

## ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СТАНУ ЯКОСТІ З ПРОБЛЕМАМИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Рацлав В.В.

Донбаський державний педагогічний університет  
вул. Генерала Батюка, 19, 84100, м. Слов'янськ, Донецька область  
vvratslav@gmail.com

Здійснено дослідження та аналіз хімічного стану підземних вод у басейні річки Сіверського Дінця шляхом моніторингу стандартів якості підземних вод, а також спробу торкнутися деяких проблем екологічного використання водних ресурсів Донбасу. В статті відображено причини погіршення екологічної ситуації з урахуванням екологічних наслідків конфлікту на сході України. Основна мета дослідження – це моніторинг якості підземних вод басейну для визначення кількості та спроба диференціації забруднювачів за наявними стандартами якості. Дослідження та аналіз стану підземних вод проводилися відповідно до водних стандартів, згідно з принципами Водної Рамкової Директиви ЄС та Постанови Кабінету Міністрів України від 18 травня 2017 р. № 336, а також необхідністю оцінювання стану підземних вод Сіверського Дінця шляхом визначення відповідних граничних значень, встановлених відповідно до Директиви 2006/118/ЄС. Дослідження зумовлені необхідністю наукового пошуку напрямів і механізмів удосконалення водокористування в межах окремо взятого регіону з метою покращення та вдосконалення механізмів моніторингу довкілля для ефективного використання водних джерел і захисту їх від надмірного антропогенного навантаження. Особливо гострою проблемою водних запасів є забруднення підземних водоносних горизонтів викидами вугільного виробництва, яке відбувається від закриття та затоплення шахт, що не працюють. Унаслідок цього відбувається виснаження поверхового водотоку, який гідравлічно зв'язаний із водоносним горизонтом. Отже, відбувається забруднення та зневоднення всієї території Донбасу. Польові дослідження довели, що в останні часи за вмісту значної частки мінералізації та іонів тяжких металів такі води непридатні для питного та технічного водопостачання. Для запобігання масштабній катастрофі, на нашу думку, необхідно ввести екологічний, економічний, політичний та інші принципи регулювання щодо охорони та відтворення водних запасів. Рішення мети дослідження, можливо, приведе до поліпшення екологічної ситуації в басейні річки Сіверський Донець та сприятиме прийняттю екологічних зважених оперативних і стратегічних рішень, які приведуть до поліпшення екологічної ситуації в країні. *Ключові слова:* Директива про підземні води (ДПВ), інтегроване управління, водні ресурси, поверхневий стан, стічні води, водоресурс, антропогенне навантаження, водоресурсний потенціал України, геоінформаційні системи.

### **Investigation of the chemical condition of water quality and the problems of ecological use of underground waters in Siverskyi Donets river basin. Ratslav V.**

Investigation and analysis of the chemical condition of underground lakes in the Siverskyi Donets River Basin through monitoring the quality standards of underground waters and an attempt to touch upon some problems of ecological use of Donbas Water resources, was fulfilled. The investigation and analysis of underground waters' condition was carried out in accordance with water standards with taking into consideration the principles of water limiting Directives of European Community and Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine from 18.05.2017 №336 and the necessity to evaluate the state of Siverskyi Donets underground lakes by way of defining the corresponding meaning limits defined in accordance with Directive 2006/118/EC. The investigation is stipulated by the necessity of scientific search of directions and mechanisms of improving the water use within the limits of one separate region with the aim of amelioration and perfecting the monitoring mechanisms of environment for the effective use of water sources and their protection from the excessive anthropogenic loading. The most acute problem of water resources is the pollution of ground water-bearing levels with emissions in coal-mining industry; it occurs in the process of closing and flooding the mines that ceased to work. Exhaustion of the surficial water-drain which is hydraulically connected with water-supplying level, takes place as a result. Thus, pollution and dehydration of the entire territory of Donbas occurs. Field investigations proved that lately such waters are unsuitable for drinking and technical water supply because of the considerable amount of mineralization and ions of heavy metals. To our mind, it's necessary to introduce ecological, economical, political and other principles of regulation in the sphere of protection and reproduction of water resources with the aim of prevention of the large-scale catastrophe. Solving the purpose of investigation may lead to the improvement of ecological situation in Siverskyi Donets river basin; it will contribute to ecologically considered operative and strategic decisions and to the improvement of ecological situation in the country. *Key words:* Ground Water Directive (GWD), integrated management, water resources, surface state, wastewater, water resources, anthropogenic loading, water resources potential of Ukraine, geo-information systems.

