

ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОВЕРХНЕВИХ І ПІДЗЕМНИХ ВОД ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. Є. Авраменко

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

вул. Першотравнева 20, 39600, м. Кременчук, Україна. E-mail: anna.avramenko2013@yandex.ru

Проаналізовано основні шляхи та фактори забруднення поверхневих та підземних вод Миргородського, Хорольського та Семенівського районів центральної частини Полтавської області. Розглянуто сучасні підходи екологічного моніторингу. Установлено основний факт технології підготовки води для населення в Україні. Наведено основні негативні чинники, які впливають на якість води досліджуваних районів. Виявлено зміни хімічного складу поверхневих і підземних вод у процесі експлуатації. Розглянуто основні характеристики методики біотестування, а також визначено, що вона дає змогу отримати інтегральну інформацію за всієї сукупності впливових (токсичних) агентів. Показано результати розрахунків, які дозволяють визначити показники виживаності дафній у відібраних пробах води в досліджуваних районах Полтавської області. Проведено оцінку якості поверхневих та підземних вод, обраних нами районів, з використанням методів біотестування за допомогою тест-об'єктів. Установлено перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: біотестування, підземні води, поверхневі води, моніторинг.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Е. Авраменко

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

ул. Первомайская 20, 39600, г. Кременчуг, Украина. E-mail: anna.avramenko2013@yandex.ru

Проанализированы основные пути и факторы загрязнения поверхностных и подземных вод Миргородского, Хорольского и Семеновского районов центральной части Полтавской области. Рассмотрены современные подходы экологического мониторинга. Установлено основной факт технологии подготовки воды для населения в Украине. Приведены основные негативные факторы, которые влияют на качество воды исследуемых районов. Выявлены изменения химического состава поверхностных и подземных вод в процессе эксплуатации. Рассмотрены основные характеристики методики биотестирования, а также определено, что она позволяет получить интегральную информацию по всей совокупности влияющих (токсичных) агентов. Показаны результаты расчетов, которые позволяют определить показатели выживаемости дафний в отобранных пробах воды в исследуемых районах Полтавской области. Проведена оценка качества поверхностных и подземных вод, выбранных нами районов, с использованием методов биотестирования с помощью тест-объектов. Установлено перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: биотестирование, подземные воды, поверхностные воды, мониторинг.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Водні ресурси є головним об'єктом природокористування. Питання охорони і очистки водних ресурсів посідає провідне місце у програмах економічного, екологічного та соціального розвитку всіх країн світу. Людство щорічно витрачає на 3000 км³ води більше, і потреба в ній зростає щорічно на 3,1 %. Глобальною екологічною проблемою сучасності стає забруднення і виснаження водних ресурсів. Інтенсивна техногенна діяльність людини призвела до катастрофічних змін в усіх компонентах біосфери, особливо в гідросфері. Це сприяло погіршенню якості природних поверхневих та підземних вод, тому однією з найактуальніших проблем сьогодення є вивчення рівня забруднення природних вод та визначення можливості їх використання в питних цілях.

Охорона, моніторинг та раціональне використання вод України регламентовані багатьма загальнодержавними законодавчими актами, зокрема Водним кодексом України [1], Порядком здійснення державного моніторингу вод [2], Законом України «Про забезпечення санітарного та

епідеміологічного благополуччя населення» [3] та ін.

В усіх річкових басейнах України спостерігається суттєве зниження якості води. Технології підготовки води для населення в Україні розраховані на доведення природної води до якості питної лише у випадку, коли джерело водопостачання відповідає першій категорії, тобто вода є чистою. На сьогодні практично жодної поверхневої водойми в Полтавській області за ступенем забруднення води, екологічним станом та санітарно-хімічними й мікробіологічними показниками не можна віднести до водойм першої категорії.

Зміни хімічного складу підземних вод у процесі експлуатації, згідно з діючою системою моніторингу експлуатаційних запасів, щорічно фіксуються в Державному балансі корисних копалин України в розділі «Питні підземні води» [4]. За їхніми даними найбільш забруднені ділянки знаходяться переважно біля великих промислових та сільськогосподарських об'єктів, а також населених пунктів. Тобто унаслідок господарської діяльності триває інтенсивне забруднення підземних вод.

