

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### THE ANALYSIS OF EPIDEMIOLOGICAL INDICATORS AND FORECAST OF HIV EPIDEMIC IN THE ZAPORIZHZHYA REGION TO 2018 YEAR

D.H. Zhyvytsia

*SUMMARY. The HIV epidemic in Ukraine is one of the most difficult among the countries of Eastern Europe. The strategy of decentralization medical care in Ukraine as a whole, including in relation to patients with HIV and optimization of material and human resources is important to forecast the development of infection with HIV/AIDS in some areas of the country. The aim of our study was to develop a forecast of the HIV epidemic*

*in the Zaporizhzhya region to 2018 year. According to the calculated forecast to 2018, the annual increase incidence of HIV infection to 42.9 per 100 thousand population, forecast of the number of new HIV infections shows that their number may reach 729 patients a year, and the increase in the number of new cases will be, on average, 21 patients per year. According to the forecast of the annual increase in the number of HIV patients registered in the Zaporizhzhya region will, on average, 235 patients, and in 2018 the number of patients who are registered, reaches 4738.*

**Key words:** HIV-infection, AIDS, morbidity, mortality, prognosis, epidemic.

Отримано 12.03.2015 р.

© Подаваленко А.П., Петренко Т.Є., Клещар Л.О., Подаваленко О.В., 2015  
УДК 616.915+616.916.1+616.316.5-002.1]-036.22:004.942

А.П. Подаваленко, Т.Є. Петренко, Л.О. Клещар, О.В. Подаваленко

### ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА КІР, КРАСНУХУ ТА ЕПІДЕМІЧНИЙ ПАРОТИТ

Харківська медична академія післядипломної освіти, ДУ «Харківський міський лабораторний центр Держсанепідслужби України», Харківська державна академія фізичної культури

*Комп'ютерна програма з використанням методу експонентного згладжування (математична модель Брауна) розроблена та успішно впроваджена в роботу санітарно-епідеміологічного закладу м. Харкова. Встановлено хорошу її чутливість (86,4 %) і специфічність (70,8 %). Застосування програми прогнозування рівня інфекційної захворюваності сприяло удосконаленню епідеміологічного нагляду за кором, краснухою та епідемічним паротитом, що підтверджено зниженням захворюваності на ці інфекції. Прогнозується ускладнення епідемічної ситуації через низький рівень охоплення щепленнями та активізацію міграційних процесів.*

**Ключові слова:** захворюваність, кір, краснуха, епідемічний паротит, прогнозування.

Одним з головних завдань теоретичної епідеміології є розробка для закладів охорони здоров'я адекватних шляхів, способів і заходів щодо управління епідемічним

процесом [1]. Важливу роль у виконанні цих завдань відіграє раціональне планування профілактичних і протиепідемічних заходів, яке базується на прогнозуванні рівня інфекційної захворюваності [2]. Нині існує декілька методів науково обґрунтованого якісного та кількісного прогнозування інфекційної захворюваності, проте більшість з них не використовуються в епідеміологічній практиці через складність математичного розрахунку та високу похибку [3]. Широке застосування інформаційних технологій в різних галузях і недоліки існуючих програм прогнозування інфекційної захворюваності спонукало до пошуку нового методу прогнозування розвитку епідемічного процесу з використанням комп'ютерної техніки. Серед різних методів прогнозування, що описують закономірності епідемічного процесу з урахуванням певних умов його розвитку, метод експонентного згладжування (математична модель Брауна) виявився найбільш достовірним щодо верифікації прогнозу [4]. Зазначений метод був використаний для розробки комп'ютерної програми

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

прогнозування рівня інфекційної захворюваності співробітниками кафедри загальної гігієни та епідеміології Харківської медичної академії післядипломної освіти та ДУ «Харківський міський лабораторний центр Держсанепідслужби України». За допомогою цієї програми в Харкові з 2003 р. проводиться прогнозування рівня інфекційної захворюваності 16 нозологічних форм, в тому числі захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит.

Мета роботи – оцінити ефективність комп'ютерної програми прогнозування рівня захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит у Харкові.

### Матеріали і методи

Для виконання зазначеної мети вивчали захворюваність на кір, краснуху та епідемічний паротит за офіційними звітами 2002-2014 рр. у м. Харків та на територіях порівняння (Харківська область і загалом Україна).

