

С. М. Ніколаєнко

кандидат економічних наук, старший викладач кафедри економіки, менеджменту і маркетингу Житомирського державного університету імені Івана Франка

ОСОБЛИВОСТІ АКТУАРНИХ РОЗРАХУНКІВ В МЕДИЧНОМУ СТРАХУВАННІ

У даній статті обґрунтовано важливість актуарних розрахунків на ринку страхових послуг. Визначено основні задачі та особливості актуарних розрахунків на ринку добровільного медичного страхування. Розглянуто процедуру визначення тарифної ставки при обов'язковому медичному страхуванні. Визначено склад бруто-ставки. Досліджено приклади розрахунків ставок страхових платежів у тому випадку, коли страхова виплата не пов'язана з вартістю лікування; коли передбачається повернення хворому добових виплат; при відшкодуванні медичних витрат. Доведено доцільність використання логарифмічно нормального закону розподілу при визначенні тарифних ставок короткострокового страхування медичних витрат. Запропоновані групи ризиків страхувальників. Результати дослідження можуть бути використані як у подальшому вивченні ринку добровільного медичного страхування, так і інших ризикових видів страхування.

Ключові слова: актуарні розрахунки, добровільне медичне страхування, тарифна ставка, нетто-ставка, ризикова надбавка, середнє квадратичне відхилення логарифмічно нормальний розподіл.

FEATURES OF ACTUARIAL CALCULATIONS IN MEDICAL INSURANCE

This article substantiates the importance of actuarial calculations in the insurance market. The basic tasks and features of actuarial calculations in the market of voluntary medical insurance are determined. The procedure of determining the tariff rate for compulsory medical insurance is considered. The gross premium structure is defined. The examples of insurance premium rate's calculations are investigated in the case where the insurance payment is not related to the cost of treatment; when it is assumed that the patient

will receive a daily allowance; at reimbursement of medical expenses. The expediency of using the logarithmically normal distribution law when determining the tariff rates for short-term medical expenses insurance is proved. The groups of insurer's risk are proposed. The results of the study can be used as further studied in the market of voluntary health insurance, as well as other risky types of insurance.

Key words: actuarial calculations, voluntary medical insurance, tariff rate, net rate, risk premium, mean-square deviation of logarithmically normal distribution.

Постановка проблеми. Перед багатьма українськими страховими медичними організаціями гостро стоїть проблема зменшення страхових тарифів, пов'язана зі зниженням платоспроможності деяких груп страхувальників. При цьому необхідно враховувати ту обставину, що зниження вартості полісу повинно проводитися при відносно високих цінах на медичні послуги, які сплачуються страховими організаціями і тим більше при наявності постійної тенденції до збільшення вартості цих послуг. Крім того, на сьогоднішній день спостерігається загострення конкуренції серед страхових медичних організацій. Серед напрямлень конкуренції можна виділити розширення набору медичних послуг в одному страховому полісі й зміна ліміту відповідальності за полісом.

У медичному страхуванні об'єктом страхового захисту є життя і здоров'я людей. Для визначення величини страхового фонду необхідно знати величину тарифної ставки з різних видів лікувально-діагностичного, реабілітаційного та профілактичного процесів. Величина тарифної ставки залежить від значного числа чинників, у першу чергу від ступеня ймовірності настання страхового випадку. Тому при розрахунках тарифних ставок по різних видах страхування використовуються в першу чергу положення теорії ймовірності, а також методи демографічної і санітарної статистики.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вагомий внесок у розв'язання проблем запровадження та організації медичного страхування

зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені: Бідний В. Г., Богомаз Н. В., Лисицин Ю. П., Мних М. В., Нагайчук Н. Г., Радиш Я. Ф., Рудень В. В., Чкан І. О. та інші. Проте, у вітчизняній літературі методичне забезпечення розробки методик розрахунку тарифних ставок медичного страхування розглядається в незначній кількості робіт, наприклад в роботах Базилевич К. А. [1, с. 28], Вілкова І. М. [2, с. 48], Кагаловської Е. [3, с. 46], Кисельової І. Ю. [4, с. 62], Четиркіна Є. М. [5, с. 247]. Оскільки ринок медичного страхування в Україні відносно новий та активно розвивається, доцільним буде дослідження та впровадження не тільки традиційних методів розрахунку тарифних ставок.

