

УДК 504.61 (477.8)

НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ЯКІСНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Л. М. Архипова

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, Україна. E-mail: konsevich@ukr.net

Дослідження природно-техногенної безпеки водних екосистем та шляхів її забезпечення базуються на аналізі існуючої законодавчої та нормативно-правової бази й світових стандартах безпеки. Проведений аналіз вимог Європейського Союзу, Сполучених Штатів Америки до якісних показників природних вод, Всесвітньої організації охорони здоров'я до безпеки питної води. Проведено порівняння прийнятих нормативів з Українськими стандартами та запропоновано параметри, рекомендовані для визначення якісної складової природно-техногенної безпеки водних екосистем з врахуванням фізіологічної повноцінності мінерального складу. Норматив обирався за правилом найвищої вимогливості до якості. Такий підхід дозволить нормувати ресурсоспоживання на основі встановлення фонових нормативного стану водних екосистем, обґрунтувати наукові методи оцінки екологічної безпеки водних екосистем. Завдання подальших досліджень - розробка наукових методів оцінки якісної і кількісної складової природно-техногенної безпеки водних екосистем.

Ключові слова: природно-техногенна безпека, водні екосистеми, нормативно-правова база, стандарти якості води

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА КАЧЕСТВЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Л. Н. Архипова

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, г. Івано-Франківськ, 76019, Україна. E-mail: konsevich@ukr.net

Исследования природно-техногенной безопасности водных экосистем и способов ее обеспечения основываются на анализе существующей законодательной и нормативно – правовой базы и мировых стандартах безопасности. В работе проведен анализ требований Европейского Союза, Соединенных Штатов Америки к качественным показателям природных вод, Всемирной организации охраны здоровья к безопасности питьевой воды. Проведено сравнение принятых нормативов с Украинскими стандартами и обоснованы параметры, рекомендованные для определения качественной составляющей природно-техногенной безопасности водных экосистем с учетом физиологической полноценности минерального состава. Норматив выбирался по правилу высокой требовательности к качеству. Такой подход позволяет нормировать ресурсопотребление на основе установления фоновых нормативного состояния водных экосистем, обосновывать научные методы оценки экологической безопасности водных экосистем. Задача дальнейших исследований - разработка научных методов оценки качественной и количественной составляющей природно-техногенной безопасности водных экосистем.

Ключевые слова: природно-техногенная безопасность, водные экосистемы, нормативно – правовая база, стандарты качества воды

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Одним із пріоритетів національних інтересів України є екологічна безпека держави. Екологічні проблеми водних екосистем є обмежувальним фактором водокористування й водоспоживання переважної частини населення країни. Аналіз попередніх досліджень дозволяє констатувати недостатню вивченість та узагальненість умов природно-техногенної безпеки водних екосистем, а також проблем управління безпекою, особливо на регіональному рівні. Актуальність обраної теми в глобальному контексті відображена в результатах ряду міжнародних форумів з питань політики, а саме: «Цілей тисячоліття в галузі розвитку», прийнятих в 2000 р. Генеральною Асамблеєю ООН, яка оголосила період 2005-2015 рр. міжнародним десятиріччям дій під гаслом «Вода для життя»; Всесвітньої зустрічі на вищому рівні в Йоганнесбурзі у 2002 р.; пленарного засідання Генеральної Асамблеї 2010 р., присвяченого досягненню цілей в області розвитку, сформованих у Декларації тисячоліття; Конференції ООН зі стійкого розвитку «Ріо+20» (Ріо-де-Жанейро, Бразилія,

20-22 червня 2012 р.) та ін.

Мета роботи – на основі аналізу українських вимог, Європейського Союзу, Сполучених Штатів Америки, Всесвітньої організації охорони здоров'я до якості природних вод запропонувати параметри для визначення якісної складової природно-техногенної безпеки водних екосистем з врахуванням фізіологічної повноцінності мінерального складу.

МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

В роботі вирішувалися завдання:

– аналізу існуючої законодавчої та нормативно-правової бази України та світових нормативів безпеки водних екосистем;

– обґрунтування параметрів, рекомендованих для визначення якісної складової природно-техногенної безпеки водних екосистем.

