

УДК 614.3:578.823.91

**В.О. Гончаров, Л.С. Котлік, Н.П. Ісакова, Ю.М. Виходцева,  
Ю.О. Баранов**

<sup>1</sup>ДУ «Одеський обласний лабораторний центр ДСЕС України»,  
пл. Старосінна, 33, 65007, Одеса, Україна  
тел.: (048) 725 22 10, тел./факс: (048) 722 29 63, e-mail: polio-odessa@ukr.net

## РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА ГЕНОТИПОВА СТРУКТУРА РОТАВІРУСІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Метою дослідження було встановлення розповсюдження та різноманітності генотипової структури ротавірусів у дітей віком до 5 років, циркуляції ротавірусів та інших вірусів збудників кишкових інфекцій у водогінній воді і в зовнішньому середовищі (стічна вода) в Одеській області у 2010-2015 рр. **Методи.** Визначення антигену ротавіруса проводили методом імуноферментного аналізу, а виявлення нуклеїнової кислоти ротавірусів, астровірусів, каліцівірусів, ентеровірусів, аденовірусів методом полімеразно-ланцюгової реакції зі зворотною транскрипцією (ЗТ-ПЛР). **Результати.** За досліджений період відсоток виділення ротавірусів від хворих на гострі кишкові інфекції дітей становив 41,8%. Найбільша частка позитивних проб виявлена серед дітей у віці 2–5 років – 52%. За одержаними даними захворюваність ротавірусної інфекції реєструвалася впродовж року. Відзначалася деяка особливість в циркуляції вірусів. Зареєстровані нехарактерні для інфекції два літніх піка захворюваності в липні і серпні (2012–2015рр.). Переважального поширення набули генотипи ротавірусів G4P(8), G1P(8), G3P(8) і G2P(4). При обстеженні фекалій та проб стічної води встановлено, що ротавірус, серед інших збудників кишкових інфекцій, виділявся в значній кількості (37,2%). **Висновки.** Таким чином, встановлено, що серед збудників гострих гастроентеритів у хворих дітей та в стічній воді домінують ротавіруси генотипів G4P(8), G1P(8), G3P(8), G2P(4). Захворюваність на ротавірусну інфекцію виявляється впродовж року з нехарактерними двома піками у липні та серпні.*

*Ключові слова:* ротавірусна інфекція, генотипова структура, збудники гострого гастроентериту.

Дослідження останніх років показали, що значна частина гострих кишкових інфекцій, переважно у дітей, етіологічно пов'язана з вірусами, частка яких в структурі захворюваності впродовж останніх років неухильно зростає і на даний час складає до 60% [7]. У структурі гострих кишкових захворювань ротавірусна інфекція займає одне з провідних місць [6].

Основний механізм передачі – фекально-оральний. Також описані водні, харчові та внутрішньолікарняні спалахи ротавірусної хвороби [4]. Особливу епідемічну небезпеку становлять особи без клінічних проявів хвороби і носії, оскільки рівень здорового вірусоносійства серед людей досить високий (до 10%) [1].

© В.О. Гончаров, Л.С. Котлік, Н.П. Ісакова, Ю.М. Виходцева, Ю.О. Баранов, 2016



Епідеміологічно значущою є діагностика захворюваності ротавірусної інфекції. Починаючи з 2006 року на базі Одеської Національної лабораторії з діагностики ротавірусної інфекції України (ЦВЛ з діагностикою СНІДу та інших ОНВІ, ДУ «Одеський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України») по програмі Всесвітньої Організації Охорони здоров'я проводиться обстеження хворих дітей віком до 5 років, госпіталізованих з діагнозом гостра кишкова інфекція.

Ротавіруси дуже стійкі в зовнішньому середовищі і можуть бути присутніми у великій кількості в природних водоймах і стічних водах. Встановлено, що традиційні схеми водоочищення недостатньо ефективні до цих вірусів [2].

Метою дослідження було встановлення розповсюдження та різноманітності генотипової структури ротавірусів у дітей віком від 0 до 5 років, циркуляції ротавірусів та інших кишкових вірусів у водогінній воді і в зовнішньому середовищі (стічна вода) в Одеській області у 2010–2015 рр.