Формування цілей статті. Метою статті є дослідження та комплексний аналіз методів розрахунку тарифних ставок для різних видів медичного страхування.

Виклад основного матеріалу. Актуарні розрахунки – це процес, у ході якого визначаються витрати, необхідні для страхування даного об'єкта [6, с. 17]. За допомогою актуарних розрахунків можна визначити частку участі кожного страховика в створенні страхового фонду, тобто розмір тарифних ставок. Форма, за якою обраховуються витрати на ведення певного об'єкта страхування, називається актуарною калькуляцією. Завдяки їй можна визначити собівартість послуги страховика, страхові платежі, розмір страхового ризику, суму та частку витрат на ведення справи з обслуговування договору страхування.

Задачами актуарних розрахунків в медичному страхуванні є:

- дослідження та групування ризиків у межах страхової сукупності;
- визначення математичної ймовірності настання страхового випадку, обчислення частоти й міри складності наслідків спричинених збитків як за групами ризику, так і за всією страховою сукупністю;
- математичне обґрунтування необхідних витрат на ведення страхової справи та прогнозування тенденцій їх розвитку;

- математичне обґрунтування необхідних резервних фондів страховика, а також джерел та способів їх формування [7, с. 8].

Актuarні розрахунки в добровільному медичному страхуванні (ДМС) ґрунтуються на основних принципах розрахунку тарифних ставок за іншими видами страхування, проте слід враховувати певні особливості [7, с. 91].

1. Тарифні ставки розраховуються для основних видів медичної допомоги: швидка медична допомога, денні стаціонари, діагностичні дослідження, стоматологічна допомога, лікарське забезпечення тощо, залежно від обраних напрямів ДМС у страховій компанії.

2. У межах ліцензійних напрямів ДМС страхові компанії можуть розробляти окремі програми ДМС, наприклад, стоматологічна допомога, вагітність і пологи, діагностичні дослідження тощо, для яких тарифні ставки розраховуються окремо.

3. При розрахунку тарифних ставок і розробці програм ДМС повинні бути виключені ті види медичної допомоги, які фінансуються за рахунок коштів державного бюджету і надаються як безкоштовна медична допомога.

4. При розрахунках тарифних ставок по ДМС використовуються дані медичної статистики (статистики охорони здоров'я), у яких враховуються як основні демографічні показники (тривалість життя, смертність), так і показники захворюваності, госпіталізації.

5. Розрахунок тарифних ставок ДМС може проводитись на випадок виплати страхової суми або добових виплат (розрахунок по стаціонарній медичній допомозі) при настанні захворювання.

6. Залежно від тривалості договорів ДМС існують розходження в характері страхових виплат і бази статистичних даних, необхідної для розрахунку страхових тарифів.

Страховальник робить сплату внесків за так званою брутто-ставкою (тарифною ставкою), яка включає нетто-ставку і навантаження. Нетто-ставка характеризує виконання страховою медичною організацією своїх обов'язків перед застрахованими. Кошти, отримані за нетто-ставкою каналами медичного страхування, можуть бути використані тільки на оплату лікувально-профілактичних послуг, наданих застрахованому контингенту осіб. Навантаження включає витрати на ведення страхових операцій та прибуток. Величина навантаження встановлюється у промілях від брутто-ставки, і визначається за формулою [8, с. 160]:

$$B = Nc / (100 - Kn) * 100 \quad (1)$$

де, B – величина брутто-ставки (в гривнях); Nc – величина нетто-ставки (в гривнях); Kn – коефіцієнт, що враховує величину навантаження (у промілях) по відношенню до брутто-ставки.

Для встановлення величини страхового внеску треба, виходячи із взятих страховою медичною організацією обов'язків, розрахувати величину необхідних виплат, що припадають на одного потенційного страховальника.

