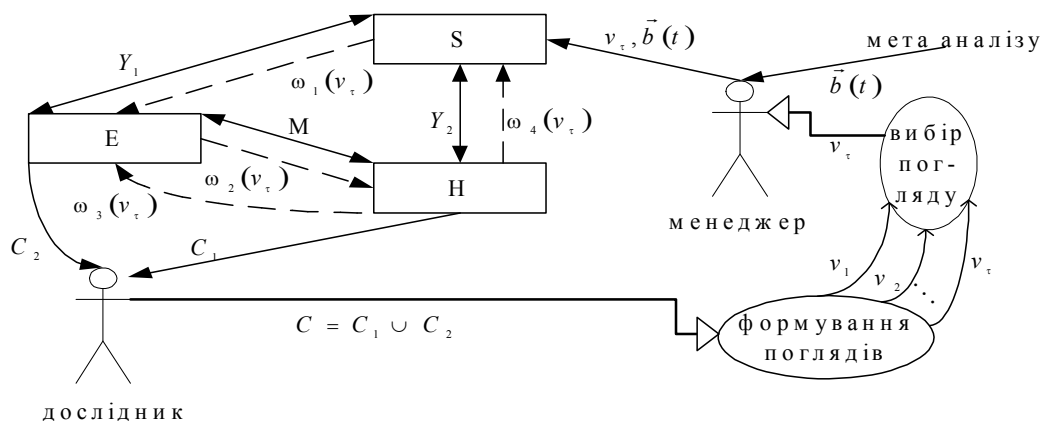


Рис. 1. Схема взаємодії компонент регіональної системи $G(E, H, S, a_1, a_2)$.

Позначення на рис. 1 означають: Y_1, Y_2 - функціональні взаємозв'язки між системою управління і відповідно економікою регіону та домогосподарствами; M - формалізовані взаємозв'язки між економікою регіону (регіональним ринком) та домашніми хазяйствами, що задаються у формі деякої моделі споживання; C_1, C_2 - множини показників, які характеризують споживання домогосподарств у регіоні з точки зору ринку та домашніх хазяйств; v_1, v_2, \dots, v_m - погляди (джерела даних) з інформацією про стан регіонального споживання домогосподарств; $\vec{b}(t)$ - вектор очікуваної зміни цінової політики на регіональних ринках у період $(t + 1)$; $\omega_1(v_\tau)$ - деяке управлінське рішення, згенероване компонентою S на підставі інформації погляду v_τ і вектора $\vec{b}(t)$, а $\omega_2(v_\tau), \omega_3(v_\tau), \omega_4(v_\tau)$ - реакції на нього інших компонент системи $G(E, H, S, a_1, a_2)$. Функцією агента a_1 , позначеного на схемі як "дослідник", є збір даних про стан споживання домогосподарств у регіоні та формування поглядів v_1, \dots, v_m як рядів даних показників множини C . Завданням агента a_2 ("менеджер" на схемі) є вибір доцільного джерела даних із сукупності поглядів та формування вектора $\vec{b}(t)$ очікуваної зміни цінової політики в регіоні, передача пакета параметрів компоненті S . Компоненти вектора $\vec{b}(t)$ отримуються через аналіз мети дослідження та інтегровано характеризують зміну ринкового середовища.

Розглянемо конкретніше поняття джерела даних і погляду як ключових семантичних одиниць пропонованого способу формалізації проблеми аналізу споживання домашніх хазяйств в умовах нечіткості інформації.

Перш за все слід уточнити, що розуміється під джерелом даних. Можна запропонувати таке означення: *джерело даних* – це організація, група осіб чи особа, які надають іншим організаціям та особам на певному носії інформацію з оцінками стану споживання домогосподарств у регіонах України (або інших країн). Очевидними вимогами до джерела даних мають бути:

- *фаховість*, що визначає ступінь довіри до наданої інформації та опосередковано визначається через кваліфікацію виконавців, статус організації чи групи, рейтинг носія інформації тощо;
- *публічність оцінок*, тобто хоча би частково інформація має бути опублікована на доступних для дослідників носіях даних (книги, журнали, сайти в Інтернеті і таке інше);
- *право особистої думки*, коли процес споживання домогосподарств розглядається під оригінальним кутом зору із застосуванням спеціальних засобів аналізу;
- *наявність оцінок за значну кількість періодів* є бажаною ознакою джерела даних, оскільки свідчить про апробацію методик отримання інформації.

