**УДК** 614.2+355.415.6

# КОНЦЕПЦІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ Й ОЦІНКИ МЕДИЧНИХ НАСЛІДКІВ ЗЕМЛЕТРУСІВ

**А.М. Галушка,** кандидат медичних наук, майор медичної служби, начальник науково-дослідного відділу бойової патології Науково-дослідного інституту проблем військової медицини Збройних Сил України
**І.Ф. Маркович,** кандидат медичних наук, підполковник медичної служби, начальник науково-дослідного управління медицини військової праці Науково-дослідного інституту проблем військової медицини Збройних Сил України
**І.К. Середа,** капітан медичної служби, ад'юнкт кафедри організації медичного забезпечення збройних сил Української військово-медичної академії
**С.Л. Борисова,** науковий співробітник міжвідомчої лабораторії імітаційних систем у медицині центру профілактики і боротьби з ВІЛ-інфекцією (СНІДом) Науково-дослідного інституту проблем військової медицини Збройних Сил України

**Резюме.** *Запропоновано методику оцінки та прогнозування медичних наслідків землетрусів. Проведено розрахунки величини та структури санітарних втрат в залежності від потужності землетрусу. Намічені передумови розробки комплексного плану ліквідації медичних наслідків землетрусу в умовах України.*

**Ключові слова:** *землетрус, загальні, смертельні та санітарні втрати.*

**Вступ.** За даними світової статистики [1], на долю землетрусів припадає 15% всіх природних катастроф, але за характером людських і матеріальних втрат вони посідають перше місце. Щорічно у світі реєструється понад 1 млн. підземних поштовхів, з яких одиниці належать до катастрофічних, десятки – до сильно руйнівних, близько сотні – до руйнівних і близько тисячі – до пошкоджуючих.

У XX столітті на Земній кулі сталося понад 340 землетрусів, які супроводжувалися масовими людськими жертвами (СРСР (Ашхабад), 1948 р.; Югославія (Скоп'є), 1963 р.; СРСР (Ташкент), 1966 р.; Китай (Тянь-Шань), 1976 р.; СРСР (Вірменія), 1988 р.; Росія (Сахалін), 1995 р.; Туреччина, 1999 р.; Китай (Сичуань), 2008 р.) [1, 2].

Відомо, що інтенсивність землетрусів оцінюється в балах міжнародної шкали MSK-64. Землетруси силою 1 бал реєструються лише спеціальними приладами, силою до 3 балів класифікуються як слабкі, до 4 – помірні, до 5 –

досить потужні, до 6–7 – потужні, до 8 – руйнівні, до 11 – сильно руйнівні і до 12 балів – катастрофічні.

Мета дослідження полягає в оцінки та прогнозуванні медичних наслідків землетрусів в сейсмонебезпечних областях України.

**Матеріали та методи дослідження.** Для обробки результатів досліджень було проведено медико-статистичний аналіз з використанням загальноприйнятих в системі охорони здоров'я методик [9, 10]. Розраховані довірчі інтервали для відповідних показників із рівнем вірогідності Р – 0,05. Зміна відповідних показників у часі оцінювалась за розбіжностями середніх вибіркових t- критерієм Ст'юдента для пов'язаних вибірок [11].

**Результати дослідження та їх обговорення.** При вивченні території України за ознакою сейсмонебезпечності встановлено, що майже 120 тис. км2 (близько 20 % всієї території України) площі із населенням 11 млн. осіб знаходиться зоні можливих землетрусів з інтенсивністю ймовірних поштовхів від 6 до 9 балів. Зона землетрусів з імовірною інтенсивністю поштовхів у 8–9 балів охоплює територію в 1,4 км$^2$ з населенням 800 тис. осіб (Автономна Республіка Крим, Одеська область). Зона землетрусів з інтенсивністю поштовхів понад 7 балів охоплює територію Автономної Республіки Крим, Закарпатської, Одеської та Чернівецької областей з населенням понад 2 млн. осіб. Зона землетрусів з прогнозованою інтенсивністю поштовхів у 5 балів розташована на території близько 120 тис. км$^2$ з населенням понад 10 млн. осіб. Рівень небезпеки підвищується через розташування у цих районах великої кількості хімічних і вибухопожежонебезпечних об'єктів, а також наявності густої мережі газо-нафтопродуктопроводів [3].

