

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БІЛИЙ ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 628.33:661.8

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗРОБКА СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ СТІЧНИХ ВОД

183

“Технології захисту навколишнього середовища”

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ В. В. Білий
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Данкевич Є.М,
д.е.н., професор

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування
Спеціальність “Технології захисту навколишнього середовища”
Освітній ступінь «Магістр»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
екологічної безпеки та
економіки
природокористування
« ___ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

БІЛИЙ ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

(прізвище ,ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

1. Тема кваліфікаційної роботи **РОЗРОБКА СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ СТІЧНИХ ВОД**

затверджена наказом _____

2. Термін подання роботи _____

3. Об'єктом дослідження є процес розробки схеми очищення забруднених стічних вод.

4. Предметом дослідження є підходи до розробки схеми очищення забруднених стічних вод.

5. Методологічною основою магістерської роботи є положення економічної теорії, сукупність прийомів, методів та принципів наукового дослідження щодо очищення забруднених стічних вод.

6. Інформаційна база дослідження звітність підприємства, статистична інформація Державного Управління Статистики, міжнародні бази даних.

7. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1 Теоретична частина дослідження

Розділ 2 Аналітична частина дослідження

Розділ 3 Пропозиційна частина дослідження

8. Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, схеми

9. Дата видачі завдання _____

Керівник роботи

_____ (науковий ступінь, вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

Завдання прийняв
до виконання

_____ (підпис)

_____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Примітка |
|-------|--|----------|
| 1. | Формування теми | виконано |
| 2. | Формування мети роботи та завдань | виконано |
| 3. | Робота з літературними джерелами | виконано |
| 4. | Збір аналітичної інформації | виконано |
| 5. | Написання теоретико-методологічної частини | виконано |
| 6. | Написання дослідницько-аналітичної частини | виконано |
| 7. | Написання проектно-рекомендаційної частини | виконано |
| 8. | Формування висновків роботи | виконано |
| 9. | Оформлення літературних джерел | виконано |
| 10. | Остаточне оформлення роботи | виконано |

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

_____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

Керівник роботи

_____ (науковий ступінь, вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

«__» _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ

Білий В. В. Розробка схеми очищення забруднених стічних вод. – кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 183 “Технології захисту навколишнього середовища”. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Від великих шматків сміття до невидимих хімічних речовин, широкий спектр забруднюючих речовин потрапляє в озера, річки, потоки, ґрунтові води та, в кінцевому рахунку, океани. Забруднення води - разом із посухою, неефективністю та ростом населення - спричинило кризу з прісною водою, загрожуючи джерелам, на які ми покладаємось у питній воді та інших критичних потребах. Забезпечення запасів води є важливим, оскільки, хоча майже 70 відсотків усього світу вкрите водою, лише 2,5 відсотка його є прісною. При цьому, враховуючи сучасні тенденції забруднення водою, тематика є вкрай актуальною.

У кваліфікаційній роботі у розділі 1 “Теоретико-методологічні аспекти розробки схеми очищення забруднених стічних вод” досліджено теоретичні основи очищення забруднених стічних вод, окреслено сучасні тенденції забруднення води від господарської діяльності. У розділі 2 “Сучасний стан забруднення стічних вод” проведено гідрографічне районування території України та окреслено проблеми забруднення водою, здійснено моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водою. У розділі 3 “Напрями розробки схеми очищення забруднених стічних вод” досліджено сучасний стан забруднення річок стічними водами: тренди сьогодення та необхідність державного контролю, запропоновано схеми очищення забруднених стічних вод на прикладі м. Житомира.

Ключові слова: стічні води, забруднення, очищення, річки, озера, ефективність, технології очистки.

SUMMARY

Bilui V. V. Development of a scheme for the treatment of contaminated wastewater. - qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in specialty 183 "Environmental Technologies". - Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

We have shown that from large pieces of debris to invisible chemicals, a wide range of pollutants enter lakes, rivers, streams, groundwater and, ultimately, the oceans. In today's economy, water pollution - along with drought, inefficiency and population explosion - has contributed to the freshwater crisis, threatening sources. In the qualification work, it is substantiated that the provision of water supplies is important because, although almost 70 percent of the world is covered with water, only 2.5 percent of it is fresh.

Section 1 "Theoretical aspects of the development of the scheme of treatment of polluted wastewater" explores the theoretical foundations of treatment of contaminated wastewater, outlines the current trends of water pollution from economic activities. In Section 2 "Current state of wastewater pollution" hydrographic zoning of the territory of Ukraine and problems of water pollution were monitored, industrial and communal enterprises, which are the biggest polluters of water bodies, were monitored. Section 3 "Directions of development of the scheme of treatment of polluted wastewater" examines the current state of pollution of rivers with wastewater: current trends and the need for state control over the development of the scheme of treatment of polluted wastewater on the example of Zhytomyr region.

Key words: wastewater, pollution, treatment, rivers, lakes, efficiency, treatment technologies.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 7 |
| Розділ 1 Теоретико-методологічні аспекти розробки схеми очищення забруднених стічних вод..... | 10 |
| 1.1. Теоретичні основи очищення забруднених стічних вод..... | 10 |
| 1.2. Сучасні тенденції забруднення води від господарської діяльності..... | 14 |
| Розділ 2 Сучасний стан забруднення стічних вод..... | 17 |
| 2.1. Гідрографічне районування території України та проблеми забруднення водойм..... | 17 |
| 2.2. Моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм..... | 19 |
| Розділ 3 Напрями розробки схеми очищення забруднених стічних вод..... | 23 |
| 3.1. Стан забруднення річок стічними водами: тренди сьогодення та необхідність державного контролю..... | 23 |
| 3.2. Розробки схеми очищення забруднених стічних вод на прикладі м. Житомир..... | 26 |
| Висновки..... | 27 |
| Список використаних джерел..... | 28 |
| Додатки..... | 32 |

Вступ

Актуальність дослідження. У сучасних умовах забруднення води - разом із посухою, неефективністю та стрімким ростом населення - сприяло кризі з прісною водою, загрожуючи джерелам, на які ми покладаємось у питній воді та інших критичних потребах. Від великих шматків сміття до невидимих хімічних речовин, широкий спектр забруднюючих речовин потрапляє в озера, річки, потоки, ґрунтові води та, в кінцевому рахунку, океани.