У м. Харків були проаналізовані результати прогнозування рівня захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит за 2003-2014 рр. й розраховано прогноз на 2015 р. за допомогою комп'ютерної програми з використанням моделі Брауна [4].

Для оцінки достовірності прогнозу захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит авторами були використані такі критерії: відхилення між прогнозованою та зареєстрованою захворюваністю від 0,0 до 20,0 % – хороший результат, від 20,0 до 30,0 % – задовільний, від 30,0

до 100 % – незадовільний [3]. Враховуючи запропоновані критерії оцінки достовірності для розрахунку чутливості та специфічності методу прогнозування рівня захворюваності, нами були прийняті такі стандарти: відхилення від 0,0 до 30,0 % вважали як істинно позитивний результат (a); від 20,0 до 30 % – помилково позитивний (b); 30,0-50,0 % – помилково негативний (c); від 30,0 до 100 % – істинно негативний результат (d). Чутливість (1) і специфічність (2) методу розраховували за такими формулами:

$$a/(a+c) \cdot 100 \% (1),$$

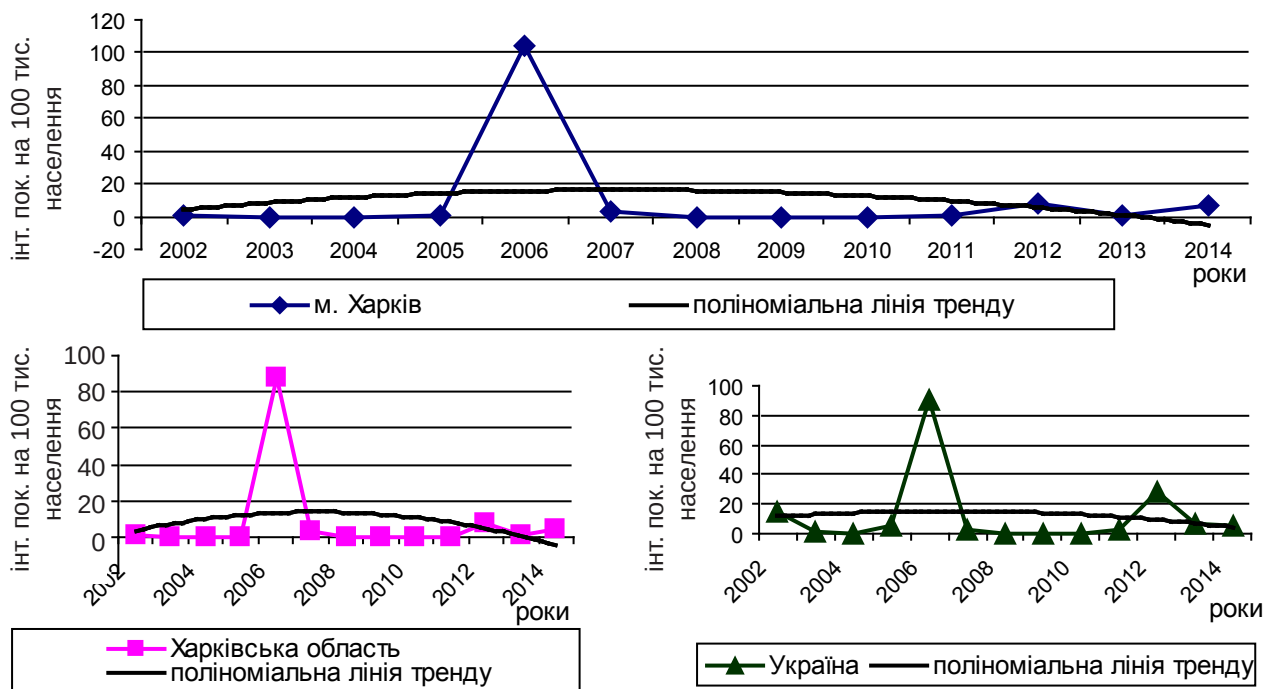
$$d/(b+d) \cdot 100 \% (2) [5].$$

Для обчислення прогнозного значення використовували показники щомісячної захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит в інтенсивних показниках на 100 тис. населення за останні 13 років.

