

*В.С. Дронь (Головне управління статистики  
у Чернівецькій області, м. Чернівці, Україна)*

### **МЕТОД УМОВНО-НАСЛІДКОВОГО РОЗКЛАДУ ВСТАНОВЛЕННЯ ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ МІЖ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМИ ПОДІЯМИ**

*У статті як доповнення до теоретико-ймовірнісного підходу запропоновано умовно-наслідковий метод встановлення залежності між соціально-економічними подіями. Введено поняття «подія-явище», «подія-умова», подано їх інтерпретацію.*

*Ключові слова: соціально-економічне явище, стохастичний експеримент, соціально-економічна подія, умова, умовно-наслідковий зв'язок, умовно-наслідковий розклад, залежність.*

*Форм. 3. Табл. 1. Літ. 12.*

*В.С. Дронь (Главное управление статистики  
в Черновицкой области, г. Черновцы, Украина)*

### **МЕТОД УСЛОВНО-СЛЕДСТВЕННОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СОБЫТИЯМИ**

*В статье как дополнение к теоретико-вероятностному подходу предложен условно-следственный метод определения зависимости между социально-экономическими событиями. Введены понятия «событие-явление», «событие-условие», сформулирована их интерпретация.*

*Ключевые слова: социально-экономическое явление, стохастический эксперимент, социально-экономическое событие, условие, условно-следственная связь, условно-следственное разложение, зависимость.*

### **V.S. Dron (Statistics Board of the Chernivtsi region, Chernivtsi, Ukraine) METHOD OF CONDITION-CONSEQUENCE DECOMPOSITION OF DETERMINATION OF INTERDEPENDENCE BETWEEN SOCIOECONOMIC EVENTS**

*The article is contributing to the theoretical probabilistic approach by offering the condition-consequence method of determinating the dependence between socioeconomic events. The notions of "event-phenomenon", "event-condition" are introduced; and their interpretations are formulated.*

*Keywords: socioeconomic phenomenon; stochastic experiment; socioeconomic event; condition; condition-consequence connection; condition-consequence decomposition; dependence.*

**Постановка проблеми.** Серед основних питань, які найчастіше постають перед дослідниками незалежно від галузі досліджень, є встановлення наявності зв'язку між окремими подіями, визначення природи й тісноти цього зв'язку. Знання залежностей між реальними явищами і процесами має велике практичне значення, зокрема, з їхньою допомогою можна прогнозувати впливи певних подій на розвиток процесів. Особливо це важливо у суспільствознавчих сферах зі складними взаємозв'язками між явищами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теорію ймовірностей визначають як науку, що вивчає випадкові явища [5, 13]. Випадкові події, як вони розуміються в цій науці, мають низку характерних особливостей, зокрема, всі вони

розглядаються у масових явищах. Тому в абстрактній формі теорія ймовірностей характеризує закономірності, що властиві випадковим подіям масового характеру, встановлює залежності між ними.

Загальновизнаний аксіоматичний підхід теорії ймовірностей був запропонований А.М. Колмогоровим [7]. Питаннями проведення стохастичних експериментів, розгляду випадкових подій і залежностей між ними на основі цієї концепції займалися вітчизняні й зарубіжні вчені: І.І. Гіхман [3], В.Є. Гмурман [4], Б.В. Гнеденко [5], А.В. Скороход [3], З.Г. Шефтель [11], Р. Шторм [12], М.І. Ядренко [3] та інші.

При вивченні реальних явищ науковці пропонують «відволікатися від обліку несуттєвих подробиць» [5, 12]. Такий підхід лежить в основі будь-яких методів моделювання. Проте дуже часто постає проблема поглиблення деталізації моделі уже на етапі її дослідження.