**Постановка проблеми.** Сіверський Донець є найважливішою та головною водною артерією сходу України, що забезпечує потреби у воді населення, сільське господарство та промисловий комплекс Луганської, Донецької та Харківської областей. Стан довкілля річки є найважливішим водним ресур-

сом Донбасу – найбільш техногенно навантаженого регіону України.

Значна частина річки примикає до лінії зіткнення і зазнає екологічних порушень і катаклізмів від безпосереднього впливу військових дій. Окрім безпосереднього впливу військової техніки, використання

боєприпасів, загрозу довкіллю спричиняють аварії та забруднення промислових підприємств регіону. Військовий конфлікт на сході України призвів до цілої низки небезпечних подій і наслідків:

- забруднення довкілля і впливів на ґрунти та ландшафти;
- погіршення стану поверхневих і підземних вод;
- надання шкоди рослинному і тваринному світу.

За час конфлікту неодноразово зазначено порушення водопостачання та водовідведення на території Донбасу, які супроводжувались скидами забруднювальних речовин у басейні річок і водосховищ. Результати проведених досліджень Сіверсько-Донецьким басейновим управлінням водних ресурсів (БУВР) показали підвищені концентрації азоту й фосфору у воді річок Сіверський Донець, Клебан-Бик, Кальміус, Бахмутка і Кальміус [3, с. 12]. Тому на замовлення Управління ООН із координації гуманітарних питань (далі – УКГП ООН) швейцарські фахівці провели польову оперативну експрес-оцінку безпеки можливих аварій уздовж лінії зіткнення й комплексний аналіз стану діяльності компанії «Води Донбасу» щодо джерел ризику водопостачання регіону [4, с. 23].

Основна мета досліджень – моніторинг якості підземних вод для визначення кількості та диференціації забруднювачів за наявними стандартами якості підземних і поверхневих вод. Моніторинг якості вод є складовою частиною системи державного моніторингу довкілля та ключовим елементом Плану управління річковим басейном на всіх етапах його розроблення – від визначення референційних умов і сучасного стану водних об'єктів до складання переліку необхідних заходів для досягнення «доброго» стану водних об'єктів, контролю і реалізації запланованих водоохоронних заходів, згідно з принципами Водної Рамкової Директиви ЄС та Постанови Кабінету Міністрів України від 18 травня 2017 р. № 336 «Про затвердження порядку розроблення плану управління річковим басейном» [2, с. 17].

Для моніторингу хімічного стану підземних вод басейну необхідно було оцінити стан підземних водойм Сіверського Дінця шляхом визначення відповідних граничних значень, встановлених відповідно до Директиви 2006/118/ЄС.

За оцінкою експертів у 2017 році, на запит Міністерства екології та природних ресурсів України Координатор проєктів ОБСЄ в Україні розпочав проєкт «Визначення шкоди, заподіяної довкіллю на сході України», завданнями якого став моніторинг впливу конфлікту на природне середовище. У зв'язку з прийняттям Постанови Кабінету Міністрів від 19 вересня 2018 р. № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» з 1 січня 2019 року встановлюються нові вимоги до організації здійснення державного моніторингу вод, взаємодії центральних органів виконавчої влади в процесі

його здійснення та забезпечення органів державної влади й органів місцевого самоврядування інформацією для прийняття рішень щодо стану вод.

