



**ЗБІРНИК  
НАУКОВИХ  
ПРАЦЬ**

**XVII  
МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“ПРОБЛЕМИ  
ЕКОЛОГІЧНОЇ  
БЕЗПЕКИ”**

**Україна, Кременчук,  
02-04 жовтня, 2019**

<b>Удосконалення системи екологічного моніторингу навколишнього середовища із застосуванням дистанційно-пілотованих літальних апаратів</b> <i>Триснюк В.М.</i> .....	88
<b>Управління екологічною безпекою в умовах функціонування автодорожньої мережі</b> <i>Шелудченко Л.С., Замойський С.М.</i> .....	92
<b>Аналіз екологічної безпеки викидів промислових підприємств, що містять оксид вуглецю та вуглеводні</b> <i>Белоконь К.В.</i> .....	96
<b>Охорона поверхневих джерел водопостачання від антропогенного впливу (на прикладі р. Сіверський Донець)</b> <i>Безсонний В.Л., Третьяков О.В, Буц Ю.В.</i> .....	100
<b>Дослідження акустичних характеристик світлопрозорих конструкцій, що огорожують, в ревербераційній камері</b> <i>Саньков П.М., Ткач Н.О., Гваджаіа Б.Д.</i> .....	105
<b>Зменшення кооперативного техногенного впливу на екобезпеку експлуатації металоконструкцій</b> <i>Цибуля С.Д., Старчак В.Г., Іваненко К.М., Костенко І.А., Буяльська Н.П.</i> .....	109
<b>Очищення повітря від діоксиду вуглецю кімнатними рослинам в класі загальноосвітньої школи</b> <i>Голік Ю.С., Яншинг Юань, Коваленко Ю.</i> .....	113
<b>Практичний досвід реалізації програми поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області</b> <i>Ілляш О.Е., Голік Ю.С.</i> .....	117
<b>Оптимізація викидів котлів Кременчуцької ТЕЦ в режимі використання комбінованого палива</b> <i>Голік Ю.С., Шмандій В.М., Бахарєв В.С., Харламова О.В., Череднікова О.В., Литвиненко О, Вертепний О.В.</i> .....	122
<b>Застосування капсульованих мінеральних добрив – перспективний шлях підвищення екологічної безпеки агроєкосистем</b> <i>Мороз О.І., Мальований М.С., Синельников С.Д., Тимчук І.С., Нагурський О.А., Петрушка І.М., Шквірко О.П.</i> .....	125
<b>Необхідність розробки державної системи забезпечення виконання основних положень національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року.</b> <i>Внукова Н.В.</i> .....	129
<b>Використання даних ДЗЗ та ГІС для оцінки впливу затоплення шахт Солотвино на водні ресурси</b> <i>Анпілова Є.С., Трофимчук О. М., Яковлев Є.О.</i> .....	135
<b>Вплив вуглевидобувних підприємств на рівень екологічної безпеки техноєкосистем Донбасу</b> <i>Луньова О.В., Єрмаков В.М.</i> .....	137
<b>Оцінка екологічних ризиків в системі управління екологічною безпекою регіону (на прикладі об'єктів водокористування)</b> <i>Машков О.А., Жукаускас С.В., Нігородова С.А.</i> .....	143
<b>Аналіз вмісту пилу в атмосферному повітрі міста</b> <i>Чемерис І.А.</i> .....	146
<b>Охорона водних об'єктів невеликих населених пунктів за рахунок використання удосконаленої конструкції циркуляційних окиснювальних каналів</b> <i>Самохвалова А. І., Онищенко Н. Г.</i> .....	150
<b>Екологічні ризики при функціонуванні аграрних автотракторних підприємств</b> <i>Дмитриков В.П., Падалка В.В., Молодцов Р.Ю.</i> .....	155
<b>Аналіз формування екологічної небезпеки на прикладі Кіровоградського регіону</b> <i>Сокур М.І., Харламова О.В.</i> .....	159

#### REFERENCES

1. Belokon' K.V. (2011), "About increasing environmental safety of gas emissions metallurgical enterprises", *Zbirnyk naukovykh prac "Metalurhiya"*, vol. 25, pp. 164 -169.

