



УДК 574.5:614.777

М. Г. Щербань, М. І. Литвиненко,
В. В. Гарник¹, Л. М. Мельник¹, О. Г. Васенко²

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ РЕКРЕАЦІЙНИХ ВОДОЙМ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ САНІТАРНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна,

¹ Головне управління Держсанепідслужби у Харківській області, Харків, Україна,

² Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, Харків, Україна

УДК 574.5:614.777

М. Г. Щербань, Н. І. Литвиненко, В. В. Гарник¹, Л. М. Мельник¹, А. Г. Васенко²

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ВОДОЕМОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ САНИТАРНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Харьковский национальный медицинский университет, Харьков, Украина,

¹ Головное управление Госсанэпидслужбы в Харьковской области, Харьков, Украина,

² Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем, Харьков, Украина

Состояние загрязнения воды водоемов бассейна реки Северский Донец оценивалось в соответствии с «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения» (СанПиН 4630-88).

Из 1060 проб воды, исследованных на санитарно-химические показатели, 173 не отвечали нормам, что составляет 16,3 % (против 9,9 % в 2013 г.), по микробиологическим показателям исследовано 1273 пробы, из них 179 не отвечали нормам, что составляет 14,1 % (против 18,2 % в 2013 г.).

Ключевые слова: рекреационные водоемы, санитарные правила, мониторинг окружающей среды.

UDC 574.5:614.777

M. H. Shcherban, M. I. Lytvynenko, V. V. Garnik¹, L. M. Melnyk¹, O. H. Vasenko²

A COMPARATIVE STUDY OF THE STATE OF RECREATIONAL WATER BODIES OF KHARKIV REGION ACCORDING TO THE SANITARY AND ECOLOGICAL RESEARCH

The Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine,

¹ Main Office of Sanitary and Epidemiological Service in the Kharkiv Region, Kharkiv, Ukraine,

² The Ukrainian Research Institute for Ecologic Problems, Kharkiv, Ukraine

Aim. To conduct a comparative analysis of information according to hygienic and environmental assessment study of sanitary and ecological condition of recreational waters on the example of the rivers of the basin of the Severskyi Donets within the Kharkiv region.

Materials and methods. Within the limits of the research work done at the request of MOH of Ukraine "Ecological-hygienic rationale of optimum levels of anthropogenic load on recreational areas of water basins" the evaluation of water conservation measures of the basin of the Severskyi Donets river on the basis of the requirements regulated by the applicable regulations. Water research was carried out at certain control points.

Results. During 2014 from the open water area 1060 samples were selected for sanitary-chemical indicators. The results of laboratory studies showed a deviation from regulatory requirements — 173 samples, which is 16.3% (versus 9.9% in 2013).

For microbiological indicators there were investigated 1273 water samples of surface water, 179 samples of which failed to meet the regulatory requirements representing 14.1% (against 18.2% in 2013).

In 2014, in the water of the river Severskyi Donets, as in previous years, exceeding regulatory requirements in the following priority indicators: biochemical consumption of oxygen 1.8 up to 6 times, chemical oxygen demand 1.4–4.3 times, phosphate 3.2 times, sulphate 1.6 times.

Key words: recreational water bodies, health regulations, environmental monitoring.



Вступ

Сьогодні моніторинг довкілля в Україні здійснюють 12 міністерств і відомств, у тому числі Міністерство охорони здоров'я та Міністерство охорони навколишнього природного середовища.

Вимоги до проведення моніторингу за станом забруднення об'єктів довкілля, зокрема водойм рекреаційного призначення, зазначені у багатьох нормативних актах, а саме: постанові Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 р. № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля»; постанові Кабінету Міністрів України від 20.07.1996 р. № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод»; Положенні про Державну санітарно-епідеміологічну службу України, затвердженому Указом Президента України від 06.04.2011 р. № 400/2011 тощо.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 р. № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля», до повноважень Мінприроди зараховано моніторингові дослідження водних об'єктів у межах природоохоронних територій, а до повноважень закладів Держсанепідслужби — у місцях проживання і відпочинку населення, у тому числі в місцях розташування зон рекреацій водних об'єктів.