Прикладами загальновідомих джерел статистичних даних у нашій державі є обласні відділення статистики Держкомстату України. Також до типових інформаційних джерел слід віднести огляди та матеріали наукових досліджень даної проблеми, опубліковані у фахових наукових виданнях або поміщені на Web-сторінках компетентних організацій в Інтернеті.

Погляд v_τ - це узгоджений між собою набір показників, значення яких формуються на підставі інформації одного чи кількох джерел статистичних даних і оцінюють стан споживання благ домогосподарствами регіону на конкретний момент часу або за певний період. Відзначимо такі основні аспекти цього поняття:

- погляд тільки фіксує стан споживання домогосподарств, він не несе ніякої прогнозуючої інформації;
- сукупність економічних показників, що відбираються з множини C з метою формування погляду, має бути логічно *несуперечлива* і забезпечувати можливість оцінювання ефекту управлінського рішення щодо споживання домогосподарств у регіоні, а кожний із цих показників справді має характеризувати процес споживання;

- фактично v_τ є множиною динамічних рядів даних, кожен з яких задає значення одного із показників погляду за деяку кількість періодів або моментів часу;
- при формуванні динамічних рядів даних погляду використовується, як правило, одне джерело статистичних даних. Але часом виникає потреба їх комбінування, коли інформація щодо значень деякого показника із v_τ відсутня у основному джерелі даних, а наявна у іншому;
- в принципі, при формуванні рядів даних погляду можливе попереднє опрацювання відповідного зрізу інформації із використовуваних джерел даних.

Саме через апарат поглядів v_τ можна буде оцінити вплив невизначеності інформації на якість оцінок стану і прогнозів тенденцій споживання домогосподарств у регіонах України, так як вони зберігають ступінь неадекватності відомостей, притаманний відповідному джерелу статистичних даних.

Переходячи до подальшого аналізу схеми рис. 1, зазначимо, що природа управлінського рішення $\omega_1(v_\tau)$ нас не повинна цікавити. Важливим є тільки його прямий чи опосередкований вплив на параметри зміни регіонального ринкового середовища (ціни на блага, дохід домашніх господарств і таке інше). Напевно, ефективність управлінського рішення можна ототожнити із реакцією домогосподарств на нього, тобто з величиною $\omega_4(v_\tau)$. Тому у загальному випадку регіональну ринкову економічну систему $G(E, H, S, a_1, a_2)$ визначимо як [10, 11]

$$\begin{cases} \omega_1(v_\tau) = S(Y_1, Y_2, E, H, v_\tau, \bar{b}(t)); & \omega_2(v_\tau) = M(E, H, \omega_1(v_\tau), \omega_3(v_\tau)); \\ \omega_3(v_\tau) = M(E, H, \omega_1(v_\tau), \omega_2(v_\tau)); & \omega_4(v_\tau) = M(H, \omega_1(v_\tau)). \end{cases} \quad (1)$$

Оцінку ефективності $e(\omega_1(v_\tau))$ управлінського рішення знаходимо як

$$e(\omega_1(v_\tau)) = \min_{G(E, H, S, a_1, a_2)} \omega_4(v_\tau), \quad (2)$$

тобто ефект управлінського рішення пов'язується із мінімізацією зусиль домогосподарств для усунення збурень, спричинених змінами у ринковому середовищі.

Звичайно, модель (2), (1) сформульована у дуже загальному вигляді, включає невизначені параметри (приміром, Y_1, Y_2). Апроксимувати невідомі функціональні взаємозв'язки між системою управління та економікою і споживачами – це призначення моделі споживання M , яка поки-що не уточнюється, а буде вибиратись дослідником у процесі оцінювання впливу невизначеності інформації джерел статистичних даних щодо споживання домогосподарств на результати відповідних прогнозів.