Сейсмонебезпечність у цих зонах підтверджується на протязі останніх 5 років. Так, взимку 2002 року на території Тернопільської області був зафіксований землетрус силою 6 балів. 20 травня 2003 року поблизу міста Ужгород були зафіксовані поштовхи силою 3,5 балів за шкалою Ріхтера. Епіцентр землетрусу знаходився у Словаччині. Протягом 2006 року мережею Карпатських станцій у регіоні зареєстровано близько 125 місцевих землетрусів слабкої сили у Карпатському регіоні, та один потужний силою 5–6 балів за шкалою MSK-64 (23 листопада 2006 року у Закарпатській області з епіцентром у м. Берегово). Відділом сейсмології Інституту геофізики в Сімферополі 07 травня 2008 року був зафіксований землетрус силою 4,2 бали за шкалою Ріхтера з епіцентром у Чорному морі неподалік від дельти Дунаю. Поштовхи відчувалися в Одесі, Херсоні, Ізмаїлі. У Болгарії сила землетрусу досягала майже 5 балів за шкалою Ріхтера, що підтверджує посилення та підвищення активності тектонічних структур [3–6].

За даним Інституту геофізики НАН України, найнебезпечніші регіони, де сила землетрусів може досягти 8 балів, є південно-західна частина Криму та західна частина Одеської області. На південному заході сила коливань може досягати до 7–8 балів. У північних, центральних і східних областях максимальна сила можливих землетрусів не перевищить 5 балів. Поряд з власними сейсмонебезпечними регіонами: Закарпаття, Українські Карпати, Крим, на територію України впливають також і інші - Румунські Карпати (район Вранча), Добруджа, Північно-західній Кавказ з прилягаючими акваторіями.

З різних джерел відомо більше 200 землетрусів у Закарпатському сейсмоактивному регіоні з магнітудами від 2 до 6,8. Сейсмічний вплив від цих землетрусів на платформну частину України складає менше 2–3 балів.

Але, найбільшу небезпеку для платформної частини України створюють підкорові землетруси сейсмоактивного Карпатського регіону (район Вранча). У цьому районі з 1091 року до теперішнього часу відомо 34 землетруси з магнітудами вище 6,5 і велика кількість землетрусів з меншими магнітудами. Сейсмічні коливання від сильних Карпатських землетрусів (з магнітудами М–7) поширюються далеко на Європейську платформу, де відчуваються з інтенсивністю від 8 до 3 балів.

У Добруджинському сейсмоактивному регіоні зареєстровано понад 20 землетрусів. Найсильніший з них – землетрус 14 жовтня 1892 року з магнітудами M=7,0±0,5, інтенсивністю в епіцентрі – 7–8 балів. Інтенсивність сейсмічного впливу від землетрусів цієї зони на платформній частині України складає від 7 до 2 балів і є меншою, ніж вплив землетрусів зони Вранча.

Через недосконаліть наукової методики сейсмологи не можуть назвати конкретну дату землетрусу. Однак їм відомий інтервал сильних землетрусів з епіцентром у гірському масиві Вранча в Румунії, це десять – дванадцять років, з яких останній відбувся у 1990 році. Вчені допускають, що в Україні може відбутися землетрус силою від шести до восьми балів за шкалою MSK-64, з епіцентром у районі Вранчо. Він може спричинити сейсмічні коливання ґрунту по всій території України. На думку фахівців, якщо сила землетрусу в районі Вранчо буде в межах дев'яти – десяти балів, то в Одеській області й деяких районах Криму сила поштовху досягне семи – восьми балів. Землетрус силою сім балів можливий і у Чернівецькій області, однак у решті областей він не перевищить шести балів.

Таким чином, сейсмоактивні зони оточують Україну на південному заході та півдні, а найнебезпечнішими територіями в Україні у сейсмічному плані є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська область та Кримська автономна республіка.

Руйнівна сила землетрусів звичайно не залишається без медичних наслідків, якими вважаються санітарні втрати (СВ), їх величина і структура. Їх прогнозування полягає в розрахунку можливої кількості населення, яка отримає ураження різного ступеня тяжкості (легкі, середні, тяжкі та летальні випадки).