Забезпечення запасів води є важливим, оскільки, хоча майже 70 відсотків усього світу вкрите водою, лише 2,5 відсотка його є прісною. І лише один відсоток прісної води є легкодоступним, значна частина якої потрапляє у віддалені льодовики та снігові поля.

Забруднення води може надходити з різних джерел. Забруднення може потрапляти безпосередньо у воду, як через законний, так і незаконний скид із заводів, наприклад, або недосконалі очисні споруди. Розливи та витіки нафтопроводів або гідравлічні руйнування (розбиття) можуть погіршити запаси води. Вітер, бурі та засмічення - особливо з пластикових відходів - також можуть надсилати сміття у водні шляхи.

Метою представленої кваліфікаційної роботи є дослідження теоретичних та практичних аспектів розробки схеми очищення забруднених стічних вод.

Для досягнення вказаної мети передбачається вирішення наступних **завдань:**

- ✓ дослідити теоретичні основи очищення забруднених стічних вод;
- ✓ проаналізувати сучасні тенденції забруднення води від господарської діяльності;
- ✓ дослідити гідрографічне районування території України та проблеми забруднення водойм;
- ✓ здійснити моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм;

- ✓ окреслити сучасний стан забруднення річок стічними водами: тренди сьогодення та необхідність державного контролю;
- ✓ розробити схему очищення забруднених стічних вод на прикладі м. Житомира.

Об'єктом дослідження є процес розробки схеми очищення забруднених стічних вод. Предметом дослідження є підходи до розробки схеми очищення забруднених стічних вод.

Методи дослідження. Методологічною основою магістерської роботи є положення економічної теорії, сукупність прийомів, методів та принципів наукового дослідження. Основними методами дослідження, використаними в роботі, є: абстрактно-логічний (у процесі пізнання сутності, визначення особливостей розробки схеми очищення забруднених стічних вод); системний аналіз (розробка комплексного підходу до розробки схеми очищення забруднених стічних вод), економічний аналіз (проведення оцінки розробки схеми очищення забруднених стічних вод), структурний та графічний аналіз.

Інформаційною базою проведеного нами дослідження стали законодавчі та нормативно-правові акти щодо оцінки сучасного стану розробки схеми очищення забруднених стічних вод, статистично-бухгалтерська звітність підприємства, інша первинна документація, підручники, публікації в періодичних виданнях щодо розробки схеми очищення забруднених стічних вод з урахуванням внутрішніх та зовнішніх чинників, праці вітчизняних і зарубіжних фахівців з проблеми забруднення стічних вод, а також інформаційні ресурси світової комп'ютерної інформаційної мережі.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Данкевич Є.М., Білий В. В. Екологічний моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм. "Наука. Молодь. Екологія-2020" Матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Житомир, 21 травня 2020 року. Житомир. Видавництво "ЖНАЕУ", 2020. С. 16–19.

2. Сучасний стан забруднення річок стічними водами: тренди сьогодення та необхідність державного контролю. Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: ПНУ, 2020. С. 67–70.

3. Білий В. В. Гідрографічне районування території України та проблеми забруднення водойм. Наукові читання – 2020. Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет, 2020. С. 7–9.

Практичне значення одержаних результатів. Основні положення й висновки представленої магістерської роботи можуть слугувати обґрунтуванням подальшого удосконалення процесів розробки схеми очищення забруднених стічних вод.

Структура та обсяг представленої роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків та рекомендацій, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ СТІЧНИХ ВОД

1.1. Теоретичні основи очищення забруднених стічних вод

Завдяки десятиліттям регулювання та юридичних дій проти великих забруднювачів, основною причиною проблем з якістю води зараз є забруднення без джерел, коли забруднювачі переносяться через землю або через землю дощем чи талим снігом. Такий стік може містити добрива, пестициди та гербіциди з ферм та будинків; нафту та токсичні хімічні речовини з доріг та промисловості; осад; бактерії з худоби; відходи домашніх тварин; інші забруднюючі речовини.

Забруднення води може призвести до проблем із здоров'ям людини, отруєної дикої природи та довготривалої шкоди екосистемі. Коли сільськогосподарський та промисловий стік затоплює водні шляхи надлишковими поживними речовинами, такими як азот та фосфор, ці поживні речовини часто розпалюють цвітіння водоростей, які потім створюють мертві зони, або ділянки з низьким вмістом кисню, де риба та інше водне життя вже не можуть жити.

Цвітіння водоростей може створити небезпеку для здоров'я та економічний ефект для людини, спричиняючи висипання та інші недуги, водночас знижуючи дохід від туризму для популярних озерних напрямків завдяки їх неприємним виглядам та запахам. Високий вміст нітратів у воді від забруднення поживними речовинами також може бути особливо шкідливим для немовлят, заважаючи їх здатності доставляти кисень тканинам. За оцінками Організації Об'єднаних Націй з питань продовольства та сільського господарства, 39% водних об'єктів Європейського Союзу знаходяться під тиском забруднення сільського господарства.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щонайменше 2 мільярди людей п'ють воду з забруднених джерел, і вода може передавати небезпечні захворювання, такі як холера та черевний тиф.

У багатьох країнах нормативні акти обмежують промислові та сільськогосподарські операції від викидання забруднюючих речовин в озера, потоки та річки, тоді як очисні споруди роблять нашу питну воду безпечною для споживання. Дослідники працюють над різними іншими способами запобігання та очищення забруднень. Наприклад, грант National Geographic Африка Флорес створила алгоритм штучного інтелекту, щоб краще передбачити, коли відбудеться цвітіння водоростей. Ряд вчених шукає способи зменшення та очищення пластикових забруднень [4-8]. Однак були невдачі. Регулювання забруднюючих речовин підлягає зміні політичних настроїв, як це було у Сполучених Штатах із послабленням охорони навколишнього середовища, що заважало власникам земель забруднювати водні шляхи країни.

