

ЩОДО ПИТАННЯ ПРО ПОБУДОВУ ТАБЛИЦЬ СМЕРТНОСТІ ЗА ПРИЧИНАМИ ДЛЯ ОКРЕМИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

У статті доведено необхідність побудови таблиць смертності за причинами на регіональному рівні. Проаналізовані існуючі методичні підходи до розглянутої проблематики та запропоновано методику побудови даних таблиць для окремих регіонів України. Надані рекомендації щодо розробки комплексу заходів регіональної демографічної політики.

In the article the necessity of construction of tables of death rate is led to after reasons at regional level. Analysed existing methodical approaches to considered problem and the method of construction of these tables is offered for the separate regions of Ukraine. In given recommendations in relation to development of complex of measures of regional demographic policy.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Однією з головних складових сучасної демографічної кризи в Україні є надзвичайно висока смертність та низька тривалість життя населення. За цими позиціями наша держава поступається не лише розвиненим країнам, але, на жаль, й багатьом країнам, що розвиваються.

Особливостями процесу смертності в Україні є: по-перше, надзвичайно високий рівень **сверхсмертності** чоловіків, внаслідок чого країна щорічно втрачає близько 200 тис. осіб, і, по-друге, високий рівень смертності від хвороб, які в більшості розвинених країн втратили свій вплив.

Загальне несприятливе становище зі смертністю і тривалістю життя в Україні поєднується з доволі значними регіональними відмінностями. Слід відмітити, що при середньо державному значенні коефіцієнта смертності 16,6‰, у низці регіонів становище суттєво гірше. Зокрема, найвищі коефіцієнти смертності в Центральному та Північному регіонах – Чернігівській (21,2‰), Сумській (19,3‰), Кіровоградській (18,8‰) областях, найнижчі – у Західному регіоні – Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Чернівецькій областях – 11,2, 13,2, 13,5, 13,7, 14,1‰ відповідно.

Регіональна неоднорідність смертності населення обумовлюється комплексом чинників, а саме, умовами та способом життя населення, видом зайнятості та характером праці, рівнем освіти та культурними традиціями, етнічною приналежністю, екологічною обстановкою, рівнем урбанізації тощо.

Дія вище згаданих факторів зумовила не тільки різницю в рівнях смертності, але й істотні географічні розбіжності в структурі смертності населення. Винятком є хіба що домінування смертності від хвороб системи кровообігу, які в усіх без винятку регіонах України відіграють вирішальну роль. Але, на жаль, українське населення від цих причин вмирає не тільки частіше, а значно раніше, ніж в європейських країнах. Закономірно найвищою є варіація смертності від причин, вплив яких істотно залежить від загальної медико-санітарної ситуації – інфекційних та паразитарних захворювань, хвороб органів дихання та нещасних випадків, убивств, самогубств та інших зовнішніх чинників.

Таким чином, регіональна диференціація рівнів смертності обумовлює необхідність більш детального аналізу впливу різних причин на динаміку смертності й середньої тривалості життя населення окремих територій. Ми вважаємо, що це можливо зробити за допомогою побудови таблиць смертності за причинами на регіональному рівні.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Дослідженням проблем смертності, зокрема розробкою методики побудови й аналізом таблиць смертності за причинами займалися такі всесвітньо відомі вчені, як Й. Ратс, Р.Бек, У.Фарр, К.Беккер, А.Лотка, Н.Кейфіц, Р.Пресса, В.Паєвський, А.Мерков, А.Боярський, К.Шабуров. Серед українських демографів слід назвати Ю.Корчак-Чепурківського, В.Стешенко, Е.Лібанову, А.Стефановського та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Разом з тим, слід констатувати, що питанню побудови таблиць смертності за причинами на рівні окремих регіонів не приділялось належної уваги. Однак територіальна варіація основних характеристик смертності викликає необхідність побудови даних таблиць саме на регіональному рівні, що і визначає актуальність теми дослідження.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування необхідності побудови таблиць смертності за причинами на регіональному рівні, та на тлі розглянутих методичних підходів, запропонувати методику побудови даних таблиць для окремих регіонів України.