Кількість людей, яка отримає ураження різного ступеня тяжкості, залежатиме від ступеня руйнування будівель і споруд (слабкі, середні, сильні й повні руйнування). При руйнуванні будівель і споруд ураження людей, що перебувають у них, викликається механічним впливом осколків, уламків, елементів конструкції та устаткування.

Відомо, що ступінь руйнування будівель і споруд визначається перевищенням фактичної інтенсивності землетрусу (у балах) над розрахунковою в місці їхнього розташування. Під розрахунковою сейсмостійкістю розуміється максимальна інтенсивність сейсмічного впливу, при якому будівлі і споруди не отримують пошкоджень [8].

Тому, для прогнозування медичних наслідків землетрусів потрібні наступні вихідні дані:

план або карта місцевості (міста, населеного пункту) з нанесеними ізосейстами прогнозованих землетрусів з урахуванням сейсмічного мікрорайонування;

детальна характеристика забудови із вказуванням типів і конструктивних особливостей будівель і споруд;

чисельність населення в будинках на момент землетрусу;

загальна чисельність населення у кварталі (районі) міста (на ділянці населеного пункту, об'єкта тощо).

Для автоматизації процесу прогнозування вихідні дані надаються у вигляді формалізованих бланків, що містять інформацію з перерахованих питань.

У випадку відсутності на плані (карті) місцевості (населеного пункту) ізосейст, отриманих на підставі мікрорайонування, до зазначених вихідних даних додаються гідрогеологічні умови місцевості (населеного пункту, об'єкта).

При виборі типу будівель необхідно використовувати наступну класифікацію будинків за поверховістю:

малоповерхові (до 4 поверхів);

багатоповерхові (від 5 до 8 поверхів);

підвищеної поверховості (від 9 до 25 поверхів);

висотні (більше 25 поверхів).

Прогнозування медичних наслідків землетрусу на території Західного регіону України проводилось на прикладі Чернівецької області, як найнебезпечнішої у сейсмічному плані.

На першому етапі прогнозування була визначена максимальна можлива або очікувана інтенсивність землетрусу, виражена в балах.

Вона розраховувалась за планом та картою (населеного пункту, об'єкту) для кожної будівлі і споруди у кварталі міста (населеного пункту, об'єкту). Загальні, безповоротні та санітарні втрати населення в будівлях і спорудах залежно від потужності землетрусу визначалися для кожного кварталу (району) міста (населеного пункту, об'єкту) за наступними формулами:

$$N_j^{заг} = \sum_{j-1}^{n} N_j K_{заг} \quad (1)$$

$$N_j^{см} = \sum_{j-1}^{n} N_j K_{см} \quad (2)$$

$$N_j^{св} = \sum_{j-1}^{n} N_j K_{св} \quad (3)$$

Кількість осіб, які отримають ураження легкого, середнього ступеню тяжкості та тяжкі визначались за формулами:

$$N_j^{л} = \sum_{j-1}^{n} N_j K_{л} \quad (4)$$

$$N_j^{c} = \sum_{j-1}^{n} N_j K_{c} \quad (5)$$

$$N_j^{m} = \sum_{j-1}^{n} N_j K_{m} \quad (6)$$

де $N_j^{заг}$, $N_j^{см}$, $N_j^{св}$, $N_j^{л}$, $N_j^{сер}$, $N_j^{m}$ – чисельність, відповідно, загальних, смертельних та СВ, з розподілом останніх за ступенем тяжкості; $N_i$ – чисельність людей у конкретному будинку або споруді; $K_{заг}$, $K_{см}$, $K_{св}$, $K_{сер}$, $K_{л}$, $K_{m}$ – коефіцієнти, відповідно, для загальних, смертельних та СВ (з розподілом за ступенем тяжкості) у конкретній будівлі або споруді; $i$ – порядковий номер будівлі або споруди; $n$ – кількість зруйнованих будівель або споруд у кварталі (районі) міста (населеного пункту, об'єкта); $j$ – порядковий номер кварталу (району) міста (населеного пункту, об'єкта).

Чисельність неураженого населення у кварталі (районі) міста (населеного пункту, об'єкта) визначалась за формулою:

$$N_j^{н} = N_j - N_j^{заг}, \quad (7)$$

де $N_j$ –загальна чисельність населення у кварталі міста.