### Результати досліджень та їх обговорення

Враховуючи періодичні підйоми та спади захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит у м. Харків, Харківській області та загалом в Україні, тенденцію багаторічної динаміки захворюваності на ці інфекції (2002-2014 рр.) вивчали за побудованими поліноміальними лініями тренду.

Так, інтенсивність епідемічного процесу захворюваності на кір у м. Харків і на територіях порівняння мала тенденцію до зниження, причому більш виражену у м. Харків та Харківській області, ніж загалом в Україні (мал. 1).

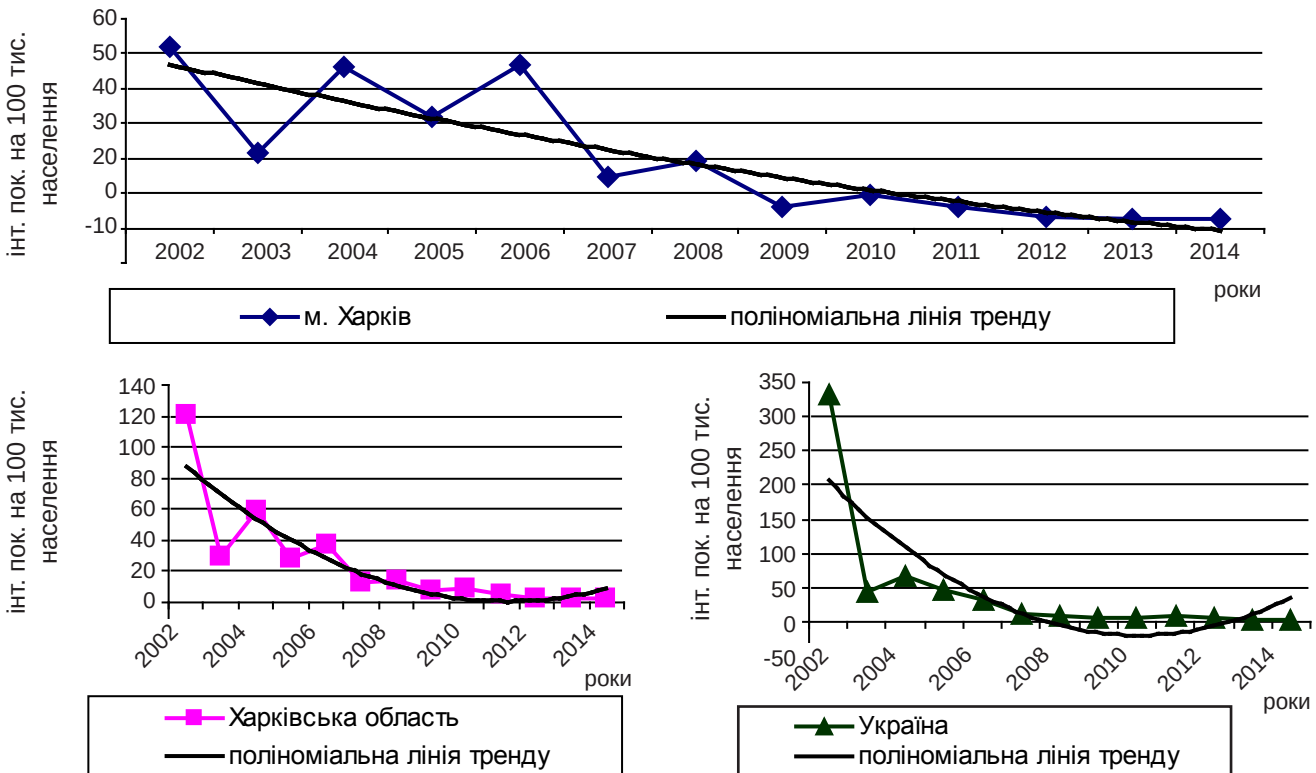


Мал. 1. Динаміка захворюваності на кір у м. Харків, Харківській області та загалом в Україні за 2002-2014 рр.

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інтенсивність епідемічного процесу захворюваності на краснуху у м. Харків мала тенденцію до зниження, а на територіях порівняння до зростання (мал. 2). Рівномірна зміна інтенсивності епідемічного процесу краснухи за 2002-2014 рр. у м. Харків підтверджується розрахованою прямолінійною лінією тенденції і свідчить про

ефективність профілактичних заходів. Втім у Харківській області та загалом в Україні нерівномірна зміна інтенсивності епідемічного процесу краснухи підтверджується криволінійною лінією тенденції захворюваності на цю інфекцію і свідчить про поступове зниження ефективності профілактичних заходів.