Однак у вищезазначеній постанові відсутнє посилання на конкретний перелік показників, за якими повинні проводитися моніторингові дослідження, єдину методичку досліджень та єдину систему оцінки одержаних результатів.

Мета роботи — проведення порівняльного аналізу інформації за даними гігієнічних та екологічних досліджень з оцінки санітарного й екологічного стану рекреаційних водойм на

прикладі річок басейну ріки Сіверський Донець у межах Харківської області.

Харківська область розташована на вододілі річкових басейнів Дону (ріка Сіверський Донець) і Дніпра. Територіально до басейну ріки Сіверський Донець у межах Харківської області належать 17 адміністративних районів, а до басейну Дніпра — 10.

Ріка Сіверський Донець є головною рекреаційною водоймою Харківської області. На берегах ріки у межах Харківської області розташовано понад 145 баз відпочинку, пансіонатів, таборів, а також понад 25 сільських готелів, мотелів, готельно-ресторанних комплексів, які влітку приймають відпочиваючих [1].

Відомо, що соціально-економічні аспекти суспільства взаємопов'язані з проблемами рекреаційного природокористування, які характеризуються економічною, соціально-культурною і медико-біологічною функціями. Усі три функції рекреаційної діяльності кожного регіону країни тісно пов'язані між собою і мають значний вплив на загальне підвищення соціально-економічної ефективності суспільного виробництва [2–5].

Матеріали та методи дослідження

У Харківському національному медичному університеті у 2014 р. завершено за цільовим замовленням МОЗ України науково-дослідну роботу (НДР) за темою «Еколого-гігієнічне обґрунтування оптимальних рівнів антропогенного навантаження на рекреаційні зони басейнів водних об'єктів» (науковий керівник проф. М. Г. Щербань), яка виконувалася спільно з ученими Українського науководослідного інституту (НДІ) екологічних проблем із залучанням фахівців установ і закладів Держсанепідслужби.

За результатами НДР розроблено проект нових санітар-

них правил, який регламентує вимоги до зон рекреацій водних об'єктів [6]; проект нормативного документа, що регламентує проведення еколого-гігієнічних досліджень у басейні ріки Сіверський Донець в експедиційних умовах; практичні гігієнічні заходи з проблеми облаштування й охорони рекреаційних зон басейнів водних об'єктів, а також науково обґрунтовано та розроблено еколого-гігієнічну концепцію з проблеми санітарної охорони рекреаційних водойм і створення в регіонах цільових організаційно-адміністративних систем з організації та контролю умов оздоровлення та масового відпочинку населення на рекреаційних водоймах [7; 8].

Санітарно-гігієнічні й екологічні дослідження здійснювали паралельно, що дало змогу провести об'єктивний порівняльний аналіз за одержаною інформацією від установ і закладів Держсанепідслужби й екологічних лабораторій Українського НДІ екологічних проблем.

Наукові дослідження проводилися відповідно до вимог нормативно-методичних документів. Зокрема, вивчалися відомості про санітарний стан водозбірних площ, щільність їхнього заселення, розвиток промисловості та сільського господарства; наявність джерел побутового й промислового забруднення; місця випускання стічних вод; характер використання водойм вище за течією; середні витрати води, коливання витрат протягом року; мінімальні витрати в маловодний місяць.

Оцінку водоохоронних заходів на об'єктах — джерелах забруднення басейну ріки Сіверський Донець проводили на основі вимог, регламентованих такими нормативними документами: «Методичні вказівки з розгляду проектів гранично допустимих скидів (ГДС) речовин, що надходять у водні об'єкти зі стічними водами



№ 2875-83»; ДСТУ 3041-95 «Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Терміни та визначення» та іншими нормативними актами.

Стан басейну ріки Сіверський Донець, якість води водойми, стан водоохоронних заходів тощо оцінювали відповідно до вимог: постанови Кабінету Міністрів України від 18.12.1998 р. № 2024 «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів», «Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» (від 25.03.1999 р. № 465), «Санітарних правил и норм охраны поверхностных вод от загрязнения» (СанПиН 4630-88), ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» та інших нормативних документів.