2. Belokon' K.V. (2012), "The analysis of ecological safety of carbon oxide and hydrocarbons waste of the industrial plant of open society "Ykrgrafit", *Zbirnyk naukovykh prac "Problemy okhorony navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha ta ekolohichnoyi bezpeky"*, vol. 34, pp. 61-71.

3. *Metodychni rekomendatsiyi* (2007),

*Otsinka ryzyku dlya zdorovya naselennya vid zabrudnennya atmosferного povitrya, Ukraine, Kiev.*

4. Belokon' K.V. (2015), "The increasing of enterprises of electrode production ecological safety by catalytic neutralization of gas emissions", *Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta*, vol. 70, pp. 42-49.

5. Belokon K.V.: *Scientific Bulletin of National Mining University, Scientific and Technical Journal*, 2016, 3, 87. (in English).

#### ОХОРОНА ПОВЕРХНЕВИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ ВІД АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ)

**В.Л. Безсонний<sup>1</sup>, к.т.н., О.В. Третьяков<sup>2</sup>, д.т.н., доц., Ю.В. Буц<sup>1</sup>, к.г.н., доц.**

<sup>1</sup>Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця  
пр. Науки, 9а, м. Харків, 61166, Україна. E-mail: bezsonny@gmail.com

<sup>2</sup>Харківська державна академія фізичної культури  
вулиця Клочківська, 99, м. Харків, 61000, Україна

Проаналізовано питання охорони поверхневих джерел питного водопостачання в умовах впливу не повністю очищених промислово-побутових вод на екологічний стан р. Сіверський Донець в межах Ізюмського району Харківської області. Відмічається суттєве перебільшення допустимих рівнів вмісту сполук фосфору та азоту.

**Ключові слова:** стічні води, фосфати, нітрити, нітрати, біологічне споживання кисню, хімічне споживання кисню, очисні споруди

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** На сьогодні споживання води суб'єктами господарювання у кількісному вираженні перевищує сумарне споживання усіх інших природних ресурсів, у зв'язку з чим відбувається виснаження та забруднення водних ресурсів. Першою та основною причиною забруднення водою є досить значне водоспоживання та, відповідно, скид забрудненої води. За сучасного рівня водоспоживання природні механізми самоочищення вже не в змозі забезпечити нам воду відповідної якості. Крім високого рівня витрати води, її нестача викликана також і всезростаючим забрудненням внаслідок скиду у річки виробничих та побутових стічних вод. Водні об'єкти басейну р. Сіверський Донець є головними джерелами водопостачання Харківської, Луганської і Донецької областей, а площа водозбору басейну р. Сіверський Донець є одним з найбільш екологічно напружених регіонів України. Структура

водокористування, що склалася у басейні р. Сіверський Донець, представлена усіма видами водокористування, в тому числі з великим обсягом споживання води на екологічно небезпечні виробництва.

Сіверський Донець є найбільшою річкою та найважливішим джерелом прісної води сходу України, басейн якої розташований на територіях Харківської, Донецької та Луганської областей та являє собою урбанізований регіон з високим рівнем розвитку промисловості та сільського господарства. Для забезпечення господарського комплексу необхідна велика кількість якісних водних ресурсів, проте водозабезпеченість регіону є низькою, а інтенсивність використання річкового стоку басейну у два рази перевищує середній рівень використання річкового стоку по Україні [1].

Проблеми екологічного стану р. Сіверський Донець присвячено ряд досліджень, зокрема, відповідно до

результатів дослідження [2] стан річкової води у верхній частині річки в межах Харківської області оцінюється як «добрий» для визначення екологічного стану та «досить чистий» для визначення ступеня чистоти; придатною для використання з метою водозабезпечення для питних потреб є тільки ділянка р. Сіверського Дінця у верхній течії (орієнтовно вище 850 км) за умов застосування інтенсивних методів очищення води.