### **Матеріали та методи**

Матеріалом для дослідження були 11108 проб фекалій, відібраних від хворих дітей, 4962 проби водогінної води та 1987 проб стічної води у 2010–2015 рр.

Перед початком проведення досліджень проби проходили попередню обробку. Підготовка фекалій полягала в отриманні освітленого екстракту 10–20% фекальної суспензії з використанням фосфатно-сольового буфера. Концентрація вірусів у водогінній воді і з об'єктів зовнішнього середовища (стічна вода) здійснювалася методом адсорбції за допомогою гідрогелю метилкремнієвої кислоти (ГМКК) [1].

Антиген ротавірусу визначали методом імуноферментного аналізу (ІФА) (Oxoid Ltd, Великобританія). Визначення нуклеїнової кислоти ротавірусів, астровірусів, каліцівірусів, ентеровірусів, аденовірусів здійснювали методом полімеразно-ланцюгової реакції зі зворотною транскрипцією (ЗТ-ПЛР).

Генотипування позитивних в ПЛР-аналізі проб проводили методом ЗТ-ПЛР.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

За 2010–2015 рр. відсоток виділення ротавірусів від хворих на гострі гастроентерити дітей становив 41,8%. Найвищий відсоток позитивних випадків зареєстрований в 2011р. (48,7%) і 2014 р. (47,9%), найнижчий – у 2012 р. (37,8%) і 2013 р. (35,5%). Результати епідеміологічного нагляду за ротавірусною інфекцією серед обстежених дітей віком до п'яти років з діагнозом гостра кишкова інфекція, за 2010–2015 рр. в Одеській області представлені в таблиці 1.

Підтверджені випадки ротавірусної інфекції по віковим групам розподілилися таким чином: найбільше виявлено серед дітей у віці 2–5 років – 52%, 1–2 років – 29%, 6–11 місяців – 16% і найменше 0–5 місяців – 2,3%.

Відомо, що для ротавірусної інфекції характерна зимова сезонність з осінніми та весняними піками [5]. Однак, в Одеській області захворюваність на ротавірусну інфекцію реєструвалася впродовж року.



Таблиця 1

**Частота виділення ротавірусів від хворих на гостру кишкову інфекцію дітей віком до п'яти років у 2010–2015 рр. в Одеській області**

Table 1

**The frequency of virus isolation from the patients with acute intestinal infection in children under five years in 2010–2015 in the Odesa region**

Рік	Кількість протестованих зразків фекалій	Позитивні на ротавіруси	
		Кількість	%
2010	765	357	46,6
2011	1396	680	48,7
2012	2065	782	37,8
2013	2450	871	35,5
2014	2434	1167	47,9
2015	1998	787	39,4
Всього:	11108	4644	41,8

Також відзначено деякі особливості в циркуляції вірусів. Так, в 2012 році зареєстровані нехарактерні для інфекції два літніх піка захворюваності в липні і серпні. У 2013 р., 2014 р. і 2015 роки також спостерігалось зростання захворюваності в міжсезоння – липень, серпень та вересень. Сезонне поширення ротавірусної інфекції по Одеській області в 2010–2015 рр. представлено на рис. 1.

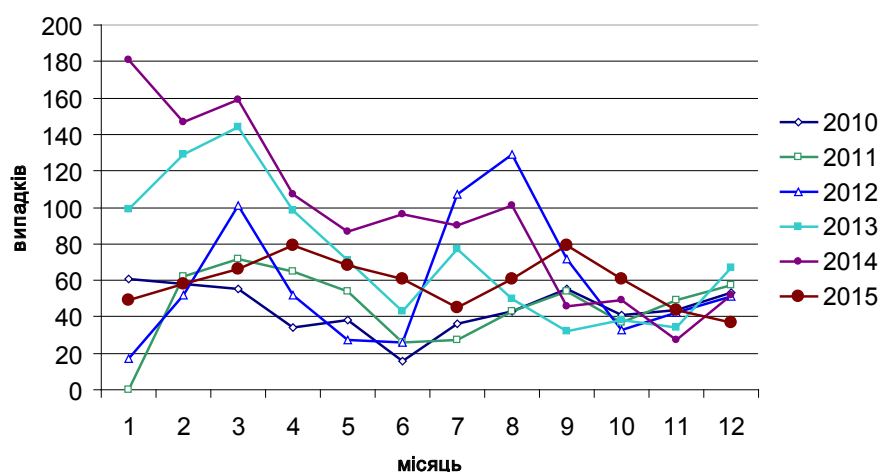


Рис. 1. Сезонне поширення ротавірусної інфекції в Одеській області в 2010–2015 рр.