Результати дослідження та їх обговорення

Протягом 2014 р. з відкритих водойм області було відібрано для визначення санітарно-хімічних показників 1060 проб. За результатами лабораторних досліджень встановлено, що не відповідали нормативним вимогам 173 проби, що становить 16,3 % (проти 9,9 % у 2013 р.). Найгірші санітарно-хімічні показники якості води поверхневих водойм встановлено у Лозівському (52,4 %), Харківському (43,2 %) та Ізюмському (20,0 %) районах.

За мікробіологічними показниками досліджено 1273 проби води поверхневих водойм, з яких не відповідали нормативним вимогам 179 проб, що становить 14,1 % (проти 18,2 % у 2013 р.).

Найбільший відсоток нестандартних проб за мікробіологічними показниками зафіксовано у водоймах Первомайського (50,0 %), Зміївського (46,0 %),

Чугуївського (28,1 %), Харківського (27,5 %), Богодухівського (26,3 %), Печенізького (21,8 %) та Нововодолазького (16,7 %) районів області.

У 2014 р. у воді ріки Сіверський Донець, як і за попередні роки, встановлено перевищення нормативних вимог за такими пріоритетними показниками: біохімічним споживанням кисню (БСК₅) в 1,8–6 разів, хімічним споживанням кисню (ХСК) в 1,4–4,3 разу, вмістом фосфатів у 3,2 разу, сульфатів — в 1,6 разу.

Із досліджених у 2014 р. 90 проб води з поверхневих водойм Харкова не відповідало нормативним вимогам за санітарно-хімічними показниками 53 (59 %) проби, а з досліджених 123 проб води за мікробіологічними показниками не відповідали вимогам 41 (33,3 %) проба.

В Українському НДІ екологічних проблем щокварталу розроблялись інформаційно-аналітичні огляди, у яких наводиться узагальнена інформація щодо забруднення атмосферного повітря України, стану поверхневих вод суші, радіаційного стану, геологічних явищ і стану поводження з відходами.

Загальна екологічна оцінка стану вод здійснюється за басейновим принципом. Для цього отримуються блокові індекси екологічної оцінки за кожним пунктом за двома варіантами: шляхом усереднення категорій показників у блоці та шляхом вибору найгіршої у блоці категорії. Індекс загальної екологічної оцінки знаходиться як середнє блокових індексів за кожним пунктом. Після цього отримані індекси осереднюються за всіма пунктами басейну. Таким чином, оцінка проводиться за середніми величинами та за середніми з найгірших величин. Усереднені значення індексів екологічної оцінки, на відміну від категорій якості за окремими показниками, можуть бути д्रो-

бовими, отже, на їх основі кожен категорію можна додатково поділити на кілька субкатегорій [9; 10].

Екологічна оцінка стану забруднення водних об'єктів басейну ріки Сіверський Донець у межах Харківської області проводилася на основі контролю якості води 22 створів: 8 створів на ріці Сіверський Донець і 14 створів річок Уди, Вовча, Лопань, Харків, Немишля, Берека, Оскіл.

Визначено, що особливо негативний вплив на якість води річок басейну ріки Сіверський Донець має Харків. Це стосується річок Уди, Лопань, Харків, Немишля, якість води яких у створах, що контролюються, зарахована до 4, 5 і 6-го класів і характеризується як «брудна», «дуже брудна».

За середніми рівнями показників найгірша якість води визначена за блоком даних сольового складу. Істотні перевищення верхньої межі 3-ї категорії якості води встановлено за середнім вмістом хлоридів, сульфатів, фосфатів, азоту нітритного і нітратного; менш значні перевищення встановлено за БСК₅ і вмістом заліза й азоту амонійного.

Найбільше навантаження забруднювальних речовин припадає на басейн річки Уди (суббасейн і права притока ріки Сіверський Донець; до басейну Уди входять річки Лопань, Харків, Рогозянка, Роганка, Студенок та ін.).

