

# ANALYSIS OF THE POPULATION MORBIDITY LEVEL IN THE RIVNE REGION

Voloshchuk O.V., Antomonov M.Yu., Hushchuk I.V.

## АНАЛІЗ РІВНЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Н**ині біологічні та екологічні дослідження неможливі без використання сучасних інформаційних технологій, математичних та статистичних методів. Одним з напрямків їх застосування є визначення інтегральних показників (ІП). Перевагою ІП є можливість інформативно агрегувати та порівнювати множинну характеристик досліджуваного об'єкта з урахуванням

**1**ВОЛОЩУК О.В.,  
**1**АНТОМОНОВ М.Ю.,  
**2**ГУЩУК І.В.  
<sup>1</sup>ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», м. Київ  
<sup>2</sup>Науково-дослідний центр екології людини та охорони громадського здоров'я Національного університету «Острозька академія», м. Острог  
УДК 614 : 314.44 (477.81)  
**Ключові слова:** дитяча й доросла захворюваність, інтегральний показник, метод "перцентль-профіль", вікові коефіцієнти, метод суми місць.

□ типу одиниць виміру – однакові/різні, кількісні (цифри)/якісні (слова);  
□ розмірності одиниць виміру (одиниці/десятки/сотні);  
□ спрямованості зміни чи впливу (краще/гірше) тощо [1-3].

У математичному формулюванні завдання визначення інтегральних показників зводиться до розробки алгоритму відображення багатовимірного простору показників, що характеризують біосистему, в одновимірний простір оцінок станів цієї системи, визначених заданим діапазоном зміни інтегрального показника [4].

Вибір захворюваності для розрахунку ІП зумовлений тим, що на множині медичних показників здоров'я вона посідає особливе місце за рахунок тісного зв'язку зі смертністю, тимчасовою та стійкою втраченою працездатності, що, у свою

чергу, призводить до великих економічних втрат суспільства, негативного впливу на здоров'я майбутніх поколінь і зменшення чисельності населення. Важливо також, що показники захворюваності є одними з найбільш інформативних критеріїв в оцінці діяльності органів і закладів охорони здоров'я та ефективності проведення лікувальних, профілактичних, соціальних та інших заходів [2-3]. Порівняно зі статистикою смертності статистика захворюваності має важливу перевагу – оперативність.

Разом з тим, на відміну від демографічних показників (народжуваність, смертність), які легко піддаються визначенню, вивчення захворюваності пов'язане зі значними труднощами. Захворювання може мати невизначений початок і такою ж мірою невизначений у часі кінець. Можуть спостерігатися "стерті" форми захворювання, важко буває відрізнити захворювання від морфологічних, вікових, функціональних змін тощо.

**Мета дослідження** – провести аналіз рівня захворюваності населення Рівненської області на основі інтегральних показників.

**Методи та організація дослідження.** Дані, на основі яких проведено аналіз захворюваності, зібрані

### АНАЛИЗ УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**1**Волощук Е.В., **1**Антомонов М.Ю., **2**Гущук И.В.

<sup>1</sup>ГУ «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева НАМНУ», г. Киев

<sup>2</sup>Научно-исследовательский центр «Экология человека и охрана общественного здоровья» Национального университета «Острожская академия», г. Острог

**Цель исследования** – провести анализ уровня заболеваемости населения Ровенской области на основе интегральных показателей.

**Материалы и методы исследования.** Данные, отобранные для анализа, отображают уровень общей заболеваемости детского (0-17 лет) и взрослого населения (18 лет и старше) в пересчете на 1000 жителей 16 районов Ровенской области за 2012 год. Оценка уровня заболеваемости детского и взрослого населения была проведена по следующим методикам: методика «перцентль-профиль», метод с учетом возрастных коэффициентов заболеваемости, метод суммы мест.

**Результаты работы.** Исползованные методики расчета интегральных показателей позволили с разных точек зрения проанализировать уровень заболеваемости детского и взрослого населения Ровенской области. По результатам методики «перцентль-профиль» стало возможным разделить

районы на две группы – с уровнем общей заболеваемости ниже и выше среднего уровня. Методика с использованием возрастных коэффициентов заболеваемости позволила определить доли, которые приходятся на взрослую и детскую заболеваемость в целом по Ровенской области. Метод суммы мест позволил определить районы с самым высоким и самым низким уровнями общей заболеваемости детей и взрослых.

