

УДК 613.32:614.445(477.74)

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ВІРУСНОЇ КОНТАМІНАЦІЇ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПРИДУНАВ'Я

*Ковальчук Л.Й., **Мокієнко А.В.

*Одеський національний медичний університет

**Український НДІ медицини транспорту, м. Одеса; tokienko56@mail.ru

У роботі представлено результати визначення кишкових вірусів — аденовірусів (АВ), астровірусів (АстВ), ентеровірусів (ЕВ), каліцівірусів (КВ), вірусу гепатиту А (ВГА), ротавірусів (РВ) у воді поверхневих водойм Українського Придунав'я, зокрема р. Дунай, озер Ялпуг, Кагул, Катлабух, Китай. Проведено аналіз санітарно-вірусологічного моніторингу стічної води, води поверхневих водойм та питної води за 1996-2003 рр. Встановлено, що ці водні об'єкти характеризуються високими рівнями вірусної контамінації, яка перевищує відповідні показники по Одеській області. Це свідчить про низьку ефективність очищення стічних вод та води поверхневих водойм. Показано, що переважаючими вірусними контамінантами водних об'єктів є АВ та РВ, що узгоджується з отриманими результатами для поверхневих водойм та відповідає даним літератури. Обґрунтовано доцільність вивчення захворюваності населення цього регіону кишковими інфекціями та пошук кореляційної залежності такої захворюваності із рівнями вірусною контамінації.

Ключові слова: вода, віруси, контамінація, Українське Придунав'я.

Вступ

Згідно з рекомендаціями ВООЗ щодо якості питної води [1] вірусами – збудниками водно-обумовлених інфекцій є аденовіруси, ентеровіруси, віруси гепатитів А і Е, норовіруси і саповіруси, ротавіруси. Для цих біологічних контамінантів характерна висока небезпечність з медико-санітарної точки зору, тривала виживаність у системах водопостачання, помірна стійкість до хлору та висока порівняльна інфекційність. Чотири із цих вірусів (аденовіруси, ентеровіруси, норовіруси і ротавіруси) включені на вимогу Агенства охорони навколишнього середовища США (U.S. EPA) до складу так званих «референтних патогенів», контроль яких у водних об'єктах обов'язковий [2]. У попередніх роботах [3-8] обґрунтована епідеміологічна та медико-екологічна значущість забруднення води вірусами, у тому числі в Одеській області, що підкреслює важливість їх визначення та інтерпретації отриманих даних з гігієнічної точки зору.

Загальновідома актуальність забруднення водойм в Україні найбільш

відчутна у так званих депресивних регіонах, до яких належить Українське Придунав'я. Це південні райони Одеської області (Ізмаїльський, Ренійський, Кілійський, Болградський, Татарбунарський). Раніше конспективно зазначалось [9, 10], що водні об'єкти даного регіону потерпають від надмірного антропогенного навантаження, що несприятливо позначається на якості питної води, яка споживається населенням. Однак, слід зазначити, що одночасні санітарно-вірусологічні дослідження рівнів забруднення вірусами води поверхневих водойм Українського Придунав'я та їх порівняння із відповідними ретроспективними даними раніше не проводились.

Таким чином, мета даної роботи полягала у гігієнічній оцінці вірусної контамінації водних об'єктів Українського Придунав'я.

Матеріали і методи

В роботі застосовували бібліометричні, санітарно-вірусологічні та аналітичні методи досліджень.

Зразки води поверхневих водойм



Рис. 1. Місця відбору проб води поверхневих водойм Українського Придунав'я

Українського Придунав'я відбирали 23, 24 липня 2014 р.

Місця відбору проб води показані на карті (рис. 1) та табл. 1.

У пробах води визначали аденовіруси (АВ), астровіруси (АстВ), ентеровіруси (ЕВ), каліцивіруси (КВ), вірус гепатиту А (ВГА), ротавіруси (РВ). Ідентифікацію вірусів проводили методом ПЛР за вимогами [11] з використанням відповідних тест-систем згідно з інструкціями на їхнє застосування.