З традиційних загальнонаукових методів застосовано аналіз і синтез, порівняння і аналогія, узагальнення.

У всіх розвинутих країнах безпека води, переважно з точки зору її якісної складової, є предме-

том особливої уваги держави, засобів масової інформації та населення. Враховуючи важливість для здоров'я населення якості питної води, фахівці Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) розробляють базові нормативи якості води, які публікують у «Керівництві контролю якості питної води», на основі яких розроблені національні стандарти країн Європи, Америки, Азії та Африки [8, 10, 12]

Існує два підходи до оцінки якості води: дво-варіантний та багатоваріантний. У першому випадку можливі тільки дві відповіді («відповідає» або «не відповідає» нормативу) при вирішенні питання про чистоту води. Критеріями, які нормують екологічну безпеку водокористування, є при цьому санітарно-гігієнічні, рибогосподарські та радіогігієнічні граничнодопустимі концентрації. Такий підхід застосований у більшості стандартів і технічних регламентів України. У другому випадку існує можливість диференціювати воду, яку аналізують, за рівнем забрудненості та на цій основі зробити висновок про її придатність для тих чи інших потреб. В країнах Європейського Союзу та США багатоваріантність лежить в основі законодавчих актів, але на теренах країн бывшего Радянського Союзу широко не застосовується.

На сьогодні нормативною базою в Україні, яка встановлює критерії безпеки води, є Закон України від 2002.01.10, № 2918-III "Про питну воду та питне водопостачання"; Закон України від 2003.07.09, № 1066-IV "Про ратифікацію Протоколу про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 року"; Закон України „Про охорону навколишнього природного середовища”; Водний кодекс України [2]; Державні санітарні правила і норми «ДСанПіН 2.2.4-171-10», затверджені наказом МОЗ України від 12.05.2010 р. №400 [3]; ДСТУ 3041-95: Гідросфера, використання і охорона води. Терміни та визначення; Постанова КМ України від 1999.03.25 № 465 "Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами"; Постанова КМ України від 1996.05.08, № 486 "Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них"; Постанова КМ України від 1996.09.11 № 1100 "Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується"; Постанова КМ України, від 1996.07.20 № 815 "Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод"; Розпорядження КМ України від 2000.04.24 № 197-р "Щодо проблем, пов'язаних з екологічним оздоровленням басейнів річок та поліпшенням якості питної води, розвитком водопровідно-каналізаційного господарства, проведенням інвентаризації об'єктів водопостачання та водоочисних комплексів, їх реконструкції або ремонту"; Постанова КМ України від 1996.05.13 № 502 "Про затвердження Порядку користування землями водного фонду"; Указ Президента, від 2003.02.04 № 75/2003 "Про рішення Ради націона-

льної безпеки і оборони України від 11 листопада 2002 року "Про стан безпеки водних ресурсів держави та якість питної води в містах і селах України"; Указ Президента, від 1999.10.02 № 1267/99 "Про подальше вдосконалення державного управління в галузі використання, охорони вод та відтворення водних ресурсів"; Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями /Затв. наказом Мінекобезпеки України від 31.03.98 № 44; КНД 211.1.1.106-2003. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів).

Одночасно, в державних нормативах України для деяких показників встановлені гранично допустимі концентрації, які знаходяться за межами чутливості методик, що застосовуються. Крім того, реєстр контрольованих показників не враховує коло типових забруднювачів природних вод в окремих регіонах; методики аналізу, які вимагає стандарт, практично не враховують форми існування забруднювачів, що визначаються, а також можливу їх трансформацію в процесі відбору проби, її зберігання, консервування.

Введення нових стандартів – складна задача, оскільки необхідно не тільки визначити коло показників нормування, але й володіти методиками аналізу, які дозволяють оцінити умови існування і можливі шляхи трансформації кожного компонента, який контролюється. Крім того, важливо визначити на необхідному метрологічному рівні не тільки його валовий вміст, але й кількісне співвідношення окремих форм існування речовини у воді (наприклад, у вигляді іонів, молекул, комплексних і колоїдних частинок). Найкращим є варіант, коли методики аналізу враховують регіональні геохімічні особливості формування складу води.