Будь-хто може допомогти захистити вододіли, видаляючи моторні олії, фарби та інші токсичні продукти належним чином, не даючи їм прокласти бруківку та поза каналом. Будьте уважні до того, що ви змиваєте або заливаєте раковину, оскільки вона може потрапити у воду. Агентство охорони навколишнього природного середовища США рекомендує використовувати миючі засоби без фосфатів та мити автомобіль на комерційній автомийці, яка необхідна для належного утилізації стічних вод. Зелений дах і сади з дощем можуть бути ще одним способом для людей у побудованих середовищах, щоб допомогти відновити деякі природні фільтрації, які зазвичай забезпечують ліси та рослини.

Вода є унікальною речовиною, оскільки вона може природним чином поновлюватися та очищатися, дозволяючи забруднювачам осідати (через процес осадження) або руйнуватися, або розбавляючи забруднюючі речовини до точки, де вони не знаходяться у шкідливих концентраціях. Однак цей природний процес потребує часу і є складним, коли у воду додають надмірну

кількість шкідливих забруднень. А люди використовують все більше матеріалів, що забруднюють джерела води, з яких ми п'ємо. Сьогодні використання добрив у 15 разів більше, ніж це було в 1945 році. Закриття пляжів стає все більш поширеним явищем. Список забруднюючих речовин довгий, і ознаки забруднення води оточують нас, але справа в тому, що ми скидаємо забруднювачі у малу частину води на планеті, яка придатна для пиття.

Агентство охорони навколишнього природного середовища США (EPA) поділяє забруднення води на наступні шість категорій:

Біорозкладані відходи складаються в основному з відходів людини та тварин. Коли біорозкладаються відходи потрапляють у водопровід, відходи забезпечують джерело енергії (органічний вуглець) для бактерій. Органічний вуглець перетворюється на вуглекислий газ і воду, що може спричинити забруднення атмосфери та кислотні дощі; ця форма забруднення набагато більш поширена і проблемна, ніж інші форми забруднюючих речовин, наприклад, радіоактивні відходи. Якщо у воді великий запас органічної речовини, бактерії, що споживають кисень (аеробні), швидко розмножуються, споживають увесь доступний кисень і вбивають все водне життя [21].

Рослинні поживні речовини, такі як фосфати та нітрати, потрапляють у воду через стічні води та стічні тварини та добрива. Фосфати та нітрати містяться також у промислових відходах. Хоча ці хімічні речовини є природними, 80 відсотків нітратів і 75 відсотків фосфатів у воді додаються людиною. Коли у водопроводі є занадто багато азоту чи фосфору (0,3 азоту на мільйон для азоту та 0,01 частини на мільйон для фосфору), водорості починають розвиватися. Коли водорості цвітуть, вода може стати зеленою і мутною, відчувати себе слизькою і погано пахнути. Бур'яни починають рости і бактерії поширюються. Рослини, що розкладаються, витрачають кисень у воді, порушуючи водне життя, зменшуючи біорізноманіття і навіть забиваючи водне життя. Цей процес, який називається евтрофікацією, є природним процесом, але, як правило, відбувається протягом тисяч років.

Тепло може бути джерелом забруднення у воді. Зі збільшенням температури води кількість розчиненого кисню зменшується. Термічне забруднення може бути природним, у випадку гарячих джерел та неглибоких ставків у літній час, або створене людиною, через скидання води, яка використовується для охолодження електростанцій чи іншого промислового обладнання [7].

Осад - одне з найпоширеніших джерел забруднення води. Осад складається з мінеральних або органічних твердих речовин, які вимиваються або видуваються з суші у джерела води. Забруднення осаду важко визначити, оскільки воно відбувається з неточкових джерел, таких як будівництво, сільськогосподарські та тваринницькі роботи, лісозаготівля, затоплення та стік міста. Щороку джерела води в США забруднюються понад мільярд тонн осаду. Осад може спричинити великі проблеми, оскільки він може засмітити муніципальні водопровідні системи [5].

Небезпечні та токсичні хімічні речовини - це зазвичай створені людиною матеріали, які не використовуються та не утилізуються належним чином. Точкові джерела хімічного забруднення включають промислові скиди та розливи нафти. Інформаційний лист щодо розливів нафти містить більш детальну інформацію про розливи нафти, а також інші джерела забруднення нафтою. До неточних джерел хімічного забруднення відносять стік з асфальтованих доріг та стік пестицидів. Багато людей думають, що промисловість виробляє найбільшу кількість хімічного забруднення. Але побутове та особисте використання хімічних речовин може суттєво сприяти хімічному забрудненню. Побутові чистячі засоби, барвники, фарби та розчинники також токсичні, і можуть накопичуватися при виливанні стічних вод або змиванні туалету. Насправді одна крапля використаного моторного масла може забруднити 25 літрів води [12-17].

Радіоактивні забруднювачі включають скиди стічних вод із заводів, лікарень та уранових шахт. Ці забруднювачі також можуть надходити з

природних ізотопів, таких як радон. Радіоактивні забруднювачі можуть бути небезпечними, і проходить багато років, поки радіоактивні речовини більше не вважатимуться небезпечними.