Джерелом аналітичних досліджень служили матеріали санітарно-вірусологічного моніторингу водних об'єктів Українського Придунав'я, який виконувався Центральною

імуно-вірусологічною лабораторією ДУ «Одеський обласний лабораторний центр держсанепідслужми України» впродовж 1996-2003 рр. Об'єм досліджень за ці роки дещо вирізнявся: у 1996-1999 рр.

Таблиця 1

Місця відбору проб води поверхневих водойм Українського Придунав'я

| № тв | Найменування водного об'єкту | Найменування та місце розташування пунктів спостережень (створів) |
|------|---------------------------------------|--|
| 1 | р. Дунай | 163 км від гирла ріки, м. Рені, кордон з Румунією |
| 2 | р. Дунай | 94 км від гирла, м. Ізмаїл, питний водозабір |
| 3 | р. Дунай | 48 км від гирла, м. Кілія, питний водозабір |
| 4 | р. Дунай | 20 км від гирла, м. Вилкове, питний водозабір |
| 5 | оз. Кагул | ГНС Нагірне; відстань від с. Нагірне Ренійського району – 3 км |
| 6 | оз. Ялпуг-Кугурлуй | Болградський питний водозабір, с. Оксамитне Болградського району |
| 7 | оз. Ялпуг-Кугурлуй | с. Нова Некрасівка Ізмаїльського району |
| 8 | оз. Катлабух | НС-2 Суворовської ЗС, Ізмаїльський район |
| 9 | оз. Катлабух | ГНС Кірова |
| 10 | оз. Китай | Червоноярська ГНС; відстань від с. Червоний Яр Кілійського району – 3 км |
| 11 | оз. Китай | Василівська ГНС |
| 12 | р. Ялпуг | впадає в оз. Ялпуг-Кугурлуй; 5,4 км від гирла; с. Табаки Болградського району, кордон з Молдовою |
| 13 | р. Карасулак | впадає в оз. Ялпуг-Кугурлуй; 3,3 км від гирла по руслу ріки; с. Криничне Болградського району |
| 14 | р. Єніка | впадає в оз. Катлабух; 0,1 км від гирла по руслу ріки, с. Першотравневе Ізмаїльського району |
| 15 | Зрошувальний канал р. Дунай-оз. Сасик | 1,2 км від ріки по руслу каналу, а/д міст |

визначали АВ, РВ, ВГА, ЕВ; із 2000 по 2003 рр. додатково РеВ. Загалом за 1996-2003 рр. проаналізовано результати досліджень водопровідної води (409 проб) на АВ, РВ, ВГА, ЕВ; 85 на РеВ; води поверхневих водойм — 365 та 58 відповідно, стічної води — 84 та 10 відповідно. У кожному випадку розраховували % ПЛР-позитивності у загальному числі проб за досліджений період. Слід зазначити досить високий відсоток числа невизначень (15-30 % проб) за окремими вірусами у зв'язку із відсутністю відповідних тест-систем.

Результати та їх обговорення

Результати визначення вірусів у воді поверхневих водойм представлено у табл. 2.

Як видно із представлених даних, спостерігається вельми мозаїчна картина забруднення вірусами зазначених поверхневих водойм, тому слід вважати за доцільне інтерпретацію цих результатів у контексті їх порівняння із попередніми дослідженнями.

Узагальнені результати санітарно-вірусологічного моніторингу водних об'єктів Українського Придунав'я представлені на рис. 2. Найбільший відсоток належить беззаперечно стічним водам. Як свідчить автор роботи [12], інфіковані особи, наприклад хворі гастроентеритом або гепатитом, можуть виділяти від 10^5 до 10^{11} вірусних часток у грамі стільця. У зв'язку із цим віруси інтенсивно забруднюють стічні води, при цьому існуюча практика їх очищення не в змозі гарантувати повне видалення вірусних інфекційних агентів. У водних середови-

щах віруси накопичуються в осадах, які є резервуаром постійного забруднення води.