В цілому по місту (населеному пункту, об'єкту) загальні, безповоротні та санітарні втрати населення в будівлях і спорудах визначалися наступним чином:

$$N^{заг} = \sum_{j-1}^{x} N_j^{заг} \quad (8)$$

$$N^{см} = \sum_{j-1}^{x} N_j^{см} \quad (9)$$

$$N^{св} = \sum_{j-1}^{x} N_j^{св} \quad (10)$$

Структура СВ за ступенем тяжкості була визначена окремо для постраждалих: легкого ступеня, середнього ступеня тяжкості та тяжких:

$$N^{л} = \sum_{j-1}^{x} N_j^{л} \quad (11)$$

$$N^{сер} = \sum_{j-1}^{x} N_j^{сер} \quad (12)$$

$$N^{m} = \sum_{j-1}^{x} N_j^{m} \quad (13)$$

де $N^{заг}$, $N^{см}$, $N^{св}$, $N^{л}$, $N^{сер}$, $N^{m}$ – чисельність у місті (населеному пункті, об'єкті), відповідно, загальних, смертельних та СВ (з розподілом за ступенем тяжкості); $K$ – кількість кварталів (районів) міста.

Зважаючи на те, що у західному регіоні України прогнозована сила землетрусу може досягати 7–8 балів, слід зазначити, що при п'ятибальному землетрусі майже всі види багатоповерхових будівель, особливо якщо вони мають антисейсмічний захист, гарантують нульові втрати. Виключення становлять цегельні або кам'яні будинки з несучими стінами. Для них загальні втрати становлять 5%, всі СВ (легкі – 2%, середні – 1%, тяжкі – 2%). Смертельних немає. Однак, якщо врахувати, що таких будинків 10% від загальної чисельності різноманітних будівель, то СВ населення по місту при виникненні землетрусу силою 5 балів можуть складати відповідно 0,5% загальних, з яких 0,2% будуть легкими, 0,1% – середньої тяжкості та 0,2% постраждалих отримають тяжкі ураження.

На наступному етапі дослідження були розраховані можливі втрати населення, як СВ, так і безповоротні, при силі землетрусу 7 та 8 балів. При розрахунках втрат використовувались коефіцієнти, які наведені в таблиці 1.

*Таблиця 1*

Значення коефіцієнтів втрат населення міста, населеного пункту та сільського населення залежно від кількості населення, типів будівель та сили землетрусу, долі

| Сила землетрусу | $K_{заг}$ | $K_{см}$ | Санітарні втрати $K_{св}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $K_{л}$ | $K_{ср}$ | $K_{т}$ |
| **Для міста з населенням понад 200 тис. осіб із різноманітною багатоповерховою забудовою (5–9 поверхів)** | | | | | |
| 7 балів | 0,065 | 0 | 0,029 | 0,023 | 0,013 |
| 8 балів | 0,16 | 0,04 | 0,046 | 0,042 | 0,032 |
| **Для населення населеного пункту з кількістю мешканців понад 5 тис. осіб із різноманітною багато- та малоповерховою забудовою** | | | | | |
| 7 балів | 0,08 | 0 | 0,035 | 0,025 | 0,02 |
| 8 балів | 0,158 | 0,035 | 0,033 | 0,035 | 0,055 |
| **Для сільського населення населеного пункту з кількістю мешканців менше 5 тис. осіб із переважно малоповерховою забудовою** | | | | | |
| 7 балів | 0,089 | 0 | 0,039 | 0,03 | 0,02 |
| 8 балів | 0,178 | 0,02 | 0,044 | 0,037 | 0,077 |

Отже, при виникненні землетрусу 7 балів прогнозуються на наступному рівні: СВ будуть складати 6,5%, із них легкого ступеня – 2,9%, середнього ступеня тяжкості – 2,3% та тяжких – 1,3%.

Загальні втрати населення при виникненні землетрусу силою у 8 балів прогнозуються 16%, з них 4% будуть смертельними та 12% – СВ (легкі – 4,6%, середнього ступеня тяжкості – 4,2%, тяжкі – 3,2%).

При виникненні землетрусу силою у 7 балів в населених пунктах з кількістю мешканців понад 5 тис. осіб СВ населення будуть складати 8%. З них 3,5% – легкі, 2,5% – середні та 2% будуть мати тяжкі ураження.

