

О.П. Шевченко-Макаренко

## ПРОГНОЗ ЕПІДЕМІЧНОГО ПРОЦЕСУ ГЕПАТИТУ С НА 2018–2020 РР. В ДНІПРОПЕТРОВСЬКОМУ РЕГІОНІ ТА УКРАЇНІ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

**Мета роботи** – вивчити та проаналізувати у динаміці рівень захворюваності на гострий гепатит С (ГГС) за 2004-2017 рр. та хронічний гепатит С (ХГС) за 2010-2017 рр. у Дніпропетровському регіоні порівняно з показниками в Україні. Визначити кумулятивні показники захворюваності на гепатит С (ГС) за 2010-2017 рр., тенденції та подальший прогноз розвитку епідемічного процесу і рівня захворюваності на 2018-2020 рр.

**Матеріали і методи.** Аналіз захворюваності проведено епідеміологічним методом. Для визначення основних тенденцій і прогнозування захворюваності на ГС розраховували ланцюгові темпи зростання та аналітично вирівнювали початкову динамічну криву з використанням логарифмічного типу апроксимації.

**Результати.** Динаміка захворюваності на ГГС, ХГС та ГС в Дніпропетровській області та в Україні демонструє хвилеподібний характер. Простежується більш чітка тенденція до зниження показників захворюваності на ГГС та збільшення показників захворюваності на ХГС та кумулятивних показників захворюваності на ГС в Україні. Середні рівні захворюваності на ГГС в Дніпропетровській області становили  $2,04 \pm 0,11$  на 100 тис. населення області проти  $1,72 \pm 0,12$  на 100 тис. населення в Україні ( $p < 0,05$ ). Середні показники захворюваності на ХГС у Дніпропетровській області становили  $16,31 \pm 0,91$  на 100 тис. населення. Рівень захворюваності вірогідно перевищував показники в Україні –  $12,94 \pm 0,31$  на 100 тис. нас.;  $p < 0,05$ ). Рівень захворюваності на ГС у Дніпропетровській області в абсолютних цифрах у середньому становив  $599,0 \pm 29,6$ , в Україні –  $(6111,1 \pm 188,1)$  випадку.

**Висновки.** За прогнозними даними, у 2018-2020 рр. можна очікувати рівень захворюваності на ГГС в області в середньому  $1,68 \pm 0,01$  випадків на 100 тис. населення на рік, в Україні в середньому  $1,20 \pm 0,02$  на 100 тис. населення на рік; захворюваність на ХГС в Україні –  $13,87 \pm 0,06$  випадків на 100 тис. населення, а захворюваність на ГС –  $6715,2 \pm 36,0$  випадків на рік.

Для запровадження глобальної стратегії ВООЗ з вірусних гепатитів необхідно охопити всі прошарки населення скринінговою програмою для своєчасного виявлення хворих на гепатит С. Створення реєстру хворих на хронічні вірусні гепатити на місцевому та національному рівні допомогло б узагальненню даних щодо захворюваності та поширеності гепатиту С, сприяло б своєчасному плануванню діагностичних та терапевтичних заходів хворим на вірусні гепатити.

**Ключові слова:** гепатит С, захворюваність, темпи зростання, прогноз.

Захворюваність на вірусні гепатити є суттєвим тягарем для населення усіх регіонів світу, проте, на думку ВООЗ, проблемі вірусних гепатитів дотепер не приділялось достатньо уваги [1]. Вірус гепатиту С відкритий в 1989 р., та вже в 1990 р. глобальний тягар хвороби гепатиту С та випадків смерті від нього був оцінений ВООЗ близько 333 000 випадків, у 2010 р. – 499 000 та у 2013 р. – 704 000 [2-4]. Зараз у світі близько 130-150 млн людей мають хронічну HCV-інфекцію [1]. При вивченні епідемічного процесу щодо гепатиту С (ГС) різні дослідники ставлять перед собою неоднакові цілі дослідження. Проведення подібних досліджень є непростим завданням, оскільки вимагають вивчення взаємодії таких складних багаторівневих біосистем, як мікро- та макроорганізм, популяційних особливостей розвитку процесу, тощо. Це впливає на загальне епідблагополуччя та на якість життя хворих [5, 6]. Тому для більшого розуміння мети нашого дослідження необхідно визначитись з термінологією. А саме, захворюваність (*incidence*) – це кількість нових випадків захворювання (як правило, обчислюється на 100 000 людей); розповсюдженість, поширеність (*prevalence*) – загальна кількість хворих у певний момент часу (частіше на 100 000 людей або у %) та кумулятивне число (від лат. *cumulatio* - скупчення, накопичення) – накопичувальне число, загальна кількість випадків за весь час спостереження, включаючи померлих [7].