Виклад основного матеріалу. Кількісні індикатори рівня смертності та його динаміки є важливим інструментом аналізу демографічної ситуації в регіоні. Проте одних тільки кількісних показників недостатньо для повної характеристики смертності, у тому числі й смертності за причинами, що призводить до необхідності побудови таблиць смертності за причинами.

Існує два види таблиць смертності за причинами: 1) таблиці, диференційовані за причинами смерті, які будуються на основі залежних ймовірностей померти і є більш деталізованою конструкцією звичайних таблиць смертності і 2) гіпотетичні таблиці, в основу яких покладена гіпотеза повного або часткового усунення смертності від деяких причин.

Для більш поглибленого аналізу впливу причин на динаміку смертності й середньої тривалості життя населення в регіоні ми пропонуємо гіпотетичну таблицю, побудовану виходячи з припущення про виключення якої-небудь причини смерті, диференціювати за причинами, що залишилися. Це істотно розширить коло показників, які характеризують смертність і покаже, в якій мірі ліквідація однієї причини впливає не тільки на загальний порядок вимирання, але і на смертність від кожної з причин, що залишилися.

При вивченні причин смерті на регіональному рівні зручніше користуватися короткими таблицями смертності, оскільки, по-перше, сам хід розрахунків вельми громіздкий для повних таблиць, по-друге, невелика кількість померлих від окремих причин робить практично неможливим розрахунок повних таблиць.

Основою побудови диференційованих таблиць служать показники звичайної таблиці смертності, а також дані про розподіл померлих за причинами смерті.

Знаючи вірогідність померти (q_x) звичайних таблиць, а також частки причин у загальному числі смертей, не важко розрахувати часткові ймовірності смерті від окремих причин і на їх основі побудувати таблиці смертності за причинами. Так, часткова ймовірність смерті від i -тої причини у віці x років буде дорівнювати

$$q_{xi} = q_x \omega_{xi} \quad (1)$$

де ω_{xi} — частка смертей від i -тої причини в загальному числі смертей. Аналогічно одержимо

$$d_{xi} = d_x \omega_{xi} \quad (2)$$

Сума часткових ймовірностей померти від окремих причин, а також сума чисел померлих диференційованої таблиці за умови включення в неї всього набору причин буде відповідно дорівнювати загальній ймовірності померти і загальній кількості померлих звичайних таблиць.

Таблиці смертності, диференційовані за причинами, дозволяють обчислити середній вік смерті від окремих причин (середню тривалість життя померлих від даної причини), який дорівнює:

$$E_{0i}^0 = \bar{x}_i = \frac{\sum_0^{\omega} d_{xi}(x+2,5)}{D_i} = \frac{\sum_0^{\omega} d_{xi}(x+2,5)}{\omega_i l_0} \quad (3)$$

Якщо знайти середню зважену (вагами виступають числа ω_i – частки смертей від кожної причини в загальній кількості смертей) з середніх віків смерті від кожної причини, то ми одержимо табличний середній вік смерті від усіх причин, або середню тривалість життя населення.

Таким чином, середня тривалість життя залежить як від частки смертей від кожної причини в загальній кількості смертей, так і від середнього віку смерті від кожної причини. Отже, побудова диференційованої таблиці смертності на регіональному рівні дасть нам можливість оцінити внесок кожного з вказаних чинників у загальну різницю середньої тривалості життя населення даної території. Проте дана таблиця не дає можливості виявити безпосередній вплив окремих причин на величину середньої тривалості життя. Це завдання вирішується шляхом побудови гіпотетичних таблиць смертності, які мають велике практичне значення, оскільки допомагають правильно оцінити ефективність боротьби з окремими причинами смерті і обрати найкращий шлях до підвищення середньої тривалості життя, що вкрай важливе на регіональному рівні.