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

В Полтавській області вода надзвичайно забруднена, у поверхневих джерелах водопостачання присутній азот амонійний, важкі метали; підземні джерела водопостачання містять фенол та хром; питна вода містить азот нітратний та амонійний, сполуки фосфору, сульфати, завислі речовини, важкі метали, органічні сполуки, фенол, цинк, мідь, марганець, ПАР [5].

Оцінка потенційної токсичності підземних і поверхневих вод центральної частини Полтавської області до цього часу не проводилась зовсім. Фізико-хімічні методи аналізу води не дають повної характеристики якості води, чим і обумовлений вибір теми нашого дослідження.

Метою роботи є визначення рівня токсичності поверхневих і підземних вод Миргородського, Хорольського та Семенівського районів центральної частини Полтавської області (рис. 1). А також оцінка гострої токсичної дії на тест-об'єкт (*Daphnia magna Straus*).



Рисунок 1 – Територія досліджуваних районів Полтавської області

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Токсичність – це характеристика біологічна і тому не може бути визначена без біологічних об'єктів. Біологічні методи дають інтегральну оцінку шкоди, що викликана сумарним впливом всіх токсикантів [6]. Отже, методи біотестування повинні бути головними у визначенні впливу та можливих наслідків на живі організми, а також одним із головних етапів для визначення якості води.

Біотестування дає змогу за відповідною реакцією тест-об'єкту отримати інтегральну інформацію за всією сукупності впливових (токсичних) агентів, які чинять вплив на тест-об'єкт. Завдяки простоті, оперативності та доступності, біотестування отримало широке визнання у всьому світі.

На сучасному етапі відома велика кількість методів біотестування, але стандартизованих не так вже й багато (в Україні це тести з прісноводними рибами, ветвистовусими та жаброногими ракоподібними, водоростями, інфузоріями, бактеріями, які світяться [7-10]).

Методика біотестування із використанням дафній заснована на визначенні змін виживаності дафній при дії токсичних речовин, що містяться в про-

бах води в порівнянні з контролем. Для обробки та оцінки результатів при короткочасному біотестуванні розраховують процент загинувших дафній в тестованій воді в порівнянні з контролем за формулою (1):

$$A = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}_T}{\bar{X}_k} \times 100 \quad (1)$$

де \bar{X}_k – середня арифметична кількість дафній, які вижили у контролі;

\bar{X}_T – середня арифметична кількість дафній, які вижили в тестованій воді.

Якщо $A \geq 50\%$ – тестована вода проявляє гостру токсичну дію, але якщо $A \leq 50\%$, то тестована вода не проявляє гострої токсичної дії на дафній.

Біотестування проводилося в пробірках з використанням проб поверхневих і підземних вод Миргородського, Хорольського та Семенівського районів при кімнатній температурі (20°C). Кількість пробірок і використаних дафній під час проведення біотестування кожного з розведень складала 30 шт. Результати досліджень наведено в таблиці 1 та на рисунку 2.

Таблиця 1 – Виживаність дафній при різних пробах поверхневих і підземних вод центральної частини Полтавської області

Тест-об'єкт – <i>Daphnia magna Straus</i>			
Проби	Виживаність, %		
	абсолютне число	%	
1	2	3	4
Миргородський район (1)	Водопровідна вода №1	22	73,3
	Водопровідна вода №2	27	90
	р. Хорол	29	96,7
Хорольський район (2)	Криниця №1 (глибина 24 м)	25	83,4
	Криниця №2 (глибина 20 м)	26	86,7
	Малий ставок	30	100
	Водопровідна вода №3	28	93,3
Семенівський район (3)	Колонка №1 (глибина 24 м)	27	90
	Колонка №2 (глибина 18 м)	27	90
	Колонка №3 (глибина 32 м)	30	100
	Криниця №3 (глибина 25 м)	25	83,3
Контроль		30	100

ВИСНОВКИ. У результаті досліджень виживаності дафній у пробах води можна виявити, що виживаність дафній при глибині ≥ 18 м є достатньо високою (83-90 %). В свою чергу, поверхневі води

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

є навіть кращої якості ніж підземні (90-100 %), що свідчить про досить велику розбіжність з результа-

тами попередніх досліджень у Глобинському та Козельщанському районах [11, 12].