Статистична звітність фіксує тільки вперше встановлений випадок гострого гепатиту С або хронічного гепатиту С у хворого, але не враховує кумулятивних показників як, наприклад, це відбувається з реєстрацією ВІЛ-інфекції чи обліком злоякісних новоутворень у національному канцер-реєстрі [8, 9]. Це призводить до того, що ми не маємо реальних даних та не оцінюємо масштабів епідемії. Протягом усіх років спостереження змінювались підходи до встановлення клінічного випадку діагнозу «гострий вірусний гепатит С» чи «хронічний вірусний гепатит С». Зараз ВООЗ при оцінці загального тягара НСV-інфекції у світі об'єднує показники ГГС та ХГС, а у глобальному звіті по країнах використовуються інші коди реєстрації гепатитів за критеріями ГНЕ (*Global Health Estimates*) – глобальної оцінки охорони здоров'я для різнобічної оцінки стану здоров'я. Згідно з міжнародними класифікаціями *Global Burden of Disease (GBD)* та їх звітами, оновлено статистичні дані за 2000-2015 рр., які стандартизовані за іншими вимогами, що унеможлиблює зіставлення отриманих даних з попередніми оцінками ВООЗ [10]. Зокрема, ВООЗ застосовує коди ГНЕ-200 для гепатиту С, не виділяючи гострий чи хронічний гепатит С, а об'єднуючи дані МКХ-10 за кодами В17.1 та В18.2. Таким чином, показники захворюваності на гепатит С є важливим фактором для загальної оцінки епідеміологічної обстановки як у регіоні, так і в країні в цілому [11], проте при їх аналізі слід враховувати зазначені вище особливості їх розрахунку і тлумачення. В Україні також спостерігається нестабільна ситуація щодо захворюваності на гепатит С та в попередні роки вже вивчався стан захворюваності на гепатити, але без урахування кумулятивних показників [12, 13].

Окремою проблемою є вивчення рівня захворюваності на гепатит С в ізольованих групах, таких як: споживачі ін'єкційних наркотиків, жінки комерційного сексу, чоловіки, що мають секс з чоловіками, хворі з коінфекцією ВІЛ/гепатит тощо [14, 15].

Для забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення необхідно проводити низку організаційних, лікувально-профілактичних та санітарно-епідемічних заходів, спрямованих на боротьбу з парентеральними вірусними гепатитами, у тому числі гепатитом С, а також недопущення їх поширення та негативного впливу на здоров'я населення. Необхідно постійно проводити моніторинг стану епідемічної ситуації, що також збігається з цілями ВООЗ щодо елімінації вірусних гепатитів до 2030 року [15, 16].

**Мета дослідження** – вивчити та проаналізувати у динаміці рівень захворюваності на НСV-інфекцію у Дніпропетровському регіоні порівняно з показниками в Україні, а саме: на гострий гепатит С за 2004-2017 рр.

та хронічний гепатит С за 2010-2017 рр.; визначити кумулятивні показники захворюваності на гепатит С за 2010-2017 рр., тенденції та подальший прогноз розвитку епідемічного процесу і рівня захворюваності на гепатит С на 2018-2020 роки.

### Матеріали і методи

Офіційна реєстрація ГГС в Україні впроваджена у 2003 р. У Дніпропетровській області статистична звітність на обласному рівні ведеться з 2001 р. Для аналізу були використані доступні офіційні статистичні дані рівня захворюваності на гепатит С. Стан захворюваності на ГГС у Дніпропетровській області вивчався за період з 2001 по 2017 рр. У перші роки реєстрації ГГС в області кожний новий випадок НСV-інфекції враховувався як гострий вірусний гепатит С, потім критерії щодо визначення випадку ГС змінилися. У 2001-2003 рр. реєстрації відзначався значний рівень захворюваності на ГС в області, який перевищував показники у наступні роки в декілька разів [18]. Так, у 2001 р. він становив 6,52 на 100 тис. населення, у подальші роки (2002-2004 рр.) – 7,5; 5,8; 2,4 на 100 тис. населення відповідно. Після 2004 р. спостерігалися незначні щорічні коливання рівня захворюваності на ГС – від 1,63 до 2,91 випадку на 100 тис. населення. З урахуванням вищезазначеного, докладний аналіз стану захворюваності на ГС у Дніпропетровській області та в Україні проводився за період з 2004 по 2017 рр., а визначення тенденцій (трендів) щодо очікуваних рівнів захворюваності на ГС проводилось на 2018-2020 роки. Стан захворюваності на ХГС у Дніпропетровській області та в Україні вивчався за 8-річний період (з початку офіційної реєстрації за 2010-2017 рр.); довгостроковий прогноз захворюваності моделювався на 2018-2020 рр. Розраховано кумулятивний рівень захворюваності на гепатит С за період 2010-2017 рр.

Для визначення основних тенденцій і прогнозування рівнів захворюваності на гепатит С (ГГС, ХГС, ГС) у Дніпропетровському регіоні та в Україні застосовували методи розрахунку середніх показників у вигляді середньої арифметичної ( $M$ ), стандартної похибки ( $m$ ) та 95 % довірчого інтервалу для середньої (95 % ДІ), ланцюгових темпів зростання (ТЗ), а також за допомогою аналітичного вирівнювання початкової динамічної кривої з використанням логарифмічного типу апроксимації. Кожна екстраполяція базувалась на припущенні, що закономірність розвитку, яка знайдена всередині динамічного ряду, зберігається і за межами цього ряду в подальшому, а період передісторії, на базі якого робиться прогноз, повинен бути найбільш характерний для даного явища. Адекватність (відповідність реальним даним) регресійних моделей оцінювалась за критерієм Фішера ( $F$ ) з рівнем значимості  $p < 0,05$ , оптимальність (краще наближення) – за величиною коефіцієнта детермінації  $R^2$ . Статистичний аналіз отриманих результа-