При землетрусі магнітудою 8 балів загальні втрати населення будуть досягати 15,8%, з них 3,5% смертельні, а СВ – 12,3% (3,3% припадатиме на ураження легкого ступеня, 3,5% –середнього ступеня тяжкості та 5,5% – тяжкі ураження).

Втрати населення, яке мешкає у сільській місцевості при землетрусі силою 7 балів прогнозуються за такими цифрами: 8,9% загальних (санітарних) втрат населення, з них легкі ураження отримають 3,9%, ураження середнього ступеня тяжкості – 3% та тяжкі – 2%. Смертельних уражень не прогнозується.

При магнітуді землетрусу у 8 балів загальні втрати сільського населення будуть складати 17,8%, з них 2% смертельних та 15,8% – СВ (з них 4,4% буде припадати на легкі ураження, 3,7% –середнього ступеня тяжкості та 7,7% – тяжкий ступінь).

Спочатку проводились розрахунки втрат населення великого міста (з населенням понад 200 тис. осіб) із різноманітною багатоповерховою забудовою (5–9 поверхів) на прикладі міста Чернівці з населенням 244 993 осіб (станом на 1.01.2007 р.) (табл. 2).

Наступними етапами дослідження були розрахунки втрат населення населених пунктів Чернівецької області з кількістю мешканців понад 5 тис. осіб (станом на 1.01.2007 р., нараховується 13 таких населених пунктів із загальною чисельністю населення 130 тис. осіб) та населення Чернівецької області, яке мешкає у сільській місцевості 544 тис. осіб (станом на 1.01.2007 р.).

Загальні, смертельні та санітарні втрати населення міста розраховувались із використанням наступних формул:

$$N_{заг} = N \times K_{заг} \quad (14)$$

$$N_{см} = N \times K_{см} \quad (15)$$

$$N_{св} = N \times K_{св} \quad (16)$$

Структура СВ за ступенем тяжкості розраховувалась наступним чином:

$$N_л = N \times K_л \quad (17)$$

$$N_{сер} = N \times K_{сер} \quad (18)$$

$$N_т = N \times K_т \quad (19)$$

де $N_{заг}$, $N_{см}$, $N_{св}$, $N_л$, $N_{сер}$, $N_т$ – кількість, відповідно, загальних, смертельних та СВ, з розподілом останніх за ступенем тяжкості; $N$ – кількість населення (міста, району, кварталу); $K_{заг}$, $K_{см}$, $K_{св}$, $K_л$, $K_{сер}$, $K_т$ – коефіцієнти, відповідно, для загальних, смертельних та СВ з розподілом за ступенем тяжкості: легкі, середнього ступеня тяжкості та тяжкі.

Використовуючи формули (14–19) з відповідними коефіцієнтами, отримуємо показники чисельності постраждалого населення м. Чернівці, населених пунктів Чернівецької області та сільської місцевості в залежності від сили поштовху з розподілом за ступенем тяжкості, які наведені в таблиці 2.

*Таблиця 2*

Розподіл втрат населення Чернівецької області з різноманітною забудовою внаслідок землетрусу, осіб (M±m)

| Сила землетрусу (у балах) | Загальні втрати | Смертельні втрати | Санітарні втрати за ступенем тяжкості | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всього | легкий | середній | тяжкий |
| **Для м. Чернівці з різноманітною багатоповерховою забудовою** | | | | | | |
| 7 | 15925±144 | 0 | 15925±144 | 7105±64 | 5635±51 | 3185±29 |
| 8 | 39199±355 | 9799±89 | 29400±266 | 11270±102 | 10290±93 | 7840±71 |
| **Для міста зі змішаною забудовою (багато- й малоповерхові будинки)** | | | | | | |
| 7 | 10400±130 | 0 | 10400±130 | 4550±57 | 3250±41 | 2600±32 |
| 8 | 20540±258 | 4550±57 | 15990±201 | 4290±54 | 4550±57 | 7150±90 |
| **Для сільського населення Чернівецької області (малоповерхова забудова) (загальна чисельність населення за станом на 01.01.2007 р. 544 тис. осіб)** | | | | | | |
| 7 | 48416±276 | 0 | 48416±276 | 21216±121 | 16320±93 | 10880±62 |
| 8 | 96832±552 | 10880±62 | 85952±490 | 23936±136 | 20128±115 | 41880±239 |

На заключному етапі дослідження отримані результати змодельованої медико-санітарної обстановки внаслідок землетрусу були узагальнені і представлені у таблиці 3.