Установлено, що у водних об'єктах річки Уди є перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) за залізом, марганцем і свинцем. Це зумовлює негативний вплив річки Уди на якість води ріки Сіверський Донець за показниками вмісту металів.

Основними джерелами забруднення води річок басейну ріки Сіверський Донець у Харківській області є скидання неочищених поверхневих вод. У річки скидаються дощові води з території Харкова через 140 ви-



пусків. Якість води в річках на-пряму пов'язана з якістю са-нітарного очищення міста та проїжджої частини вулиць.

Рівень забруднення, який чинить поверхневий стік на са-нітарний стан річок, становить 93–95 %. Донні відкладення рі-чок нагромаджують багаторіч-не забруднення.

Не вирішене питання ре-гулярного розчищення й екс-плуатації водовідвідних кан-нав. Усього в місті нарахова-но 58 водовідвідних каналів за-вдовжки понад 30 км. Водовід-відні канали не мають балан-сової належності. Нерегулярне розчищення каналів, особливо у Червонозаводському та Фрун-зенському районах Харкова, призводить до затоплення те-риторій та додаткового забруд-нення річок.

Висновки

1. За результатами санітар-них досліджень визначено, що стан води рекреаційних во-дойм басейну ріки Сіверський Донець у межах Харківської області незадовільний. Зокрема, встановлено перевищення нор-мативних вимог за такими прі-оритетними санітарно-хімічними показниками: біохімічним спо-живанням кисню (БСК₅) в 1,8–6 разів, хімічним споживанням кисню (ХСК) в 1,4–4,3 разу, фос-фатів — у 3,2 разу, сульфатів — в 1,6 разу.

Загалом у 2014 р. визначе-но відхилення від нормативних вимог за санітарно-хімічними показниками у 59 % проб води поверхневих водойм Харкова, а з-поміж досліджених 123 проб води за мікробіологічними по-казниками не відповідала нор-мативним вимогам 41 (33,3 %) проба.

2. За інформацією екологіч-них досліджень, трофосапро-біологічні показники стану во-ди для ріки Сіверський Донець та основних її притоків на тери-торії Харківської області є лі-мітуючими, тобто визначають погіршення якості. На погір-шення якості води також впли-

вають серед сольових показ-ників — сульфати, серед показ-ників наявності специфічних речовин токсичної дії — наф-топродукти, феноли, метали. Систематичні перевищення ГДК для рибогосподарських во-дойм реєструються по всій про-тяжності ріки Сіверський До-нець і на її притоках для ба-гатьох речовин, зокрема для сульфатів, нітритів, фосфатів, БСК₅, заліза загального, наф-топродуктів тощо. Перевищен-ня ГДК для водойм господар-сько-питного водовикористан-ня не є системними і зафіксо-вані за БСК₅, ХСК, фенолами.

3. Порівняльна оцінка одержаної інформації за даними санітарних й екологічних до-сліджень свідчить про її іден-тичність щодо висновку про незадовільний санітарний та екологічний стан води рекреа-ційних водойм басейну ріки Сі-верський Донець.

4. Слід зазначити, що інфор-мація за результатами сані-тарно-гігієнічних досліджень цілком відповідає чинним нормативним вимогам санітар-ного законодавства та дору-ченням, що виконуються у ході здійснення державного соці-ально-гігієнічного моніторингу. Втім, також слід враховувати, що за окремими показниками на підставі результатів еколо-гічних досліджень визначаєть-ся більш розширена та поглиб-лена інформація щодо пріори-тетних забруднювачів води, яка дає змогу фахівцям роз-робити більш широкий спектр профілактичних заходів з охо-рони рекреаційних водойм.

5. Оптимальним для фахів-ців, що займаються проблемою санітарної охорони водойм, є комплексне врахування ре-зультатів санітарних та еколо-гічних досліджень для кон-кретного водного об'єкта, оскі-льки перший блок інформації є важливим і необхідним для розробки профілактичних за-ходів щодо охорони здоров'я населення, а другий — для охорони поверхневих водойм.