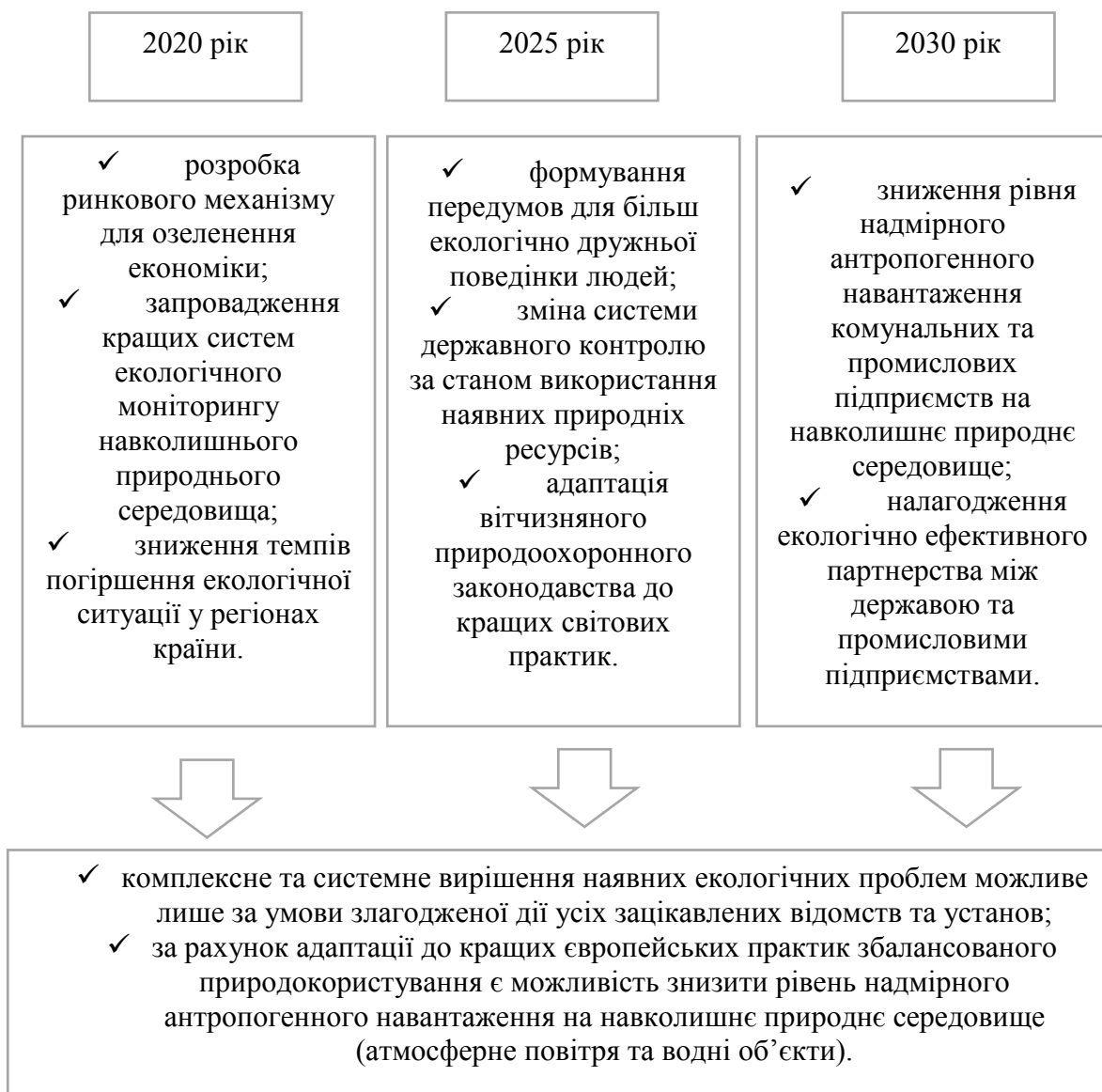


Рис. 1. Основні складові концепції екологічної політики України

Мінімізувати вищезазначені негативні наслідки забруднення води можливо лише за рахунок відповідної державної політики. Значну увагу забрудненню води приділено у розробленій концепції екологічної політики України.

1.2. Сучасні тенденції забруднення води від господарської діяльності

Категорії забруднення води, до яких підпадають побутові відходи, - це небезпечні та токсичні хімічні забруднювачі. Як правило, очисні споруди обладнані для ефективного видалення шкідливих речовин, що утворюються з біологічних відходів. Небезпечні та токсичні хімічні речовини, які люди поширюють у навколишнє середовище, є більш небезпечними. Хімічні речовини, такі як очищувачі, барвники, фарби, пестициди та розчинники, які виливаються в стоки, є істотною та небезпечною формою забруднення. Споруди очищення стічних вод, як правило, не обладнані для їх видалення з стічних вод; забруднення води від комунальних підприємств викликає все більший стурбованість.

Промислове забруднення буває різноманітних форм. Існує багато нормативно-правових актів щодо видів та кількості забруднюючих речовин, які можуть викидатись з галузей промисловості, хоча в деяких країнах компанії, які перевищують їх ліміт, можуть купувати «кредит на забруднення» у компаній, які не мають цільової кількості.

Забруднення теплом зазвичай спричиняється галузями, але в багатьох регіонах прийнято законодавство, яке вимагає, щоб електростанції та галузі охолоджували воду, перш ніж випускати її. Будівельні, гірничі та лісозаготівельні роботи можуть спричинити також велику кількість осаду, що забруднює озера та потоки. Хоча сільськогосподарська практика є причиною найбільшого забруднення осадів, будівництво та видобуток можуть втратити до 70 тонн осаду на гектар на рік, що в 15 разів вище, ніж нормальний показник посівів.

Найбільший сільськогосподарський внесок у забруднення води відбувається через забруднення поживними та осадовими речовинами. Відходи тваринництва та добрива містять азот та фосфор, які, якщо переноситись в озера та потоки через стік, можуть спричинити значні проблеми, що призводить до надлишкового зростання водоростей.

За останні десять років поголів'я зросло приблизно на 65 відсотків, переважно у вигляді свиней та корів. Худоба виробляє велику кількість відходів, які багато фермерів використовують як добриво на своїх полях. У багатьох районах тисячі гектарів сільськогосподарських угідь були розроблені для ефективного стоку, що мінімізує затоплення. Однак, коли вода стікає, вона переносить органічні речовини з добрив прямо в затоки, що живлять озера. За оцінками, сільськогосподарська практика є причиною приблизно 17 відсотків проблеми фосфору в озерах. Існує кілька найкращих практик управління, які можуть зменшити кількість забруднення сільськогосподарської води, наприклад, збирання відходів тваринного походження в лагуні або обприскування пестицидами в невеликих кількостях і в мінімальний час стоку.