Однак, найбільше занепокоєння, з гігієнічної точки зору, викликає перевищення відсотка ПЛР-позитивних проб водопровідної води над водою водойм. Це, як зазначено у попередніх дослідженнях [13], є наслідком, по-перше, недостатньої бар'єрної ролі існуючих водоочистних споруд, по-друге — незадовільного санітарно-технічного стану водорозвідних мереж, що позначається на додатковому забрудненні водопровідної води вірусами, які, зокрема ВГА, РВ, АдВ мають досить високі відсотки летальності: 0,60; 0,12; 0,01 відповідно [14].

Результати санітарно-вірусологічного моніторингу водопровідної води населених пунктів Українського Придунав'я за той же період, представлені на рис. 3, показують надзвичайно високі рівні забруднення РВ, АВ та РеВ в м. Рені, Ізмаїл, Болград.

Особливо вирізняються АВ, значимість яких підтверджується наступними фактами. Дослідження контамінації АВ вихідної та очищеної води (липень

Таблиця 2
Результати визначення вірусів у воді поверхневих водойм Українського Придунав'я

| № точки відбору | ЕВ | ВГА | РВ | АВ | КВ | АстВ |
|-----------------|----|-----|----|----|----|------|
| 1 | + | - | - | - | - | - |
| 2 | - | + | - | + | - | - |
| 3 | - | - | + | + | + | - |
| 4 | + | - | - | - | - | - |
| 5 | - | - | + | + | - | - |
| 6 | - | - | + | + | - | - |
| 7 | - | - | - | - | - | + |
| 8 | - | - | + | + | - | - |
| 9 | + | + | - | - | - | - |
| 10 | - | - | + | - | - | - |
| 11 | - | - | - | - | + | - |
| 12 | + | - | - | + | - | - |
| 13 | - | + | - | - | - | - |
| 14 | - | - | - | + | - | - |
| 15 | - | + | - | - | - | - |

Примітка: (+) – ПЛР – позитивність (наявність антигенів вірусів);
(-) – ПЛР – негативність (відсутність антигенів вірусів).

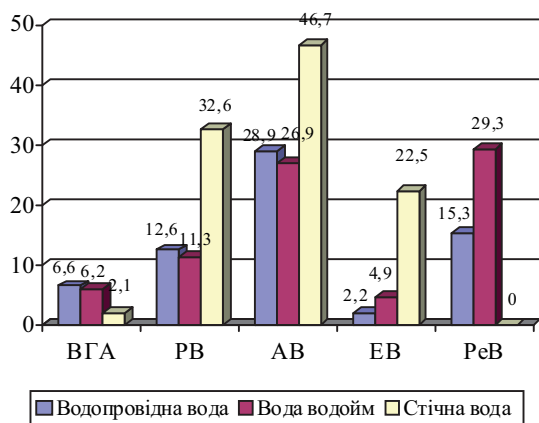


Рис. 2. Узагальнені результати санітарно-вірусологічного моніторингу водних об'єктів Українського Придунав'я (% ПЛР-позитивних проб).

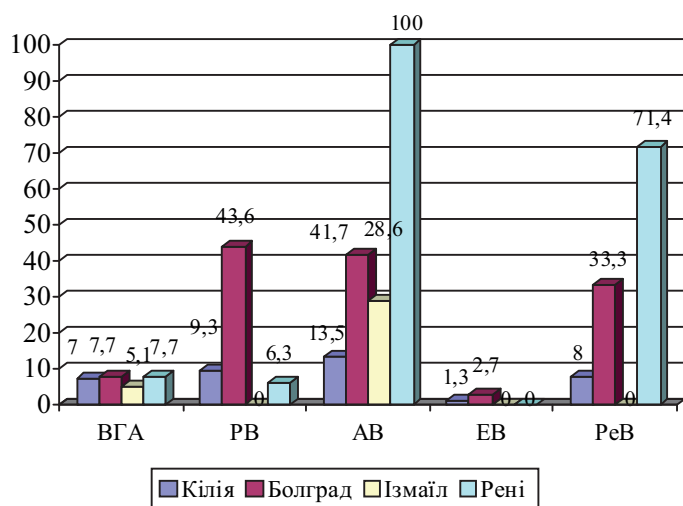


Рис. 3. Результати санітарно-вірусологічного моніторингу водопровідної води населених пунктів Українського Придунав'я (% ПЛР-позитивних проб)