Мал. 2. Динаміка захворюваності на краснуху у м. Харків, Харківській області та загалом в Україні за 2002-2014 рр.

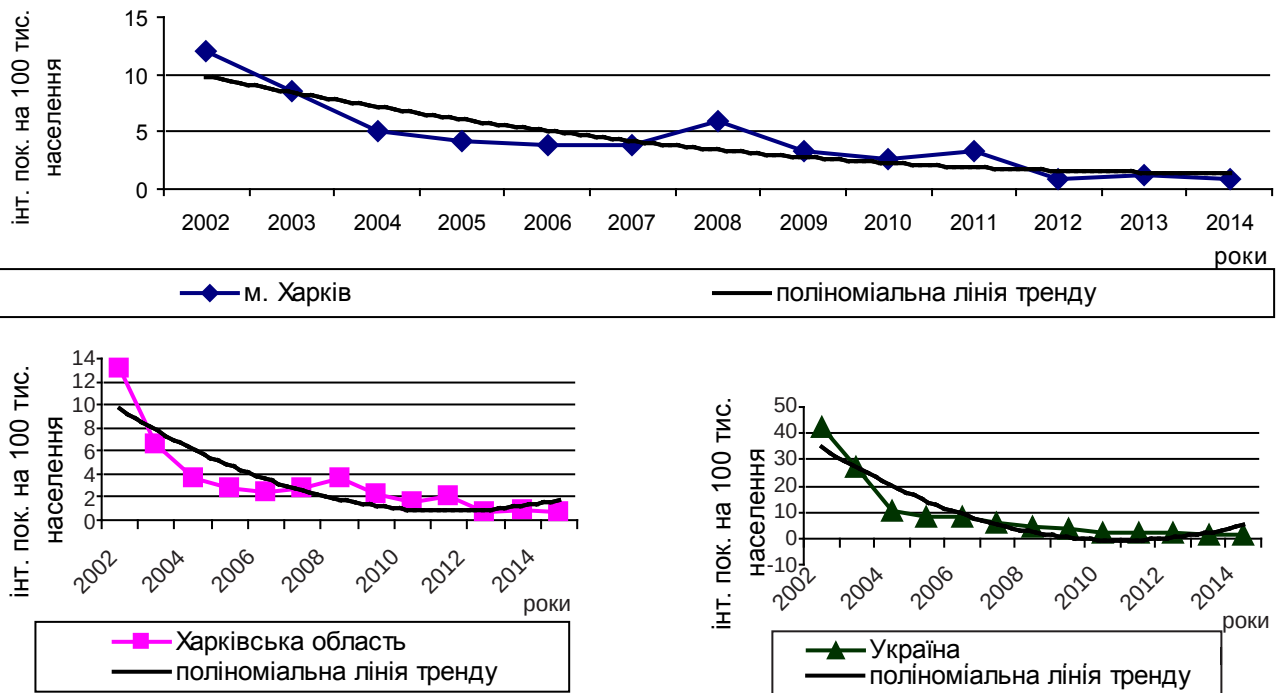
Інтенсивність епідемічного процесу захворюваності на епідемічний паротит у м. Харків має тенденцію до стабілізації, а на територіях порівняння до зростання (мал. 3). Причиною незбігу тенденції у багаторічній динаміці захворюваності на епідемічний паротит у м. Харків з аналогічними даними у Харківській області та загалом в Україні може бути знову ж таки зниження ефективності профілактичних заходів, які базуються на прогнозуванні рівня захворюваності.

Отже, у Харкові спостерігалася тенденція до зниження захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит, а у Харківській області та загалом в Україні – тенденція до зниження захворюваності на кір та тенденція до зростання захворюваності на краснуху і епідемічний паротит. Це може свідчити про більш ефективні профілактичні заходи (щепленість, санітарно-просвітня робота, підвищення рівня знань лікарів щодо діагностики та проведення протиепіде-

мічних заходів) у м. Харкові, які були своєчасно проведені завдяки прогнозуванню рівня захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит за допомогою комп'ютерної програми.