В основі таблиць смертності, побудованих за умови усунення смертності від будь-якого захворювання, лежить показник, який називається незалежною, або чистою ймовірністю смерті, та характеризує ймовірність померти тільки від причин, що залишилися, за умови відсутності смертності від виключеної причини.

У демографічній літературі існує декілька методик розрахунку даного показника.

В. Канністо виключав смертність від кожної з причин на підставі розрахунку ймовірності смерті по формулі [1, с.125]

$$q'_x = \frac{1 - \sqrt{1 - 4x(1 - \omega)q_x}}{2(1 - \omega)} \quad (4)$$

де q_x – ймовірність смерті від всіх причин, а ω – частка смертності від даної причини.

Дане рівняння показує, що причини смерті незалежні одна від одної та їх загальна пропорція не змінюється в залежності від віку. Проте з математичної точки зору це рівняння недостатньо обґрунтовано.

Відомий радянський демограф А.Я.Боярський запропонував більш просту формулу, яку легко вивести алгебраїчно на підставі співвідношення між силою смертності й її ймовірністю [2, с.134]

$$q'_x = \frac{(1 - \omega)q_x}{1 - 0,5q_x\omega} \quad (5)$$

Обидві розглянуті формули засновані на виключенні ймовірності смерті від окремих причин з поправкою на те, що особи, які не помруть від даної причини, вийдуть з під спостереження і не впливатимуть на зменшення смертності від інших причин.

А.М.Мерков запропонував будувати таблиці за причинами на основі звичайних коротких або повних таблиць, зменшуючи d_x (числа померлих) на частку смертей від певної причини і обчислюючи нові таблиці смертності із зменшеним d_x .

Р.Н.Бірюкова рекомендує зменшувати q_x на відсоток, на який би зменшувалася смертність у кожному віці при повній ліквідації смерті від даної причини. Проте математично не можна обґрунтувати можливість зменшення ймовірності смерті від всіх причин (q_x) на ту частку, яка доводиться на причину, що вимагає виключення.

На наш погляд, найдосконалішою є методика, запропонована К.Ю. Шабуровим [3, с.52]. Автор виходив з припущення, що ймовірності незалежні, тобто, що усунення смертності з якої-небудь однієї причини не впливатиме на ймовірність померти від решти причин, та загальна ймовірність померти у віці x (q_x) при побудові гіпотетичних диференційованих таблиць смерті приймається рівною

$$q_x = q_{xi} + q_{xj} - q_{xi}q_{xj} \quad (6)$$

де q_{xi} — ймовірність померти у віці x від i — тої причини; q_{xj} — ймовірність померти у віці x від решти причин, об'єднаних в j — у групу.

Звідки

$$q_{xj} = \frac{d_x \omega_{xj}}{l_x - 0,5(1 - \omega_{xj})d_x} \quad (7)$$

де ω_{xj} — частка померлих від усіх причин, за виключенням i — тої, в загальному числі смертей у віці x ; l_x — табличне число тих, які доживають до віку x ; d_x — табличне число тих, які помирають у віці x від усіх причин.

Вказане співвідношення повністю відповідає гіпотезі про те, що за умови усунення деякої i — тої причини ймовірність померти від усієї решти причин у віці x залишається незмінною. Однак, давно відомо, що на практиці таке припущення виконується не повністю, оскільки захворювання, що призводить до смерті, може ускладнюватися наявністю ще однієї або декількох супутніх хвороб, які можуть послужити причиною смерті при усуненні основної причини.

На думку Е.М. Лібанової «гіпотеза незалежності справедлива лише для деяких екзогенних причин моментної дії. Що ж до ендогенних і квазіендогенних причин, які призводять до смерті в умовах низької життєздатності й неспецифічної уразливості організму, то врахування їх взаємозв'язків при допущенні усунення (або зниження сили дії) будь-якої причини представляється необхідним» [4, с.40]. Вона вважає, що повікові ймовірності смерті необхідно зменшувати на величину, яка розраховується з урахуванням взаємозв'язків ризику померти від окремих причин, і пропонує розрахувати цю ймовірність за допомогою рекурентних систем рівнянь, які зв'язували б

повікові коефіцієнти смертності від окремих причин смерті. Оперування випадковими складовими цих коефіцієнтів забезпечує принципову можливість такого підходу.