Дослідження впливу великих міст регіону на формування кисневого режиму води у басейні Сіверського Дінця показали спроможність екосистеми басейну до самоочищення. На окремих ділянках процеси самоочищення уповільнені. Вміст кисню в створі нижче м. Харків менший на 30 % внаслідок потужного техногенного навантаження [3]. Дослідниками [4] відзначається, що вода, що виходить із Белгородської області (за даними прикордонного створу с. Стара Таволжанка Белгородської області) за останні роки незмінно характеризується як помірно забруднена: вміст міді становить 2,83 ГДК, нітритів 1,75 ГДК, загального заліза 1,78 ГДК, фосфору 1,39 ГДК, а значення БСК5 - 1,2 ГДК. В роботі [5] визначено рівень небезпеки рекреаційного водокористування річки Сіверський Донець в межах Харківської області на основі американського наукового підходу до оцінювання ризику для здоров'я населення [6], яким передбачено розрахунок окремо канцерогенного і неканцерогенного ризиків для здоров'я населення. На підставі цього відзначено, що ранжування постів спостереження за якісним станом річки у межах Харківської області за величиною індексу небезпеки показало термінову необхідність упровадження природоохоронних заходів у районі розташування м. Ізюм, с. Хорошево, с. Есхар та в м. Харків. Автори [7] відповідно до розробленої ними нової методики оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних екосистем визначили перелік річок басейну р.

Сіверський Донець в Харківській області, які потребують негайного впровадження природоохоронних заходів на основі аналізу джерел їх забруднення. Дослідниками [8] показано, що для північної частини басейну (р. Сіверський Донець на відтинку від с. Огірцеве до м. Ізюм та річки Уди, Лопань, Вовча, Оскіл) у формуванні хімічного складу поверхневих вод домінують природні чинники. Фізико-географічні умови басейну та гідрологічний режим річок визначають як сезонну, так і багаторічну динаміку загальної мінералізації і окремих елементів хімічного складу поверхневих вод. Встановлено, що у формуванні хімічного складу поверхневих вод центральної та південної частини басейну (р. Сіверський Донець на відтинку від м. Ізюм до с. Кружилівка, лівобережних приток – річки Червона, Борова та правобережних приток – річки Сухий Торець, Казенний Торець, Лугань, Бахмут, Мокра Плотва, Біленька) значну роль відіграють техногенні чинники.

Дослідження, які б показували локальний вплив антропогенної діяльності, зокрема і підприємств комунального господарства, на формування показників якості поверхневих вод басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області, авторами виявлені не були.

Метою цієї роботи є дослідження особливостей впливу не повністю очищених господарсько-побутових вод на формування та просторово-часовий розподіл показників якості поверхневих вод Сів. Донця як джерела питного водопостачання в межах Ізюмського району Харківської області.

**МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Дослідження показників якості поверхневих вод Сіверського Донця виконувалося на підставі даних хімічних лабораторій Червонооскільського водосховища, яка забезпечує спостереження якості води р. Сіверський Дінець вище і нижче м. Ізюм, та Ізюмського комунального виробничого водопровідно-каналізаційного підприємства (ІКВ ВКП)

В ході проведеного аналізу виявлено цілу низку небажаних тенденцій, які свідчать про суттєве і постійне погіршення стану р. Сіверський Донець внаслідок скиду не повністю очищених господарсько-побутових вод. За даними хімічної лабораторії Червонооскільського водосховища, яка забезпечує спостереження якості води р. Сіверський Донець вище і нижче м. Ізюм, склад річкової води поступово і постійно погіршується за цілою низкою показників.

Вплив скиду у р. Сіверський Донець з очисних споруд ІКВ ВКП перероблених побутово-промислових стічних вод багато в чому визначає екологічний стан річки, вода якої використовується як джерело питного водопостачання багатьох населених пунктів Харківської, Донецької та Луганської областей.

Ретроспективний аналіз складу стічної води ІКВ ВКП у р. Сіверський Донець проводився за результатами аналізів хімічної лабораторії цього підприємства.

Перш за все слід відзначити, що діапазон коливання вмісту фосфатів за останні роки від 4,0 до 11,3 мг/л суттєво перебільшує встановлений допустимий рівень вмісту для питної води ( $\leq 3,5$  мг/л), що створює значні проблеми для станцій водопідготовки питної води, технологія яких не дозволяє довести їх вміст до нормативних вимог. Це потребує розробки рекомендацій як для підприємств виробників питної води, так і для населення – споживачів цієї питної води. Задля виявлення реального впливу скиду з очисних споруд м. Ізюму на якість води р. Сіверський Донець досліджувалася різниця вмісту нітратів у річковій воді нижче скиду і вище скиду за середньорічними показниками. До 2010 року спостерігалася зменшення вмісту нітратів у річковій воді, що свідчило про ефективну роботу очисних споруд міста з очищення промислово-побутової стічної води, яка сприяла покращенню якості річкової води. Починаючи з 2010 року і по цей час спостерігається чітка тенденція постійного збільшення вмісту нітратів у річковій воді внаслідок скиду не

доочищеної води з очисних споруд міста, що суттєво погіршує якість питної води, виготовленої з води р. Сіверський Донець.