Створенню системи обов'язкового медичного страхування передують опрацювання базової програми з включенням до неї відповідного набору медичних послуг. Згідно із статистичними даними, які можна отримати в органах охорони здоров'я про обсяг запропонованих послуг та їх середньої вартості, визначаються загальні витрати на реалізацію всієї програми. Із загальної вартості вираховуються витрати, які припадають на працююче населення. Коригуючи отриману величину нетто-ставки на розмір навантаження, у результаті отримуємо кінцеву ставку, за якою і сплачуються внески на обов'язкове медичне страхування.

При визначенні страхової премії для добровільного медичного страхування, страхова організація повинна врахувати ряд додаткових чинників. Перш за все, оцінюється ймовірність страхового ризику в

динаміці за останні 3-5 років. Цей динамічний ряд аналізується за допомогою методів статистичного аналізу. В результаті отримують середню нетто-ставку за всією сукупністю спостережень.

Страхова компанія укладає договір медичного страхування з особами, які мають суттєві індивідуальні відмінності від середніх характеристик (вік, стан здоров'я, умови праці, спосіб життя тощо). Через це ймовірність настання випадку захворювання буде різною. Відповідно, слід диференціювати страхові тарифи за цими ознаками. Так, наприклад, врахування вікових особливостей страхувальників вимагає розрахунку ймовірності появи захворювання у представників певної вікової групи. Результати аналізу засвідчують, що показник хворобливості значно перевищує середньостатистичну величину, а це необхідно враховувати при розрахунку нетто-ставки страхового тарифу.

Із числа потенційних страхувальників виключаються особи, які стоять на диспансерному обліку. Відповідальність страхової компанії недоцільно поширювати на медичне обслуговування страхувальників з приводу захворювань, що вказані в анамнезі за рік, який передував укладанню страхового договору. Вартість лікування (надання видів медичних послуг) певного профілю, у відповідності з угодою, укладеною з лікувально-профілактичним закладом, детермінується рівнем страхової відповідальності [8, с. 161].

Для прикладу розглянемо розрахунок ставок страхових платежів у тому випадку, коли страхова виплата не пов'язана з вартістю лікування.

Припустимо, що умови страхування передбачають виплату заздалегідь визначеної суми, наприклад 600 гривень при розвитку того чи іншого виду захворювання. Його початок у кожного конкретного страхувальника передбачити неможливо, але для великої кількості застрахованих можна зробити досить точні математичні розрахунки, пов'язані із встановленням імовірності захворювання того чи іншого

контингенту осіб. Усі розрахунки підпорядковуються закону великих чисел, який однаковий у своїх проявах і дає достовірні результати. У зв'язку з цим фінансові розрахунки в медичному страхуванні повинні виконуватися на підставі закону великих чисел.

Так, наприклад, якщо статистичні спостереження засвідчили, що деяке захворювання виникає щорічно в середньому у 200 осіб на кожні 100000 населення, то ймовірність захворіти дорівнює 0,002. Відповідно, якщо страхова медична організація застрахувала 100000 осіб, то щороку в середньому треба буде виплачувати допомогу 200 захворілим з числа застрахованих. Кожному застрахованому буде виплачуватися 600 грн., а загальна сума виплат складе:

$$600 \text{ грн.} * 200 = 120000 \text{ грн.}$$

Таким чином, для виконання своїх обов'язків страхова компанія повинна мати суму 120000 грн.

У подальшому необхідно визначити долю участі кожного із 100000 застрахованих при сплаті внесків. Ця доля становитиме:

$$120000 \text{ грн.} : 100000 = 1,2 \text{ грн.},$$

тобто кожний застрахований повинен внести 1,2 грн. при страхуванні на суму 600 грн.

Оскільки страхові суми встановлюються за бажанням страхувальників і суттєво різняться між собою, то в страхуванні прийнято виражати розмір нетто-ставки зі 100 грн. страхової суми. В цьому випадку розрахунок тарифу здійснюється таким чином:

$$(200 \text{ осіб} / 100000 \text{ осіб}) * 100 \text{ грн.} = 0,2 \text{ грн.}$$

зі 100 грн. страхової суми, або 0,2%.

Наведений приклад зі 200 випадками захворювань на рік на 100000 населення представляє собою тільки середню величину.