**Выводы.** По возрастным группам уровни заболеваемости по районам распределены почти одинаково, за исключением Радивиловского (который в детской группе ниже среднего уровня, а во взрослой – выше) и Млиновского (во взрослой группе – ниже среднего уровня, в детской – выше). Они составляют 59% и 41% для детского и взрослого населения соответственно. Самый низкий уровень общей заболеваемости наблюдается в Дубенском районе в обеих возрастных группах, а самый высокий – в Сарненском, также в обеих возрастных группах. Учитывая полученные результаты, рассмотренные методы могут быть применены для разносторонней оценки показателей заболеваемости населения и по отдельным нозологиям.

**Ключевые слова:** детская и взрослая заболеваемость, интегральный показатель, метод «перцентль-профиль», возрастные коэффициенты, метод суммы мест.

© Волощук О.В., Антомонов М.Ю., Гущук И.В. СТАТТЯ, 2017.

но у 16 районах за 2012 рік. Масив даних містить значення загальної захворюваності населення двох вікових груп — діти (0-17 років) та дорослі (18 років та старші) у перерахунку на 1000 жителів.

Оцінку рівня захворюваності дитячого та дорослого населення було проведено за методом «перцентль-профіль», методом суми місць та методом з урахуванням вікових коефіцієнтів захворюваності. Розрахунки здійснено за допомогою програм Microsoft Office Excel 2007 та Statistica 8.5.

Методика «перцентль-профіль» застосовується для порівняльного аналізу показників захворюваності у сукупності певних територіальних об'єктів з визначенням положення досліджуваних об'єктів один до одного [5-6].

Результати аналізу наводяться у вигляді графіків, що значно спрощує виявлення факторів ризику на конкретній території. У процесі аналізу проводиться

□ визначення медіани і меж статистичної норми за даними усіх досліджуваних регіонів методом перцентлів;

□ розрахунок відносних інтервалів статистичної норми і значень показників захворюваності для кожного регіону у відсотках до медіани, прийнятої за 100%;

□ графічний аналіз (побудова точкового графіка з нанесенням відносних меж статистичної норми і значень показників захворюваності).

Застосування даної методики дозволяє вирішити наступні завдання:

□ побудувати межі інтервалу статистичної норми різних неспівставних показників, тобто показників зі значними відмінностями характеристик за рівнем. Порівнюваність даних забезпечується процедурою стандартизації та альтернативного аналізу;

□ оцінити варіабельність ознак у досліджуваній сукупності регіонів;

□ показати позицію конкретного регіону щодо меж статистичної норми за сукупністю ознак.

Метод суми місць [7] призначений для розрахунку комплексного показника, який відображає положення досліджуваного об'єкта серед інших. Він полягає у ранжуванні сукупності значень за окремим

показником від найкращого значення до найгіршого. При цьому найкращому присвоюється перше місце. Далі розраховується інтегральний показник за формулою:

$$IP = \sum_{i=1}^n r_i, \quad (1)$$

де  $r_i$  – ранг  $i$ -го об'єкта.

Найкращий інтегральний показник матиме найменше значення.

За допомогою методу з урахуванням вікових коефіцієнтів захворюваності отримують узагальнену характеристику – середнє число захворювань у певній віковій групі [8]. Вона відображає кількість можливих захворювань, перенесених у певному віці (без поправки і з поправкою на ймовірність смертності) у розрахунку на 1000 осіб населення.

Алгоритм розрахунку інтег-

рального показника за допомогою вікових коефіцієнтів захворюваності такий:

□ розрахунок кількості усіх випадків захворювань за віковими групами населення;

□ визначення вікових коефі-

$$k_{age} = \frac{N_{zi}}{N_{pi}}, \quad (2)$$

цієнтів захворюваності у певному віковому інтервалі (2),

де  $N_{zi}$ ,  $N_{pi}$  – рівень захворюваності та кількість населення (діти, дорослі) відповідно;

□ визначення суми добутоків

$$D_x^i = \sum_{i=1}^n k_{age} \cdot C_x^i, \quad (3)$$

зареєстрованих значень захворюваності та вікових коефіцієнтів у певному віковому інтервалі (3),

де  $C_x^i$  – зареєстрована кіль-

Таблиця 1

**Рівень загальної захворюваності дитячого та дорослого населення Рівненської області у розрахунку на 1000 жителів**

Район	Діти	Дорослі
Березнівський	2130,3	1857
Володимирецький	1757,4	1418,9
Гощанський	2218,3	1892
Демидівський	1968,7	1682,1
Дубенський	1184,1	1277,6
Дубровицький	1794,3	1703,1
Зарічненський	1445,6	1799,4
Здолбунівський	2030,7	1547,5
Корецький	1887,1	1865,2
Костопільський	1777,2	1545,1
Млинівський	1857,5	1536,9
Острозький	2242,8	1687,2
Радивилівський	1507,7	1470,5
Рівненський	2117,8	1911,8
Рокитнівський	1182,5	1483
Сарненський	2584,5	1827,2