В країнах ЄС питання щодо якості води питної врегульовано Директивою Ради Європейського Союзу № 98/83/ЄС від 03.11.1998 р. про якість води, призначеної для споживання людиною. Вимоги цього документа є обов'язковими для всіх країн і повинні бути введені в національне законодавство. Директива встановлює основні параметри, які мають конкретне значення для якості води і здоров'я людей, залишаючи можливість країнам-членам Євросоюзу встановлювати другорядні параметри на власний розсуд [7].

Аналіз показує, що в Україні до питної води нормується на 28 % показників менше, ніж передбачено вказаною Директивою ЄС. Крім цього, вимоги європейські в більшості випадків є більш жорсткими. На цей час єдиним законодавчим актом, який зобов'язує впровадження технічних регламентів у вітчизняне законодавство, є Закон України „Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності”.

Співставлення норм якості питної води України, Європейського Союзу, Всесвітньої організації охорони здоров'я та Національних норм США є досить цікавими. Можна констатувати, що одні і ті ж самі показники якості води в різних нормативних документах суттєво відрізняються один від одного.

Управління екологічною безпекою

Всі нормативи з якості питної води регламентують тільки верхню межу ГДК. Однак, гігієністи давно визнали, що є певна область оптимальних значень показників, яка найбільш сприятлива для

споживання людиною. Отже, давно існуючі рекомендації про встановлення нижньої межі ГДК деяких розчинених у воді речовин повинні бути законодавчо затверджені (табл.1).

Таблиця 1 – Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води [1, 4, 5]

Показник	Одиниця вимірювання	Норматив
1	2	3
Загальна твердість	ммоль/дм ³	1,5-7
Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5-6,5
Йод	мкг/дм ³	20-30
Калій	мг/дм ³	2-20
Кальцій	мг/дм ³	25-75
Магній	мг/дм ³	10-40
Натрій	мг/дм ³	2-200
Сухий залишок	мг/дм ³	100-500
Фториди	мг/дм ³	0,7-1,2

В таблиці 1.2 виконано порівняння національних стандартів з європейськими, американськими та стандартами Всесвітньої організації охорони здоров'я. Найважливіші показники якості води, які є критеріями складу і властивостей води (хімічні сполуки (іони, молекули) і властивості фізичної, хімічної, біологічної природи, які володіють тільки їм притаманними ознаками, мають загальноприй-

няту наукову назву та розмірність) подібні в Україні, Євросоюзі і відповідають прийнятим ВООЗ [1, 6]. У другому стовпчику таблиці подані нормативи, рекомендовані автором для обґрунтування якісної складової екологічної безпеки водних екосистем. Норматив обирався за правилом найвищої вимогливості до якості з врахуванням вимог фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води.

Таблиця 2 – Порівняння нормативів якості питної води та обґрунтування значень показників якісної складової екологічної безпеки з врахуванням фізіологічної повноцінності [2, 8, 10, 12]

Показник, розмірність	Рекомендовані для оцінки екологічної безпеки	Україна	ВООЗ	ЕС	NPDWP NSDWP (США)
1	2	3	4	5	6
Запах, бали	1	2	1	Прийнятний для споживачів без аномальних відхилень	3
Кольоровість	15 од.	20 град.	15 од.	Прийнятний для споживачів без аномальних відхилень	15 од.
Каламутність, НОК	1	1 НОК= 0,58 мг/дм ³	4	4	5
Смак, присмак, бали	1	2	1	Прийнятний для споживачів без аномальних відхилень	-
Прозорість по Снелену, см	20	20	1)	-	-
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-9,5	6,5-8,5
Лужність, ммоль/дм ³	0,5-6,5	0,5-6,5	-	-	-
Магній, мг/дм ³	10-40	40	-	-	-
Залізо, мг/дм ³	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3
Загальна твердість, ммоль/дм ³	1,5-7	1,5-7	-	2-10	Slightly Hard 17,1- 60 mg/l
Вміст солей, загальна мінералізація (сухий залишок), мг/дм ³	100-500	1000	-	Вода не повинна бути агресивною	500