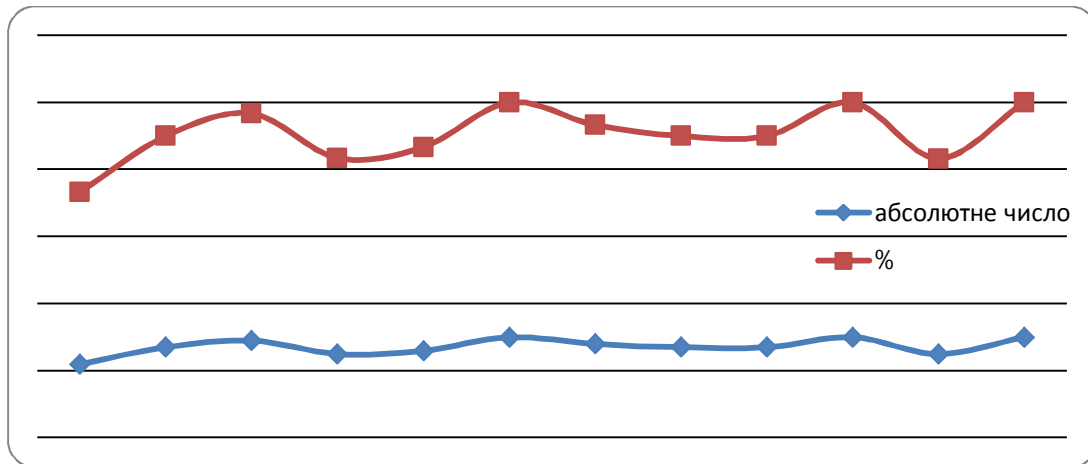


Рисунок 2 – Вживаність дафній у різних пробах поверхневих і підземних вод

Тому можна констатувати, що підземна вода придатна для вживання людиною, а поверхнева вода може використовуватись для зрошування сільсько-господарських угідь. У подальших дослідженнях планується провести біотестування решти районів Полтавської області.

ЛІТЕРАТУРА

1. Водний кодекс України. Постанова Верховної Ради України від 06.06.1995 № 214/95 ВР.
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок здійснення державного моніторингу вод» від 20.07.1996 р. за № 815-90.
3. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ.
4. Баланс запасів корисних копалин. Питні підземні води. К.: ДНВП «Геоінформ», 2008.
5. Грабовська Л.Л., Єфремова О.О. Оцінка екологічного ризику у сфері питного водопостачання України.//Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки. – 2010 р. – № 54. – С. 58-62.
6. Теоретические вопросы биотестирования / Отв. ред. Лукьяненко Л. М. – Волгоград, 1983. – с.195.
7. ДСТУ 3959-2000. Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами: Методики біотестування води. Настанови. – Введ. 2001.01.01 –Офіц. вид. – К.: Держстандарт України, 2000. – IV. – с. 5.
8. ДСТУ 4166:2003. Якість води: Випробування за пригніченням росту прісноводних водоростей

Scenedesmus subspicatus, *Scenedesmus quadricauda*, *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692:1989, MOD) / Крайнюкова, Ульянова (розроб.) – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2004 – К.: Держспоживстандарт України. – 2004. – IV. – с. 12.

9. ДСТУ 4168:2003. Якість води: Визначення гострої летальної токсичності на морських ракоподібних (crustacean) (ISO 14669:1999, MOD)/ Котко, Крайнюкова (розроб.) – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2004 – К.: Держспоживстандарт України. – 2004. – IV. – с.20.

10. ДСТУ 4074-2001. Якість води: Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин та води на прісноводній рибі [*Brachydonto rerio Hamilton – Buchanan (Teleostel, Cyprinidae)*] (ISO 7346-3:1996, MOD)/ Крайнюкова (розроб.) – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2003 – К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики.- 2003. – IV. – с. 20.

11. Авраменко А. Є., Никифоров В. В. Характеристика сучасного стану якості підземних і поверхневих вод Глобинського району Полтавської області//Екологічні проблеми промислових регіонів. Матеріали II Всеукраїнської молодіжної науково-практичної конференції. – 2013р. – м. Рубіжне. – С. 3 – 5.