Сільськогосподарська практика є провідною причиною забруднення осаду, оскільки голі землі схильні великій кількості ерозії. Ерозія спричиняє проблеми як для джерела води, так і для сільськогосподарських угідь, які втрачають значну кількість ґрунтового ґрунту щороку.

Коли ми кидаємо щось у сміття, ми, як правило, про це забуваємо. Оскільки люди відповідають за багато неточкових джерел забруднення, ми не завжди усвідомлюємо, наскільки ми сприяємо забрудненню води. Здається, простіше вказати пальцем на сільськогосподарські, промислові та гірничі роботи. Однак є і ряд порад для населення:

Зберегти воду. Чим менше води ви використовуєте, тим менше буде стікати по стоках і в жолоби, несучи з собою забруднювачі.

Утримуйте сміття поза вуличних жолобів.

Використовуйте пестициди економно. В цілому люди, як правило, використовують на своїх газонах і садах 10–50 разів більше добрив, ніж це потрібно для гарного здоров'я рослин.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

2.1. Гідрографічне районування території України та проблеми забруднення водойм

Основними факторами, що впливають на стан річок басейну, є надходження забруднюючих речовин зі зворотними водами промислових підприємств і комунальних господарств, з поверхневим стоком урбанізованих та сільськогосподарських територій. Гідрографічне районування території України представлено на рисунку 2.



Рис. 2. Гідрографічне районування території України

Джерело: інтернет ресурс.

Удосконалення нормативно-правової бази, розробка підзаконних актів і нормативів щодо гідрографічного районування території України дозволить створити умови на державному рівні для розвитку і впровадження інтегрованого принципу управління, при цьому важливо передбачити юридичну відповідальність за порушення водного законодавства України та

забруднення водойм. При цьому юридична відповідальність за порушення законодавства про охорону довкілля є комплексним міжгалузевим інститутом екологічного права України, яка настає за вчинення екологічного порушення, яке може стосуватись як довкілля загалом, так і окремого природного об'єкта, зокрема водного.

Значним наразі є рівень забруднення стічних вод промисловими підприємствами (рис. 3).

| Показник | Граничне значення |
|------------------------------|-------------------|
| Речовина: ХСК | до 1500 мг/л |
| Речовина: БСК | до 1200 мг/л |
| Завислі речовини | до 320 мг/л |
| Речовина: Нітроген загальний | до 50 мгN/л |
| Речовина: Флюор | до 15 мг/л |
| Речовина: Жири | до 100 мг/л |
| Речовина: Хлориди | до 150 мг/л |
| Температура | до 33 оС |
| Рівень рН | 6,2–7,4 |

Рис. 3. Забруднення стічних вод промисловими підприємствами

Забруднення можна визначити кількома способами. Забруднення води відбувається при виділенні енергії та інших матеріалів, що погіршує якість води для інших споживачів. Забруднення води включає всі відходи, які природним

чином не можуть бути розбиті водою. Іншими словами, все, що додається у воду, вище та поза її здатністю руйнувати її, - це забруднення. Забруднення за певних обставин може бути викликане самою природою, наприклад, коли вода протікає через ґрунти з підвищеною кислотністю. Але частіше, ніж ні, дії людини відповідають за забруднювачі, які потрапляють у воду.

2.2. Моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водою

Продовольча та сільськогосподарська організація (FAO) Організації Об'єднаних Націй розробила та підтримує широко використовувану базу даних про воду, відому як AQUASTAT. На основі даних, які вони містять, FAO склала індекс того, скільки води є теоретично, і, зокрема, для кожної людини, в середньому, для кожної країни.

Показник забезпеченості водою враховує стік та підземні води, поповнювані опадами, воду, що стікає в країну та за її межами, та воду, що ділиться з іншими країнами. Слід відмітити, що для багатьох країн проблемним питанням є не так нестача води, як її забруднення промисловими підприємствами. Проблема забруднення води особливо актуальна для України [1].

Багато дослідників наразі здійснюють питання аналізу підприємств, які є найбільшими забруднювачами довкілля за рівнем забруднення водних об'єктів. Враховуючи сучасний стан антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище, дана проблематика є вкрай актуальною. Дані питання відображені у публікаціях ряду науковців.

У результаті діяльності промислових та комунальних підприємств відбувається надмірний антропогенний вплив на навколишнє природне середовище. Дані процеси потрібно досліджувати та мінімізувати негативний антропогенний вплив даних підприємств на навколишнє природне середовище.

У таблиці 1 представлено екологічний моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм.

Таблиця 1

Екологічний моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм

| Назва суб'єкту господарювання | Обсяг скидів, ³ млн. м ³ |
|---|---|
| Підприємство ПАТ АК "Київводоканал" | 283,3 |
| Підприємство ПрАТ "Меткомбінат "Азовсталь" | 139,8 |
| Підприємство ПАТ "Дніпровський Меткомбінат" | 64,57 |
| Підприємство ПАТ "Запоріжсталь" | 53,87 |
| КП "Дніпро водоканал" Дніпровської міської ради | 53,02 |
| Підприємство ТОВ ВКФ "НАЙС" м. Дніпро | 45,66 |
| Львівське міське комунальне підприємство "Львів водоканал" | 33,04 |
| Миколаївське комунальне підприємство "Миколаїв водоканал" | 19,39 |
| Комунальне підприємство "Чернігів водоканал" | 14,9 |
| Комунальне підприємство "Міськводоканал" Сумської ради | 12,56 |
| Підприємство ПрАТ "ДМЗ", м. Дніпро | 9,41 |
| Підприємство ТОВ "Філія "Інфокс водоканал" | 9,34 |
| Орловське виробниче управління водопровідно-комунального господарства КП "Компанія "Вода Донбасу" | 5,774 |
| КП ДОР "Агульський водовод" | 5,755 |
| ПАТ "Сєверодонецьке об'єднання "Азот" | 5,547 |
| ПрАТ "Петриківський рибгосп", Петриківський р-н | 5,47 |
| Комунальне підприємство "Бердянськ водоканал" Бердянської міської ради | 5,352 |
| КВП КМР "Міськводоканал", м. Каменське | 3,874 |
| Комунальне підприємство "Водоканал" Мелітопольської міської ради | 3,8 |

Проведений екологічний моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм дозволяє виокремити такі: підприємство ПАТ АК "Київводоканал", підприємство ПрАТ "Меткомбінат "Азовсталь", підприємство ПАТ "Дніпровський Меткомбінат", підприємство ПАТ "Запоріжсталь", підприємство КП "Дніпро водоканал" Дніпровської міської ради, підприємство ТОВ ВКФ "НАЙС" м. Дніпро.