У страховій практиці обов'язково відбуваються немінучі коливання. Наприклад, протягом 4 років число захворілих становить 204, 191, 187 та

201 осіб. Якщо в перший рік виявлено 204 захворювання, а в страховика наявні кошти для оплати тільки 200 захворювань, то для покриття наступних 4 випадків необхідно створити, так званий, запасний фонд. Для цього до тарифу включається ризикова надбавка, яка розраховується на основі спеціального показника – середнього квадратичного відхилення [7, с. 16]:

$$G = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (2)$$

де x_i – кількість випадків захворювань у кожному році; \bar{x} – середнє число захворювань; n – число років, за які використані дані, G – середнє квадратичне відхилення.

Для визначення ступеня правильності використання часового ряду розраховуються відомі в статистиці показники: коефіцієнт варіації, медіана і ряд інших. Якщо ряд стабільний, то в ролі ризикової надбавки (яка формує запасний фонд) може виступати однократне середнє квадратичне відхилення. У випадку нестійкого ряду доцільно або збільшити тарифний період (тобто використати дані не за 4-5, а за 8-10 років при наявності відповідних даних), або користуватися подвійним середнім квадратичним відхиленням. Методи теорії ймовірності засвідчують, що однократне середнє квадратичне відхилення дає 68% впевненості в тому, що виплати не вийдуть за межі тарифу. Подвійне середнє квадратичне відхилення збільшує цю впевненість до 95% [8, с. 162].

Після визначення нетто-ставки розраховується брутто-ставка, за якою застрахований буде сплачувати внески.

Коли умовами страхування передбачається виплата обумовленої раніше суми при появі не одного, а двох-трьох захворювань і більше, то при розрахунку ймовірності настання страхового випадку використовується така формула [7, с. 94]:

$$P=1 - (1 - P_1) * (1 - P_2) \dots\dots (1 - P_n), \quad (3)$$

де P – імовірність настання страхового випадку, під яким розуміється поява будь-якого із тих видів хвороби, які обумовлені умовами страхування; P_1 – імовірність виникнення першого захворювання; P_2 – імовірність виникнення другого захворювання; P_n – імовірність виникнення n -го захворювання.

Згідно з імовірністю настання страхового випадку та значенням середнього квадратичного відхилення цієї величини за певну кількість років визначається нетто- і брутто-ставки.

Якщо опрацьовується схема страхування, яка передбачає повернення хворому добових виплат, то розрахунок нетто-ставки (без ризикової надбавки) здійснюється за наступною формулою [8, с. 163]:

$$N_c = \frac{X * m * S_m}{n}, \quad (4)$$

де N_c – нетто-ставка; X – кількість страхових випадків (захворювань); m – середня тривалість одного випадку (в днях); S_m – виплата за один день (в гривнях); n – загальне число застрахованих.

Величина ризикової надбавки і брутто-ставки розраховується за аналогією з наведеним вище прикладом. При цьому можливо розраховувати ризикову надбавку за методикою, яка запропонована Росстрахнаглядом, за наступною формулою [3, с. 48]:

$$P_r = N_c * 1,645 * 1,2 * \sqrt{\frac{1-q}{n * q}}, \quad (5)$$

де P_r – ризикова надбавка; 1,645 – коефіцієнт гарантії безпеки. (З таким коефіцієнтом впевненість, що реальна частота страхових випадків протягом ряду років не вийде за межі відхилень від середньої ймовірності, складе 95%. А якщо ми візьмемо коефіцієнт рівний 2, ступінь впевненості, що розмір тарифу достатній, складе 98 %). 1,2 – враховує можливі

коливання виплат; q – ймовірність звернення за медичною допомогою; n – очікуване число застрахованих.

Відношення загальної суми виплат за всіма договорами до загальної страхової суми по них в медичному страхуванні прийнято називати збитковою страховою сумою. Цей синтетичний показник залежить від ряду факторів. Наприклад, збитковість страхової суми може бути виражена через три елементи збитковості [8, с. 164]:

$$U = \frac{C}{a} * \frac{B}{C} * \left(\frac{e}{B} \div \frac{K}{a} \right), \quad (6)$$

де, U – збитковість страхової суми; C – число страхових випадків (захворювань); a – число застрахованих; B – загальне число звернень з приводу будь-якого одного захворювання; e – сума виплат за всіма угодами; K – страхова сума за всіма угодами.