12. Авраменко А.Є. Якісна характеристика поверхневих і підземних вод Козельщанського району Полтавської області// Матеріали конференції. XX міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Актуальні проблеми життєдіяльності». – 2013 р. – м. Кременчук. – С. 248 – 249.

DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF SURFACE AND GROUND WATER CENTRAL PART POLTAVA REGION

A. Avramenko

Kremenchuk Mykhailo Ostrohragskui National University

Str. Pershotravneva, 20, 39600, Kremenchuk, Ukraine. E-mial: anna.avramenko2013@yandex.ru

Analyzed the main ways and factors of pollution of surface and groundwater Mirgorodskogo, Khorolskiy and Semenovski areas of central Poltava region. The modern approaches for environmental monitoring. Established the basic fact technology of water treatment for the population in Ukraine. The main negative factors that affect the water quality of the study area. The changes of the chemical composition of surface water and groundwater in the operation. The main characteristics of bioassay techniques, and determined that it allows you to get information on the integrated totality influential (toxic) agents. Shows the results of calculations that allow us to determine the survival rates of *Daphnia* in water samples in the studied areas of the Poltava region. An assessment of the quality of surface and groundwater, we selected areas using bioassay methods using test objects. Set prospects for further research.

Keywords: biological testing, groundwater, surface water monitoring.

REFERENCES

1. The Water Code of Ukraine (06.06.1995). Decree of Verkhovna Rada of Ukraine no. 214/95 VR.
2. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «The procedure of state water monitoring» (20.07.1996) no. 815-90.
3. The Law of Ukraine «About ensuring sanitary and epidemiological welfare of the population» (24.02.1994) no. 4004 -XII.
4. The balance of mineral reserves. (2008). Underground drinking water. K.: DNVP «Geoinfor».
5. Grabovska L.L., Efremova O. O. (2010), «Environmental risk assessment in the field of drinking water supply in Ukraine» Collection of proceedings of the National Academy of the State Border Service of Ukraine. Series: military and technical sciences. – no. 54. – pp. 58 – 62.
6. Theoretical issues bioassay (1983), Executive Editor Lukyanenko. – Volgograd, – p. 195.
7. State standards of Ukraine 3959-2000. Environmental protection and rational use of resources: water bioassay techniques. Leadership (2001.01.01). – official. look. – Moscow: State Standard of Ukraine, 2000. – IV. – p. 5.
8. State standards of Ukraine 4166:2003. Water Quality: The tests of inhibition of the growth of freshwater algae *Scenedesmus subspicatus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692:1989, MOD) (2004). Kraynyukova , Ulyanov (develop.) – official. look. – Introduction 01.07.2004 – K.: Publisher Ukraine. – no. IV. – p. 12.
9. State standards of Ukraine 4168:2003. Water quality: Determination of the acute lethal toxicity to marine crustaceans (crustacean) (ISO 14669:1999, MOD) / Kolko , Kraynyukova (develop.) - official. look. - Introduction 01.07.2004 - K.: Publisher Ukraine. - 2004. - IV. - p. 20.
10. State standards of Ukraine 4074-2001. Water quality: Determination of the acute lethal toxicity of chemicals and water to freshwater fish [*Brachydonto rerio Hamilton - Buchanan (Teleostel, Cyprinidae)*] (ISO 7346-3:1996, MOD) (2003). Kraynyukova (develop.) – official. look. –Introduction 01.07.2003 – K.: State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy. – no. IV. – p. 20.
11. Avramenko A.E., Nikiforov V.V.(2013), «Characteristics of the current state of the quality of groundwater and surface water Globinsky district, Poltava region» Ecological problems of industrial regions. Proceedings of the II All-Ukrainian youth scientific-practical conference. – G. Rubezhnoe. –pp. 3-5.
12. Avramenko A.E. (2013), «Qualitative characteristics of surface water and groundwater Kozelshchanskaya district Poltava region». Proceedings. XX international scientific-practical conference of students and young scientists «Actual problem life». – Kremenchug. – pp. 248-249.