**Невирішена частина проблеми.** Проаналізувавши базові поняття класичної теорії ймовірностей, можна зробити такі висновки:

- первинним при означенні таких понять, як подія, випадкова подія та її ймовірність, є поняття стохастичного експерименту;

- випадкові події, між якими здійснюються дії (об'єднання, переріз, заперечення) або вивчається співвідношення (несумісність, незалежність тощо), використовуються з єдиної  $\sigma$ -алгебри підмножин простору елементарних подій;

- для встановлення залежностей між подіями використовуються поняття і терміни (наприклад, імовірність), які також базуються на поняттях «стохастичний експеримент» і «простір елементарних подій».

Стохастичний експеримент (випробування, дослід), що розглядається у класичній теорії ймовірностей, є моделлю певної ситуації, причому і ситуація, і сама модель, як правило, є досить простими – обмеженими у часі, невеликими за масштабами, з обмеженою кількістю внутрішніх зв'язків. Невідомі, несуттєві (на думку дослідника) внутрішні впливи, особливо при їх великій кількості, та всі зовнішні впливи вважаються дією одного випадкового чинника.

У реальному житті ми маємо справу не з подібними експериментами, а із значно складнішими ситуаціями. Насамперед це стосується соціально-економічної сфери, де, як відомо, використання моделювання має свої обмеження [2, 15].

**Метою дослідження** є формування такого підходу до моделювання реальних соціально-економічних явищ і процесів, а також встановлення між ними взаємозалежності, що оптимізуватиме рівень абстрагування та дозволить його змінювати уже в процесі дослідження.

**Основні результати дослідження.** *Подією*, на відміну від поняття випадкової події, називається ситуація, що складається за виконання певного комплексу умов. Таким чином, комплекс умов визначає сутність події.

Дослідження присвячене реальним ситуаціям у суспільному житті та економічних відносинах, що повторюються, тобто будуть розглядатися соціально-економічні явища. *Явище* у такому розумінні – це подія, яка здатна повторюватися. Стохастичні експерименти як копії чи моделі явищ також є подіями, а *процесами* природно вважати явища, які мають свій розвиток у часі або послідовності подій.

Соціально-економічне явище як подія задається множиною певних умов, що в сукупності призвели до ситуації, яку спостерігачі фіксують як явище.

Дуже важливим для опису соціально-економічної події питанням є співвідношення умов у просторі і часі. Принциповим є правильна послідовність їх виконання та просторова локалізація. Ці моменти мають бути застережені у формулюванні комплексу умов.

Сформулюємо окремі властивості комплексу умов, що задає подію.

1. **Повнота.** Умови повинні бути такі, щоб при їх виконанні однозначно фіксувалося настання події.

Насправді довільна сукупність умов задає певну подію. Оскільки первинним у дослідженнях є подія, то сформульовані умови мають максимально точно її задавати.

2. **Необхідність.** Виконання кожної умови має бути обов'язковим для настання події. Іншими словами, невиконання хоча б однієї з умов призводить до констатації відсутності (ненастання) події.

3. **Несуперечливість.** Для настання події не повинно бути двох чи більше умов, які заперечують одна одну. У протилежному випадку подія буде неможливою.

4. **Реалістичність.** Кожна з умов має мати хоча б теоретичну можливість бути виконаною, в тому числі при виконанні інших умов сукупності. У протилежному випадку подія буде неможливою.

Отже, будь-які соціально-економічні явища й процеси, як і довільні стохастичні експерименти, є подіями, які є реалізаціями певного комплексу умов. Реалізація кожної із вказаних умов є також подією. Тобто суспільне життя можна розглядати як послідовність соціально-економічних подій.

Проте така інтерпретація є повністю суб'єктивною, адже побудова послідовності подій є умовною, визначається кожним спостерігачем-дослідником особисто, залежно від мети спостереження, знань про об'єкт дослідження та власного творчого підходу. Дослідник самостійно приймає рішення, що саме виділяти як окрему подію (явище).