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
Азот амонійний, мг/дм ³	0,5	2	1,5	0,5	-
Нітрити, мг/дм ³	0,39	0,5	3	0,5	1
Нітрати, мг/дм ³	45	50	50	50	44,3
Хлориди, мг/дм ³	250	250	250	250	250
Кальцій, мг/дм ³	25-75	180	-	-	-
Натрій, мг/дм ³	2-200	200	200	200	250
Калій, мг/дм ³	2-20	50	-	-	-
Сульфати, мг/дм ³	250	250	250	250	250
Окислення перманганатне, мг/дм ³	4	4	-	5	-
Розчинений кисень, мг/дм ³	6	6	-	80-120%	-
БСК-5, мг/дм ³	3	3	3	3	-
ХСК, мг/дм ³	15	15	-	-	-
Феноли, мг/дм ³	0,001	0,001	-	0,005	0,001
Марганець, мг/дм ³	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05
Хром (заг), мг/дм ³	0,05	0,5(0,05) ²⁾	0,05	0,05	0,1
Мідь, мг/дм ³	1	1	1	1	1,3
Свинець, мг/дм ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015
Молібден, мг/дм ³	0,07	0,07	0,07	-	-
Цинк, мг/дм ³	1	1	3	5	5
Поліфосфати, мг/дм ³	3,5	3,5	-	-	-
Кобальт, мг/дм ³	0,1	(0,1)	-	-	-
Кадмій, мг/дм ³	0,001	0,001	0,003	0,005	0,005
Поверхнево-активні речовини аніонні, мг/дм ³	0,3	(0,5)	-	0,3	0,5
Нікель, мг/дм ³	0,02	(0,02)	0,02	0,02	0,1
Арсен, мг/дм ³	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01
Селен, мг/дм ³	0,01	(0,01)	0,01	0,01	0,05
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,1	0,3(0,1)	-	-	-
Хлор залишковий вільний, мг/дм ³	0,5	0,5	-	-	-
Хлор залишковий зв'язаний, мг/дм ³	1,2	1,2	-	-	-
Бенз(а)пірен, мкг/дм ³	0,005	(0,005)	0,7	0,01	0,2
Пестициди, мг/дм ³	0,0001	(0,0001)	окремо кожен	0,0001 кожен, 0,0005 всього	-
Сумарна активність природної суміші ізотопів урану, Бк/дм ³	1	1	1,4	-	30 ug/L
Питома активність ²²⁶ Ra, ²²⁸ Ra, Бк/дм ³	1	1	-	-	5 pCi/L
Питома активність, ²²² Rn Бк/дм ³	100	100	-	-	300 pCi/L
Питома активність, ¹³⁷ Cs Бк/дм ³	2	2	-	-	3 pCi/L
Питома активність, ⁹⁰ Sr Бк/дм ³	2	2	-	-	8 pCi/L

¹⁾ Прочерк в таблиці означає, що показник в такій модифікації не нормується.

²⁾ В дужках подані санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води чинні з 01.01.2015 р.

В Україні основним документом, що регламентує вміст шкідливих компонентів у питній воді, є Державні санітарні правила і норми [3]. Норми встановлені для реалізації вимог Закону України

«Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», Водного кодексу України, Закону України «Про питну воду та питне водопостачання». У зв'язку з набуттям чинності ДСан

ПіН 2.2.4-171-10 наказом Держспоживстандарту України від 16.09.2010 р. № 416 в Україні скасовано дію міждержавного стандарту ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» у частині гігієнічних вимог.

У 1972 р. в США був прийнятий «Закон про чисту воду», на основі якого в країні будується водна політика. Наприклад, водні об'єкти ранжуються за їх цільовим призначенням. У всіх штатах розробляються нормативи якості води, які встановлюють клас водного об'єкта (за цільовим призначенням), вводять для них відповідні кількісні критерії і описові вимоги якості води. Крім того, в США здійснюється розрахунок екологічного ризику для населення за вмістом у воді забруднювачів. При цьому враховується небезпека їх впливу на здоров'я через питну воду, шляхом вживання в їжу заражених токсичними речовинами риб і моллюсків, а також в результаті контакту з водою під час плавання.