Таблиця 2

**Значення перцентлів загальної захворюваності дитячого та дорослого населення**

Район/місто	Діти	Дорослі
Березнівський	73,30	66,60
Володимирецький	20,00	6,60
Гощанський	53,30	26,60
Демидівський	26,60	40,00
Дубенський	13,30	0,00
Дубровицький	66,60	53,30
Зарічненський	0,00	46,60
Здолбунівський	80,00	20,00
Корецький	60,00	73,30
Костопільський	46,60	13,30
Млинівський	40,00	60,00
Острозький	86,60	80,00
Радивилівський	33,30	33,30
Рівненський	93,30	93,30
Рокитнівський	6,60	100,00
Сарненський	100,0	86,60

Таблиця 3

**Значення медіани та меж статистичної норми показника загальної захворюваності дитячого та дорослого населення**

Показник	Діти		Дорослі	
	значення	район	значення	район
Медіана	49,95	*	49,95	*
Нижня межа	26,60	Демидівський	26,60	Гощанський
Верхня межа	73,30	Березнівський	72,20	Корецький

Примітка:

\* – оскільки кількість об'єктів дослідження – парне число (16), то медіана розраховується як середнє арифметичне двох близьких значень, що містяться посередині проранжованого ряду.

ANALYSIS OF THE POPULATION MORBIDITY LEVEL  
IN THE RIVNE REGION

<sup>1</sup>**Voloshchuk O.V.**, <sup>1</sup>**Antomonov M.Yu.**, <sup>2</sup>**Hushchuk I.V.**

<sup>1</sup>State Institution "O.M. Marzeiev Institute for Public Health, National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv

<sup>2</sup>Research Center "Human Ecology and Public Health" of the National University "Ostroh Academy", Ostroh

**Objective.** We analyzed the level of the population morbidity in the Rivne region on the basis of integral indicators. **Materials and methods.** The data, selected for the analysis, show the level of general morbidity of children (0-17 years old) and adult (18 and older) population based in terms of 1000 residents of 16 districts in the Rivne region for 2012. Assessment of the morbidity of children and adult population was carried out by the following methods: method of "percentile-profile", method taking into account the age coefficients, method of total placing.

**Results.** The applied methods of the calculation of integral indicators allowed children and adult population morbidity of the Rivne region to be analyzed from different points of view. By the results of the "percentile-profile" method it was possible to divide the areas into two

groups – with a level of general morbidity below and above the average level. Method using the age coefficients of morbidity allowed the proportions of adult and children morbidity to be determined in a whole in the Rivne region. The method of total placing allowed the areas with the highest and lowest levels of general morbidity in children and adults to be determined.

**Conclusions:** By the age groups the levels of morbidity in the areas were distributed almost equally, except Radyvylivsky (it was below the average level in the children's group and – above in the adult one) and Mlynivsky areas (in the adult group – below the average level, in the children one – above). They make up 59% and 41% for children and adult population respectively. The lowest level of general morbidity was observed in Dubensky area in both age groups and the highest – in Sarnensky in both age groups as well. Taking into account obtained results these methods may be applied for the all-round assessment of the indices of the population morbidity and by the separate nosologies.

**Keywords:** child and adult morbidity, integral index, the "percentile-profile" method coefficient age method, sum places method.

кість захворювань;

□ розрахунок інтегрального показника захворюваності у

$$P = \sum_{i=1}^n D^i x, \quad (4)$$

певному віці (4).

Початкові значення рівнів захворюваності, за якими згідно з існуючими методиками було розраховано інтегральні показники, наведено у таблиці 1.

**Етапи розрахунку за методикою «перцентль-профіль» Гумінової Ж.В.**

1. Розраховано персентилю районів Рівненської області за значеннями захворюваності від

усіх хвороб. Результати розрахунку наведено у таблиці 2.

2. За допомогою перцентлів визначено медіану та межі статистичної норми рівнів захворюваності у Рівненській області (табл. 3). Визначено критичні для даної вибірки перцентлі (близькі до 25% та 75%) та розподілено територіальні одиниці на три зони, значення яких вкладаються у діапазон від 1-го до 25-го перцентля віднесено до зони низьких значень; середні значення – у діапазоні від 26 до 75 перцентля; від 76 до 100-го включно – зона високих значень (табл. 4 і 5).