Fig. 1. Seasonal distribution of rotavirus infection in Odesa region in 2010–2015



За період 2010–2014 роки було генотиповано 439 зразків, в яких виявлені ротавіруси групи А. Переважного поширення набув генотип ротавірусів G4P(8) – 47,8%. На другому місці за частотою зустрічальності генотип G1P(8) – 19,6%. Третє і четверте місце зайняли генотипи G3P(8) – 14,8% і G2P(4) – 13,8%. Генотип ротавірусів G9P(8) і рідкісні генотипи по частоті склали по 1,8%. Крім того, в 2011 р виділені суміші – G3(P4 + P8), в 2012 р. – G1 + G3(P8), в 2013 р. G2(н/т), в 2014 р. – G1 + G4(P8), G1 + G2(P4 + P8), G2 + G4(P4 + P8), G2(P4 + P8). Частота зустрічальності G/P генотипів ротавірусів в 2010–2014 рр. по Одеській області представлена на рис. 2.

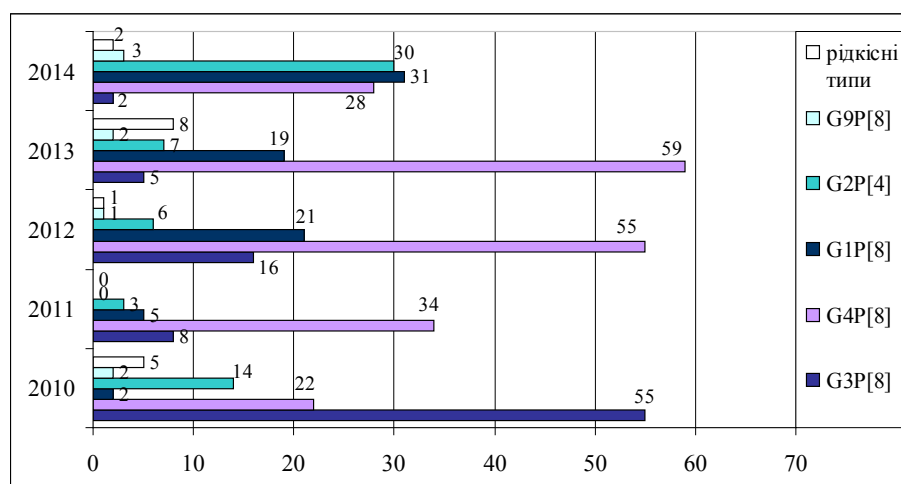


Рис. 2. Частота зустрічальності G/P генотипів ротавірусів в 2010–2014 рр. у Одеській області

Fig. 2. The frequency of G/P genotypes of rotaviruses in 2010–2014 in the Odessa region

Дослідженнями клінічного матеріалу від хворих дітей методом полімеразної ланцюгової реакції для виявлення ротавірусів та інших кишкових вірусів виявлено, що переважальну частку від загального числа обстежених проб склали ротавіруси – 62%. Меншу частину складають інші збудники гострих гастроентеритів: *Adenovirus* (15%), *Calicivirus* (10%), *Astrovirus* (7%) і *Enterovirus* (6%). Структура виділення кишкових вірусів від хворих дітей представлена на рис. 3.

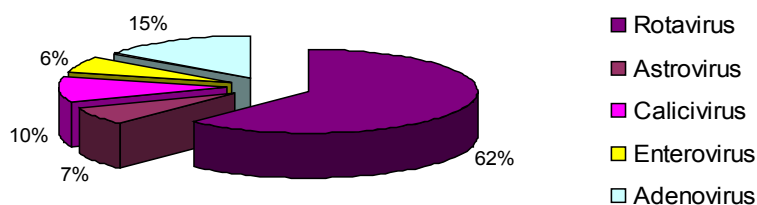


Рис. 3. Структура виділення кишкових вірусів від хворих дітей

Fig. 3. The structure of the selection of enteric viruses from sick children

За результатами досліджень проб водогінної води на наявність антигену ротавірусу найбільша частка позитивних результатів зареєстрована в 2010 р. – 3,1%, а найменша в 2012 р. – 0,1%. При дослідженні проб води на інші віруси позитивних результатів не виявлено. Виявлення збудника ротавірусної інфекції у водогінній воді пов'язано з тим, що в області відзначалося погіршення санітарно-технічного стану водогінних споруд, інженерних мереж, а також через низьку оперативність усунення аварійних ситуацій на мережах водогону.