Допустимо, що погляд v_τ характеризує стан споживання домогосподарств у регіоні в момент часу (за період) t через сукупність показників $c_1^\tau, c_2^\tau, \dots, c_s^\tau$, причому для всіх $j = \overline{1, s}$ показник $c_j^\tau \in C$. Так як кожний погляд у інформаційному плані є фактично вектором значень параметрів c_j^τ , можна записати

$$v_\tau(t) = v_\tau(c_1^\tau(t), c_2^\tau(t), \dots, c_s^\tau(t)). \quad (3)$$

Аналогічно, для гіпотетичного джерела інформації v_0 про істинний стан споживання домогосподарств у регіоні вірно

$$v_0(t) = v_0(c_1^0(t), c_2^0(t), \dots, c_s^0(t)), \quad (4)$$

де $c_1^0(t), \dots, c_s^0(t)$ - істинні характеристики стану споживання домогосподарств у регіоні за період t . Очевидно, що для всіх $j = \overline{1, s}$ у загальному випадку маємо

Відрізок АВ показує очікувану величину ефекту $e(\omega_4(v_\tau))$ у наступний період $(t+1)$ рішення ω_1 , згенерованого на підставі рядів даних погляду v_τ у попередній період t . Так як у цей момент недосконалість інформації визначається обома факторами y_1, y_2 , то точка В лежить у площині $y_1 O y_2$. Аналогічно відрізок CD буде відображати очікувану ефективність управлінського рішення ω_1 у період $(t+1)$, прийнятого у момент часу t на підставі інформації гіпотетичного джерела даних з поглядом $v_0(t)$. Оскільки погляд v_0 показує дійсний стан споживання домогосподарств у регіоні, то він є досконалим і у нього відсутні викривлення даних, тобто *асиметрія інформації* відсутня. Тому цей відрізок належить площині $e O y_2$, тобто значення фактора y_1 для погляду $v_0(t)$ можна прийняти рівним нулю. Крім цього, очевидно, що для коректного порівняння ефектів рішень, прийнятих на підставі поглядів $v_\tau(t)$ та $v_0(t)$, потрібно допустити однакові значення параметра y_2 у період $(t+1)$. Тому координати y_2 точок відрізків АВ та CD співпадають.

Провівши у площині ABDC з точки А пряму, паралельну відрізку BD, отримуємо точку G – перетин цієї прямої з відрізком CD. Очевидно, що відрізки АВ та CD рівні. Так як випадковий вплив середовища на систему $G(E, H, S, a_1, a_2)$ не залежить від погляду, оскільки погляд лише фіксує стан споживання на момент часу або за період, то довжину відрізка CD слід ототожнити з величиною впливу випадкового фактора y_2 на оцінку ефекту управлінського рішення ω_1 . Спроектувавши точки А, С, G на площину $e O y_1$ та з'єднавши їх, отримуємо трикутник EKF , який рівний трикутнику AGC . Очевидно, що відрізок $FK=CG$ геометрично показує величину впливу асиметрії інформації погляду v_τ на оцінку ефекту управлінського рішення ω_1 . Таким чином, геометрично приходимо до основної рівності, яка пов'язує оцінку ефекту реакції ω_4 домогосподарств регіональної системи $G(E, H, S, a_1, a_2)$ на управлінське рішення ω_1 щодо споживання із впливом факторів невизначеності інформації y_1 та y_2 :

$$|CD| = |DG| + |GC|. \quad (8)$$

Позначимо згідно рис. 2 через

$$|DG| = \Delta e_{y_2}(\omega_4(v_\tau(t))), \quad |GC| = \Delta e_{y_1}(\omega_4(v_\tau(t))), \quad |CD| = e(\omega_4(v_0(t))). \quad (9)$$