3. Розраховано значення рівнів загальної захворюваності для кожної територіальної одиниці у відсотках до медіани (прийнятої за 100%). Здійснено графічний аналіз стану захворюваності дитячого та дорослого населення Рівненської області для 16 територіальних одиниць (рис. 1 і 2).

**Етапи розрахунку інтегрального показника з використанням вікових коефіцієнтів здоров'я.**

1. Розраховано вікові коефіцієнти захворюваності до кількості населення для усіх тери-

Таблиця 4

**Класифікація районів Рівненської області за величиною розрахованих перцентлів захворювань дитячого населення**

Район	Перцентль	Зона значень
Сарненський	100,00	високі значення
Рівненський	93,30	високі значення
Острозький	86,60	високі значення
Здолбунівський	80,00	високі значення
Березнівський	73,30	середні значення
Дубровицький	66,60	середні значення
Корецький	60,00	середні значення
Гощанський	53,30	середні значення
Костопільський	46,60	середні значення
Млинівський	40,00	середні значення
Радивилівський	33,30	середні значення
Демидівський	26,60	середні значення
Володимирецький	20,00	низькі значення
Дубенський	13,30	низькі значення
Рокитнівський	6,60	низькі значення
Зарічненський	0,00	низькі значення

Таблиця 5

**Класифікація районів Рівненської області за величиною розрахованих перцентлів захворювань дорослого населення**

Район	Перцентль	Зона значень
Рокитнівський	100,00	високі значення
Рівненський	93,30	високі значення
Сарненський	86,60	високі значення
Острозький	80,00	високі значення
Корецький	73,30	середні значення
Березнівський	66,60	середні значення
Млинівський	60,00	середні значення
Дубровицький	53,30	середні значення
Зарічненський	46,60	середні значення
Демидівський	40,00	середні значення
Радивилівський	33,30	середні значення
Гощанський	26,60	середні значення
Здолбунівський	20,00	низькі значення
Костопільський	13,30	низькі значення
Володимирецький	6,60	низькі значення
Дубенський	0,00	низькі значення