Перелік областей, у яких зосереджені промислові та комунальні підприємства, які є найбільшими забруднювачами довкілля за рівнем забруднення водних об'єктів (станом на 2019 рік) представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Перелік областей, у яких зосереджені промислові та комунальні підприємства, які є найбільшими забруднювачами довкілля за рівнем забруднення водних об'єктів (станом на 2019 рік)

| Область | Обсяг забруднених вод, млн. м ³ | % до загальної кількості |
|-------------------|--|--------------------------|
| Дніпропетровська | 233,835 | 24,56 |
| Донецька | 185,545 | 19,49 |
| Запорізька | 65,969 | 6,935 |
| Львівська | 42,079 | 4,41 |
| Сумська | 23,199 | 2,43 |
| Миколаївська | 21,223 | 2,235 |
| Луганська | 17,963 | 1,88 |
| Чернігівська | 15,51 | 1,645 |
| Одеська | 14,965 | 1,57 |
| Харківська | 14,06 | 1,48 |
| Черкаська | 7,11 | 0,755 |
| Рівненська | 4,415 | 0,47 |
| Закарпатська | 3,57 | 0,375 |
| Кіровоградська | 3,32 | 0,35 |
| Тернопільська | 2,535 | 0,275 |
| Київська | 2,38 | 0,24 |
| Полтавська | 2,15 | 0,23 |
| Херсонська | 2,16 | 0,225 |
| Житомирська | 2,09 | 0,22 |
| Чернівецька | 1,815 | 0,20 |
| Хмельницька | 1,03 | 0,115 |
| Вінницька | 0,975 | 0,10 |
| Івано-Франківська | 0,595 | 0,06 |
| Волинська | 0,48 | 0,045 |
| | 952,16 | 100,0 |

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що підприємства - найбільші забруднювачі водойм у 2019 році були у наступних областях: Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Львівська, Сумська, Миколаївська, Луганська, Чернігівська, Одеська, Харківська, та Черкаська. Проблемним питанням наразі також є забруднення головної річки країни – Дніпра.

Стан органічного забруднення води в суббасейні середнього Дніпра представлено на рис.4.

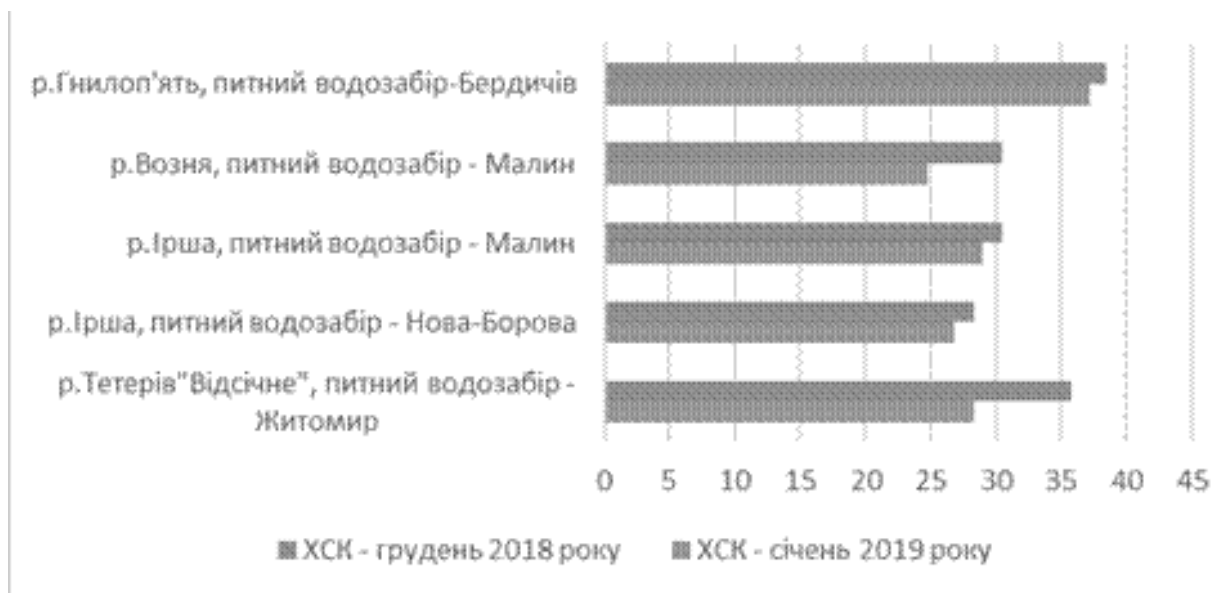


Рис. 4. Стан органічного забруднення води в суббасейні середнього Дніпра

Україна наразі інтегрується у світове співтовариство, тому намагається дотримуватися і екологічних нормативів. З метою створення основи для обговорення питання зменшення рівня забруднення водойм, зменшення дефіциту води та підвищення ролі зрошення, програма Аквастата ФАО збирає існуючі кількісні показники про водні ресурси, водокористування та зрошення по країнах, розробляє рекомендації щодо раціонального використання водних об'єктів. Україна активно співпрацює з вищезазначеною міжнародною організацією у даному напрямі, проводить моніторинг забруднення водойм, спрямовує політику на екологізацію виробництва.

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМИ РОЗРОБКИ СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ СТИЧНИХ ВОД

3.1. Стан забруднення річок стічними водами: тренди сьогодення та необхідність державного контролю

Одним із найбільших забруднювачів річок є промислове виробництво. В результаті діяльності промислових підприємств різних галузей в ґрунт або водойми скидаються великі обсяги неочищених стоків. Це робить негативний вплив на стан водних об'єктів, багато з яких є джерелами питної води для жителів міст і селищ [2].