У пробах зовнішнього середовища (стічна вода) найбільший відсоток позитивних проб припадає на *Rotavirus* (37,2%). Крім того, значну частину займають *Enterovirus* (23,7%) і *Adenovirus* (19,4%). *Calicivirus* (11,8%) і *Astrovirus* (7,6%) мають нижчий відсоток виділення. Структура виділення вірусів у зовнішньому середовищі (стічна вода) представлена на рис. 4.

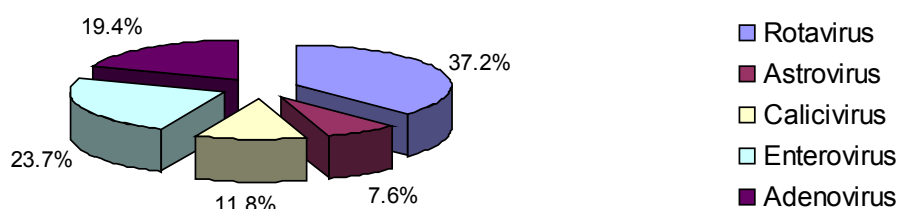


Рис. 4. Структура виділення вірусів у зовнішньому середовищі (стічна вода)

Fig. 4. The structure of the selection of viruses in the environment (waste water)

В результаті проведених досліджень встановлено, що досить висока захворюваність серед дітей з гострим гастроентеритом викликана ротавірусом. За досліджений період відсоток виділення ротавірусів від хворих дітей становив 41,8%. Максимальна кількість випадків ротавірусної інфекції – 48,7%, зареєстрована в 2011 р., а мінімальна в 2013 р. – 35,5%.

Аналізуючи зростання захворюваності серед різних вікових груп, встановлено, що переважна більшість випадків спостерігалася серед дітей 2–5 років – 52%. Низький показник захворюваності – 2,3% зареєстрований у дітей до року 0–5 міс.

В Одеській області реєструється нехарактерна сезонність ротавірусної інфекції. Особливістю є підйом захворюваності в міжсезоння в липні (2013 р.), серпні (2014 р.) і вересні (2015 р.). У 2012 р. зареєстровані нехарактерні для інфекції два літніх піка захворюваності в липні і серпні.

При вивченні генетичної різноманітності ротавірусів в Одеській області встановлена циркуляція переважальних генотипів (G4P(8), G1P(8), G3P(8), G2P(4)). Меншою мірою зустрічається ротавірус генотипу G9P(8) і рідкісні генотипи. Крім того, виявлені суміші генотипів. Таким чином, моніторинг генотипування дозволяє визначити спектр переважальних генотипів, своєчасно відстежити їх зміну, прогнозувати епідеміологічну ситуацію.

Аналізуючи структуру виділення вірусів від хворих дітей, можна сказати, що серед кишкових інфекцій вірусної етіології ротавіруси займають провідне місце – 62%. Інші збудники гострих гастроентеритів розподілилися в такій послідовності: *Adenovirus* (15%), *Calicivirus* (10%), *Astrovirus* (7%) і *Enterovirus* (6%) .

Слід зазначити, що в структурі виділення вірусів з об'єктів зовнішнього середовища (стічна вода) ротавірус виявляли частіше у пробах стічної води – 37,2%. Незначна кількість ротавірусів була виділена із зразків водопровідної води (максимальний в 2010 р. – 3,1%, мінімальний в 2012 р. – 0,1%).

За результатами проведеного дослідження була показана значна роль ротавірусів у структурі захворюваності дітей віком до 5 років на гострі гастроентерити, а також широке розповсюдження збудника в навколишньому середовищі, що висвітлює проблему забруднення природних вод Одеської області ротавірусами, а разом з цим існування великої загрози виникнення спалахів. Набуває більшої актуальності своєчасне виявлення збудника та проведення протиепідемічних заходів.