*Таблиця 3*

Розподіл втрат населення Чернівецької області (919 тис. осіб) внаслідок землетрусу, осіб (M±m)

| Сила землетрусу (у балах) | Загальні втрати | Смертельні втрати | Санітарні втрати, ступінь тяжкості | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всього | легкий | середній | тяжкий |
| 7 | 74741±185 | 0 | 74741±185 | 32871±81 | 25205±63 | 16665±41 |
| 8 | 156571±387 | 25229±30 | 131342±155 | 39496±47 | 34968±41 | 56878±67 |

При виникненні землетрусу силою 8 балів розрахункові показники загальних втрат серед населення Чернівецької області будуть складати 156571±387 особа, що у 2,1 рази перевищує показники загальних втрат при землетрусі силою 7 балів. При такому варіанті розвитку катастрофи смертельні ураження у середньому отримають 25229 осіб, тобто 2,7% усього населення Чернівецької області. Стосовно кількості постраждалих, СВ загалом будуть складати 131342 особи, що перевищує показник СВ при варіанті землетрусу силою 7 балів у 1,7 раз. У структурі за ступенем тяжкості будуть переважати тяжкі ураження – 56878 осіб; друге місце посідають ураження легкого ступеня – 39496 осіб; та на третьому місці знаходяться ураження середнього ступеня тяжкості – 34968 осіб.

Досить складним завданням є обгрунтування показників розподілу уражених з травматичними пошкодженнями за локалізацією та

характером отриманих травм, оскільки вони повязані також з інтенсивнітю землетрусу.

Розглянемо особливості структури СВ при землетрусах більш детальніше. Так, середні статистичні дані, отримані при аналізі та узагальнені структури СВ при землетрусах, свідчать, що 26% травм припадає на пошкодження кінцівок, 21% – на забиття м'яких тканин із значними крововиливами, 14% – на множинні ушкодження, 3,5% – на синдром тривалого стиснення, а 3,5% – на інші види травматичних ушкоджень [7].

Структура СВ за ступенем тяжкості уражень мала такий вигляд: тяжкий і дуже тяжкий стан – 49%, стан середньої тяжкості – 28%, легкоуражені – 23%. Близько 50% отримали ізольовані травми, 30% – сполучені, 18% – множинні і 2% – комбіновані [13].

Аналіз структури СВ за локалізацією ушкоджень серед госпіталізованих при землетрусі у Вірменії (1988) показав, що: 49,7% мали травми кінцівок і тазу; 27,1% – травми черепу і хребта; 10,7% – пошкодження грудей та черева; 12,5% – ізольовані пошкодження м'яких тканин; 23,8% – синдром тривалого стиснення.

Вивчаючи досвід застосування мобільного госпіталю МНС України в ліквідації наслідків землетрусів за кордоном виявлено, що структура СВ за локалізацією та ступенем тяжкості є майже тотожною.

Такий ретельний аналіз структури санітарних втрат дав нам змогу деталізувати її за ступенем локалізації та тяжкості (див. табл. 4).

Як видно з таблиці 4, при землетрусах з магнітудою у 7 та 8 балів питома вага травматичних пошкоджень різної локалізації залишаються стабільними. В той же час, дещо зміннюється загальне співвідношення за ступенем тяжкості в бік збільшення питомої ваги уражень тяжкого ступеню та зменьшення уражень легкого ступеню.

На СВ населення досить значно впливають і психо-емоційні чинники. Так, під час землетрусів в Ашхабаді (1948), Вірменії (1988) протягом перших 2–24 годин відхилення в поведінці спостерігалися у всіх людей, в тому числі і тих, які прибули для надання допомоги. Невідкладної психоневрологічної допомоги потребували до 10% осіб, які опинились в зоні землетрусу. Психоемоційні розлади тривалістю 5–7 діб спостерігались у 14–20%, більш тривалі – у 1–10%. Так, при землетрусах в м. Скопле (1963 р.) та м. Ташкент (1966 р.) у 14-20% реєструвались гострі реактивні стани, які тривали до 2-3 годин, у 70-75% – від 2-3 годин до 1-5 діб і у 10% –від 5 діб до декількох місяців [7]. Значна частина населення буде мати потребу в седативних і інших заспокійливих засобах, а також у медичній допомозі у зв'язку з іншими захворюваннями (серцева недостатність, стенокардія, інфаркт міокарда, гіпертонічний криз та ін.).