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

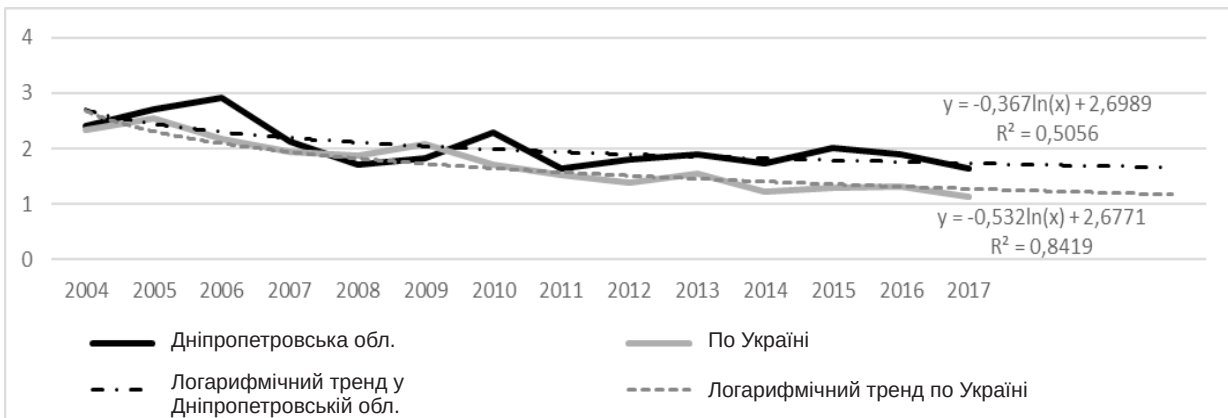
тів проводився за допомогою програмних продуктів *Excel* і *Statistica v.6.1*.

Діагностика та лікування хворих відбувались з дотриманням біоетичних норм та правил. Робота виконана в рамках науково-дослідної роботи кафедри (державний реєстраційний номер 0115U001214).

### Результати досліджень та їх обговорення

Зіставлення рівнів захворюваності на ГС в Україні і Дніпропетровській області за 2004-2017 рр. засвідчило

більш високі показники в регіоні як в окремі роки (мал. 1), так і в середньому за весь час спостереження –  $2,04 \pm 0,11$  (95 % ДІ 1,81-2,27) на 100 тис. населення в області проти  $1,72 \pm 0,12$  (95 % ДІ 1,46-1,98) на 100 тис. населення в Україні ( $p < 0,05$ ). При цьому відзначено тенденції до зниження показників захворюваності на ГС в останні роки, більш виражені в Україні (середній ТЗ –  $98,48 \pm 4,70$  %), ніж в регіоні (середній ТЗ –  $95,18 \pm 3,25$  %).



Мал. 1. Щорічні показники захворюваності на ГС в Україні і Дніпропетровській області за 2004-2017 рр. і прогноз на 2018-2020 рр., на 100 тис. населення.

За результатами математичного моделювання даних захворюваності на ГС в Україні і області найкращими з отриманих моделей виявились рівняння логарифмічної регресії. Формула для апроксимації захворюваності на ГС у Дніпропетровській області була такою:

$$y = -0,367 \cdot \ln(x) + 2,6989, \quad (1)$$

де (тут і у формулі 2)  $y$  – прогнозна кількість випадків захворюваності на ГС на 100 тис. населення,  $x$  – (рік прогнозування – 2003),  $\ln(x)$  – натуральний логарифм.

Для цієї моделі коефіцієнт детермінації становив  $R^2=0,5056$ , критерій Фішера  $F=12,3$ ,  $p=0,004$ , що вказує на достатньо високу якість апроксимації та дозволяє прогнозувати рівень захворюваності на ГС на найближчі роки. Так, розраховані прогнозні рівні захворюваності на ГС в області у 2018-2020 рр. становлять в середньому  $1,68 \pm 0,01$  випадків на 100 тис. населення на рік.

Формула для апроксимації захворюваності на ГС в Україні виглядала таким чином:

$$y = -0,532 \cdot \ln(x) + 2,6771, \quad (2)$$

Зазначена модель має високі операційні характеристики апроксимації –  $F=63,9$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2=0,8419$ , що також дозволяє використовувати її для прогнозу. Роз-

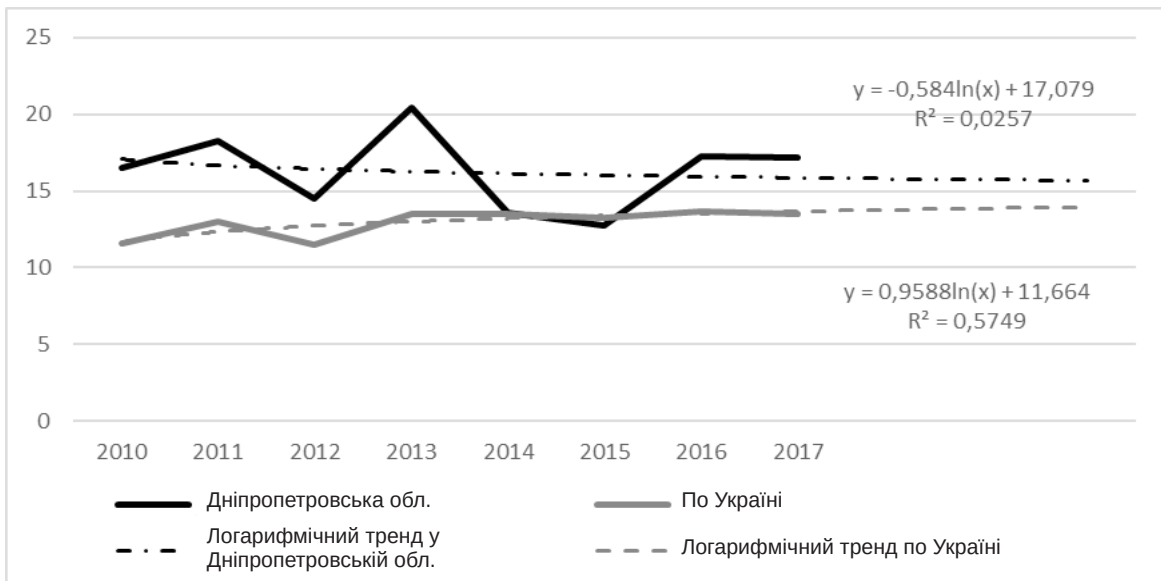
раховані прогнозні рівні захворюваності на ГС в Україні у 2018-2020 рр. становлять в середньому  $1,20 \pm 0,02$  випадків на 100 тис. населення щорічно.