2000 – червень 2001 рр.) показало наступне [15]: за умови, що вода з поверхневих вододжерел і процеси водочищення відповідали міжнародним стандартам виробництва безпечної питної води, АВ виявлялися у 13 (12,75 %) зразках вихідної і 9 (4,41 %) — обробленої води. Ті ж автори [16] у наступному році (2001-2002 рр.) провели аналогічні дослідження. АВ виявлені в 29,8 % (59/198) вивчених проб обробленої питної води, 16 % (8/50) проб води з водозаборів і 44 % (22/50) зразків річкової води. Оскільки АВ значно частіше і у більших кількостях (у порівнянні з ЕВ) виявляють у неочищених стічних водах,

багато експертів пропонують їх використання як індикаторів вірусного забруднення води [17]. Таку ж думку висловлюють автори недавньої роботи [18], посилаючись на убиквітарність (всюдисущність) та виняткову виживаність цих вірусів у воді.

Результати санітарно-вірусологічного моніторингу води поверхневих водойм за 1996-2003 рр., представлені на рис. 4, показують прогресивне вірусне забруднення р. Дунай, яке максимальне у м. Вилково (нижня точка течії) за РєВ, АВ та РВ, досить інтенсивне для РВ, АВ, ЕВ та РєВ для оз. Ялпуг та каналу Дунай-Сасик; оз. Китай вирізняється забрудненням ВГА та АВ.

У дослідженні [19] 10-літрові зразки річкової води з міських областей Барселони (Іспанія) і Ріо-де-Жанейро (Бразилія) проаналізовані методом ПЛР для оцінки вірусного забруднення, у тому числі РВ і АВ. АВ були виявлені в 100 % (12/12) зразків з Барселони і Ріо-де-Жанейро. РВ були проаналізовані тільки в Ріо-де-Жанейро, встановлено 67 % (4/6) позитивних зразків.

У роботі [20] представлена характеристика забруднення ВГА поверхневих і стічних вод у Південній Африці. ВГА були виявлені в 76 % (16/21) зразків поверхневих вод і в 37 % (19/51) зразків стічних вод.

Зауважимо, що аналіз вірусної контамінації водних об'єктів Українського Придунав'я був би неповним без порівняння отриманих даних з аналогічними по Одеській області. Такі дані, які охоплюють період за 1994-2008 рр., представлено на рис. 5 [13].

Слід зазначити, що при подібності відсотків ПЛР-позитивності для водойм Придунайського регіону (1 категорії – річки, озера) та області за РВ (11,3 та 11,8 відповідно) є певне перевищення у першому випадку за ВГА (у 1,9 рази), ЕВ (2,1), АВ (2,5), РеВ (2,3). Для водопровідної води така різниця наступна: для РВ (у 1,9 рази), ВГА (1,8), АВ (3,8), РеВ (2,5). В обох випадках не враховувати КВ (або норовіруси) та АстВ, які впродовж 1996-2003 рр. не визначали. Слід зазначити, що в досліджених нами пробах води поверхневих водойм за частотою виявлення превалювали РВ (33,3 %) та АВ (46,7 %). Зважаючи на досить високий відсоток невизначених проб внаслідок відсутності тест-систем, а також думки авторів [21], яка пояснює значно нижчі показники виявлення вірусів у воді у порівнянні із даними закордонних дослідників застосуванням останніми більш чутливих методів досліджень, є певні підстави вважати отримані результати дещо заниженими.