Зважаючи на вищезазначене були проаналізовані результати прогнозування рівня захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит у м. Харків за 2003-2014 рр. Достовірність прогнозування кору через різкі підйоми та спади захворюваності, ймовірні недоліки в системі епідеміологічного нагляду була переважно незадовільною (понад 30,0 % відхилення), в той же час достовірність прогнозування захворюваності на епідемічний паротит і краснуху була у більшості випадків хорошою (до 20,0 % відхилення). Загалом розраховані чутливість і специфічність методу прогнозування рівня захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит виявилися достатньою хорошими і становили відповідно 86,4 та 70,8 %.

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ



Мал. 3. Динаміка захворюваності на епідемічний паротит у м. Харків, Харківській області та загалом в Україні за 2002-2014 рр.

Таблиця 1

Аналіз результатів прогнозування рівня захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит за 2003-2014 рр. у м. Харків

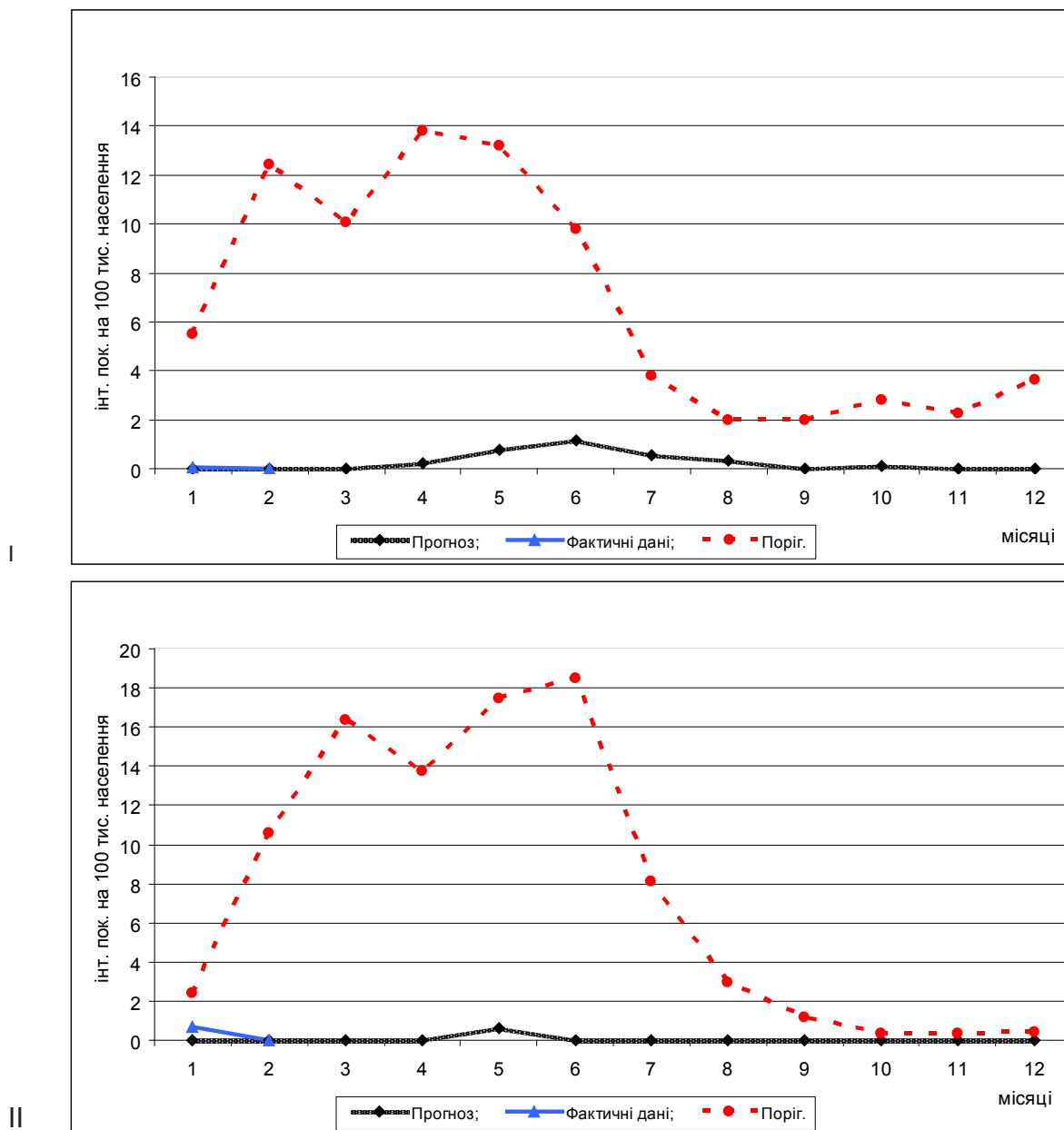
Рік	Кір			Краснуха			Епідемічний паротит		
	захворюваність (на 100 тис. нас.)	прогноз (на 100 тис. нас.)	достовірність (%)	Захворюваність (на 100 тис. нас.)	прогноз (на 100 тис. нас.)	достовірність (%)	захворюваність (на 100 тис. нас.)	прогноз (на 100 тис. нас.)	достовірність (%)
2002	1,0			51,9			12,1		
2003	0,1	1,0	18,2	21,4	51,9	58,4	8,6	12,0	83,5
2004	0,0	0,4	0,0	46,5	33,6	83,9	5,0	9,9	67,2
2005	0,3	0,2	80,1	31,8	41,4	86,9	4,1	7,0	73,9
2006	104,0	0,3	0,6	46,8	35,6	86,4	3,9	5,3	84,8
2007	3,6	62,5	10,9	14,5	42,3	51,0	3,9	4,5	92,9
2008	0,1	27,2	0,7	19,1	25,5	85,6	5,9	4,2	83,2
2009	0,0	10,9	0,0	6,3	21,7	45,0	3,4	5,2	79,1
2010	0,0	4,4	0,0	9,7	12,5	87,4	2,7	4,1	79,5
2011	0,2	1,7	21,1	6,2	10,8	73,0	3,3	3,2	98,5
2012	8,3	0,8	17,6	3,0	8,1	54,1	0,8	3,3	39,1
2013	1,1	5,3	34,4	2,8	5,0	71,8	1,2	1,8	80,1
2014	6,5	2,8	60,2	2,4	3,7	78,7	0,8	1,4	72,8
2015		0,6			3,1			1,6	
Чутливість (%)	86,4								
Специфічність (%)	70,8								