Таким чином, проведений аналіз і моделювання дозволяють виявити приховані тенденції щодо зниження рівня захворюваності населення на ГС. Складність чітких прогнозів розвитку епідемічного процесу обумовлюється ще і тим, що рівень захворюваності на гепатит С не відображає загальний рівень поширеності гепатиту С у регіоні та в країні в цілому.

Щорічні показники захворюваності на хронічний гепатит С в Україні і Дніпропетровській області за 2010-2017 рр. і прогноз на 2018-2020 рр. представлені на малюнку 2.

Середній показник захворюваності на ХГС в Дніпропетровській області за період 2010-2017 рр. становив  $16,31 \pm 0,91$  на 100 тис. населення і вірогідно перевищував відповідні показники в Україні ( $12,94 \pm 0,31$  на 100 тис. нас.;  $p < 0,05$ ).

З використанням методів регресійного аналізу побудовано математичні лінії трендів показників захворюваності на ХГС на національному і регіональному рівнях (рис. 2). Але, враховуючи значні коливання рівнів захворюваності на ХГС у Дніпропетровському регіоні, не встановлено статистично значимих тенденцій щодо



Мал. 2. Щорічні показники захворюваності на ХГС в Україні і Дніпропетровській області за 2010-2017 рр. і прогноз на 2018-2020 рр., на 100 тис. населення.

розвитку епідемічного процесу. Зокрема, при побудові трендів значимість коефіцієнтів детермінації  $R^2$  була заниженою для різних апроксимацій ( $p > 0,05$ ). Водночас, в Україні відзначено щорічне збільшення показників захворюваності з середнім ТЗ –  $(102,64 \pm 3,66)$  %, а за результатами математичного моделювання оптимальною виявилась модель логарифмічної регресії. Формула моделі для апроксимації захворюваності була такою:

$$y = 0,9588 \cdot \ln(x) + 11,664, \quad (3)$$

де  $y$  – прогнозна кількість випадків захворюваності на ХГС,  $x$  – (рік прогнозування – 2009),  $\ln(x)$  – натуральний логарифм.

Зазначена модель має вірогідні операційні характеристики апроксимування –  $R^2=0,5749$ , критерій Фішера  $F=8,12$ ,  $p=0,029$ , що дозволяє прогнозувати рівень захворюваності на ХГС в Україні на найближчі роки. Так, розраховані прогнозні рівні захворюваності на ХГС в Україні у 2018-2020 рр. становлять в середньому  $(13,87 \pm 0,06)$  випадку на 100 тис. населення на рік.

Враховуючи те, що, за сучасними даними статистичного аналізу, ВООЗ та GBD об'єднують такі показники, як гострий та хронічний гепатит С за одним кодом GHE-200, ми також розрахували кумулятивні показники захворюваності на гепатит С (мал. 3). Таким чином, на сьогодні маємо кумулятивні показники захворюваності на гепатит, які об'єднують окремо всі гострі вірусні гепатити, всі хронічні вірусні гепатити та сумарно гострі і хронічні гепатити, але без розподілу на етіологічний фактор чи, навпаки, не уточнюючи за генотипами вірусів.

Середній рівень захворюваності на ГС за кумулятивними показниками захворюваності на гострий та хронічний гепатит С за період 2010-2017 рр. становив в Дніпропетровській області –  $(599,0 \pm 29,6)$  випадку на рік, в Україні –  $(6111,1 \pm 188,1)$ . При математичному моделюванні щодо прогнозування розвитку епідемічного процесу за кумулятивними показниками в Дніпропетровській області, як і при захворюваності на ХГС не встановлено статистично значимих тенденцій (значимість коефіцієнтів детермінації  $R^2$  для різних апроксимацій  $p > 0,05$ ).