Висновки

1. Забруднення води різних видів користування вірусами слід вважати значущим фактором впливу на здоров'я населення.
2. Водні об'єкти (поверхневі водойми, водопровідна вода) Українського Придунав'я характеризуються високими рівнями вірусної контамінації, яка перевищує відповідні показники по області. Це свідчить про низьку ефективність очищення стічних вод та води поверхневих водойм.
3. Переважаючими вірусними контамі-

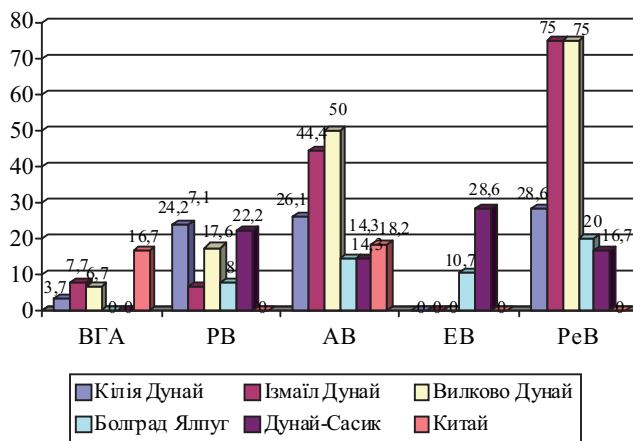


Рис. 4. Результати санітарно-вірусологічного моніторингу води поверхневих водойм Українського Придунав'я (% ПЛР-позитивних проб)

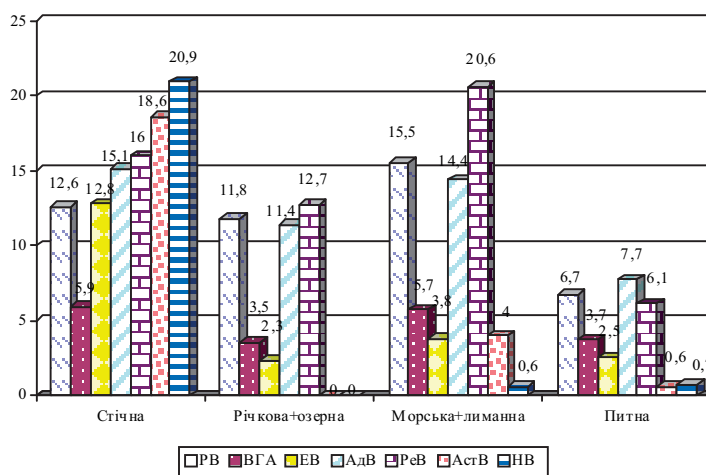


Рис. 5. Узагальнені результати санітарно-вірусологічного моніторингу (1994-2008 рр.) водних об'єктів Одеської області (% ПЛР-позитивних проб) [13]

нантами водних об'єктів є АВ та РВ, що узгоджується з отриманими нами результатами для поверхневих водойм та відповідає даним літератури.

4. Слід вважати за доцільне вивчення захворюваності населення цього регіону кишковими інфекціями та пошук кореляційної залежності такої захворюваності із рівнями вірусною контамінації.

Література

1. Guidelines for drinking water quality.- The 4nd ed.- Vol.1. Recommendations.-World Health Organisation.- Geneva.- 2011.-501 p.