Якість питної води в США забезпечується спеціальним законом «Про безпеку питної води», який відрізняється від «Закону про чисту воду». Головну роль при контролі питної води (тобто очищеної та поданої у водопровідну мережу) відіграє оцінка «рівнів максимального забруднення». При цьому аналізується у воді більше 80 хімічних сполук.

Нормативи якості питної води США [9, 11, 12] розподілені на дві групи:

- національні первинні нормативи питної води – первинні стандарти (NPDWP) обов'язкові для водопровідних мереж на всій території США;
- національні вторинні нормативи питної води – вторинні стандарти (NSDWP), які не обов'язкові на федеральному рівні, але можуть бути прийняті як обов'язкові рішеннями властей штату або населеного пункту.

Вторинні стандарти додатково до федеральних нормують показники якості води, які впливають на органолептичні якості води.

Нормативи Всесвітньої організації охорони здоров'я розподілені за групами забруднювачів: домішки неорганічні; компоненти радіоактивності; органолептичні показники (дві підгрупи); домішки, які не здійснюють вплив на здоров'я людей в концентраціях, що зазвичай трапляються у воді; домішки органічних речовин; пестициди; речовини, які застосовуються або утворюються при дезинфекції води.

Система ГДК, яка широко застосовується для оцінки якості води в екологічному та гігієнічному нормуванні, побудована на основі експериментально встановлених критеріїв безпеки конкретних токсичних речовин, які містяться у воді, для людини та водних організмів. ГДК відповідають таким концентраціям речовини, які не викликають прямого або опосередкованого впливу на здоров'я населення за умови впливу на організм протягом всього життя і не погіршують санітарно-гігієнічні умови водокористування.

Звертає на себе увагу та обставина, що за Українськими нормативами при великій кількості затверджених ГДК (біля 1500 санітарно-гігієнічних показників) реальна кількість показників, що підля-

гають аналізу біля 40, за нормами ЕС – біля 50, за нормами США – біля 100, за нормами ВООЗ – біля 160. Причому за зарубіжними нормами з великої кількості показників не вказані ГДК внаслідок відсутності надійних даних для встановлення норм (на думку укладачів нормативних документів).

Діючи документи ЕС з водної політики і ті, що розробляються, включають поділ природних вод за рівнями екологічного статусу. Виділені високий (high), добрий (good), посередній (moderate), поганий (poor) та дуже поганий (bad). Для перших трьох рівнів екологічного статусу охарактеризовані біологічні, гідроморфологічні, фізико-хімічні показники якості. В загальноєвропейській класифікації оцінюються фізичні, хімічні, мікробіологічні показники (всього 46), однак, не всі важливі показники охарактеризовані у повній мірі у всіх категоріях, в межах підкатегорій відсутні мінімальні значення параметрів. Необхідність удосконалення цієї системи очевидна [11].

Отже, завдання подальших досліджень - розробка наукових методів оцінки якісної і кількісної складової природно-техногенної безпеки водних екосистем.

ВИСНОВКИ. В результаті аналізу існуючої законодавчої та нормативно-правової бази України та світових нормативів безпеки водних екосистем та їх комплексного оцінювання запропоновано нормативи, які рекомендовані для визначення якісної складової природно-техногенної безпеки водних екосистем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Архипова Л.М. Екологічні аспекти оцінки якості природних вод / Л.М. Архипова // II –й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю: зб. наук. ст. – Вінниця, 2009. – С. 103-107.
2. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР// Відомості Верховної Ради України - К.1995. – № 24. – с.189
3. Державні санітарні правила і норми ДСанПіН 2.2.4-171-10, затверджений наказом МОЗ України від 12.05.2010 р. №400/ Офіційний вісник України від 26.05.2010- К., № 39. – 2010. – С. 91.
4. Проблема фізіологічної повноцінності мінерального складу питних вод / Т.А. Сафранов, А.А. Поліщук, Т.Д. Гусева, А.І. Конькова // Тези доповіді I-ої Міжнар. конф. «Екологічна безпека та збалансоване природокористування». – Івано-Франківськ, 2012. – С. 87-90.
5. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. / за ред. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. – Чернівці: Букрек, 2011. – Т.1. – 500 с.
6. Фомин Г.С. Вода, контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам / Г.С. Фомин // Энциклопедический справочник. – Москва, 2000. – 521 с.
7. Council Directive 98/83/EC on the quality of waters intended for human consumption (OJ L 330, 5.12.98).
8. Directive 2000/60/EC of European Parliament and of the council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water

policy// Official J. of the European Communities, L 327/1, 22.12/2000/EN.