Таким чином, розглянуті різноманітні медичні наслідки землетрусів, дали змогу детально підійти до їх оцінки та прогнозування на прикладі Чернівецької області та розробити методичні основи здійснення відповідних розрахунків для умов України.

**Висновки**

1. Проведено теоретичне узагальнення і розроблено методичні основи оцінки та прогнозування медичних наслідків землетрусів на території України в залежності від сили природної катастрофи.

2. Використовуючи запропоновану методику доцільно зробити відповідні розрахунки для всіх сейсмонебезпечних територій України.

3. Розраховано величину можливих втрат при землетрусах магнітудою 7 та 8 балів на прикладі Чернівецької області.

4. Оцінено структуру санітарних втрат за локалізацією та ступенем тяжкості травматичних ушкоджень при землетрусах інтенсивністю 7 та 8 балів, що є основою для моделювання роботи сил та засобів медичної служби, в тому числі мобільних формувань Збройних Сил України та МНС.

5. На підставі отриманих розрахунків необхідно створити комплексний план ліквідації медичних наслідків катастроф з чітким визначенням взаємодії сил та засобів медичної служби Збройних Сил України, МНС, цивільної інфраструктури системи охорони здоров'я та інших зацікавлених відомств, які дозволять у стислі терміни ліквідувати негативні наслідки надзвичайної ситуації природного характеру.

*Таблиця 4*

Структура санітарних втрат по локалізації та ступеню тяжкості при землетрусах (для підрахунків прийнято землетруси з магнітудою 7 та 8 балів, як найбільш імовірні в Чернівецькій області)

| Локалізація ураження | Характер ураження | Питома вага травм даної локалізації, ступеню тяжкості та характера при землетрусах різної інтенсивності, бал | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7 | | | | 8 | | | |
| | | ***загалом*** | легкі | середні | тяжкі | ***загалом*** | легкі | середні | тяжкі |
| Голова | всього, у тому числі: | ***19,0*** | 8,55 | 6,65 | 3,80 | ***19,0*** | 7,28 | 6,65 | 5,13 |
| | з пошкодженням кісток | ***1,2*** | 0,54 | 0,42 | 0,24 | ***1,3*** | 0,50 | 0,46 | 0,35 |
| | без пошкодження кісток | ***17,8*** | 8,01 | 6,23 | 3,56 | ***17,7*** | 6,78 | 6,20 | 4,78 |
| Груди | всього, у тому числі: | ***8,5*** | 3,83 | 2,97 | 1,70 | ***8,5*** | 3,26 | 2,98 | 2,30 |
| | з пошкодженням кісток | ***1,1*** | 0,50 | 0,38 | 0,22 | ***1,1*** | 0,42 | 0,39 | 0,30 |
| | без пошкодження кісток | ***7,4*** | 3,33 | 2,59 | 1,48 | ***7,4*** | 2,83 | 2,59 | 2,00 |
| Живіт | всього, у тому числі: | ***1,0*** | 0,45 | 0,35 | 0,20 | ***1,0*** | 0,38 | 0,35 | 0,27 |
| | з пошкодженням внутрішніх органів | ***0,7*** | 0,31 | 0,25 | 0,14 | ***0,7*** | 0,27 | 0,25 | 0,19 |
| | без пошкодження внутрішніх органів | ***0,3*** | 0,14 | 0,11 | 0,05 | ***0,3*** | 0,11 | 0,11 | 0,08 |
| Таз | всього, у тому числі: | ***4,7*** | 2,12 | 1,65 | 0,93 | ***4,8*** | 1,84 | 1,68 | 1,30 |
| | з пошкодженням сечостатевих органів | ***0,5*** | 0,22 | 0,18 | 0,10 | ***0,5*** | 0,19 | 0,18 | 0,14 |
| | з пошкодженням кісток | ***0,5*** | 0,22 | 0,18 | 0,10 | ***0,5*** | 0,19 | 0,18 | 0,14 |
| | без пошкодження сечостатевих органів та кісток | ***3,7*** | 1,67 | 1,30 | 0,73 | ***3,8*** | 1,46 | 1,33 | 1,03 |
| Хребет | всього, у тому числі: | ***3,7*** | 1,67 | 1,30 | 0,73 | ***3,8*** | 1,46 | 1,33 | 1,03 |
| | з пошкодженням кісток | ***1,0*** | 0,45 | 0,35 | 0,20 | ***1,0*** | 0,38 | 0,35 | 0,27 |
| | без пошкодження кісток | ***2,7*** | 1,22 | 0,95 | 0,54 | ***2,8*** | 1,07 | 0,98 | 0,76 |
| Кінцівки | всього, у тому числі: | ***53,3*** | 23,98 | 18,66 | 10,66 | ***53,2*** | 20,38 | 18,62 | 14,36 |
| | з пошкодженням кісток | ***7,3*** | 3,29 | 2,55 | 1,46 | ***7,5*** | 2,87 | 2,63 | 2,03 |
| | у тому числі з СДС | ***2,2*** | 0,99 | 0,77 | 0,44 | ***2,3*** | 0,88 | 0,81 | 0,62 |
| | без пошкодження кісток | ***46,0*** | 20,70 | 16,10 | 9,20 | ***45,7*** | 17,50 | 16,00 | 12,34 |
| | у тому числі з СДС | ***2,4*** | 1,08 | 0,84 | 0,48 | ***2,5*** | 0,96 | 0,88 | 0,68 |
| Множинні | всього | ***9,8*** | 4,41 | 3,43 | 1,96 | ***9,7*** | 3,72 | 3,40 | 2,62 |
| | у тому числі з СДС | ***1,2*** | 0,54 | 0,42 | 0,24 | ***1,3*** | 0,50 | 0,46 | 0,35 |
| Всього | | ***100,00*** | 45,00 | 35,00 | 20,00 | ***100,00*** | 38,00 | 25,00 | 27,00 |