Автор даної методики відмічає, що в контексті моделювання повікових рівнів смертності застосування рекурентних моделей має істотні особливості. По-перше, заздалегідь відомий перелік пояснюючих змінних. Оскільки йдеться про побудову диференційованих за причинами таблиць смертності і тривалості майбутнього життя, то пояснюючими (факторними) змінними можуть бути тільки елементи міжнародної статистичної класифікації хвороб, травм і причин смерті. По-друге, при побудові рекурентних моделей майже неможливо сформулювати змістовні гіпотези про характер і напрям зв'язків між захворюваністю (і смертністю) в розрізі причин. На сьогоднішній день немає переконливих доводів на користь наявності того або іншого зв'язку. Тобто, це класичний випадок не безпосередніх причинних зв'язків, а так званих зв'язків супутства, обумовлених існуванням деякого загального породжуючого комплексу чинників.

Для побудови рекурентних моделей слід використовувати апарат теорії графів, зокрема, алгоритм отримання мінімального графа. У контексті даного дослідження необхідно відмітити, що початковий (первинний) граф зв'язків залежить від особливостей об'єкту моделювання і може бути визначений по-різному. Суть у тому, що одні зв'язки об'єктивні, відображають причинний процес явищ, а інші мають суб'єктивний характер і реалізуються лише в процесі управління системою.

Через неможливість розрізнити об'єктивні й суб'єктивні дії слід моделювати загальну зміну ознак у початковому графі уникаючи контурів. Початковий граф зв'язків може бути представлений в графічній формі або матрицею суміжності. При цьому вище розташовуються змінні, залежні від більшої кількості ознак, а нижче – від меншої. Після процедури мінімізації початковий граф набуває вигляд перевернутої піраміди, де внизу розташовується змінна, яка не залежить від інших, але впливає на їх рівень. При побудові кожного рівняння рекурентної системи у формулювання моделі включаються всі змінні, розташовані нижче модельованого в матриці суміжності мінімального графа. Одержані коефіцієнти регресії проставляються на ребрах графа (як елементи матриці суміжності). Для побудови рекурентної моделі існуючими методами можна використовувати тільки лінійні рівняння, тому питання про вибір зв'язку не має сенсу.

Загальний алгоритм розрахунку повних коефіцієнтів регресії по графу зв'язку зводиться до підсумовування паралельних і множення послідовних сполучених дуг. Рівняння регресії зв'язують випадкові компоненти повікових коефіцієнтів смертності від окремих причин і дозволяють необхідним чином змінити відповідну ймовірність померти у віці x при виключенні дії i – тої причини.

Таким чином, у контексті розглянутих методичних підходів до розрахунку чистої ймовірності смерті, ми вважаємо, що при розробці гіпотетичних диференційованих таблиць смертності й тривалості життя населення на регіональному рівні найбільш доцільно використовувати методику К.Ю. Шабурова. Проте для визначення можливого збільшення тривалості життя в результаті усунення смертності від деяких класів захворювань необхідно використовувати спеціальні коректировочні коефіцієнти, одержані на основі рекурентних систем рівнянь, як це пропонує Е.М.Лібанова. Тобто, розраховану за формулою (7) величину q_{xj} слід збільшити відповідно до повного коефіцієнту регресії. Такий підхід при аналізі смертності й тривалості життя дозволить врахувати характер, силу і напрям взаємозв'язків причин смерті, які істотно змінюються в ході соціально-економічного розвитку регіону.

Обчисливши ймовірність смерті за умови усунення смертності з будь-якої причини, можна не тільки розрахувати решту функцій таблиць, але і прослідити, як усунення цієї причини вплинуло на смертність від кожної з груп причин, що залишилися.