Необхідно самокритично ви-знати, що такий розподіл щодо вищезазначеної інформації, можливо, є дещо прямоліній-но спрощеним, а це не виклю-чає можливої дискусії серед фахівців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко М. І. Стан забруд-нення води рекреаційних водойм Харківської області / М. І. Литвинен-ко, Г. Л. Литвиненко, М. Г. Щербань // Медична наука та практика XXI століття : зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 6–7 лютого 2015 р. — К. : Київський медичний науковий центр, 2015. — С. 109–110.

2. Фоменко Н. В. Рекреаційні ре-сурси та курортологія / Н. В. Фомен-ко. — К. : Центр навчальної літерату-ри, 2007. — 312 с.

3. Регіональна система органі-зації та контролю оздоровлення на-селення на рекреаційних водоймах : монографія / М. Г. Щербань, В. В. М'ясоєдов, В. А. Капустник [та ін.]. — Харків : Віровець А. П. «Апостроф», 2014. — 212 с.

4. Андрусак Н. С. Загальні підхо-ди до оцінки водних ресурсів з метою їх туристсько-рекреаційного викорис-тання (огляд) / Н. С. Андрусак // Нау-ковий вісник Чернівецького універ-ситету : зб. наук. праць. — Вип. 519/520 : Географія. — Чернівці : Чернівецький національний університет, 2010. — С. 35–38.

5. Кілінська К. Й. Теоретичні та прикладні аспекти рекреаційного природокористування в Україні / К. Й. Кілінська, Н. П. Аніпко, Н. І. Конова-лова // Чернівці, 2010. — 262 с.

6. Обґрунтування необхідності внесення питань з проблем епідна-гляду до нормативних документів, що регламентують вимоги до водних ре-креаційних зон / М. І. Литвиненко, М. Г. Щербань, Л. С. Махота [та ін.] // Епідеміологічні дослідження в клініч-ній та профілактичній медицині: до-сягнення та перспективи : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 12–13 березня 2015 р. / за ред. Т. О. Чумаченко. — Харків, 2015. — С. 155–157.

7. Еколого-гігієнічне обґрунтуван-ня оптимальних рівнів антропогенно-го навантаження на рекреаційні зони басейнів водних об'єктів : звіт з НДР (закл.) / Міністерство охорони здоро-в'я України, Харківський національ-ний медичний університет ; керівн. М. Г. Щербань ; викон. : М. І. Литви-ненко [та ін.]. — Харків, 2014. — 154 с. — Інв. № 0113U002535.

8. Шляхи оптимізації використан-ня рекреаційних водойм для оздо-



ровлення населення / М. І. Литвиненко, М. Г. Щербань, В. В. М'ясоєдов, О. Г. Васенко // Екологія — шляхи гармонізації відносин природи та суспільства : зб. тез 4-ї міжвузів. наук.-практ. конф., Умань, 16–17 жовтня 2014 р. — Умань, 2014. — С. 21–22.

9. *Оцінка* регіонального антропогенного впливу на транскордонні водні об'єкти басейну ріки Сіверський Донець / М. Г. Щербань, В. А. Капустник, В. В. М'ясоєдов [та ін.] // КАЗАНТИП-ЕКО-2013. Інноваційні шляхи рішення актуальних проблем базових отраслей, екології, енерго- і ресурсосбереження : сб. трудов 21-й міжнарод. науч.-практ. конф., Щелкино, АР Крым, 3–7 июня 2013 г. — Х. : НТМТ, 2013. — Т. 3. — С. 71–76.

10. *Еколого-гігієнічні* методичні основи проекту екологічної програми охорони і оздоровлення басейну ріки Сіверський Донець / М. Г. Щербань, В. А. Капустник, В. В. М'ясоєдов [та ін.] // КАЗАНТИП-ЕКО-2013. Інноваційні шляхи рішення актуальних проблем базових отраслей, екології, енерго- і ресурсосбереження : сб. трудов 21-й Міжнарод. науч.-практ. конф., Щелкино, АР Крым, 3–7 июня 2013 г. — Х. : НТМТ, 2013. — Т. 3. — С. 77–80.