**Актуальність дослідження.** На замовлення Координатора проєктів ОБСЄ в Україні в межах проєктів «Допомога Міністерству екології та природних ресурсів України у вдосконаленні механізмів моніторингу довкілля» було проведено дослідження ТОВ «Інститут довкілля» Словаччина у 2018 році. Мета досліджень була спрямована на проведення моніторингу вод у басейні річки Сіверський Донець відповідно до водного законодавства та з урахуванням екологічних наслідків конфлікту на сході України. Питаннями перевірки якості та моніторингу водних ресурсів басейну постійно займається Сіверсько-Донецьке БУВР, перед яким стоять основні завдання:

- управління річковим басейном та експлуатація водогосподарського-меліоративного комплексу в Донецькій області;
- соціально-економічний розвиток річкового басейну;
- охорона й екологічне оздоровлення річкового басейну та механізми їх фінансування;
- упровадження інтегрованого плану в управлінні водними ресурсами регіону.

Проблеми ефективного державного управління водними ресурсами, природокористуванням та охороною природного середовища досліджувалися у наукових працях В. Голяна, Б. Данилишина, С. Дорогунцова, І. Драгана, Т. Клауссена, Т. Іванової, В. Сташука, М. Хвесика, А. Яцика, О.Яроцької та інших.

**Мета статті** – визначити потенційну небезпеку, пов'язану із забрудненням басейну річки Сіверський Донець, довести результати моніторингу підземних вод відповідно до вимог законодавства, опублікувати результати хімічного стану вод, виявити теоретичні і методологічні положення щодо інтегрованого державного управління водними ресурсами регіону, здійснити статистичний аналіз використання підземних вод басейну річки Сіверський Донець, які приведуть до поліпшення екологічної ситуації в Україні.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю наукового пошуку напрямів і механізмів удосконалення водокористування в межах окремо взятого Донбаського регіону басейну річки Сіверський Донець із метою покращення та вдосконалення механізмів моніторингу довкілля для ефективного використання водних джерел і захисту їх від надмірного антропогенного навантаження.

**Виклад основного матеріалу.** Екологічні та економічні проблеми водних ресурсів Донбасу накопичувалися не одне століття, але в останні роки негативні явища можуть призвести до непоправних наслідків. Небезпечний рівень забруднення водних ресурсів Донецької та Луганської областей пов'язаний із великим об'ємом стічних вод, кількість яких близько 2 млрд куб. м щорічно скидається в річки

регіону. Особливо гострою проблемою водних запасів є забруднення підземних водоносних горизонтів викидами вугільного виробництва, яке відбувається від закриття та затоплення шахт, що не працюють. Унаслідок цього відбувається виснаження поверхового водотоку, який гідравлічно зв'язаний із водоносним горизонтом. Отже, відбувається забруднення та зневоднення всієї території Донбасу. В останні часи за вмісту значної частки мінералізації та іонів тяжких металів такі води непридатні для питного та технічного водопостачання. Для запобігання масштабній катастрофі необхідно ввести екологічний, економічний, політичний та інші принципи регулювання щодо охорони та відтворення водних запасів. Обнадійливим є природоохоронний проєкт, розроблений державним управлінням охорони довкілля в Донецькій області на 2013–2020 роки. Мета проєкту – забезпечити екологічну безпеку, звівши до мінімуму негативні явища людини на довкілля. Заплановано спонсорувальні заходи цього проєкту з екологічних фондів довкілля, державного бюджету та коштів підприємств.

Дослідження та моніторинг хімічного стану підземних вод басейну присвячувалося визна-

ченню забруднювачів за наявними стандартами якості підземних вод згідно з Директивою про підземні води (ДПВ) і проводилася за чотирима пробами підземних вод. Опис ділянок відбору проб, а також методику, що використовувалася для визначення попередньо вибраних параметрів, наведено в таблицях 1 і 2.