Перший елемент (C/a), являє собою відношення числа захворювань до загального числа застрахованих, тобто це показник частоти захворюваності.

Другий елемент (B/C), що характеризує середнє число звернень з приводу одного захворювання, представляє собою відношення середньої виплати за одне звернення до лікаря до середньої страхової суми за однією угодою.

Звертаємо увагу практичних працівників на необхідність періодичного проведення аналізу елементів збитковості. Починаючи операції за новим видом страхування, страховик для розрахунку тарифних ставок використовує данні офіційної статистики або відомості іншої страхової компанії. Якби якісні відомості не були закладені у розрахунок тарифів, реальні данні відхиляються від тих, які використовувались при розрахунках. Це пояснюється, по-перше, специфікою роботи кожної конкретної страхової компанії, по-друге, змінами ситуації на ринку.

Світова практика проведення страхових операцій виробила методику аналізу елементів збитковості. Закордонні страхові компанії проводять такий аналіз не тільки за результатами року, але й роблять це кожен місяць. Спочатку порівнюють показники збитковості: реальний і той, який закладений в основу тарифів. Якщо реальний виявляється вище, на перший погляд тарифну ставку треба підвищувати, що не бажано, а якщо нижче, здавалось би, можна знизити, що покращило б конкурентноздатність. Але перш ніж прийняти кінцеве рішення, необхідно з'ясувати, що ж стало причиною розбіжності: або частота настання страхового випадку змінилася, або розміри страхових виплат, а може змінилися страхові суми. З'ясував це, варто зробити ще більш глибокий аналіз, може слід повести окремі заходи, а потім вже вирішувати, чи варто міняти розміри тарифних ставок, або просто з'ясувати, на скільки поміняється рентабельність операцій. Аналіз елементів збитковості – дуже важливий момент у процесі спостереження за проходженням страхових операцій.

Далі пропонуємо розглянути розрахунок страхової премії при відшкодуванні медичних витрат.

В усіх моделях страхування, звичайно, ціна поліса (брутто-премія) V розглядається як сума трьох складових: покриття страхових зобов'язань (чиста ціна страхування або нетто-премія) – P ; плата за ризик, який бере на себе страховик – P_r ; навантаження (адміністративні витрати та прибуток страхової компанії) – H , тобто

$$V = P + P_r + H. \quad (7)$$

Суму $P + P_r$ звичайно прийнято називати повною нетто-премією.

Методики розрахунку вказаних складових премії базуються на різних принципах та початкових даних. Найбільш простим є визначення навантаження, так як тут застосовується виключно прагматичний підхід (оцінка рівня витрат, прибутку, що очікується і деяких інших факторів). Тому головною задачею є визначення саме P та P_r .

Розглянемо можливий спосіб розрахунку цих складових при короткостроковому (на один рік) страхуванні з компенсацією фактичних витрат на лікування. В якості нетто-премії природно взяти середній розмір страхової виплати, що припадає на один страховий поліс за період страхування (один рік) [5, с. 36]:

$$P = S / n, \quad (8)$$

де S – сума страхових виплат за період; n – загальна кількість договорів страхування.

Вираз (8) можна переписати дещо в іншому вигляді:

$$P = \frac{S}{N} * \frac{N}{n}, \quad (9)$$

де N – кількість полісів, по яким було зроблено виплати.

Перший множник у формулі (9) характеризує середні витрати страховика в розрахунку на один страховий випадок; другий – частоту (ймовірність) страхового випадку для сукупності страхувальників.

Започатковуючи проведення короткострокового страхування ми, зрозуміло, не маємо такої інформації. Але якщо припустити, що майбутні страхувальники будуть складати репрезентативну вибірку з усього дорослого населення міста (що є цілком природним), то частоту N / n страхового випадку для сукупності страхувальників можна вважати рівною частотою страхового випадку для довільного жителя міста:

$$\frac{N}{n} \approx \frac{N_0}{n_0}, \quad (10)$$

де n_0 – кількість жителів міста; N_0 – кількість хворих, які перебували в стаціонарі протягом року.