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

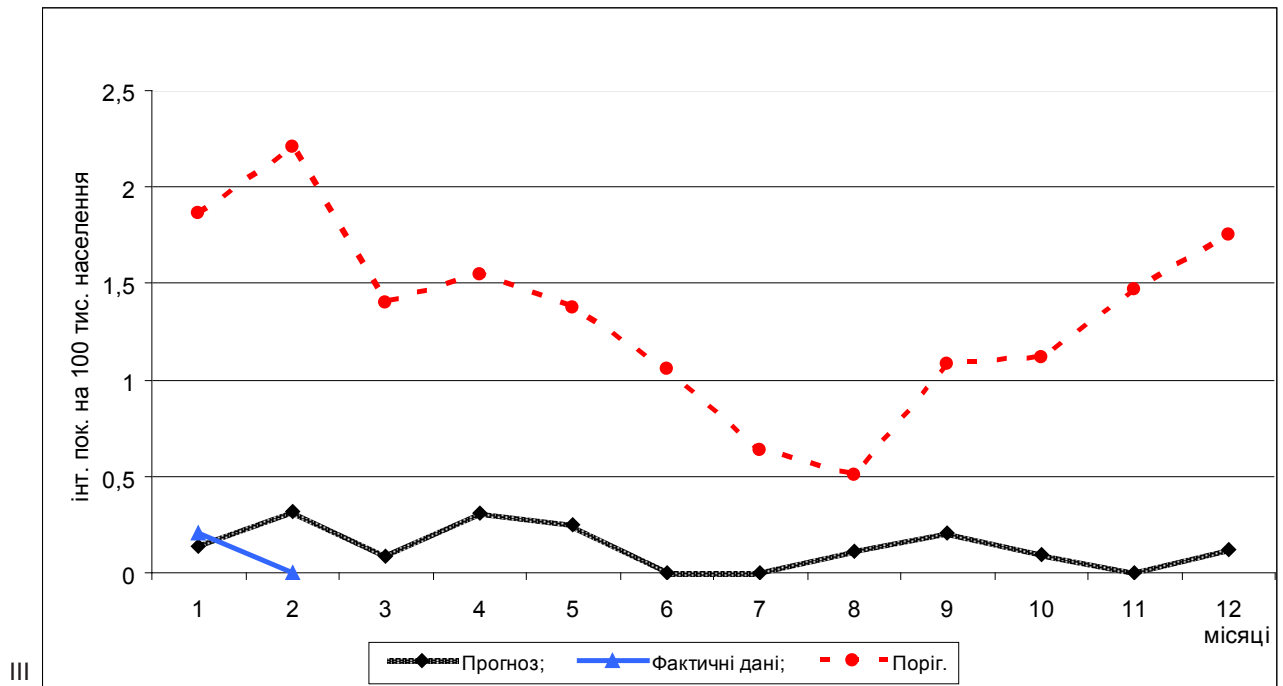
Втім, епідемічна ситуація як у м. Харків, так і на територіях порівняння може значно погіршитися через зниження рівня охоплення щепленнями за 2008-2014 рр. в середньому до 66,9-77,8 % при достатньому для запобігання ускладненням епідемічної ситуації – 95,0 % та вище. Крім цього, в сучасних умовах через негативні події (зокрема активізація міграційних процесів), що відбуваються в країні, та реорганізацію санітарно-епідеміологічної служби, у м. Харків, який є високоурбанізованим (80,3 %) адміністративно-