Особливу увагу було зосереджено на нітратах і перевищенні їхнього стандарту якості за ДПВ (СЯ, 50 мг/л). Всі чотири зразки було піддано цільовому та нецільовому скринінгу за методом LC-HRM, щоб виявити забруднення пестицидами, включно з продуктами їх перетворення. Решта аналізів було зосереджено на регульованих забруднювачах і дотриманні їхніх граничних значень і показників, для яких країни-члени ЄС повинні встановити граничні значення. До останньої групи було включено сполуки/параметри, такі як метали (As, Cd, Pb та Hg), летючі органічні сполуки (трихлоретилен і тетрахлоретилен), загальні фізико-хімічні параметри (рН, розчинений кисень і провідність) та розчинені поживні речовини (аміак, хлориди, сульфати, ортофосфати, нітрити).

Таблиця 1

Ділянки відбору проб підземних вод

| Місця для аналізу стану підземних вод                    | Дата відбору проби | Координати ШИР, ДОВГ        | Місто        |
|--|--------------------|-----------------------------|--------------|
| 10 – Попаснянський район, Сиротине (Луганська обл.)      | 25.09.2018         | 48.90000000,<br>38.51666667 | Лисичанськ   |
| 11 – Кремінський район, Стара Краснянка (Луганська обл.) | 25.09.2018         | 49.03638889,<br>38.32444444 | Рубіжне      |
| 11 – Кремінський район, Стара Краснянка (Луганська обл.) | 24.09.2018         | 48.49111111,<br>38.29444444 | Миронівський |
| 13 – Новгородський ТОВ НВО, лівий берег р. Кривий Торець | 24.09.2018         | 48.33211,<br>37.827222      | Новгородське |

Таблиця 2

Методи, використані для вибраних параметрів підземних вод

| №  | Цільові аналізи                         | Використані методи та прилади  |
|----|---|--|
| 1  | Розчинений кисень (РК)                  | Багатозондовий польовий пристрій                                       |
| 2  | Питома провідність (електропровідність) |  |
| 3  | рН                                      |  |
| 4  | Миш'як                                  | Спектрофотометрію акредитовано відповідно до EN ISO/EC 17025:2005      |
| 5  | Аміак                                   | Спектрофотометрію акредитовано відповідно до EN ISO/EC 17025:2005      |
| 6  | Кадмій                                  | ICP-MS акредитовано відповідно до EN ISO/IEC 17025: 2005               |
| 7  | Свинець                                 |  |
| 8  | Ртуть                                   |  |
| 9  | Нітрати                                 | Спектрофотометрію акредитовано відповідно до EN ISO/EC 17025:2005      |
| 10 | Нітрити                                 |  |
| 11 | Хлориди                                 |  |
| 12 | Сульфати                                |  |
| 13 | Фосфор (загальний)/ Ортофосфати         | Headspace-GC-MS (SIM) акредитовано відповідно до EN ISO/IEC 17025:2005 |
| 14 | Трихлоретилен                           |  |
| 15 | Тетрахлоретилен                         |  |

**Результати.**

**Нітрати.** У директиві ДПВ 2006 /118 ЄЕС сказано: «Підземні води або група підземних вод вважаються такими, що відповідають умовам доброго хімічного стану, якщо: значення стандартів якості підземної води або груп підземних вод, наведених у Додатку I, і відповідні порогові значення, встановлені відповідно до Статті 3 та Додатку II, не перевищено в жодному з контрольних пунктів у цих підземних водах або групі підземних вод».

Нітрати в підземних водах

На рис. 1 показано результати визначення нітратів у чотирьох пробах підземних вод; у 3 з 4 проб концентрація була меншою, СЯ 50 мг/л. СЯ було перевищено в точці відбору проб 13 (54,5 мг/л), що вказує на те, що хімічний стан відповідної водоїми не є добрим.