Тоді, підставивши (9) у (8), отримуємо визначальне співвідношення для оцінювання впливу факторів невизначеності інформації на ефективність управлінського рішення щодо споживання домогосподарств регіону, яке записується так:

$$e(\omega_4(v_0(t))) = \Delta e_{y_2}(\omega_4(v_\tau(t))) + \Delta e_{y_1}(\omega_4(v_\tau(t))), \quad (10)$$

де через $\Delta e_{y_1}, \Delta e_{y_2}$ позначено оцінки впливу факторів відповідно y_1 та y_2 на реакцію домогосподарств ω_4 як відповідь на управлінське рішення ω_1 щодо споживання у регіоні, обґрунтоване з використанням даних погляду $v_\tau(t)$. Фактично було обґрунтоване наступне твердження.

Твердження 1. Для регіональної системи $G(E, H, S, a_1, a_2)$ виду (1) оцінка реакції ω_4 домогосподарств на управлінське рішення ω_1 , обґрунтоване на підставі даних погляду $v_\tau(t)$, рівна сумі ефектів впливу на реакцію фактору асиметрії інформації погляду та інтегрального фактору невизначеності середовища у прогнозний період $(t+1)$.

Використовуючи рівність (10), можна переписати критерій (2) у формі

$$e(\omega_1(v_\tau(t))) = \min_{\substack{G(E,H,S,a_1,a_2) \\ y_1,y_2}} \{\Delta e_{y_2}(\omega_4(v_\tau(t))) + \Delta e_{y_1}(\omega_4(v_\tau(t)))\}. \quad (11)$$

Але як впливає з рис. 2 значення $\Delta e_{y_2}(\omega_4(v_\tau(t)))$ співпадає з оцінкою $e(\omega_4(v_\tau(t)))$, а величина $\Delta e_{y_1}(\omega_4(v_\tau(t)))$ очевидно є пропорційною до цієї ж оцінки $e(\omega_4(v_\tau(t)))$. Тому вираз (11) можна переписати у формі

$$e(\omega_1(v_\tau(t))) = \min_{\substack{G(E,H,S,a_1,a_2) \\ y_1,y_2}} \{e(\omega_4(v_\tau(t))) + f(y_1) \times e(\omega_4(v_\tau(t)))\}, \quad (12)$$

де $f(y_1)$ виражає мультиплікативний ефект впливу асиметричності інформації погляду v_τ на значення оцінки реакції ω_4 домогосподарств регіону і в загальному випадку може бути деякою функцією від чинника y_1 . Крім того, відомо, що мінімум суми рівний сумі мінімумів доданків. Врахувавши зазначені аспекти, приходимо до такої формальної постановки проблеми оцінювання ефективності зміни цінової політики в регіоні через призму споживання домогосподарств за умов невизначеності інформації.

3. Формальна постановка проблеми аналізу споживання домогосподарств у регіоні з трансформаційною економікою за умов невизначеності інформації.

Розглянемо деяку регіональну ринкову економічну систему $G(E, H, S, a_1, a_2)$, компоненти якої визначаються співвідношеннями (1). Домогосподарства регіону споживають певний набір благ, який позначимо через D . Стан споживання домогосподарствами H цього регіону зазначених благ за період t характеризується інформацією погляду $v_\tau(t)$. Очікувана зміна цін на блага множини D у наступний період $(t+1)$ задається вектором $\bar{b}(t)$. Нехай $x_1(t+1), x_2(t+1), \dots, x_n(t+1)$ характеризують очікуваний стан споживання домогосподарств регіону у прогностичний період і є невідомими. Наразі не будемо конкретизувати, які саме показники споживання використовуються у якості цих невідомих. Це можуть бути окремі економічні показники із множини C , зокрема такі самі, що формують погляд, або інші. На адекватність оцінок стану споживання впливають стохастичні чинники, наслідком дії яких є недосконалість вхідної інформації, що утруднює процес обґрунтування оптимального управлінського рішення. Ймовірнісний характер середовища оцінюється двома параметрами, а саме:

- фактором асиметрії інформації погляду v_τ , дані якого за період t використовуються для формування рішення ω_1 , і який будемо позначати через y_1 . Це може бути *коефіцієнт асиметрії* джерела даних, з яких формується погляд, або інший обґрунтований показник. Важливо, що це скалярна величина, значення якої також може бути змінною у часі;

- фактор впливу середовища, що є інтегральним параметром для врахування вірогідних змін у наступний період $(t+1)$ значень деяких показників із множини C . Позначатимемо його як y_2 . Абстрагуючись поки-що від вибору конкретних показників для його представлення, зазначимо тільки, що він може бути і векторною величиною.