промисловим центром, епідемічна ситуація з кору, краснухи та епідемічного паротиту може значно погіршитися.

Так, у 2015 р. прогнозується зростання захворюваності на краснуху – з 2,4 до 3,1 на 100 тис. населення та епідемічний паротит – з 0,8 до 1,6 на 100 тис. населення. Зниження рівня захворюваності на кір з 6,5 до 0,6 на 100 тис. населення малоймовірно, але можливе у випадку підвищення щепленості населення проти цієї інфекції згідно з чинним календарем щеплень (мал. 4).



Мал. 4. Прогнозовані та порогові значення захворюваності на краснуху (I), кір (II) та епідемічний паротит (III) у м. Харків на 2015 р.



Мал. 4. Прогнозовані та порогові значення захворюваності на краснуху (I), кір (II) та епідемічний паротит (III) у м. Харків на 2015 р. (продовження).

Таким чином, розроблена комп'ютерна програма для прогнозування рівня захворюваності на інфекційні хвороби дозволяє приймати своєчасно управлінське рішення щодо запобігання підйомам захворюваності та раціонально заздалегідь планувати профілактичні та протиепідемічні заходи.

#### Висновки

1. За допомогою сучасних інформаційних технологій розроблено модифікований метод (модель Брауна) прогнозування рівня інфекційної захворюваності, який дозволив оцінити параметри тренду тенденцій епідемічного процесу кору, краснухи та епідемічного паротиту. Чутливість цього методу становила 86,4 %, а специфічність – 70,8 %.

2. Планування та проведення профілактичних заходів, спрямованих на зниження захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит у м. Харків, виявилися більш ефективними, ніж в Харківській області та загалом в Україні, що пов'язано з впровадженням у місті програми прогнозування рівня інфекційної захворюваності.

3. У великому адміністративно-промисловому місті відмічається тенденція до зниження захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит, але низький рівень охоплення щепленнями, відсутні міграційні процеси та

високий ступінь урбанізації можуть сприяти погіршенню епідемічної ситуації. Це підтверджується розрахованим прогнозом рівня захворюваності на краснуху та епідемічний паротит, який показує зростання показників захворюваності на краснуху з 2,4 до 3,1 на 100 тис. населення та епідемічний паротит з 0,8 до 1,6 на 100 тис. населення у 2015 р.