**Загальні фізико-хімічні параметри -рН**

Не було зафіксовано значних відхилень від середнього значення рН (7,65). Діапазон рН показав хорошу буферну ємкість води, різниця між найвищим і найнижчим значенням рН в усіх вимірних пробах становила 0,4. Детальніше див. Додаток 1.

– Розчинений кисень

Розчинений кисень характеризує рівновагу між процесами, що споживають кисень. Найменше значення РК було виміряне в точці відбору проб 12 (7,99 мг/л), а найбільший вміст кисню було зафіксовано в точці відбору проб 10 (11,44 мг/л).

– Провідність

Значення провідності було в діапазоні від 138 мкСм/см до 169 мкСм/см. Найнижче значення зафіксовано в точці проб 10, а найвище – у точці від-

бору проб 12. Отримані результати лежать у типовому діапазоні, очікуваному для проб підземних вод.

– *Інші забруднювачі підземних вод (нітрити, аміак, хлориди, сульфати, ортофосфати та загальний фосфор).*

Загальний вигляд присутності інших забруднювачів підземних вод наведено на мал. 2. Оцінка отриманих результатів вимагала порівняння з граничними значеннями, які можуть бути встановлені на національному рівні. Для прикладу були використані словацькі граничні значення для підземних вод у басейні р. Горнад. У верхній частині мал. 2 показано конкретні концентрації сульфатів та хлоридів в усіх чотирьох точках відбору проб підземних вод.

**Інші забруднювачі підземних вод**

Словацьке водне законодавство встановлює граничні значення для сульфатів і хлоридів на рівні 165,05 і 62,75 мг/л відповідно. Рівні концентрації в точках відбору проб 10 та 11 значно нижчі за ці обмеження. Найбільше перевищення обох параметрів було зафіксовано в точці відбору проб 13: сульфати – 653 мг/л і хлориди – 240 мг/л. Граничні величини також були перевищені на ділянці відбору проб 12 (сульфати – 610 мг/л і хлориди – 154 мг/л).

– Летючі органічні сполуки

– *Штучні синтетичні речовини* – трихлоретилен і тетрахлоретилен в усіх пробах мають значення, яке нижче нижньої межі квантифікації (НМК) 1 мкг/л.

– *Метали*

Словацькі граничні значення для басейну р. Горнад було також використано для оцінки забруднення підземних вод досліджуваними металами As, Cd, Pb, Hg.