Тоді у загальному випадку приходимо до формулювання наступної оптимізаційної проблеми: для очікуваного вектора $\bar{b}(t)$ зміни цінової політики на блага множини D у прогностичний період $(t+1)$ визначити на підставі даних погляду $v_\tau(t)$ з урахуванням факторів невизначеності інформації такі параметри $x_1(t+1), x_2(t+1), \dots, x_n(t+1)$ споживання домогосподарств H регіональної системи (1) та фактори невизначеності y_1, y_2 , які б мінімізували функціонали

$$F_1 = f(y_1) \times e(\omega_4(v_\tau(t))) \rightarrow \min, \quad (13)$$

$$F_2 = e(\omega_4(v_\tau(t))) \rightarrow \min \quad (14)$$

при умовах

$$M(x_1(t+1), x_2(t+1), \dots, x_n(t+1), y_1, y_2, v_\tau(t)) = 0, \quad (15)$$

$$x_i(t+1) \in R \quad (i = \overline{1, n}), \quad (16)$$

$$y_1 \in R_+, \quad (17)$$

$$y_2 \in Y_0(t), \quad (18)$$

де через $M(\dots)$ позначено ринкову модель споживання, яка використовується для формування співвідношень між показниками оцінки стану регіонального споживання домогосподарств; R, R_+ означають множини відповідно дійсних та додатних дійсних чисел, а $Y_0(t)$ є множиною можливих значень стохастичних чинників впливу середовища на регіональну систему $G(E, H, S, a_1, a_2)$.

Таким чином, модель (13)-(18) дозволяє обґрунтувати таке управлінське рішення щодо зміни цінової політики на множину благ D для регіональної системи виду (1), яке мінімізує затрати домогосподарств на споживання цих благ за умов цінової нестабільності та невизначеності інформації. Відзначимо основні характеристики такої математичної моделі:

- відноситься до класу багатокритеріальних екстремальних проблем, так як включає два критерії;
- критерії побудованої екстремальної проблеми мінімізують впливи окремих чинників невизначеності інформації на реакцію домашніх хазяйств щодо управлінського рішення, обґрунтованого з використанням інформації певного погляду;
- належить до стохастичних проблем, так як у специфікації цієї моделі входять у явному вигляді стохастичні змінні;
- фактично є метамоделлю або каркасом чи шаблоном для побудови конкретних економіко-математичних моделей споживання домогосподарств за умов невизначеності інформації;
- у ній наявні нечітко визначені компоненти, що потребує додаткового уточнення в подальшому.

Висновки.

Описаний метод формалізації екстремальної проблеми аналізу споживання домашніх хазяйств у регіоні за умов невизначеності інформації вирішує питання створення каркасу компонент майбутньої економіко-математичної моделі прогнозування споживання благ домогосподарствами з урахуванням чинника асиметрії статистичних даних та невизначеності зовнішнього середовища. У ній чітко окреслено структуру критеріїв оптимізації, умов і обмежень, напрями конкретизації її компонент. Підкреслимо, що визначальною умовою її застосування на практиці є вимога чисельної оцінки асиметрії інформації y_1 джерел статистичних даних щодо споживання домогосподарств. Формально проблема оцінювання асиметрії інформації джерел даних уже вирішена [10, 11], що уможливило використання моделі (13)-(18) на практиці.