На рис. 5 представлено перелік підприємств по скидах забруднених стічних вод за 2019 рік.



Рис. 5. ТОП перелік підприємств по скидах забруднених стічних вод за 2019 рік (обсяг скидів, млн. м³)

Серед суб'єктів господарювання, які були найбільшими забруднювачами довкілля по скидах забруднених стічних вод у водні об'єкти за 2019 рік варто виділити: ПрАТ "Азовсталь", ПАТ "Дніпровський Метком, ПАТ

"Запоріжсталь", КП Дніпровської міської ради, ТОВ ВКФ "НАЙС" м. Дніпро, Львівське міське комунальне підприємство "Львівводоканал", Миколаївське комунальне підприємство "Миколаївводоканал". На рівні держави контроль за діяльністю даних підприємств у контексті забруднення водою здійснює Держводагентство.

Завдання Держводагентства відповідно до покладених на нього завдань представлені на рис. 6.



Рис. 6. Завдання Держводагентства відповідно до покладених на нього завдань

Наразі на державному рівні розроблено комплексні програми очистки вод. Комплексна система очистки стічних вод на промисловому підприємстві представлена на рисунку 7.



Рис. 7. Комплексна система очистки стічних вод на промисловому підприємстві

Наразі необхідним є комплексний підхід до забруднення водою. Є два основні джерела забруднення води; точкові джерела та неточкові джерела. Точкові джерела включають фабрики, очисні споруди, септичні системи та інші джерела, які явно скидають забруднювачі у джерела води. Неточкові джерела складніше визначити, оскільки їх неможливо простежити до певного місця. Неточні джерела включають стік, включаючи осад, добрива, хімікати та відходи тваринництва з ферм, полів, будівельних майданчиків та шахт. Звалища також можуть бути неточним джерелом забруднення, якщо речовини потрапляють з сміттєзвалища у запаси води.

3.2. Розробки схеми очищення забруднених стічних вод на прикладі м. Житомир

Проблема забруднення стічних вод особливо актуальна для міст, де знаходиться значна кількість промислових та комунальних підприємств. Відповідно необхідним для кожного міста є розробка системи очисних споруд.

Проведені дослідження на прикладі м. Житомира дозволяють виокремити основні обмеження наявних очисних споруд:

- очисні споруди не призначені для видалення високих концентрацій заліза та марганцю, таким чином, процес в цілому не розроблений для ефективного видалення цих хімічних речовин з сирій води;

- на очисних спорудах відсутня вентиляційна камера для окислення заліза та марганцю. Натомість вони використовують окислення хлору (хлорування в контрольних точках).

- через високий вміст органічних речовин у сирій воді та помутніння сирій води необхідна комплексна система очистки. Першим етапом очищення води повинна бути флокуляція та осадження.

- якби споруди були спроектовані належним чином, їх потужності було б достатньо для переробки всієї води вироблено (близько 100 000 м³ / день), тому не було б потреби в інших водоочисних спорудах;

- перед високошвидкісними піщаними фільтрами немає відстійника, що часто викликає засмічення та необхідність використовувати зворотний потік. Близько 10-14% виробленої води використовується для зворотного потоку;

- високошвидкісні піщані фільтри зношені і потребують заміни (модернізації).

- заміна піску у фільтрах не проводилася протягом декількох років через відсутність фінансування;

- необхідний ремонт контактних опор.

З метою очистки стічних вод у місті Житомир нами запропоновано установити систему очистки WTP №1 має двоступеневу систему очищення води (захист та швидка фільтрація), яка включає в себе наступне:

- дозування коагулянта та хлору (первинне хлорування);
- два вихрові змішувачі;
- вісім камер повертаються;
- вісім відстійників (загальний обсяг 940 м³);
- піщані фільтри (високошвидкісні) (16 фільтрів, по 25 м³ кожен);
- вторинне хлорування (дезінфекція);
- резервуари чистої води (2 резервуари, по 5000 м³ кожен);
- будівлю другої насосної станції;

При цьому, основні обмеження старих очисних споруд (розділ I) включають наступне: покрівля даху та необхідність ремонту, цистерни в стійлах 1, 4, 7, 8 потребують ремонту, сталева труба (Ø 600, довжина: 60 м) зношена і потребує заміни.

Висновки

У теоретичному розділі кваліфікаційної роботи “Теоретико-методологічні аспекти розробки схеми очищення забруднених стічних вод” досліджено теоретичні основи очищення забруднених стічних вод, окреслено сучасні тенденції забруднення води від господарської діяльності. У аналітичному розділі “Сучасний стан забруднення стічних вод” проведено гідрографічне районування території України та проблеми забруднення водойм, здійснено моніторинг промислових та комунальних підприємств, які є найбільшими забруднювачами водойм. У пропозиційному розділі “Напрями розробки схеми очищення забруднених стічних вод” досліджено сучасний стан забруднення річок стічними водами: тренди сьогодення та необхідність державного контролю розробки схеми очищення забруднених стічних вод на прикладі м Житомира.

Реконструкція системи водопостачання передбачає пропускну здатність водопроводу з урахуванням перспективи розвитку сільської зони міста, що обслуговується цими мережами.

Проектом передбачено три основні методи реконструкції з метою очищення стічних вод: відкрита (траншейна) прокладка вздовж існуючої труби для очищення стічних вод; метод горизонтального буріння вздовж існуючої труби для очищення стічних вод; метод «труба в трубі» - санація.

Об'єктами водопостачання є житлові, громадські та промислові будівлі та споруди. Проектом передбачається реконструкція ділянок водопровідних мереж та сифонів на етапі будівництва. Це дозволяє проводити роботи з реконструкції та введення в експлуатацію на будь-яких ділянках водопровідної мережі в будь-якій послідовності.