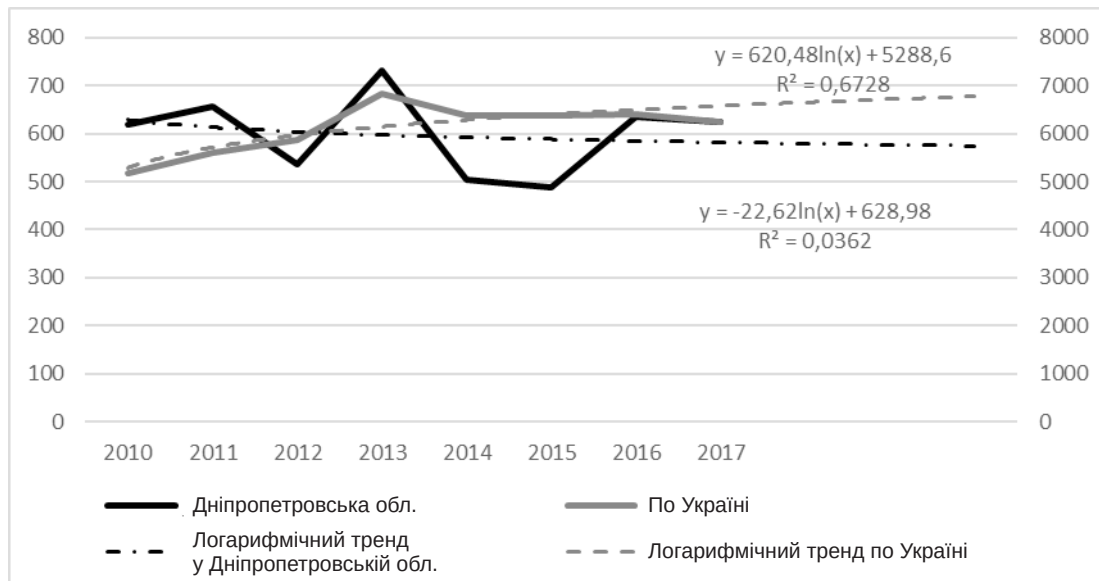
При аналізі тенденцій щодо захворюваності в Україні за кумулятивним показником середній темп зростання показника становив  $(102,96 \pm 2,93)$  %, а математична лінія тренду мала тільки позитивні коефіцієнти (ф. 4), що вказує на тенденцію щодо зростання рівня захворюваності на ГС в Україні.

Формула для апроксимації рівня захворюваності на ГС в Україні має вигляд:

$$y = 620,48 \cdot \ln(x) + 5288,6, \quad (4)$$

де  $y$  – прогнозна кількість випадків захворюваності на ГС,  $x$  – (рік прогнозування – 2009),  $\ln(x)$  – натуральний логарифм.

Для цієї моделі коефіцієнт детермінації становив  $R^2=0,6728$ , критерій Фішера  $F=12,3$ ,  $p=0,013$ , що свідчить про адекватність моделі початковим даним та її оптимальність і дозволяє прогнозувати рівень захворюваності на ГС на найближчі роки. Прогнозні рівні захворюваності на ГС в Україні у 2018-2020 рр. становлять в середньому  $6715,2 \pm 36,0$  випадків на рік.



Мал. 3. Щорічна кумулятивна динаміка захворюваності на ГГС та ХГС у Дніпропетровській області порівняно з національними показниками за 2010-2017 рр., абс., де права шкала – рівень захворюваності та логарифмічна лінія тренду в Україні.

У всі роки спостережень інтенсивні показники захворюваності в регіоні перевищували національні показники. Найвищі рівні кумулятивної захворюваності на ГС зафіксовано в містах і області в цілому в 2013 р. і становили 732 випадки. У зв'язку з відсутністю масштабного скринінгу населення ми бачимо прихований епідемічний процес.

Таким чином, відзначається значна варіабельність показників з нечіткою тенденцією до зниження рівня захворюваності на ГС у регіоні та вірогідні в Україні ( $p < 0,05$ ), підвищення захворюваності на ХГС та ГС, що без активного втручання в епідемічний процес матиме негативні наслідки та сприятиме подальшому поширенню хвороби.

Наступною проблемою є те, що офіційна статистика враховує тільки рівень захворюваності на гепатит С, за зверненням пацієнта у поточному році, без урахування показника поширеності хвороби, смертності від гепатиту та його наслідків, що не віддзеркалює фактичний рівень тягаря HCV-інфекції в регіоні і країні в цілому. Неповний статистичний облік перешкоджає проведенню оперативних протиепідемічних заходів в осередку інфекції у повному обсязі. Зараз, в рамках реформи охорони здоров'я, відбувається посилення обов'язків лікарів первинної ланки медичної допомоги, тож питання терапії і профілактики хронічних вірусних гепатитів покладаються саме на цих лікарів. У свою чергу це впливає на належне забезпечення епідблагополуччя населення та потребує формування компетенцій в межах постійної медичної освіти у сімейних лікарів щодо

протидії розповсюдженню гемоконтактних інфекцій, у тому числі гепатиту С [19, 20].

Для порівняння показників захворюваності на локальному рівні зі світовими даними, для більш коректних висновків необхідно синхронізувати статистичну звітність в клінічній та епідеміологічній практиці. Створення реєстру хворих на хронічні вірусні гепатити допомогає узагальненню даних на місцевому та національному рівнях, сприятиме реальному визначенню поширеності захворювання та слугуватиме удосконаленню медичної допомоги хворим на вірусні гепатити [9].

#### Висновки

1. Щорічні темпи росту захворюваності на ГГС, ХГС та ГС в Дніпропетровській області та в Україні демонструють напружену епідемічну ситуацію та мають хвилеподібний характер. На національному рівні простежується більш чітка тенденція до зниження рівня захворюваності на ГГС, збільшення рівня захворюваності на ХГС та, за кумулятивним показником, ГС в цілому.

2. За прогнозними даними в 2018-2020 рр. можна очікувати рівень захворюваності на ГГС в області в середньому ( $1,68 \pm 0,01$ ) випадку на 100 тис. населення на рік, в Україні в середньому ( $1,20 \pm 0,02$ ) на 100 тис. населення на рік; захворюваність на ХГС в Україні – ( $13,87 \pm 0,06$ ) випадку на 100 тис. населення, захворюваність на ГС – ( $6715,2 \pm 36,0$ ) випадку на рік.

3. Для запровадження глобальної стратегії ВООЗ з вірусних гепатитів і уточнення офіційних статистичних даних щодо рівня захворюваності на гепатит С та поширеності вірусних гепатитів, необхідно охопити всі

прошарки населення скринінговою програмою для своєчасного виявлення хворих на гепатит С та підсилення протиепідемічних заходів у суспільстві.