Таким чином, встановлено, що серед збудників гострих ентеритів серед хворих дітей та в стічній воді домінують ротавіруси генотипів G4P(8), G1P(8), G3P(8), G2P(4). Захворюваність на ротавірусні інфекції виявляється впродовж року з нехарактерними двома піками у липні та серпні.

**В.А. Гончаров, Л.С. Котлік, Н.П. Ісакова, Ю.Н. Выходцева, Ю.О. Баранов**

ГУ «Одесский областной лабораторный центр ГЭСС Украины»,  
пл. Старосенная, 33, Одесса, 65007, Украина,  
тел.: (048) 725 22 10, тел./факс: (048) 722 29 63, e-mail: polio-odessa@ukr.net

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ГЕНОТИПНАЯ СТРУКТУРА РОТАВИРУСОВ В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ**

*Целью исследования* было установление распространения и разнообразия генотипической структуры ротавирусов у детей в возрасте до 5 лет, циркулирующих ротавирусов и других вирусных возбудителей кишечных инфекций в водопроводной воде и во внешней среде (сточная вода) в Одесской области в 2010-2015 гг. **Методы.** Определение антигена ротавируса проводили методом иммуноферментного анализа, а определение нуклеиновой кислоты ротавирусов, астровирусов, калицивирусов, энтеровирусов, аденовирусов методом полимеразно-цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР). **Результаты.** За исследуемый период процент выделения ротавирусов от больных детей на острые кишечные инфекции составил 41,8%. Наибольшее количество позитивных проб среди детей в возрасте 2-5 лет - 52%. На основании полученных данных заболеваемость ротавирусом регистрируется круглый год. Отмечается особенность в циркуляции вирусом. Зарегистрированы нехарактерные для инфекции два летних пика заболеваемости в июле и августе (2012-2015гг.). Преобладающая распространенность среди генотипов ротавирусов G4P(8), G1P(8), G3P(8) и G2P(4). При обследовании фекалий и проб сточной воды установлено, что ротавирусы, среди





других возбудителей кишечных инфекций, выделялись в значительном количестве (37,2%). **Выводы.** Таким образом, установлено, что среди возбудителей острых гастроэнтеритов у больных детей и в сточной воде доминируют генотипы G4P(8), G1P(8), G3P(8) и G2P(4). Заболеваемость на ротавирусные инфекции регистрируется круглый год с нехарактерными двумя пиками в июле и августе.

*Ключевые слова:* ротавирусная инфекция, генотипическая структура, возбудители острого гастроэнтерита.

**V.O. Goncharov, L.S. Kotlik, N.P. Isakova, Y.M. Vykhodtseva, Yu.O. Baranov**

SE "Odesa Regional Laboratory Centre of Ukraine SES"

Virology Laboratory, Department of Biological factors.

Centralized immuno-virological laboratoriya with AIDS diagnosis and other dangerous viral infections,

33, Starosenna square, Odesa, 65007, Ukraine;

tel. (048) 725-22-10, tel./fax (048) 722-29-63, e-mail: polio-odessa@ukr.net

## SPREADING AND GENOTYPIC STRUCTURE OF ROTAVIRUSES IN THE ODESA REGION

**Aim.** The study was to determine the distribution and genotypic diversity of rotaviruses in children under the age of 5 years, the circulation of rotavirus and other viral pathogens of intestinal infections in tap water and in the environment (waste water) in the Odesa region in 2010-2015. **Methods.** Determination of rotavirus antigen was determined by enzyme immunoassay, and the determination of nucleic acid of rotaviruses, astroviruses, caliciviruses, enteroviruses, adenoviruses by polymerase chain reaction with reverse transcription (RT-PCR). **Results.** During the study period, the percentage of allocation of rotavirus sick children at acute intestinal infection was 41.8%. The greatest number of positive samples among children aged 2–5 years – 52%. Based on these data the incidence of rotavirus is recorded all year round. There is a peculiarity in virus circulation. There were registered two uncharacteristic summer peaks of infection in July and August (2012–2015). The prevailing was propagation among genotypes of rotavirus G4P(8), G1P(8), G3P(8) and G2P(4). The examination of faeces and waste water samples revealed that rotaviruses, among other activators of faeces and waste water samples revealed that rotaviruses, among other activators of intestinal infections, were found out in a significant number (37.2%). **Conclusions.** Thus, it was found that among the pathogens of acute enteritis at infected children and in the waste water there were dominated genotypes G4P(8), G1P(8), G3P(8) and G2P(4). The incidence of rotavirus infection is registered in the year-round with indistinctive two peaks in July and August.