REFERENCES

1. Lytvynenko M.I., Lytvynenko H.L., Shcherban M.H. The condition of water pollution of recreational water bodies of Kharkiv region Medical science and practice in the XXI century : collection of abstracts of scientific works of participants of the international scientific-practical conference, Kyiv, February 6–7, 2015. Kyiv, Kyiv medical research center, 2015, p. 109-110.

2. Fomenko N.V. *Rekreatsiyini resursy ta kurortologiya* [Recreation resources and balneology]. Kyiv, Tsentral'noy literatury, 2007, 312 p.

3. Shcherban M.H., Myasoyedov V.V., Kapustnyk V.A., Vasenko O.H., Lytvynenko M.I. Regional system of organization and control of population health improvement on recreational waters : monograph. Kharkiv, Virovets' A. P. "Apostroph", 2014. 212 p.

4. Andrusyak N.S. General approaches to the assessment of water resources for the purpose of tourist and recreational use (inspection): Scientific Bulletin of Chernivets'kyi University: collection of scientific papers. Iss. 519-520: Geography. — Chernivtsi, Chernivets'kyi National University, 2010, 35-38 p.

5. Kilins'ka K.Y., Anipko N.P., Konovalova N.I. Theoretical and applied aspects of recreational nature management in Ukraine. Chernivtsi, 2010, 262 p.

6. Lytvynenko M.I., Shcherban M.H., Makhota L.S., Tonkoshkur T.I. The rationale for the inclusion of questions on issues of surveillance of normative documents that regulate the requirements for water recreational areas. Epidemiological studies in clinical and preventive medicine: achievements and prospects: materials of international scientific-practical conference, Kharkiv, March 12–13, 2015 Chumachenko T.A. (ed.). Kharkiv, 2015, p. 155-157.

7. Ecological-hygienic rationale of optimum levels of anthropogenic load on recreational areas of water basins : report on research (bookmark.) Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv National Medical University ; supervisor Shcherban M.G.; artist : Lytvynenko M.I. [et al.]. Kharkiv 2014. — 154 p. inv. No. 0113U002535.

8. Lytvynenko N.I., Shcherban M.H., Myasoyedov V.V., Vasenko A.H. The ways of optimization of the use of recreational waters for the recovery of the population abstracts of the IV inter-university scientific-practical conference "Ecology — the ways of harmonizing the relationship of nature and society" Uman 16–17 October 2014 editorial board. Nepochatenko A.A. (resp. ed.) [et al.]. Uman, 2014, p. 21-22.

9. Shcherban M.H., Kapustnyk V.A., Myasoyedov V.V., Shevchenko O.O., Vasenko O.H., Korobkova A.V. The assessment of the regional anthropogenic impact on transboundary water bodies of the basin of the river Severskyi Donets KAZANTIP-ECO-2013. The innovative solutions of the urgent problems in basic industries, environment, energy and resource saving: proceedings of the XXI International scientific and practical conference, 3–7 June 2013, Shcholkino, Crimea: in 3 volumes, vol. 3. SE "UkrRTC Energostal". Kharkiv NTMT, 2013, p. 71-76.

10. Shcherban M.H., Kapustnyk V.A., Myasoyedov V.V., Shevchenko O.O., Vasenko O.H., Korobkova A.V. Ecologo-hygienic methodological base of the project of the environmental program for the protection and improvement of the basin of the river Severskyi Donets. KAZANTIP-ECO-2013. The innovative solutions to urgent problems in basic industries, environment, energy and resource saving: proceedings of the XXI International scientific and practical conference, 3–7 June 2013, Shcholkino, Crimea: in 3 volumes, vol. 3. SE "UkrRTC Energostal". Kharkiv, NTMT, 2013, p. 77-80.

Надійшла 26.05.2015

Рецензент д-р мед. наук,
проф. В. В. Бабієнко