**Рівень дитячої захворюваності у Рівненській області відносно медіани**

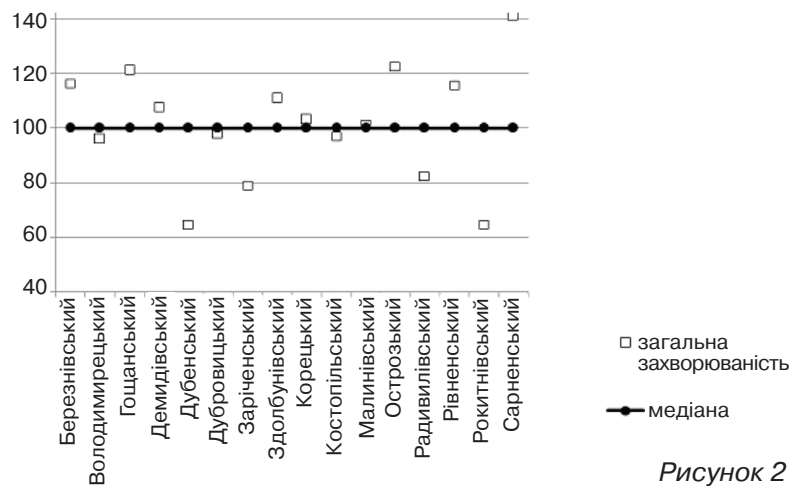


Рисунок 1

**Рівень захворюваності дорослого населення у Рівненській області відносно медіани**

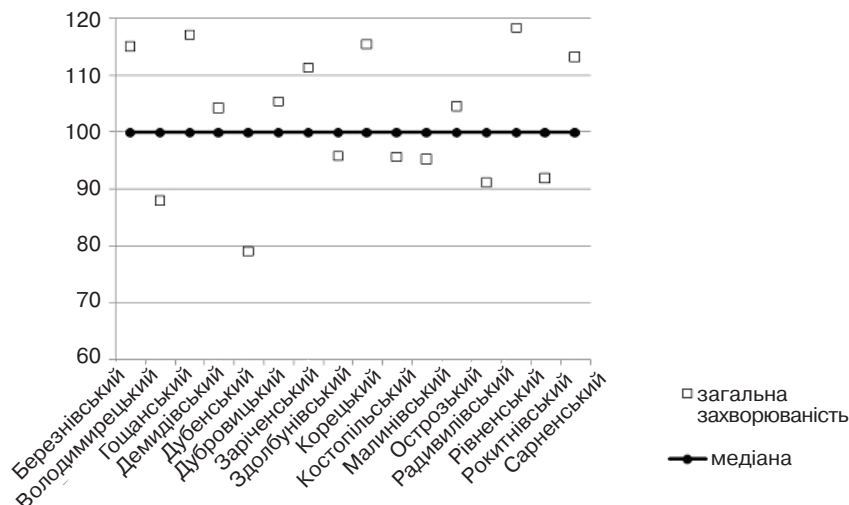


Рисунок 2

**Значення вікових коефіцієнтів захворюваності**

Район/місто	$k_{age}$ (діти)	$k_{age}$ (дорослі)
Березнівський	4,3	6,3
Володимирецький	3,1	4,3
Гощанський	3,9	5,8
Демидівський	3,6	6,0
Дубенський	2,5	4,3
Дубровицький	4,2	6,1
Зарічненський	2,2	6,1
Здолбунівський	4,3	5,8
Корецький	4,0	6,6
Костопільський	3,8	4,9
Млинівський	3,7	6,2
Острозький	4,6	6,6
Радивилівський	3,6	5,9
Рівненський	4,7	7,5
Рокитнівський	2,3	7,8
Сарненський	5,2	7,1

Таблиця 6

**Інтегральні показники територіальних одиниць за рівнем захворюваності**

Район/місто	$D^i_x$ (діти)	$D^i_x$ (дорослі)
Березнівський	73,03	36,60
Володимирецький	18,08	16,63
Гощанський	56,15	31,23
Демидівський	11,67	32,89
Дубенський	28,15	16,58
Дубровицький	47,13	34,27
Зарічненський	38,66	33,59
Здолбунівський	80,91	30,21
Корецький	53,57	39,46
Костопільський	40,99	21,50
Млинівський	83,56	35,63
Острозький	60,17	39,94
Радивилівський	63,16	31,50
Рівненський	39,16	50,92
Рокитнівський	15,69	55,19
Сарненський	69,75	46,10

Таблиця 7

торіальних одиниць Рівненської області за кожною віковою групою (діти та дорослі) за формулою 2 (табл. 6).

2. Визначено інтегральні показники захворюваності за територіальними одиницями та віковими групами за формулою 3 (табл. 7).

3. Розраховано інтегральні показники захворюваності дітей та дорослих для Рівненської області загалом за формулою 4. За значеннями інтегральних показників визначено частки вікових груп населення у загальній захворюваності населення Рівненської області (рис. 3).

**Етапи розрахунку інтегрального показника за методом суми місць.**

1. Розраховано ранги територіальних одиниць за значеннями рівнів захворюваності дитячого та дорослого населення.

2. Розраховано інтегральні показники захворюваності для районів Рівненської області за формулою 1 (рис. 4).

#### Висновки

Використані методики розрахунку інтегральних показників дозволили з різних точок зору проаналізувати рівень захворюваності дитячого та дорослого населення Рівненської області.

За результатами методики «перцентль-профіль» стало можливим розподілити райони на дві групи – з рівнем загальної захворюваності нижче та вище середнього рівня. З рисунків 1 і 2 видно, що за віковими групами рівні захворюваності по районах розподілені майже однаково, за винятком Радивилівського (який у дитячій групі розташований нижче середнього рівня, а у дорослій – вище) та Млинівського (у дорослій групі – нижче середнього рівня, у дитячій – вище).

Методика з використанням вікових коефіцієнтів захворюваності дозволила визначити частки, які припадають на дорослу та дитячу захворюваність загалом по Рівненській області. Вони становлять 59% і 41% для дитячого та дорослого населення відповідно (рис. 3).

Метод суми місць дозволив визначити райони з найвищим та найнижчим рівнями загальної захворюваності дітей та дорослих. Найнижчий рівень загальної захворюваності спо-

стерігається у Дубенському районі в обох вікових групах, а найвищий – у Сарненському, також в обох вікових групах (рис. 4).

Усі ці методи можуть бути використані для різнобічної оцінки показників захворюваності населення і за окремими нозологіями.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Грановский Э.И., Снытин И.А. Интегральные показатели загрязнения окружающей среды для оценки ее качества и состояния здоровья населения. Алматы, 2009. 94 с. (Информ. листок КазГосИНТИ № 210.)