4. Створення реєстру хворих на хронічні вірусні гепатити на місцевому та національному рівнях допомогло

б узагальненню даних щодо захворюваності та поширеності гепатиту С, сприяло б своєчасному плануванню діагностичних і терапевтичних заходів щодо хворих на вірусні гепатити та наблизило б до імплементації мети з елімінації вірусних гепатитів.

### Література

1. WHO. Global Hepatitis Report. Geneva: WHO; 2017 April. – P. 13-14. [Electronic source]. – Mode access: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255016/9789241565455-eng.pdf;jsessionid=1325BE28DB7D6667E5D40D85D9CB48D6?sequence=1>
2. Isolation of a cDNA clone derived from a blood-borne non-A, non-B viral hepatitis genome / Q.L. Choo, G. Kuo, A.J. Weiner [et al.] // *Science*. – 1989. – Vol. 244, N 4902. – P. 359-362.
3. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 / R. Lozano, M. Naghavi, K. Foreman [et al.] // *Lancet*. – 2012. – Vol. 380, N 9859. – P. 2095-2128. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0
4. The contribution of hepatitis B virus and hepatitis C virus infections to cirrhosis and primary liver cancer worldwide / J.F. Perz, G.L. Armstrong, L.A. Farrington [et al.] // *J. Hepatol.* – 2006. – Vol. 45, N 4. – P. 529-538. doi: 10.1016/j.jhep.2006.05.013
5. Жебрун А.Б. Вирусний гепатит С: еволюція епідемічного процесу, еволюція вірусу / А.Б. Жебрун, О.В. Калинина // *Журнал мікробіології, епідеміології та імунології*. – 2016. – № 1. – С. 102-112.
6. Вивчення якості життя хворих на хронічний вірусний гепатит С / О.П. Шевченко-Макаренко, Л.Р. Шостакович-Корецька, З.О. Чикаренко [та ін.] // *Медичні перспективи*. – 2017. – Т. 22, №4. – С. 81-86. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2017.4.117677>
7. Халафян А.А. *Statistica 6. Статистический анализ данных: учеб. пособие для вузов* / А.А. Халафян. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Бином-Пресс, 2010. – 528 с.
8. WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2015. January 2017 [Electronic source]. – 2017. – Mode access: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalDALYmethods\\_2000\\_2015.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalDALYmethods_2000_2015.pdf)
9. Досвід створення реєстру хворих на хронічні вірусні гепатити в Дніпропетровському регіоні для оптимізації реєстрації, спостереження і лікування хворих / Л.Р. Шостакович-Корецька, О.П. Шевченко-Макаренко, О.В. Шевельова, В.Д. Ткаченко // *Медичні перспективи*. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 101-107. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.1.124946>
10. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 // *The Lancet*. – 2017. – Vol. 390, N 10100. – P. 1211-1259. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32154-2.
11. Monitoring and evaluation for viral hepatitis B and C: recommended indicators and framework WHO. [Electronic source]. – 2016. – Mode access: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204790/9789241510288\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204790/9789241510288_eng.pdf?sequence=1)
12. Характеристика і особливості епідемічного процесу гепатиту С в Україні / А.Л. Гураль, В.Ф. Марієвський, Т.А. Сергєєва [та ін.] // *Профілактична медицина*. – 2011. – № 1. – С. 9-17.
13. Андрейчин М.А. Небезпечна динаміка інфекційної захворюваності в Україні / М.А. Андрейчин // *Інфекційні хвороби*. – 2017. – № 2 (88). – С. 4-8. doi: <http://dx.doi.org/10.11603/1681-2727.2017.2.7993>
14. Поширеність ко-інфекції ВІЛ/гепатит у Дніпропетровську / Л.Р. Шостакович-Корецька, О.П. Шевченко-Макаренко, О.В. Шевельова [та ін.] // *Проблеми військової охорони здоров'я: збірник наукових праць Української військово-медичної академії*. – К., 2016. – Вип. № 45, Т. 2. – С. 286-293.
15. Maistat L. Hepatitis C in Eastern Europe and Central Asia: a survey of epidemiology, treatment access and civil society activity in eleven countries / L. Maistat, N. Kravchenko, A. Reddy // *Hepatology, Medicine and Policy*. – 2017. – № 2. – С. 9. doi: 10.1186/s41124-017-0026-z.
16. Global health sector strategy on viral hepatitis 2016-2021. WHO. [Electronic source]. – 2016. – Mode access: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/246177/1/WHO-HIV-2016.06-eng.pdf?ua=1>
17. Зайцев І.А. Возможные стратегии реализации программы ВОЗ по элиминации гепатита С в Украине к 2030 году / И.А. Зайцев, В.В. Потий, В.Т. Кириенко // *Гепатология*. – 2017. – № 4 (38). – С. 6-13.
18. Шевченко-Макаренко О.П. Моніторинг захворюваності та поширеності хронічних вірусних гепатитів, досвід виконання кроків державної цільової соціальної програми профілактики, діагностики та лікування вірусних гепатитів у Дніпропетровському регіоні / О.П. Шевченко-Макаренко // *Гепатология*. – 2015. – № 3 (29). – С. 18-29.
19. Голубовська О.А. Роль первинної медичної допомоги хворим на гемоконтактні інфекції (ВІЛ-інфекція та гепатити В і С) / О.А. Голубовська, О.І. Висоцька, О.В. Безродна // *Інфекційні хвороби*. – 2017. – № 1. – С. 5-8.
20. Діагностика, лікування та профілактика хронічного гепатиту С в умовах первинної ланки медичної допомоги (огляд літератури) / С.Х. Лапасов, Л.Р. Хакимова, М.Х. Аблакулова [та ін.] // *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. – 2017. – № 2. – С. 13-21. doi: <http://dx.doi.org/10.11603/1811-2471.2017.v0.i2.7722>