Але тоді й перший множник S / N у формулі (9) можна вважати наближено рівним середній вартості лікування в стаціонарі одного хворого:

$$\frac{S}{N} \approx \frac{S_0}{N_0}, \quad (11)$$

де S_0 – загальна вартість лікування усіх хворих протягом року.

Перейдемо до ризикової складової тарифу P_r . В методичній літературі звичайно пропонується визначати її як граничну помилку вибіркового середнього. Для детального статистичного аналізу необхідно визначити вид розподілу витрат на лікування. У випадку нормального закону розподілу помилка вибіркової середньої знаходиться як [5, с. 42]

$$P_r = u_\gamma * s * \sqrt{\frac{n}{n-1}}, \quad (12)$$

де u_γ – квантиль нормованого нормального розподілу, що відповідає прийнятому рівню довірчої ймовірності γ . Значення квантилів u_γ наведені в табл. 1; s – вибіркоче середнє квадратичне відхилення розміру страхової виплати:

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2. \quad (13)$$

Таблиця 1

Значення квантилів u_γ , що відповідає прийнятому рівню довірчої ймовірності γ .

| | | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| γ | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,975 | 0,98 | 0,99 | 0,999 |
| u_γ | 0,84 | 1,03 | 1,28 | 1,65 | 1,75 | 1,88 | 1,96 | 2,05 | 2,326 | 3,09 |

Джерело: [5]

Якщо будемо мати середню вартість одного звернення за різними групами хвороб чи різними відділеннями, то основний тариф можна розрахувати за формулою:

$$P_0 = \left(\sum_{n=1}^N S_n * p_n \right) * \left(\sum_{n=1}^N n * p_n \right), \quad (14)$$

де N_i – число звернень по і-й групі захворювань; S_n – середня вартість одного звернення по n-ому захворюванню; p_n – частка застрахованих, що звернулись по n-ому захворюванню серед усіх звернувшихся в лікарню;

$${}_v P_n = \frac{{}_v N_i}{N_c}, \quad (15)$$

де ${}_v N_i$ – число застрахованих, що звернулися i -разів у лікарню; N_c – загальна кількість застрахованих.

Розрахуємо ризикову надбавку, що забезпечує виконання компанією своїх зобов'язань перед застрахованими. Позначимо:

$$E_v = \sum_{n=1}^N n^* {}_v P_n \quad D_v = \sum_{n=1}^N n^2 {}_v P_n - \left(\sum_{n=1}^N n^* {}_v P_n \right), \quad (16)$$

$$E_y = \sum_{n=1}^N S_n^* P_n \quad D_y = \sum_{n=1}^N S_n^2 P_n - \left(\sum_{n=1}^N S_n^* P_n \right). \quad (17)$$

Ризикова надбавка обчислюється за формулою:

$$P_r = u_y \sqrt{\frac{E_v^* D_y + D_v^* E_y^2}{N_n}}. \quad (18)$$

Якщо спостерігається коливання статистичних даних протягом року, має сенс приймати коефіцієнт гарантії безпеки $u_y = 2,326$, що відповідає 99 %. Це означає, що в 99 % із 100 % компанія виконує свої зобов'язання.

Гіпотеза про нормальний закон розподілу в багатьох видах страхування припустима, але потребує перевірки на адекватність реальним даним. В той же час, як показують зібрані статистичні матеріали по різних відділенням Центральної міської лікарні №1 міста Житомира, розподіл витрат на медичне страхування (вартість лікування одного застрахованого протягом року) є суттєво несиметричним, тобто не відповідає кривій Гаусса. У кожному з відділень було проаналізовано кількість випадків захворювань, кількість днів перебування у стаціонарі та вартість фактичних медичних витрат на лікування згідно даних Житомирської Обласної благодійної організації «Лікарняна каса».

В цьому випадку, має сенс для описання розподілу застосовувати деякий несиметричний розподіл ймовірностей, зокрема логарифмічно нормальний (логнормальний) розподіл. Але його адекватність також потребує статистичної перевірки в кожному конкретному випадку.

Зауважимо, що логнормальному закону розподілу підпорядковані різноманітні економічні показники – заробітна плата, душовий прибуток тощо. Тому розглянемо більш детально логнормальний закон розподілу.