2. Авилов К.К. Математическое моделирование заболеваемости туберкулезом органов дыхания на территории России и оценка эффективности противотуберкулезных мероприятий : автореф. дис. канд. физ.-мат. наук. Москва, 2007. 27 с.

3. Артеменко М.В. Моделирование динамики заболеваемости ЖКТ в регионе. – Успехи современного естествознания. 2006. № 1. С. 99-100.

4. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и ана-

лиз медико-биологических данных. – Киев, 2006. – 558 с.

5. Гудинова Ж.В., Жернакова Г.Н., Гегечкори И.В., Блинова Е.Г., Толькова Е.И. Методические подходы к оценке профессиональной заболеваемости в Омской области в ходе межрегиональных сравнений. Фундаментальные исследования. 2011. № 9, ч. 2. С. 245-248.

6. Шестопалов Н.В., Самошкин В.П., Крига А.С., Овчинникова Е.Л., Гудинова Ж.В. и др. Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне : метод. рекомендации. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010. 53 с.

7. Сазыкин В.Л. Новый метод интегральной оценки. Вестник Омского гос. ун-та. 2014. № 12. С. 137-141.

8. Гулицкая Н.И. Заболеваемость населения: методы изучения : метод. рек. Минск, 1999. – 18 с.

#### REFERENCES

1. Granovskiy E.I. & Snytin I.A. Integralnyie pokazateli zagriaznieniia okruzhaiushchiey sriedy dlia otsenki yeie kachiestva i sostoianiia zdorovia naselieniia [Integral Indicators of the Environment for the Assessment of its Quality and Population Health State]. Almaty ; 2009 : 94 p. (in Russian).

2. Avilov K.K. Matematicheskoe modelirovanie zaboлеваemosti tuberkulezom organov dykhaniiia na territorii Rossii i otsenka effektivnosti protivotuberkuleznykh meropriiatiiy : avtoref. diss. kand. fiz.-mat.

nauk [Mathematical Modeling of Respiratory System Tuberculosis Morbidity at the Territory of Russia and Assessment of the Efficiency of Anti-Tuberculosis Measures: Abstract, Dissertation of the Candidate of Science (Physics-Mathematics)]. Moscow ; 2007 : 27 p. (in Russian).

3. Artemenko M.V. Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniia. 2006 ; 1 : 99-100 (in Russian).

4. Antomonov M.Yu. Matematicheskaiia obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh daniykh [Mathematical Processing and Analysis of Medico-Biological Data ]. Kiev ; 2006 : 558 p. (in Russian).

5. Gudynova Zh.V., Zhernakova G.N., Gegechkori I.V., Blinova Ye.G. & Tolkova Ye.I. Fundamentalnye issledovaniia. 2011 ; 9 (Part 2) : 245-248 (in Russian).

6. Shestopalov N.V., Samoshkin V.P., Kriga A.S., Ovchinnikova Ye.L., Gudynova Zh.V. et al. Sotsialno-gigienicheskiy monitoring. Analiz mediko-demograficheskikh i sotsialno-ekonomicheskikh pokazateley na regionalnom urovne : metod. Rekomendatsii [Sociohygienic Monitoring. Analysis of Medico-Demographic and Socioeconomic Indicators at the Regional Level : Methodical Recommendations]. Moscow : Federalnaia sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ey i blagopoluchiia cheloveka ; 2010 : 53 p. (in Russian).

7. Sazykin V.L. Vestnik Omskogo gosudarstvennogo univiersiteta. 2014 ; 12 : 137-141 (in Russian).

8. Gulitskaia N.I. Zaboлеваemost naselieniia: metody izucheniiia : metodicheskie rekomendatsii [Morbidity of the Population : Study Methods : Methodical Recommendations]. Минск ; 1999 : 18 p. (in Russian).

Надійшло до редакції 18.10.2016

Рисунок 3  
Співвідношення захворюваності дитячого (0-17) та дорослого (18 р. та старші) населення Рівненської області

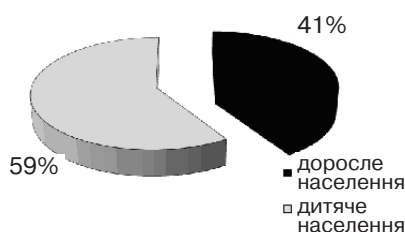


Рисунок 4  
Інтегральні показники районів Рівненської області за рівнем дитячої та дорослої захворюваності