*Key words:* rotavirus infection, genotypic diversity, pathogens acute gastroenterocolitis.

### Список використаної літератури

1. Ротавірусна інфекція. Навчально-методичний посібник / За ред. І.В. Дзюблик – К.: Олпринт, 2004. – 116 с.
2. Abad F.X., Pintó R.M., Bosch A. Flow cytometry detection of infectious rotaviruses in environmental and clinical samples // Applied and Environmental Microbiology. – 1998. – 64. – P. 2392–2396.



3. *Carol J.B., Evan J.A., Penelope H.D., David O.M., David B.N.* Multiple Serotypes and the Argument for Rotavirus Vaccination. - National Foundation for Infectious Diseases (NFID): Roundtable Discussion, 2007, available at: [www.nfid.org/idinfo/rotavirus/rotavirus-paper.pdf](http://www.nfid.org/idinfo/rotavirus/rotavirus-paper.pdf)
4. *Centers for Disease Control and Prevention.* Rotavirus. In: *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases / Eds: J. Hamborsky, A. Kroger, S. Wolfe.* 13th ed. - Washington: Public Health Foundation, 2015, available at: [www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/index.html](http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/index.html)
5. *Kang G.* Seasonality of Rotavirus Diarrhea: A Call for Interdisciplinary Approach // *Epidemiology.* – 2008. – **19**, № 6. – P. S49
6. *Parashar U.D., Bresee J.S., Gentsch J.R., Glass R.I.* Rotavirus // *Emerg. Infect. Dis.* – 1998. – **4**, № 4. – P. 561–570.
7. *Parashar U.D., Gibson C.J., Bresse J.S., Glass R.I.* Rotavirus and severe childhood diarrhea // *Emerg. Infect. Dis.* – 2006. – **12**, № 2. – P. 304–306.
8. *Parashar U.D., Hummelman E.D., Bresse J.S., Miller M.A., Glass R.I.* Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children // *Emerg. Infect. Dis.* – 2003. – **9**, № 5. – P. 565–572.

#### References

1. Dziublyk IV. Rotavirus infection. Educational-methodical manual. Kyiv: Allprint, 2004. 116 p.
2. Abad FX, Pintó RM, Bosch A. Flow cytometry detection of infectious rotaviruses in environmental and clinical samples. **Applied and Environmental Microbiology.** 1998;(64):2392–2396.
3. Carol JB, Evan JA, Penelope HD, David OM., David BN. Multiple Serotypes and the Argument for Rotavirus Vaccination. National Foundation for Infectious Diseases (NFID): Roundtable Discussion, 2007, available at: [www.nfid.org/idinfo/rotavirus/rotavirus-paper.pdf](http://www.nfid.org/idinfo/rotavirus/rotavirus-paper.pdf)
4. Centers for Disease Control and Prevention. Rotavirus. In: *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases.* Eds: Hamborsky J, Kroger A, Wolfe S. 13th ed. Washington: Public Health Foundation, 2015, available at: [www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/index.html](http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/index.html)
5. Kang G. Seasonality of Rotavirus Diarrhea: A Call for Interdisciplinary Approach. *Epidemiology.* 19(6):S49, November 2008.
6. Parashar UD, Bresee JS, Gentsch JR, Glass RI. Rotavirus. *Emerg. Infect. Dis.* 1998;4(4):561–570.
7. Parashar UD, Gibson CJ, Bresse JS, Glass RI. Rotavirus and severe childhood diarrhea. *Emerg. Infect. Dis.* 2006; 12(2):304–306.
8. Parashar UD, Hummelman ED, Bresse JS, Miller MA, Glass RI. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerg. Infect. Dis.* 2003; 9(5):565–572.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2016 р.