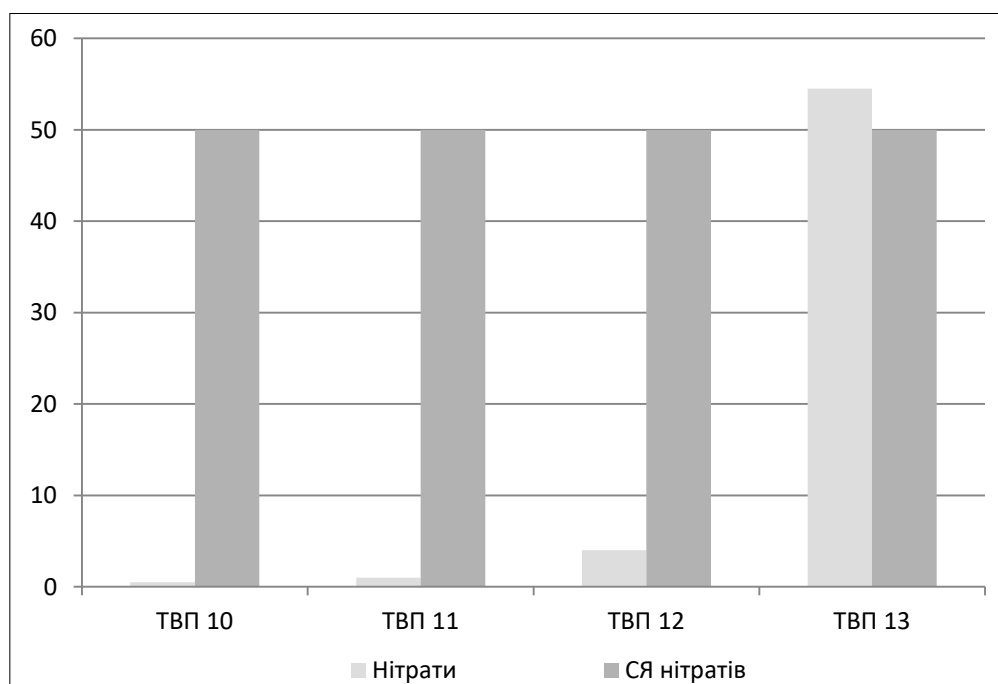


Рис. 1. Огляд концентрацій нітратів у пробах підземних вод, зібраних у басейні р. Сіверський Донець

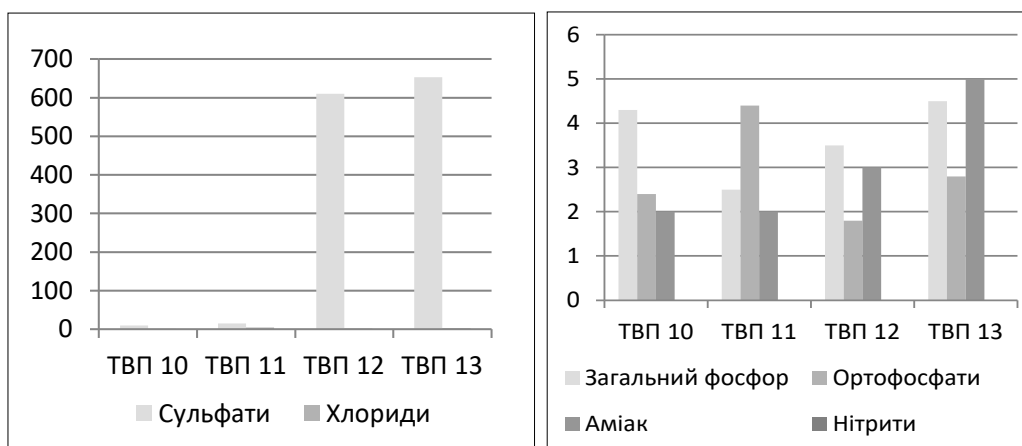


Рис. 2. Огляд концентрацій інших забруднювачів у пробах підземних вод басейну р. Сіверський Донець

Таблиця 3

**Зведена таблиця цільових сполук, визначених у пробах підземних вод; < НМК означає, що виявлена речовина мала значення, яке перевищує МВ, але не може бути кількісно визначене**

| Аналіт                                 | Вода 10<br>К(нг/л) | Вода 11<br>К(нг/л) | Вода 12<br>К(нг/л) | Вода 13<br>К(нг/л) | ПБК нг/л |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| Анабасин                               | 1,03               | 1,87               | <МВ                | <МВ                | 64800    |
| Антипірин-4-ацетамідо                  | <МВ                | <МВ                | 13,6               | <МВ                | 100000   |
| Бентазон                               | <МВ                | <МВ                | <МВ                | 7,87               | 100      |
| Бензойна кислота-35-дибром-4-гідроксид | <МВ                | <МВ                | <МВ                | 54,0               | 9220     |
| Бісфенол А                             | 76,7               | 26,8               | 119                | 23,1               | 240      |
| Карбамазепін                           | <МВ                | <МВ                | <НМК               | 2,03               | 50       |
| Котинін                                | 2,40               | 3,19               | <МВ                | <МВ                | 10000    |
| ДЕТА (Діетилтолуамід)                  | 5,62               | 0,96               | <МВ                | <МВ                | 88000    |
| Динітрофенол-2-4-(ДНФ)                 | <МВ                | 2,59               | <МВ                | <МВ                | 4000     |
| Дінотерб                               | <НМК               | 0,70               | <МВ                | <МВ                | 30       |
| Метформін                              | 37,5               | 25,3               | <МВ                | <МВ                | 25740    |
| Метолахлор                             | <МВ                | <МВ                | 6,63               | <МВ                | 200      |
| Метолахлор-ESA                         | <МВ                | <МВ                | 15,0               | <МВ                | 8630     |

Pb виявлено в усіх пробах у концентраціях від 7,5 нг/л (точка відбору проб 10) до 18,9 нг/л (точка відбору проб 12). Концентрації всіх інших металів були нижчими за НМК відповідних методів.