2. Discharge-based QMRA for estimation of public health risks from exposure to stormwater-borne pathogens in recreational waters in the United States / G. B. McBride, R. Stott, W. Miller [et al.] // *Water Research*. – 2013. – V. 47, N 14. – P. 5282 – 5297.
3. Вода и водно – обусловленные инфекции / А. В. Мокиенко, А. И. Гоженко, Н. Ф. Петренко [и др.] / Одесса: ООО «РА «АРТ – В». – 2008. – Т. 2. – 288 с.
4. Гигиеническая оценка загрязнения вирусами водных объектов и питьевой воды в Одесской области. Сообщение первое: энтеровирусы / А.В. Мокиенко, Н.Ф. Петренко, Л.И. Засыпка [и др.] // *Профілактична медицина*. – 2010. – №1. – С. 41 – 46.
5. Гигиеническая оценка загрязнения вирусами водных объектов и питьевой воды в Одесской области. Сообщение второе: вирус гепатита А — контаминация / А.В. Мокиенко, Н.Ф. Петренко, Л.И. Засыпка [и др.] // *Профілактична медицина*. – 2010. – №2. – С. 39 – 43.
6. Гигиеническая оценка загрязнения вирусами водных объектов и питьевой воды в Одесской области. Сообщение третье: вирусный гепатит А — эпидемиология / А.В. Мокиенко, Н.Ф. Петренко, Л.И. Засыпка [и др.] // *Профілактична медицина*. – 2011. – №3. – С. 51 – 55.
7. Гигиеническая оценка загрязнения вирусами водных объектов и питьевой воды в Одесской области. Сообщение четвертое: ротавирус и ротавирусная инфекция / А.В. Мокиенко, Н.Ф. Петренко, Л.И. Засыпка [и др.] // *Профілактична медицина*. – 2011. – №4. – С. 36 – 41.
8. Гигиеническая оценка загрязнения вирусами водных объектов и питьевой воды в Одесской области. Сообщение пятое: аденовирусы / А.В. Мокиенко, Н.Ф. Петренко, Л.И. Засыпка [и др.] // *Профілактична медицина*. – 2012. – №2. – С. 45 – 49.
9. Топчієв О.Г. Одещина у складі євро регіону “Нижній Дунай”: пріоритети загальнодержавної та регіональної політики у прикордонному співробітництві // *Актуальні проблеми державного управління*. – 2000. – Вип. 3. – С. 91 – 101.
10. Ковальчук Л.Й. Стратегія і тактика санітарно-гігієнічних та медико-екологічних досліджень Українського Придунав'я / Л.Й. Ковальчук, Н.Н. Надворний // *Актуальні проблеми транспортної медицини*. – 2013. – №4 (34). – С. 32 – 36.
11. Санітарно-вірусологічний контроль водних об'єктів: МВ 10.2.1-145-2007.-Затв. наказом МОЗ України від 30.05.2007р. № 284. — К. — МОЗ України, 2007.- (Методичні вказівки)
12. Bosch A. Human enteric viruses in the water environment: a minireview / A. Bosch // *Internatl. Microbiol.* – 1998. – N 1. – P. 191 – 196.
13. Мокієнко А.В. Еколого-гігієнічні основи безпечності води, що знезаражена діоксидом хлору : автореф. дис. ... доктора мед. наук : спец. 14.02.01 «Гігієна та професійна патологія» / ДУ “Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзєєва” АМН України / А.В.Мокієнко. – К., 2009. – 36 с.
14. Behaviors of physiologically active bacteria in water environment and chlorine disinfection / K. Sawaya, N. Kaneko, K. Fukushi [et al.] // *Water Science & Technology-WST*. – 2008. – V. 58, N 7. – P. 1343 – 1348.
15. Incidence of adenoviruses in raw and treated water / J. Van Heerden, M.M Ehlers, W.B. van Zyl [et al.] // *Water Research*. – 2003. – V. 37, N 15. – P. 3704 – 3708.
16. Prevalence of human adenoviruses in raw and treated water / J. Van Heerden, M.M Ehlers., W.B. van Zyl [et al.] // *Water Science & Technology*. – 2004. – V. 50, N 1. – P. 39 – 43.
17. Quantification and Stability of Human Adenoviruses and Polyomavirus JCpV in Wastewater Matrices / S. Bofill-Mas, N. Albinana-Gimenez, P. Clemente-Casares [et al.] // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2006. – V. 72, N 12. – P. 7894 – 7896.
18. Evaluation of human adenovirus and human polyomavirus as indicators of human sewage contamination in the aquatic environment / J. Hewitt, G. E. Greening, M. Leonard [et al.] // *Water Research*. – 2013. – V. 47, N 17. – P. 6750 – 6761.
19. Detection and quantification of classic and emerging viruses by skimmed-milk flocculation and PCR in river water from two geographical areas / B. Calgua, T. Fumian, M. Rusicol [et al.] // *Water Research*. – 2013. – V. 47, N 7. – P. 2797 – 2810.

20. Sand R. Molecular characterisation of hepatitis A virus strains from water sources in South Africa / R. Sand, M. Wolfaardt, M. B. Taylor // *Water Science & Technology*. – 2014. – V. 69, N 5. – P. 923 – 933.
21. Порівняльна характеристика виділення ентеровірусів із води різного виду в Україні / С. І. Доан, В. І.Задорожна, В. І. Бондаренко [та ін.] // *Довкілля та здоров'я*. – 2007. – № 4. – С. 38 – 41.