Перш за все відмітимо, що з усуненням смертей від якоїсь причини частки інших також повинні змінитися. До виключення смертності від даної причини частка кожної з груп причин дорівнювала:

$$\omega_{xi} = \frac{\mu_{xi}}{\mu_x} \quad (8)$$

де μ_{xi} – сила смертності від будь-якої з груп причин.

Умовне усунення смертності від деякої причини впливає на величину загальної повікової смертності, тобто загальна сила смертності стає меншою на величину сили смертності від причини, що виключається, сили ж смертності від решти груп причин залишаються незмінними. Отже, змінюється питома вага кожної з груп причин, що залишилися:

$$\omega'_{xi} = \frac{\mu_{xi}}{\mu_x - \mu_{x(k)}} \quad (9)$$

де ω'_{xi} – частка кожної з груп причин за умови усунення смертності від будь-якої причини; $\mu_{x(k)}$ – сила смертності від причини, яка виключається. Розділивши чисельник і знаменник правої частини рівняння на μ_x , одержимо зручну формулу для обчислення нових часток причин, що залишилися:

$$\omega'_{xi} = \frac{\omega_{xi}}{1 - \omega_{x(k)}} \quad (10)$$

Сума часток всіх причин, навіть за умови усунення однієї або декількох, що мали місце раніше, як відомо, повинна складати одиницю.

Знаючи нову ймовірність померти, а також знову одержаний розподіл причин за їх питоною вагою, як і в першому випадку, знайдемо часткові ймовірності смерті від причин, що залишилися, у кожній віковій групі й обчислимо новий середній вік смерті від кожної групи причин.

Гіпотетична таблиця, побудована виходячи з припущення про виключення будь-якої причини смерті й диференційована за причинами, що залишилися, надасть можливість прослідити як зі зміною ймовірності померти зміниться табличний середній вік смерті від кожної з груп причин, що залишилися.

У цілому ж саме підвищення середнього віку смерті від кожної групи причин є головним чинником збільшення середньої тривалості життя населення. І, очевидно, що загальне збільшення середньої тривалості життя буде тим більшим, чим нижчий середній вік смерті від причини, що усувається.

Ми вважаємо, що побудова і комплексне використання розглянутих видів таблиць за причинами смерті дасть найповнішу картину смертності окремого регіону з урахуванням властивих йому особливостей.

Висновки даного дослідження. Таким чином, побудова таблиць, диференційованих за причинами смерті й гіпотетичних таблиць смертності на регіональному рівні дасть можливість оцінити:

- роль окремих причин смерті в скороченні тривалості життя населення;
- внесок частки смертей і середнього віку смерті від кожної причини в загальну різницю середньої тривалості життя;
- можливість збільшення тривалості життя від обмеження (або повного усунення) дії деяких причин;
- ефективність боротьби з окремими причинами смерті й обрати найкращий шлях до підвищення середньої тривалості життя.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі. На основі побудованих таблиць смертності за причинами виявити особливості притаманні окремим областям України та запропонувати комплекс заходів регіональної демографічної політики. Висока смертність – це не тільки медична, але й соціальна проблема. З'ясування закономірностей регіональної варіації смертності надасть можливість конкретизувати соціальну стратегію розвитку суспільства, визначити пріоритетність заходів щодо зміни способу життя, екологічної ситуації, розвитку охорони здоров'я та ін. в кожному регіоні.

Література

1. Бедный М.С. Продолжительность жизни (статистика, факторы, возможности увеличения). – М.: Статистика, 1967. – 213 с.
2. Венецкий И.Г. Вероятностные методы в демографии. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 223 с.
3. Модели демографических связей. Под. ред. А.Я.Боярского. – М.: Статистика, 1972. – 128 с.
4. Либанова Э.М. Продолжительность жизни населения (опыт комплексного регионального исследования). – К.: «Наукова думка», 1991. – 196 с.
5. Изучение продолжительности жизни. Под ред. Е.М.Андреева, А.Г.Волкова. – М., Статистика, 1977. – 206 с.
6. Проблемы демографической статистики. – М.: Госстатиздат., 1966. – 196 с.