– Цільовий скринінг методом LC – HRMS

Усі екстракти підземних вод було проаналізовано з використанням широкого цільового методу LC – HRMS, з перевіркою кожної проби на наявність більш ніж 2000 контрольних сполук, що охоплюють різні групи, такі як фармацевтичні препарати, пестициди, засоби особистої гігієни, промислові забруднювачі, препарати, що викликають залежність, антипірени та ін. Повний перелік цільових сполук представлено в Додатку V. Сполуки, виявлені щонайменше в одній пробі, наведено в табл. 3.

Найбільша кількість виявлених сполук спостерігалась у точці відбору проб 11 (6). Усі виявлені сполуки належать до груп пестицидів (анабазин, бентазон, ДНФ, динотерб, метолахлор), промислових забруднювачів (3,5-дибром-4-гідроксибензойна кислота, пластифікатор бісфенол А), засобів особистої

гігієни та фармацевтичних речовин (антипірин-4-ацетамідо, карбамазепін, котонін, ДЕТА, метформін).

Бісфенол А був виявлений на всіх майданчиках (частота появи (ЧП) 100%). Бісфенол А переважно використовується для синтезу пластмас. Його ПБК було отримано з бази даних «NORMAN ECOTOX» (240 нг/л). Він визначався в усіх пробах підземних вод у діапазоні від 23,1 нг/л (точка відбору проб 13) до 119 нг/л (точка відбору проб 12). Навіть, попри те, що його значення ПБК не було перевищено, він, безумовно, є сполукою, яка викликає занепокоєння. Всі виявлені пестициди та фармакологічні препарати слід розглянути на доцільність їх включення до подальшого дослідницького моніторингу [7, с. 4–8].

У зв'язку з екологічною ситуацією, що склалася в області та загалом по Україні пріоритетними напрямками з поліпшення стану водних ресурсів Донецької області є такі:

– зменшення негативних наслідків під час закриття шахт, а також фільтрації шкідливих речовин у шахтах, що діють;

– будівництво нових, розширення та реконструкція чинних систем господарчо-побутової каналізації (у Білозерську, Бахмуті, Добропіллі, Дружківці, Макіївці, Маріуполі тощо);

– демінералізація шахтних вод;

– будівництво систем зливової каналізації з очищенням поверхневого стоку з території міст і виробничих промислових майданчиків, постачання виробничих стічних вод;

– розчищення малих річок і водойм області;

– упорядкування водозахисних зон і прибережних захисних смуг.

З метою охорони й раціонального використання водних ресурсів у довгостроковій перспективі було прийнято Програму науково-технічного розвитку Донецької області на період до 2020 року, у якій передбачено:

1) здійснити оцінку сучасного стану прогнозних ресурсів й експлуатаційних запасів підземних питних вод Донецької області з виявленням джерел забруднення;

2) здійснити розроблення принципової схеми водопостачання Донецької області підземними водами та створити конкретні схеми водопостачання окремих міст і районів;

3) здійснити розроблення й забезпечити виконання регіональних цільових програм проти дії підтоплення територій;

4) здійснити будівництво й реконструкцію наявних очисних споруд промислових, господарчо-побутових стоків і каналізаційних ліній;

5) забезпечити впровадження у виробництво передових світових маловодних і безводних технологій, систем повторного використання стічних вод;

6) здійснити перехід на замкнуті системи водопостачання технологічних процесів;

7) забезпечити розроблення і впровадження новітніх технологій із розширення використання мінералізованих підземних і шахтних вод на технологічні потреби;

8) удосконалити технологічні процеси на виробництві;

9) здійснити розроблення дієвих заходів із недопущення аварійних ситуацій.