Усе це створює чималі труднощі для виробників питної води з води р. Сів. Донець, тому що на станціях водо підготовки питної води непередбачені технологічні стадії спрямовані на видалення нітратів з води.

Абсолютно аналогічна тенденція спостерігається щодо зміни різниці вмісту фосфатів у річковій воді нижче скиду і вище скиду стічної води з ІКВ ВКП. Така тенденція безумовно свідчить про те, що очисні споруди ІКВ ВКП вичерпали практично в повному обсязі свої технологічні можливості щодо очищення промислово-побутових стоків і на фоні постійного зростання використання населенням різноманітних миючих засобів та іншої побутової хімії, не в змозі забезпечити видалити їх на очисних спорудах, що приводить до суттєвого погіршення екологічного стану р. Сів. Донець.

Додатковим свідченням цього є зміни різниці поверхнево-активних речовин у річковій воді нижче скиду і вище скиду стічної води з ІКВ ВКП за середньорічними показниками та зміни різниці біологічного споживання кисню (БПК) у річковій воді нижче скиду і вище скиду стічної води.

Відповідно до нормативних вимог величина ХСК не повинна перебільшувати 15-30 мг/л. Про ступінь забруднення води можна судити по показниках ХСК, наприклад, дуже чисті водойми мають ХСК 1 – 2 мг/л, помірно чисті – 3 мг/л, середньої забрудненості – 4 мг/л, забруднені – до 15 мг/л.

Цей показник у стічній воді ІКВ ВКП суттєво змінився починаючи з 2010 року внаслідок вичерпання технологічних резервів очисних споруд.

Дослідженнями визначено, якщо відношення БСК/ХСК прямує до  $\rightarrow 1$ , тоді у стічній воді переважно присутні легкоокисні речовини і в технологічну схему очищення стічних вод не потрібно включати споруди попереднього очищення.

Якщо БСК/ХСК прямує до  $\rightarrow 0$ , присутні переважно важкоокисні речовини, тоді в технологію очищення стічних вод потрібно включити попереднє очищення.

**ВИСНОВКИ.** Проведений аналіз впливу не повністю очищених промислово-побутових вод на екологічний стан р. Сіверський Донець в межах Ізюмського району Харківської області дозволяє зробити наступні основні висновки:

- коливання вмісту фосфатів у стічній воді ІКВ ВКП за останні роки у діапазоні від 4,0 до 11,3 мг/л суттєво перебільшує встановлений допустимий рівень їх вмісту для питної води ( $\leq 3,5$  мг/л), що створює значні проблеми для станцій водопідготовки питної води, технологія яких не дозволяє довести їх вміст до нормативних вимог;

- починаючи з 2010 року і по цей час спостерігається чітка тенденція постійного збільшення вмісту нітратів та фосфатів у воді р. Сіверський Донець внаслідок скиду недоочищеної води з очисних споруд ІКВ ВКП, що суттєво погіршує якість питної води, виготовленої з води р. Сів. Донець;

- очисні споруди ІКВ ВКП не забезпечують необхідного рівня окиснення органічних сполук, поверхнево-активних речовин та нітритів у промислово-побутових стоках;

- очисні споруди ІКВ ВКП не забезпечують видалення фосфатів з промислово-побутових стоків;

- усі означені недоліки визначають суттєве погіршення екологічного стану басейну р. Сіверський Донець.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Загальнодержавна програма «Питна вода України» на 2006-2020 роки.//

Відомості Верховної Ради України, 2005, № 15, с. 243-255.

2. Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець (експедиційні дослідження) / А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, А.В. Колісник та ін.: за ред. д-ра геогр. наук, проф. А.В. Гриценка, канд. біол. наук, доц. О.Г. Васенка. – Х.: ВПП «Контраст», 2011. – 340 с.