Розподіл додатної випадкової величини X називається логнормальним, якщо випадкова величина $Y = \lg x \sim N(a; s)$, тобто a – математичне сподівання Y ; s^2 – дисперсія Y .

Зауважимо, що для логарифмування можуть використовуватися і десятичні логарифми.

Типова крива розподілу логнормального закону має вигляд кривої рис. 1. Тут M – мода, m – медіана, \bar{x} – середнє значення випадкової величини X .

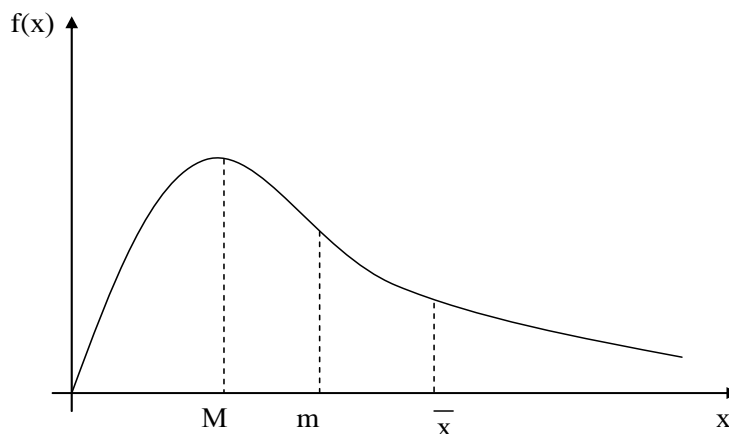


Рис. 1. Крива розподілу логнормального закону

Джерело: [5]

Якщо під випадковою величиною X розглядати вартість лікування одного окремого хворого i , по вісі OY відкладати кількість випадків таких витрат, то побудована гістограма буде мати саме таку конфігурацію. Середнє значення цього розподілу визначається через параметри a та s випадкової величини $Y = \ln X$ за формулою [2, с. 52]:

$$\bar{x} = e^{a + \frac{1}{2}s^2}. \quad (19)$$

Вибіркові оцінки a_0, s_0^2 – величини середнього та дисперсії розподілу отримують наступним чином:

- для незгрупованих даних:

$$a_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lg x_i, \quad s_0^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\lg x_i - a_0)^2; \quad (20)$$

- для ряду розподілу:

$$a_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k m_j \lg x_j, \quad s_0^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^k m_j (\lg x_j - a_0)^2, \quad (21)$$

де m_j – частота відповідного значення.

Використовуючи ці оцінки отримуємо оцінку \bar{x} середнього значення випадкової величини X :

$$\bar{x}_0 = e^{a_0 + \frac{1}{2}s_0^2}. \quad (22)$$

Але при даному розподілі в якості основи для тарифу приймаємо величину медіани:

$$P = m, \quad (23)$$

оцінку якої знаходять за формулою:

$$m_0 = e^{a_0}. \quad (24)$$

Для розрахунку ризикової складової P_r спочатку треба розрахувати нижню границю для логарифма середнього випадкової величини X з врахуванням прийнятої довірчої ймовірності:

$$\Gamma = u_\gamma * \frac{s_0}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + 2s_0^2} \quad (25)$$

і тоді повна нетто-премія буде дорівнювати:

$$P + P_r = e^{a_0 + \frac{s_0^2}{2} + \Gamma}. \quad (26)$$

Якщо прийняти навантаження (H) у відсотках, то бруто-премія складе:

$$B = \frac{P + P_r}{1 - H}. \quad (27)$$

Висновок. Отже, кожна страхова компанія, в залежності від програми страхування та наявних статистичних даних може обирати методику розрахунку тарифної ставки. В основі диференціації страхових тарифів є належність потенційних страхувальників до груп ризику, які визначаються згідно з аналізами результатів попередніх медичних оглядів. Наприклад, при страхуванні витрат на стаціонарне лікування доцільно виділяти такі 4 групи ризику:

1) особи здорові і практично здорові, які госпіталізуються, в основному, з приводу гострих захворювань;

2) особи з високим ризиком патології через роботу в шкідливих для здоров'я умовах;

3) особи з хронічним захворюванням (зі сприятливим перебігом), що госпіталізуються в період загострення;

4) особи, що мають одне або декілька хронічних захворювань з рецидивами, що часто повторюються.