З метою впровадження цих принципів необхідно: унести зміни до законодавчих актів і впровадити використання геоінформаційних систем басейнів річок з уведенням кадастрової інформації щодо поверхневих вод, підземних вод, водокористування та результатів моніторингу стану навколишнього природного середовища, розробити нормативно-правову та методичну базу сталого функціонування водогосподарських систем і відповідної інфраструктури в басейнах річок. Розв'язати проблему оптимального управління водогосподарським комплексом можливо через системну реалізацію державної політики в галузі водного господарства, використання ресурсів держави та регіонів із

метою забезпечення інноваційно-інвестиційного розвитку водного господарства, що уможливить підвищення ефективності державного управління водними ресурсами на регіональному рівні [4; 8]. Ураховуючи вищевикладене, реалізацію заходів пропонують упровадити через:

– удосконалення нормативно-правової бази щодо забезпечення інноваційного та інвестиційного розвитку водного господарства на регіональному рівні;

– упровадження ефективного, обґрунтованого та збалансованого механізму використання, охорони та відтворення водних ресурсів, забезпечення сталого розвитку регіональної системи моніторингу довкілля, зокрема й водних ресурсів;

– підвищення технологічного рівня водокористування, упровадження маловодних і безводних технологій, розроблення більш раціональних нормативів водокористування, будівництва, реконструкції та модернізації систем водопостачання та водовідведення;

– удосконалення стандартів і нормативів щодо використання водних ресурсів і лімітів забору води й скидання забруднювальних речовин у водні об'єкти та прямого водообліку й технології розподілу води на водогосподарських системах;

– розроблення регіонального інтегрованого плану програм розвитку водного господарства та регіональних схем комплексного протипаводкового захисту;

– реалізацію водо- та енергозберігальних технологій, які забезпечать підвищення функціонування водогосподарського комплексу.

**Головні висновки.** Виконання запропонованих заходів уможливить:

1) задовольнити потребу населення та галузей економіки в якісних водних ресурсах;

2) зменшити обсяг споживання та відведення води;

3) забезпечити ефективний захист територій та населення від шкідливої дії вод;

4) удосконалити галузеву структуру водокористування, насамперед у комунальному господарстві, хімічній промисловості;

5) знизити рівень водоемності промислового виробництва;

6) підвищити ефективність і забезпечити екологічну безпеку водокористування;

7) зменшити залежність вирощування сільськогосподарських культур від несприятливих погодних умов.

Хімічний аналіз підземних вод басейну річки Сіверський Донець підтвердив, що стан водних запасів на Донбасі не покращився.

З метою поліпшення екологічної ситуації на Донбасі необхідно вжити науково обґрунтованих заходів, які повинні завершуватись їх реалізацією на практиці.

## Література

1. Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року : Закон України від 24 травня 2012 р. № 4836-VI. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua>.
2. Білоцерківська Н.О., Сидоренко І.В. Якісний аналіз вод басейну р. Сіверський Донець за гідрохімічними показниками. *Водне господарство*. 2018. № 5. С. 50.
3. Сіверський Донець: Басейн Здоров'я – людям життя! Київ : ВАІТЕ, 2018. С. 30.
4. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. Київ : ВАІТЕ, 2017. С. 87–88.
5. Водний Кодекс України. *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 213/95.
6. Вострікова Н.В. Аналіз стану законодавчої бази щодо інтегрованого управління водними ресурсами в Україні. *Державне будівництво*. 2014. № 1. С. 45–50.
7. План інтегрованого управління басейном річки Тиса: Міжнародна комісія із захисту річки Дунай. URL: [http://www.icpdr/org](http://www.icpdr.org). С. 122.