Представлення реальної соціально-економічної події у вигляді комплексу умов насправді є побудовою нової події-моделі, що з певним рівнем абстрагування є наближенням початкової реальної події. Вважатимемо, що для події-моделі сукупність умов має всі перелічені властивості: повноту, необхідність, несуперечливість, реалістичність.

Оскільки жодна подія-явище не зможе відбутися без настання усіх її подій-умов, а настання всіх подій-умов неминуче призведе до появи події-явища, то можна стверджувати, що між подіями-умовами та подією-явищем існує зв'язок, який називатимемо *безпосередньою умовно-наслідковою залежністю*.

Розглянемо комплекс умов  $\{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ , який задає певну подію (насправді – подію-модель)  $A$ . Кожна умова  $g_i$  породжує (задає виконання) певної події  $G_i$ . Позначатимемо цей факт знаком « $\downarrow$ »  $G_i \downarrow g_i$ . У цьому випадку подія  $G_i$  є подією-умовою для події-явища  $A$ . Тоді можна стверджувати, що подію  $A$  задає кон'юнкція умов  $\{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ :

$$A \downarrow \bigcap_{i=1}^n g_i, \quad (1)$$

а сама подія  $A$  є кон'юнкцією подій  $\{G_1, G_2, \dots, G_n\}$ :

$$A = \bigcap_{i=1}^n G_i. \quad (2)$$

Вираз (1) називатимемо *умовним розкладом (1-го рівня)* події  $A$ , вираз (2) – її *умовно-наслідковим розкладом (1-го рівня)*.

У виразах (1) та (2) кон'юнкція умов  $\bigcap_{i=1}^n g_i$  визначає умову, яка полягає у вимозі виконувати всі умови  $\{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ , кон'юнкція подій  $\bigcap_{i=1}^n G_i$  полягає в одночасному настанні всіх подій  $\{G_1, G_2, \dots, G_n\}$ .

У свою чергу, для кожної з подій  $G_i$  можна задати сукупність умов  $\{g_{i1}, g_{i2}, \dots, g_{in}\}$ , які її реалізують. Якщо кожна з них  $g_{ij}$  породжує подію  $G_{ij}$ , то одержуємо умовно-наслідковий розклад для  $G_i$ :  $G_i = \bigcap_{j=1}^{n_i} G_{ij}$ . Це означає, що розклад типу (1) та (2) події  $A$  можна поглибити. Наприклад, умовно-наслідковий розклад *2-го рівня* має вигляд:

$$A = \bigcap_{i=1}^n \bigcap_{j=1}^{n_i} G_{ij}. \quad (3)$$

Процедуру побудови розкладів (1)–(3) можна необмежено продовжувати (поглиблювати).

Події  $G_{ij}$  з (3) будемо називати подіями-умовами 2-го рівня для події-явища  $A$ , а розклади 2-го рівня (3) та глибші будемо називати передісторією події  $A$ .

Між подіями  $G_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) та подією  $G_j$  ( $1 \leq j \leq n_j$ ) існує безпосередня умовно-наслідкова залежність. Зв'язок між подіями  $G_{ij}$  ( $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n_i$ ) та  $A$  називатимемо *опосередкованою умовно-наслідковою залежністю*. Так само називатимемо зв'язок між подіями-умовами глибшого умовно-наслідкового розкладу події  $A$  та самою подією  $A$ .

Для розуміння природи умовно-наслідкової залежності потрібно розглянути чинник часу, а також ввести класифікацію події за цим чинником. Усі соціально-економічні події можна поділити на статичні події та дихотомічні події. *Статична подія* задається комплексом умов, які описують її настання у конкретний момент часу. Комплекс умов, що задає *дихотомічну подію*, описує зміну ситуації, тобто зосереджується на описі «було – стало». Наприклад, дихотомічними подіями-явищами є події «реєстрація підприємства» та «придбання товару», статичною (у даному розумінні) – подія «прибуткова діяльність підприємства». З технологічної точки зору подія-явище «функціонування підприємства» буде дихотомічною.