З інших видів страхування (наприклад, у випадку витрат на стоматологічну допомогу) диференціація тарифів за групами ризику може не проводитися.

З надбанням досвіду і створенням власної статистичної бази страхові медичні організації отримуватимуть можливість уточнити і корегувати ставки страхових внесків.

Аналіз виду розподілу розміру виплат, а також оцінка тарифів за параметрами підбраного закону розподілу виплат дозволяє більш точно оцінити тарифи за програмами медичного обслуговування.

Список використаних джерел

1. Базилевич К. А. Особенности расчета страховых тарифов при добровольном медицинском страховании / К. А. Базилевич, М. С.

Мазорчук // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2013. – № 3 (62). – С. 27–31.

2. Вилков И. М. Актуарное оценивание тарифов в добровольном медицинском страховании / И. М. Вилков // Страховое дело. – 2003. – Сентябрь. – С. 47–54.

3. Кагаловская Э. Добровольное медицинское страхование: построение тарифных ставок / Э. Кагаловская // Страховое дело. – 2000. – № 7. – С. 46–49.

4. Кисільова І. Ю. Розрахунок тарифної ставки з медичного страхування / І. Ю. Кисільова // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2014. – Випуск 5. – Частина 4. – С. 61–63.

5. Четыркин Е. М. Актуарные расчеты в негосударственном медицинском страховании / Е. М. Четыркин. – М. : Дело, 1999. – 120 с.

6. Кінаш О. М. Основи актуарних розрахунків. – Навчально-методичний посібник / О. М. Кінаш, В. М. Сороківський, М. В. Папка (Сороківська) – Львів, 2012. – 188 с.

7. Актуарна математика. Ч. 1: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / упоряд.: О. М. Іє, С. А. Сотникова; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2009. – 132 с.

8. Рудень В. В. Страхова медицина і медичне страхування / В. В. Рудень. – Львів : Облкниздрук, 1999. – 304 с.

REFERENCES

1) Bazilevich K. A., Mazorchuk M. S. (2013) Osobennosti rascheta strakhovykh tarifov pri dobrovolnom meditsinskom strakhovanii [Features of calculating insurance tariffs for voluntary medical insurance] *Radioelektronni i komp'yuterni systemy – Radio electronic and computer systems*, 3 (62), 27–31 [in Russian].

2) Vilkov I. M. (2003) Aktuarnoe otsenivanie tarifov v dobrovolnom meditsinskom strakhovanii [Actuarial valuation of tariffs in voluntary health insurance] – *Strakhovoe delo – Insurance business*, 9, 47–54 [in Russian].

3) Kagalovskaya E. (2000) Dobrovolnoe meditsinskoe strakhovanie: postroenie tarifnykh stavok [Voluntary medical insurance: construction of tariff rates] *Strakhovoe delo – Insurance business*, 7, 46–49 [in Russian].

4) Kysilova I. Yu. (2014) Rozrakhunok taryfnoi stavky z medychnoho strakhuvannia [Calculation of the rate of health insurance] – *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu – Scientific Herald of Kherson State University*, 5, 61–63 [in Ukrainian].

5) Chetyrkin Ye. M. (1999) *Aktuarnye raschety v negosudarstvennom meditsinskom strakhovanii* [Actuarial calculations in non-government health insurance]. – Moscow: Delo [in Russian].

6) Kinash O. M., Sorokivskiy V. M., Papka (Sorokivska) M. V. (2012) *Osnovy aktuarnykh rozrakhunkiv* [Fundamentals of actuarial calculations] – Navchalno-metodychnyi posibnyk. – Lviv [in Ukrainian].

7) Iie O. M., Sotnykova S. A. (2009) *Aktuarna matematyka* [Actuarial mathematics] Ch. 1 – Luhansk: DZ «LNU imeni Tarasa Shevchenka» [in Ukrainian].

8) Ruden V. V. (1999) *Strakhova medytsyna i medychno strakhuvannia* [Insurance medicine and health insurance] – Lviv: Oblknyzhdruk [in Ukrainian].