3. Ухань О.О., Осадча Н.М. Характеристика кисневого режиму поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець // Наукові праці УкрНДГМІ. – 2010. – Вип. 259, С. 199-216.

4. Задніпровський В.В., Максименко Н.В. Проблеми і динаміка екологічного стану басейну р. Сіверський Донець на Харківщині // Наукові праці УкрНДГМІ. – 2003. – Вип. 252, С. 150-153.

5. Белан С.В., Рибалова О.В., Козловська О.В. Визначення екологічної небезпеки водокористування басейну р. Сіверський Донець у Харківській області // Вестник ХНАДУ, вып. 60, 2013. – С. 128-132.

6. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). – Режим доступу : <http://www.epa.gov/iris>.

7. Рибалова О.В., Козловська О.В., Коробкова Г.В. Оцінка екологічного ризику погіршення стану басейну р. Сіверський Донець в Харківській області [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/7\\_NITSB\\_2014/Ecologia/6\\_161747.doc.htm](http://www.rusnauka.com/7_NITSB_2014/Ecologia/6_161747.doc.htm)

8. Ухань О.О., Осадчий В.І., Н.М. Осадча Н.М., Манченко А.П. Особливості формування хімічного складу поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець // Наукові праці УкрНДГМІ. – 2002. – Вип. 250 С. 262-279.

**PROTECTION OF SURFACE RESOURCES OF WATER SUPPLY FROM ANTHROPOGENIC INFLUENCE (ON THE EXAMPLE OF THE SIVERSKA DONETS)**

**V. Bezsonny<sup>1</sup>, O. Tretyakov<sup>2</sup>, Yu. Buts<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,

<sup>2</sup>Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine, E-mail: bezsonny@gmail.com

The question of protection of surface sources of drinking water supply in the conditions of influence of not completely purified industrial and domestic water on the ecological status of the river Siverskyi Donets within Izium district of Kharkiv region is analyzed. There is a marked increase in the permissible levels of phosphorus and nitrogen compounds.

**Keywords:** wastewater, phosphates, nitrites, nitrates, biological oxygen consumption, chemical oxygen consumption, treatment plants

REFERENCES

1. Zahal'noderzhavna prohrama «Pytna voda Ukrainy» na 2006-2020 roky. (2005) *Vidomosti Verkhovnoyi Radu Ukrainy*, 15.

2. Hrytsenko, A.V. (2011) Suchasnyy ekolohichnyy stan ukrayinskoyi chastyny richky Siverskyi Donets. «Kontrast».340.

3. Ukhan, O.O., Osadcha N.M. (2010) Kharakterystyka kysnevoho rezhymu poverkhnevyykh vod baseynu r. Sivers'kyi Donets. *Naukovi pratsi UkrNDHMI*. 259. 199-216.

4. Zadniprovskyy, V.V., Maksymenko, N.V. (2003) Problemy i dynamika ekolohichnoho stanu baseynu r. Sivers'kyi Donets na Kharki-vshchyni. *Naukovi pratsi UkrNDHMI*. 252. 150-153.

5. Byelan, S.V., Rybalova, O.V., Kozlovska, O.V. (2013). Vyznachennya

ekolohichnoyi nebezpeky vodokorystuvannya baseynu r. Siverskyi Donets u Kharkivskiy oblasti. *Vestnyk KHNADU*. 60, 128-132.

6. Integrated Risk Information System (IRIS):/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA). <http://www.epa.gov/iris>.

7. Rybalova, O.V., Kozlovska, O.V., Korobkova, H.V. (2014) Otsinka ekolohichnoho ryzyku pohirshennya stanu baseynu r. Siverskyi Donets v Kharkivskiy oblasti: [http://www.rusnauka.com/7\\_NITSB\\_2014/Ecologia/6\\_161747.doc.htm](http://www.rusnauka.com/7_NITSB_2014/Ecologia/6_161747.doc.htm)

8. Ukhan' O.O., Osadchyy V.I., N.M. Osadcha N.M., Manchenko A.P. Osoblyvosti formu-vannya khimichnoho skladu poverkhnevyykh vod baseynu r. Sivers'kyi Donets' // *Naukovi pratsi UkrNDHMI*. – 2002. – Vyp. 250 S. 262-279.