References

1. Guidelines for drinking water quality.- The 4th ed.- Vol.1. Recommendations.-World Health Organisation.- Geneva.- 2011.-501 p.
2. Discharge-based QMRA for estimation of public health risks from exposure to stormwater-borne pathogens in recreational waters in the United States / G. B. McBride, R. Stott, W. Miller [et al.] // *Water Research*. – 2013. – V. 47, N 14. – P. 5282 – 5297.
3. Water and waterborne infection / A. V. Mokienko, A. I. Gozhenko, N. F. Petrenko [et al.] / Odessa: LTD "RA" ART — B». — 2008. — Т. 2. — 288 p.
4. Hygienic assessment contamination of water objects and drinking water in the Odessa region. The first report: enteroviruses / A.V. Mokienko, N.F. Petrenko,L.I. Zasiпка [et al.] // *Preventive medicine*. – 2010. – №2. – С. 39 – 43.
5. Hygienic assessment contamination of water objects and drinking water in the Odessa region. The second report: Hepatitis A Virus — contamination / A.V. Mokienko, N.F. Petrenko,L.I. Zasiпка [et al.] // *Preventive medicine*. – 2010. – №2. – P. 39 – 43.
6. Hygienic assessment contamination of water objects and drinking water in the Odessa region. The thierd report: Hepatitis A Virus — epidemiology / A.V. Mokienko, N.F. Petrenko,L.I. Zasiпка [et al.] // *Preventive medicine*. – 2011. – №3. – P. 51 – 55.
7. Hygienic assessment contamination of water objects and drinking water in the Odessa region. The fourth report: rotavirus and rotavirus infection / A.V. Mokienko, N.F. Petrenko,L.I. Zasiпка [et al.] // *Preventive medicine*. – 2011. – №4. – P. 36 – 41.
8. Hygienic assessment contamination of water objects and drinking water in the Odessa region. The fifth report: adenoviruses / A.V. Mokienko, N.F. Petrenko,L.I. Zasiпка [et al.] // *Preventive medicine*. – 2012. – №2. – P. 45 – 49.
9. Topchiyev O. G. The Odessa Region in the Content of European Region "The Low Danube": Urgent Problems of the State and Regional Policy in Near-Boundary Collaboration // *Urgent Problems of State Management*. – 2000. – Iss. 3. – P. 91 – 101 (Ukr.).
10. Kovalchuck L. I. Strategy and Tactics of Sanitary-Hygienic and Medico-Ecological Researches of Ukrainian Near-Danube Regions / L. I. Kovalchuck, N. N. Nadvorny // *Urgent Problems of Transport Medicine*. – 2013. – №4 (34). – P. 32 – 36 (Ukr.).
11. The sanitary-virologic control of water objects: MI. Order MPH of Ukraine from 30.05.2007 № 284. – К. — MPH Ukraine, 2007. (Methodical instructions)
12. Bosch A. Human enteric viruses in the water environment: a minireview / A. Bosch // *Internatl. Microbiol*. – 1998. – N 1. – P. 191 – 196.
13. Mokiyeenko A. V. Ecological-and-Hygienic Foundations of the Safety of Water Disinfected with Chlorine Dioxide: Synopsis of Doctor Thesis on Specialty 14.02.01 / SE "O. M. Marzyeev Institute for Hygiene and Medical Ecology of Academy of Medical Sciences of Ukraine. – Kiyev, 2009. – 28 p. (Ukr.).
14. Behaviors of physiologically active bacteria in water environment and chlorine disinfection / K. Sawaya, N. Kaneko, K. Fukushi [et al.] // *Water Science & Technology-WST*. – 2008. – V. 58, N 7. – P. 1343 – 1348.
15. Incidence of adenoviruses in raw and treated water / J. Van Heerden, M.M Ehlers, W.B. van Zyl [et al.] // *Water Research*. – 2003. – V. 37, N 15. – P. 3704 – 3708.
16. Prevalence of human adenoviruses in raw and treated water / J. Van Heerden, M.M Ehlers., W.B. van Zyl [et al.] // *Water Science & Technology*. – 2004. – V. 50, N 1. – P. 39 – 43.
17. Quantification and Stability of Human Adenoviruses and Polyomavirus JCPyV in Wastewater Matrices / S. Bofill-Mas, N. Albinana-Gimenez, P. Clemente-Casares [et al.] // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2006. – V. 72, N 12. – P. 7894 – 7896.