Для встановлення умовно-наслідкової залежності найзручніше соціально-економічний процес подати у вигляді послідовності статичних та/або дихотомічних подій. Для ілюстрації цього розглянемо простий приклад.

*Приклад 1.* Нехай відбувся реальний процес придбання та переробки сировини на підприємстві. Його можна розглядати як послідовність таких подій:

1)  $A$ , породжену сукупністю умов: {наявність виробничого підприємства, наявність обладнання та робочої сили, наявність замовлень на виробництво продукції, потреба у сировині для виробництва};

2)  $B$  – «знаходження постачальника», яку породжує така сукупність умов: { $a$ , попередня відсутність інформації про продавця сировини, готового реалізувати її за прийнятною ціною, поточна наявність продавця сировини, готового реалізувати її за прийнятною ціною};

3)  $C$  – «придбання сировини», яка має такий умовний розклад: { $b$ , попереднє володіння сировиною її постачальником, поточне право власності на сировину у підприємства};

4)  $D$  – «переробка сировини», яка задається, зокрема, такою сукупністю умов: { $c$ , попередня наявність сировини, поточна наявність продукції}; де  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – умови, що задають відповідно події  $A$ ,  $B$  і  $C$ .

Серед введених подій  $A$  – статична подія,  $B$ ,  $C$  та  $D$  – дихотомічні. Очевидно, що між парами подій  $A$  і  $B$ ,  $B$  і  $C$ ,  $C$  і  $D$  у вказаному реальному процесі існувала безпосередня умовно-наслідкова залежність, події  $C$  і  $D$  пов'язані опосередкованою умовно-наслідковою залежністю від події  $A$ , а подія  $D$ , крім цього, опосередковано умовно-наслідково залежить від події  $B$ .

У прикладі 1 визначено типи залежностей між реальними подіями. Якщо говорити про абстрактні події-моделі  $C$  – «придбання сировини» та  $D$  – «переробка сировини», то між ними не обов'язково мусить бути безпосередня умовно-наслідкова залежність. Наприклад, подія  $D$  може бути пов'язана з власною сировиною, чи сировиною, отриманою на давальницьких умовах.

Отже, можна сформулювати один із висновків методу умовно-наслідкового розкладу подій: цим методом можна встановити залежність між реальними подіями, а між абстрактними подіями-моделями за його допомогою встановлюється тільки ймовірність залежності.

За допомогою умовно-наслідкового розкладу можна подати означення окремих понять, які мають у певному розумінні аналоги у класичній теорії ймовірностей. При цьому не здійснюється жодна прив'язка до поняття «стохастичний експеримент».

Дві події  $A$  та  $B$  називатимемо **умовно тотожними**, якщо у сукупності умови умовного розкладу 1-го рівня події  $A$  виконуються тоді і тільки тоді, коли виконуються умови умовного розкладу 1-го рівня події  $B$ .

Слово «умовний» чи «умовно» у цьому та інших означеннях означає, що основна характеристика поняття визначається умовами з умовного розкладу подій.

Дві події  $A$  та  $B$  називатимемо **умовно залежними**, якщо серед умов умовного розкладу 1-го рівня події  $A$  або довільної умовно тотожної до  $A$  події існує хоча б одна умова, яка входить до деякого умовного розкладу 1-го рівня події  $B$  або довільної умовно тотожної до  $B$  події.

Дві події  $A$  та  $B$  називатимемо **умовно слабо залежними**, якщо серед умов умовного розкладу довільного рівня події  $A$  або довільної умовно тотожної до  $A$  події існує хоча б одна умова, яка входить до деякого умовного розкладу довільного рівня події  $B$  або довільної умовно тотожної до  $B$  події.

Дві події  $A$  та  $B$  називатимемо *умовно незалежними*, якщо серед умов умовного розкладу довільного рівня події  $A$  або довільної умовно тотожної до  $A$  події *не існує* жодної умови, яка входить до деякого умовного розкладу довільного рівня події  $B$  або довільної умовно тотожної до  $B$  події.