## References

1. WHO. Global Hepatitis Report. Geneva (2017). April, 13-14. [Electronic resource]. Access mode: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255016/9789241565455-eng.pdf;jsessionid=1325BE28DB7D6667E5D40D85D9CB48D6?sequence=1>
2. Choo, Q.L., Kuo, G., Weiner, A.J., Overby, L.R., Bradley, D.W., & Houghton, M. (1989). Isolation of a cDNA clone derived from a blood-borne non-A, non-B viral hepatitis genome. *Science*, 244(4902), 359-362.
3. Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., Lim, S., Shibuya, K., Aboyans, V. (2012). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 15, 380(9859), 2095-2128. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0
4. Perz, J.F., Armstrong, G.L., Farrington, L.A., Hutin, Y.J., Bell, B.P. (2006). The contribution of hepatitis B virus and hepatitis C virus infections to cirrhosis and primary liver cancer worldwide. *J. Hepatol.*, 45(4), 529-538. Epub 2006 Jun 23. DOI:10.1016/j.jhep.2006.05.013
5. Zhebrun, A.B., Kalinina, O.V. (2016). Virusnyy gepatit C: evolyutsiya epidemicheskogo protsesa, evolyutsiya virusa [Viral hepatitis C: the evolution of the epidemic process, the evolution of the virus]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunologii*, 1, 102-112 [in Russian].
6. Shevchenko-Makarenko, O.P., Shostakovych-Koretska, L.R., Chykarenko, Z.O., Tkachenko, V.D., Lisnycha, O.O. (2017). Vyvchennia yakosti zhyttia khvorykh na khronichnyi virusnyi hepatyt C [Study of the quality of life of patients with chronic viral hepatitis C]. *Medychni perspektyvy – Medical Prospects*, 22 (4), 81-86. DOI: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2017.4.117677> [in Ukrainian].
7. Khalafyan, A.A. (2010). [Statisticheskyy analiz dannykh: ucheb. posobiye dlya vuzov] [Statistica 6. Statistical analysis: a manual for the higher educational institutions]. Moscow: Binom-Press [in Russian].
8. WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2015. January 2017 (2017) [Electronic resource]. Access mode: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalDALYmethods\\_2000\\_2015.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalDALYmethods_2000_2015.pdf)
9. Shostakovych-Koretska, L.R., Shevchenko-Makarenko, O.P., Shevelova, O.V., Tkachenko, V.D. (2018). Dosvid stvorennia reiestru khvorykh na khronichni virusni hepatyty v Dnipropetrovskomu rehioni dlia optymizatsii reiestratsii, sposterezhenntia i likuvannia khvorykh [Experience of creating register of patients with chronic viral hepatitis in the Dnipropetrovsk region to optimize registration, monitoring and treatment of patients]. *Medychni perspektyvy – Medical Prospects*, 23 (1), 101-107. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.1.124946> [in Ukrainian].
10. GBD (2017). GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1211-1259. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32154-2.
11. WHO. (2016). Monitoring and evaluation for viral hepatitis B and C: recommended indicators and framework [Electronic resource]. Access mode: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204790/9789241510288\\_eng.pdf;sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204790/9789241510288_eng.pdf;sequence=1)
12. Hural, A.L., Mariievskiy, V.F., Serheieva, T.A., Shahinian, V.R., & Ruban, O.N. (2011). Kharakterystyka i osoblyvosti epidemichnoho protsesu hepatytu C v Ukraini [Characteristics and trends in the development of the epidemic process of hepatitis C in Ukraine]. *Profilaktychna medytsyna*, 1(13), 9-18. [in Ukrainian].
13. Andreychyn, M.A. (2017). Nebezpechna dynamika infektsiinoi zakhvoriuvanosti v Ukraini [The dangerous dynamics of infectious diseases in Ukraine]. *Infektsiini khvoroby – Infectious Diseases*, 2 (88), 4-8 [in Ukrainian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/1681-2727.2017.2.7993>
14. Shostakovych-Koretska, L.R., Shevchenko-Makarenko, O.P., Sheveliova, O.V., Lytvyn, K.Yu., Revenko, H.O., Lesnycha, O.O. ... & Nosenko K.A. (2016). Poshyrenist ko-infektsii VIL/hepatyt u Dnipropetrovsku [The prevalence of co-infection with HIV/hepatitis in Dnipropetrovsk]. *Problemy viiskovoi okhorony zdorovia: zbirnyk naukovykh prats Ukrainskoi viiskovo-medychnoi akademii – Problems of Military Health Care: Collection of Scientific Works of the Ukrainian Military Medical Academy*, 45 (2), 286-293 [in Ukrainian].
15. Maistat L., Kravchenko, N., & Reddy, A. (2017). Hepatitis C in Eastern Europe and Central Asia: a survey of epidemiology, treatment access and civil society activity in eleven countries. *Hepatology, Medicine and Policy*, 2, 9. DOI 10.1186/s41124-017-0026-z.
16. WHO. (2016). Global health sector strategy on viral hepatitis 2016-2021. [Electronic resource]. Access mode: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/246177/1/WHO-HIV-2016.06-eng.pdf?ua=1>
17. Zaytsev, I.A., Potiy, V.V., Kiriynenko, V.T. (2017). Vozmozhnyye strategii realizatsii programy VOZ po eliminatsii gepatita C v Ukrainie k 2030 godu [Possible strategies for implementing the WHO program for the elimination of hepatitis C in Ukraine by 2030]. *Gepatologiya – Gepatology*, 4, 6-13 [in Russian].
18. Shevchenko-Makarenko, O.P. (2015). Monitorynh zakhvoriuvanosti ta poshyrenosti khronichnykh virusnykh hepatytiv, dosvid vykonannia krokiv derzhavnoi tsiliovoi sotsialnoi prohramy profilaktyky, diahnozyky ta likuvannia virusnykh hepatytiv u Dnipropetrovskomu rehioni [Monitoring of the incidence and prevalence of chronic viral hepatitis, experience in implementing the steps of the state target social program for the prevention, diagnosis and treatment of viral hepatitis in the Dnipropetrovsk region]. *Hepatolohiia – Hepatology*, 3 (29), 18-29 [in Ukrainian].
19. Holubovska, O.A., Vysotka, O.I., & Bezrodna, O.V. (2017). Rol pervynnoi medychnoi dopomohy khvorym na hemokontaktnei infektsii (VIL-infektsiia ta hepatyty B i C) [The role of primary care for patients with hemocontact infections (HIV-infection and hepatitis B and C)]. *Infektsiini khvoroby – Infectious Diseases*, 1, 5-8 [in Ukrainian].
20. Lapasov, S.K., Khakimova, L.R., Ablakulova, M.K., Yermukhamedova, N.N., & Abdukhamidova, D.K. (2017). Diahnozyka, likuvannia ta profilaktyka khronichnoho hepatytu C v umovakh pervynnoi lanky medychnoi dopomohy (ohliad literatury) [Diagnosis, treatment and prevention of chronic hepatitis C in primary health care system (literature review)]. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny – Achievements of Clinical and Experimental Medicine*, 2, 13-21 [in Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/1811-2471.2017.v0.i2.7722>