Запропонований проект передбачає реконструкцію існуючих мереж шляхом заміни існуючих трубопроводів та введення в існуючу мережу із застосуванням сучасних матеріалів та технологій, що скоротить час будівництва, монтажу та значно збільшить термін експлуатації мережі на об'єктах, сприятиме очищенні стічних вод.

Список використаної літератури

1. Аналіз методів очищення нафтовмісних вод із застосуванням рослинних сорбентів Наукоємні технології. – 2013. – №1 (17). – С. 97–99.
2. Биосорбция в процессах очистки природных и сточных вод Химия и технология воды. – К., 2000. – Т. 22. – №1. – С. 37–55.
3. Використання вуглецевих сорбентів і сорбційних технологій для очищення водних екосистем від нафтопродуктів / Павлюх Л. І., Швець Д. І., Ланко В. В., Кравченко О. Ю. // Вісник НАУ. 2008. №1. С. 117–120.
4. Гроховська Ю.Р. Фітоакумуляція макро- і мікроелементів – перспективи покращення якості поверхневих вод. Вода: проблеми та шляхи вирішення. м. Рівне 6-8 липня 2016 року Житомир: С. 41-47.

5. Дорогунцов С. Екологічні підходи до сталого розвитку. Економіка України. 2011. № 1. С. 74-79.
6. Друзки В. Аудит системи управління навколишнім середовищем і міжнародні стандарти. Стандартизація, сертифікація, якість. 20102. № 3. С. 50-56.
7. Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 1 за ред. О. М. Климчик. Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. 460 с.
8. Екологія. Забруднення поверхневих та підземних вод. – Режим доступу: http://ekologiya/zabrudnennya_poverhnevih_pidzemnih_vod.
9. Екологія. Заходи з очищення поверхневих і підземних вод України і контроль за якістю води. – Режим доступу: http://ekologiya/zahodi_ochischennya_poverhnevih_pidzemnih
10. Електронний ресурс: Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: «Символ-Т», 2010. – 28 с.
11. Електронний ресурс: Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. – К.: «Символ-Т», 2014. – 48 с.
12. Загороднюк П. О. Взаємозв'язок екологічної й економічної безпеки та її вплив на економічне зростання України. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2015. № 6. С. 9-14.
13. Задвернюк Г. П. Поглинання нафти і нафтопродуктів глинами черкаського родовища Збірник наукових праць інституту геохімії навколишнього середовища. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://znp.igns.gov.ua/materials/19n/Zadvernyuk.pdf>.
14. Запольський А. К. Основи екології За ред. К. М. Ситника. К.: ЦНЛ, 2001. 345 с.
15. Іванова Т.В. Біологічна очистка вод [«Біотехнологія: звершення та надії»] 12–13 трав. 2016 р.: тези доп. Київ, 2016. С. 72
16. Іванова Т.В., Ю.Ю. Ільєнко Біологічна очистка стічних вод домогосподарств Сумської області Київ, 2018. С. 32.

17. Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика / М.Д. Мельничук, О.Л. Кляченко // Навчальний посібник. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 254 с.
18. Клименко М. О., Гроховська Ю. Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті. Рівне, 2005. 194 с.
19. Кожушок Л. Ф. Екологічний менеджмент: Підручник К.: Видавничий центр „Академія”, 2017. 432 с.
20. Лисенко Ю. Екологічний підхід до управління підприємством. Економіка України. 2013. № 5. С. 33-40.
21. Ліхо О. А., Бондарчук І. А. Удосконалення методики оцінки екологічного стану басейнів малих річок Вінниця, 2010. URL: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/2vze/zb_m/0035_zb_m_2VZE
22. Магась Н. І., Трохименко Г. Г. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн річки Південний Буг // Екологічна безпека. 2013. Вип. 2. С. 48–52.
23. Міністерство енергетики та захисту довкілля України. Рейтинг «ТОП-100 найбільших підприємств-забруднювачів» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://menr.gov.ua/content/misiya-ta-strategiya.html>
24. Особливості застосування мікроорганізмів-деструкторів для очищення осадів нафтомістких виробничих стічних Н. М. Дяденко // Екологічна безпека. – 2010. – № 1. – С. 39–42.
25. Офіційний сайт Всесвітнього фонду природи (електронна адреса <http://wwf.panda.org/>).
26. Очищення стічних вод від іонів важких металів магнітокерованием біосорбентом за допомогою високоградієнтних магнітних полів (електронна адреса <https://ziko.com.ua/ochischennya-promislovih-stokiv-article>).
27. Павлюх Л. І. Ефективність рослинних відходів для очищення нафтовмісних стічних вод Наукоємні технології. – 2013. – №1 (17). – С. 108–111.

28. Тарасова В. В. Екологічне нормування: підручник. Заг. ред. В. В. Тарасової. Житомир, Видавець: О. О. Євенок,, 2017. 346 с.
29. Удод В. М., Трофімович В. В., Яців М. Ю. Екологічні критерії оцінки якості води гідроекосистем Екологічна безпека та природокористування. 2010. Вип. 1. С. 84–93.
30. Черниш Є.Ю Утилізація осадів стічних вод сульфідогенною асоціацією мікроорганізмів -Дисертація на здобуття наукового ступеня. Суми 2014. 233с.
31. Biotechnmological aspects of hydrocarbons biodegradation. / Vasylychenko O. A., Aliieva O. R., Matvyeyeva O. L., Salata A. M. // Біотехнологія. – 2012. – Т. 5, №2. – С. 41–50.
32. Development of methods for estimating the environmental risk of degradation of the surface water state Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2, Issue 10 (92). P. 4–17.
33. Skydan O., Dankevych V., Dankevych Y. (2019). The Current State of Applying Space Technologies to Monitor Land Use Efficiency. The problems of economy. № 3 (41) 281–288.
34. Statistical Yearbook “Land Governance Monitoring in Ukraine: 2016-2017”. URL: <http://www.kse.org.ua/en/research-policy/land/governance-monitoring/>
35. Vasenko A., Rybalova O., Kozlovskaya O. A study of significant factors affecting the quality of water in the Oskil River (Ukraine) Issue 10 (81). P. 48–55.