Введені поняття, по суті, є рівнями єдиної характеристики – взаємозв'язку між подіями. Їх можна упорядкувати за рівнем «тісноти» зв'язку та зручно подати у табличному вигляді.

Таблиця 1. Перелік типів залежності між подіями, авторська розробка

Типи взаємних залежностей	Асиметричні типи залежностей
умовна тотожність	–
–	безпосередня умовно-наслідкова залежність
умовна залежність	–
–	опосередкована умовно-наслідкова залежність
умовна слабка залежність	–
умовна незалежність	–

Перелічені рівні взаємозв'язку між двома соціально-економічними подіями у табл. 1 вказані в порядку зменшення позитивного впливу настання однієї події на іншу – чим нижче вказана залежність, тим менший вплив між подіями. Усі типи лівої колонки мають властивості взаємності (симетрії). Типи правої колонки асиметричні, тобто одна з подій є чинником, а інша – наслідком (результатом). Відповідно, якщо події з типами залежностей з лівої колонки можуть відбуватися одночасно, то для подій, які мають типи залежностей з правої колонки, спочатку повинна настати подія-чинник, а потім – подія-наслідок.

Варто зауважити, що подані означення взаємозалежності між подіями є конструктивними і можуть бути використані для встановлення цих взаємозв'язків. На практиці для побудови умовно-наслідкових розкладів події, особливо глибших рівнів, потрібно використовувати усі знання з економічної теорії або інших економічних і суспільствознавчих дисциплін (закони, закономірності), загальнонаукові методи (аналіз, синтез, індукцію, дедукцію) та логічні висновки, причому для встановлення типу взаємозв'язку між подіями, як правило, не обов'язково будувати повні умовно-наслідкові розклади, а достатньо відшукати необхідний ланцюжок подій-умов і подій-явищ.

**Висновки.** За допомогою запропонованого умовно-наслідкового розкладу подій можна означити співвідношення між довільними соціально-економічними подіями, зокрема залежності між ними, без прив'язки до конкретного стохастичного експерименту (єдиного комплексу умов). Цим методом між реальними подіями можна встановити фактичну залежність, а між теоретичними подіями-моделями встановлюється тип імовірної залежності.

З точки зору теорії детермінізму, запропонований метод умовно-наслідкового розкладу соціально-економічних подій найбільш близький до положень кондіціоналізму [10], який набув найбільшого розвитку в біології та медицині [1; 6; 8]. Проте він абсолютно не заперечує наявність причинно-наслідкових зв'язків.

1. *Богомолов Д.В., Богомолова И.Н.* Роль и перспективы использования прикладной логики в современной судебной медицине (к современной парадигме методологии науки) // Проблемы экспертизы в медицине. – №3, Т. 2. – Ижевск: Экспертиза, 2002. – С. 5–8.
2. *Вітлінський В.В.* Моделювання економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
3. *Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И.* Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: Вища школа, 1988. – 439 с.
4. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1999. – 479 с.
5. *Гнеденко Б.В.* Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1988. – 447 с.
6. *Давыдовский И.В.* Проблема причинности в медицине. – М.: Медгиз, 1962. – 176 с.
7. *Колмогоров А.Н.* Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974. – 286 с.
8. *Медведев Ю.А.* О причинности в патологии // Поленовские чтения. – СПб, 2005. – С. 19–20.
9. *Поддубный Г.В.* Теория вероятностей и её приложение. – М.: Воениздат, 1976. – 232 с.
10. *Философский словарь* / Под ред. И.Т. Фролова. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1981. – 445 с.
11. *Шефтель З.Г.* Теорія ймовірностей. – К.: Вища школа, 1994. – 192 с.
12. *Шторм Р.* Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества / Пер. с нем. – М.: Мир, 1970. – 368 с.

Стаття надійшла до редакції 20.12.2011.