9. Forbes S. A. The lake as a microcosm / S.A. Forbes // Bull. Sci. Assoc. – Peoria, Illinois: 1887. – P. 77–87.

10. Guidelines for Drinking Water Quality. – Ge-

neva: WHO, 1984.

11. Harbert P. Recherche / P. Harbert. – 1994. – 25, N 271. – P. 1313-1314.

12. Quality criteria for water. – USEPA, 1976. – 501 p.

REGULATORY BASE OF THE QUALITY COMPONENT OF NATURAL AND TECHNOGENIC SAFETY OF AQUATIC ECOSYSTEMS

L. Arkhipova

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

vul. Carpatska, 15, Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine. E-mail: konsevich@ukr.net

Research of environmental and technogenic safety of aquatic ecosystems and how to provide based on the analysis of the existing legislative and regulatory framework and international safety standards. The paper analyzed the requirements of the European Union, the United States to the quality indicators of natural waters, the World Health Organization to safety of drinking water. Comparison of accepted standards of Ukrainian standards and proposed options are recommended to determine the qualitative component of natural and technogenic safety of aquatic ecosystems, taking into account the physiological usefulness mineral composition. Normative elected by the rule of the highest quality demands. Such an approach would standardize resource consumption based on establishing normative background of aquatic ecosystems, substantiate scientific methods on environmental-safety of aquatic ecosystems. Task for further research - development of scientific methods for assessing qualitative and quantitative component of environmental and technical safety of aquatic ecosystems.

Keywords : natural and technogenic safety, aquatic ecosystems, regulatory framework, standards of water quality

REFERENCES

1. Arkhipova, L.M. (2009) “Ekologichny asecty yakosty prirodnih vod” II th Ukrainian congress of ecologists with international participation: zbirnyk naukovykh prats, Vinnyca, september 2009, p. 103-107.

2. Vodnyy kodeks Ukrainu (1995) [Water Code of Ukraine from 06.06.1995 № 213/95], Supreme Council of Ukraine № 24, Kyiv, Ukraine

3. Dergavni sanitarni normu I pravula (2010) [State sanitary rules and norms STATE STANDARDS 2.2.4-171-10, approved by the Ministry of Health of Ukraine of 12.05.2010 p. №400], Official Journal of Ukraine № 39, Kyiv, Ukraine

4. Safranov, T.A., Polyshuk, A.A., Guseva, T.D., Konkova A.I. (2012) “Problema fizioilogichnoy povnoccinnosty mineralnogo skladu putnyh vod” Abstracts and th Intern. Conf. "Environmental and Sustainable Use of Nature" Ivano-Frankivsk, 2012, P. 87-90.

5. Stavisky, E.A., Rud'ko, H.I., Yakovlev, E.O. (2011) Strategiya vukorustannya resursiv putnyh pidzemnyh vod dlya vodopostachannya [Strategic use of resources of drinking groundwater for water supply] vol.2., Bukrek, Chernivtsi, Ukraine.

6. Fomin, G.S. (2000) Voda, control khimicheskoy, bakterialnoy I radiacionnoy bezopasnosty po megdunarodnum standartam [Water, control of chemical, bacterial and radiation safety according to international standards], Encyclopedic Reference, Moscow.

7. Council Directive 98/83/EC on the quality of waters intended for human consumption (OJ L 330, 5.12.98).

8. Directive 2000/60/EC of European Parliament and of the council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy// Official J. of the European Communities, L 327/1, 22.12/2000/EN.

9. Forbes S. A. The lake as a microcosm / S.A. Forbes // Bull. Sci. Assoc. – Peoria, Illinois: 1887. – P. 77–87.

10. Guidelines for Drinking Water Quality. – Geneva: WHO, 1984.

11. Harbert P. Recherche / P. Harbert. – 1994. – 25, N 271. – P. 1313-1314.

12. Quality criteria for water. – USEPA, 1976. – 501 p.