Примітка: серед СВ крім пошкодженнь з травмами можуть бути 1% обпечених і 1% осіб з психічними порушеннями, які потребують госпіталізації

**Література**

1. Международная база данных OFDA / CRED по бедствиям: [Електронні ресурси] / Спосіб доступу: http://www.em-dat.net. – Заголовок з екрану.

2. Москаленко В. Ф., Грузєва Т. С. Глобальні загрози громадському здоров'ю та сучасні стратегії боротьби з ними // Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. – 2007. – № 1. – С. 12–24.

3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2007 році. – К.: / «Чорнобильінтерінформ», 2008. – 522 с.

4. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2003 році. – К.: «Чорнобильінтерінформ», 2004. – 436 с.

5. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2005 році. – К.: «Чорнобильінтерінформ», 2006. – 519 с.

6. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 році. – К.: «Чорнобильінтерінформ», 2007. – 236 с.

7. Основи організації медичного забезпечення населення за умов надзвичайних ситуацій / Під заг. ред. В. В. Дурдинця, В. О. Волошина. – Київ, 1999. – 204 с.

8. Особливості організації надання медичної допомоги постраждалим при надзвичайних ситуаціях природного і техногенного характеру: Навчальний посібник / О. В. Охонько, Ю. В. Рум'янцев, А. С. Котуза та ін. – К.: УВМА, 2006. – 32 с.

9. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. – Киев, 2006. – 558 с.

10. Юнкеров В. И., Григорьев С. Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб, 2005. – 292 с.

11. Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині: У 10 кн. Кн. 5. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – К.: Вища школа, 2003. – 350 с.

12. Прогнозирование и оперативная оценка медицинских последствий при чрезвычайных ситуациях мирного времени: Методическое пособие. – Тула, 1998. – 57 с.

13. Шойгу С.К., Гончаров С.Ф., Лобанов Г.П. Землетрясения: закономерности формирования и характеристика потерь населения. – М.: ВМКЦ «Защита», 1998. 124 с. ISBN 5-93064-001-7

*Науковий рецензент доктор медичних наук, доцент Бадюк М.І.*