#### Література

1. Покровский В.И. Инфекционные болезни и эпидемиология: [учебник – 2-ое изд., испр. и доп.] / В.И. Покровский, С.Г. Пак, Н.И. Брико, Б.К. Данилкин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 816 с.
2. Лаиков Р.Т. Информатизация санэпидслужбы: пути решения проблемы / Р.Т. Лаиков, С.А. Амиреев // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2008. – № 1. – С. 41-43.
3. Эпидемиологический анализ: Методы статистической обработки материала / Е.Д. Савилов, В.А. Астафьев, С.Н. Жданов, Е.А. Заруднев. – Новосибирск: Наука-Центр, 2011. – 156 с.
4. Прогнозування рівня захворюваності на інфекційні хвороби: методичні рекомендації 91.12/198.12, затв. МОЗ України від 19.10.2012 р. / А.Ю. Соколов, Т.Є. Петренко, А.П. Подаваленко і др. – Харків: ХМАПО, 2013. – 28 с.
5. Ланг Т.А. Как описывать статистику в медицине: Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Т.А. Ланг, М. Сесик; пер. с англ. под ред. В.П. Леонова. – М.: Практическая медицина, 2011. – 480 с.

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### ASSESSMENT OF COMPUTER PROGRAM EFFICIENCY IN FORECASTING THE INCIDENCE OF MEASLES, RUBELLA AND MUMPS

A.P. Podavalenko, T.E. Petrenko, L.O. Kleshchar, O.V. Podavalenko

*SUMMARY.* The computer program using the method of exponential smoothing (Brown's mathematical model) developed and successfully introduced into the work of the sanitary and epidemiological institutions of Kharkiv. It is established its good sensitivity (86.4 %) and specificity

(70.8 %). Using of the program forecasting the level of infectious incidence contributes improvement of epidemiological surveillance of measles, mumps and rubella. These facts were confirmed by decreasing of the incidence of these infections. It is predicted the complication of epidemic situation due to low immunization and activation of migration.

**Key words:** incidence, measles, rubella, mumps, forecasting.

Отримано 23.03.2015 р.

© Васильєва Н.А., Кравчук Ю.А., 2015  
УДК 616.986.7(477.84)

Н.А. Васильєва, Ю.А. Кравчук

## ЛЕПТОСПИРОЗ, СПРИЧИНЕНИЙ КОМБІНАЦІЄЮ ЗБУДНИКІВ, У ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського,  
Тернопільський обласний лабораторний центр ДСЕС України

На підставі аналізу випадків лептоспірозу у мешканців Тернопільської області, при лабораторному обстеженні яких протягом 1984-2014 рр. виявлені комбінації збудників, встановили, що в останні 10 років частота лептоспірозу-мікст суттєво зросла. Поєднання різних сероварів лептоспір як етіологічний чинник лептоспірозу-мікст підтверджується динамікою титрів антитіл до обох збудників за час спостереження. Це може бути однією з особливостей сучасних зоонозів.

Впливу комбінації різних сероварів лептоспір на окремі епідеміологічні (сезонність), клінічні (форма та ступінь тяжкості недуги) особливості, а також гендерний розподіл не виявлено.

**Ключові слова:** лептоспіроз, захворюваність, комбінація лептоспір, Тернопільська область.

Зоонозні інфекції, спільні для людини і тварин, представлені декількома десятками нозологічних форм; частина з них у більшості країн світу є серйозною проблемою охорони здоров'я. За останні роки в Україні досягнуто деяке зниження захворюваності зоонозними інфекціями, але

значущість цих хвороб не зменшується, оскільки багато з них продовжують повсюдно реєструватися у вигляді спорадичних випадків, а іноді – у вигляді спалахів, завдаючи при цьому істотного соціального та економічного збитку. Одним з найбільш важливих і небезпечних зоонозів є лептоспіроз, який розповсюджений в усіх областях України. Економічні втрати для країни, обумовлені цією інфекцією, значні, оскільки вона уражає працездатну частину населення, вимагає тривалого стаціонарного лікування і супроводжується високою летальністю [1-4].

Тернопільська область є ендемічною з цієї недуги з вираженим епізоотичним та епідемічним потенціалом. За останні 30 років рівень захворюваності людей на лептоспіроз у Тернопільській області перевищував середньодержавний показник і коливався в межах 1,05-12,17 на 100 тис. населення (2-149 випадків за рік), найбільший підйом припадав на 1992-2001 рр. [5].

Як відомо, лептоспіроз спричинюють багато варіантів лептоспір, причому не виявляється чіткої залежності клінічної картини захворювання від конкретного збудника. Взагалі є думка про те, що в кожному конкретному випадку хворобу спричиняє лише один збудник, їх