Цікавим у теоретичному аспекті має бути встановлений факт адитивності впливів на ефект управлінського рішення фактору асиметрії інформації, на підставі якої обґрунтоване рішення, та інтегрального чинника невизначеності середовища. Твердження 1 нами доведено з допомогою геометричних побудов і може видатись не зовсім повним. Нагадаємо, що майже усі факти у теорії споживання доводяться з використанням техніки графіків, тобто графічний метод доведення у економічній науці є одним із основних.

Щоб можна було практично застосовувати математичну модель (13)-(18) для оцінки тенденцій споживання домогосподарств, потрібно обов'язково вирішити наступні завдання:

- конкретизувати ринкову модель споживання $M(\dots)$, специфікації якої будуть використовуватись для зв'язування невідомих $x_1(t+1), x_2(t+1), \dots, x_n(t+1)$ і y_1, y_2 та показників погляду $v_\tau(t)$, що дозволить до визначити нечіткі компоненти моделі (13)-(18);
- обґрунтувати спосіб зведення двокритеріальної екстремальної проблеми виду (13)-(18) до сукупності однокритеріальних оптимізаційних задач, що дозволить розробити алгоритм пошуку розв'язку нашої проблеми.

Названі завдання окреслюють напрями розвитку даного наукового дослідження.

1. Боровик О.В., Боровик Л.В. Дослідження операцій в економіці: Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 424 с.
2. Эйджин Н. Методика проведения исследований операций. // В кн.: Исследование операций: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – Т.1. Методологические основы и математические методы. – С.37-65.
3. Припула М.М. Динамічні моделі та методи прийняття рішень у ринковій економіці: Навч. посіб. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 256 с.
4. Сергеева Л.Н. Нелинейная экономика: модели и методы. / Науч. редактор д.э.н., проф. Ю.Г. Лысенко. – Запорожье: «Полиграф», 2003. – 218 с.
5. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – СПб: Издательство СПбГТУ, 1999. – 512 с.
6. Месарович М., Мако Д., Такахага И. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
7. Слуцкий Е.Е. К теории сбалансированного бюджета потребителя. // Экономико-математические методы. – М., 1963. – Вып. 1. – С. 241-277.
8. Хикс Дж. Р. Стоимость и капитал: Пер. с англ./Общ. ред. и вступ. ст. Р. М. Энтова. – М.: Издательская группа «Прогресс», 1993. – 488 с.
9. Твердохліб І.П. Оцінка ефективності функціонування регіональної системи управління з використанням моделей пріоритетного споживання // Праці П'ятої Української конференції з автоматичного управління «Автоматика – 98». Київ, 13-16 травня 1998 р. – Т. 2. – К.: видавництво НУТУ «Київський політехнічний інститут», 1998. – С. 231-235.
10. Твердохліб І., Коцьо О. Метод вимірювання асиметричності інформації щодо споживання домогосподарств. // Вісник Львівського університету. Серія економічна. – 2007. – Вип. 37(2). – С. 322-331.
11. Коцьо О.Я. Економіко-математичне моделювання оцінки асиметрії джерел інформації щодо споживання домогосподарств. / Зб. тез доповідей “Дні науки – 2007”. – Запоріжжя: гуманіт. ун-т “ЗІДМУ”, 2007. – С. 171-173.

METHOD OF FORMALISATION PROBLEM OF EVALUATION CONSUMPTION OF HOUSEHOLDS IN REGION FOR INFORMATION VAGUENESS CONDITIONS

I. Tverdokhlib¹, O. Kocjio²

¹Ivan Franko National University of L'viv, Prospect Svobody 18, UA – 79008, Ukraine

²Economy and tourism institute of L'viv., st. Mencynskogo, 8, UA – 79000, Ukraine

Considers an analysis problem of tendencies consumption of households in region for information vagueness conditions. Describes a method of formalisation this problem, which allows to be accorded basic structural components of mathematical model of consumption households and which evidently takes into account the data vagueness factors and environment and independent from consumption estimation indexes. Substantiated two-criterial stochastic metamodel of optimisation of households consumption in region.

Key words: transformation economy, consumption, households, information vagueness, informational asymmetric, consumption model