## PROGNOSIS OF DEVELOPMENT OF HEPATITIS C EPIDEMIC PROCESS IN 2018–2020 IN THE DNIPROPETROVSK REGION AND UKRAINE

O.P. Shevchenko-Makarenko

Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine, Dnipro, Ukraine

**SUMMARY.** *The aim of the work:* to study and analyze the dynamics of the incidence of acute viral hepatitis C (AVHC) for 2004–2017 and chronic viral hepatitis C (CVHC) for 2010–2017 in Dnipropetrovsk region in comparison with the indicators in Ukraine; determine cumulative incidence rates for hepatitis C (HC) for 2010–2017, trends and further outlook for the development of the epidemic process and the level of hepatitis C incidence for 2018–2020.

**Materials and methods.** The morbidity analysis was conducted using the epidemiological method. Methods for calculating the chain growth rates and analytical alignment of the original dynamic curve using logarithmic approximation methods were used to determine the main trends and predict the incidence of hepatitis C.

**Results.** The dynamics of morbidity in AVHC, CVHC and HC in the Dnipropetrovsk region and in Ukraine shows a wave-like character. There is a clearer tendency to reduce the incidence of AVHC and to increase the incidence of CVHC and cumulative incidence of HC in Ukraine. The average incidence rate for acute viral hepatitis C in the Dnipropetrovsk region was  $(2.04 \pm 0.11)$  per 100 thousand population in the region versus  $(1.72 \pm 0.12)$  per 100 thousand population in Ukraine ( $p < 0.05$ ). The average incidence rate for chronic viral hepatitis C in the Dnipropetrovsk region was  $(16.31 \pm 0.91)$  per 100 thousand population. The incidence rate was significantly higher than in Ukraine  $(12.94 \pm 0.31)$  per 100 thousand population,  $p < 0.05$ . The average incidence rate for the hepatitis C in the Dnipropetrovsk region

averaged  $(599.0 \pm 29.6)$  cases, in Ukraine it was  $(6111.1 \pm 188.1)$  cases in absolute terms.

**Conclusions.** According to the forecast data in 2018–2020, one can expect the incidence of acute viral hepatitis C in the region averaging  $(1.68 \pm 0.01)$  cases per 100 thousand population per year, in Ukraine an average of  $(1.20 \pm 0.02)$  per 100 thousand population per year. The incidence rate for chronic viral hepatitis C in Ukraine is  $(13.87 \pm 0.06)$  cases per 100 thousand population, the incidence of hepatitis C –  $(6715.2 \pm 36.0)$  cases per year. To implement the WHO global strategy for viral hepatitis, it is necessary to cover all layers of the population with a screening program for the timely detection of hepatitis C. Patients with chronic viral hepatitis at the local and national level would help to aggregate data on the incidence and prevalence of hepatitis C, which would contribute to timely planning diagnostic and therapeutic measures for patients with viral hepatitis.

**Key words:** hepatitis C; morbidity; growth rate; prognosis.

### Відомості про автора

Шевченко-Макаренко Ольга Петрівна – к.мед.н., доцент, доцент кафедри інфекційних хвороб ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»; e-mail: dsmainfect@ukr.net

### Information about author

Shevchenko-Makarenko O. – PhD, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases of Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine; e-mail: dsmainfect@ukr.net

Конфлікту інтересів немає.

The author has no conflicts of interest to declare.

Отримано 2.04.2018 р.