18. Evaluation of human adenovirus and human polyomavirus as indicators of human sewage contamination in the aquatic environment / J. Hewitt, G. E. Greening, M. Leonard [et al.] // *Water Research*. – 2013. – V. 47, N 17. – P. 6750 – 6761.
19. Detection and quantification of classic and emerging viruses by skimmed-milk flocculation and PCR in river water from two geographical areas / B. Calgua, T. Fumian, M. Rusicol [et al.] // *Water Research*. – 2013. – V. 47, N 7. – P. 2797 – 2810.
20. Sand R. Molecular characterisation of hepatitis A virus strains from water sources in South Africa / R. Sand, M. Wolfaardt, M. B. Taylor // *Water Science & Technology*. – 2014. – V. 69, N 5. – P. 923 – 933.
21. The relative characteristic of allocation of enteroviruses from water of a different kind in Ukraine / S.I.Doan, V.I.Zadorozhnaja, V.I.Bondarenko [et al.] // *Environmental and health*. — 2007. — № 4. — P. 38 — 41.

полученными результатами для поверхностных водоемов и отвечает данным литературы. Обоснована целесообразность изучения заболеваемости населения этого региона кишечными инфекциями и поиск корреляционной зависимости такой заболеваемости с уровнями вирусной контаминации.

Ключевые слова: вода, вирусы, контаминация, Украинское Приднубье

Summary

HYGIENIC ESTIMATION OF VIRUS CONTAMINATION OF WATER OBJECTS OF UKRAINIAN NEAR-DANUBE REGION

Kovalchuk L.I., Mokienco A.V.

In work results of definition of intestinal viruses — adenoviruses (AV), astroviruses (AstV), enteroviruses (EV), caliciviruses (CV), virus of a hepatitis A (HAV), rotaviruses (RV) in water of superficial reservoirs of Ukrainian Near-Danube Region, in particular the river Danube, lakes Jalpug, Kagul, Katlabuh, Kitay are presented. The analysis of sanitary-virologic monitoring of sewage, water of superficial reservoirs and potable water for 1996-2003 and 2005-2013 years is carried out. It is established, that these water objects are characterised by high levels virus contamination which considerably exceeds corresponding indicators on the Odessa region. It testifies to low efficiency of treatment of sewage and water of superficial reservoirs. It is shown, that prevailing virus contaminants water objects are AV and RV, that will be co-ordinated with the received results for superficial reservoirs and answers literature data. The expediency of studying of disease of the population of this region by intestinal infections and search of correlation dependence of such disease with levels virus contamination is proved.

Keywords: water, viruses, contamination, Ukrainian Near-Danube Region

Впервые поступила в редакцию 04.02.2014 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования

Резюме

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИРУСНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ УКРАИНСКОГО ПРИДУНАВ'Я

Ковальчук Л.И., Мокиенко А.В.

В работе представлены результаты определения кишечных вирусов — аденовирусов (АВ), астровирусов (АстВ), энтеровирусов (ЭВ), калицивирусов (КВ), вируса гепатита А (ВГА), ротавирусов (РВ) в воде поверхностных водоемов Украинского Приднубья, в частности р. Дунай, озер Ялпуг, Кагул, Катлабух, Китай. Проведен анализ санитарно-вирусологического мониторинга сточной воды, воды поверхностных водоемов и питьевой воды за 1996-2003 гг. Установлено, что эти водные объекты характеризуются высокими уровнями вирусной контаминации, которая превышает соответствующие показатели по Одесской области. Это свидетельствует о низкой эффективности очистки сточных вод и воды поверхностных водоемов. Показано, что преобладающими вирусными контаминантами водных объектов являются АВ и РВ, что согласуется с