

Додаток 4
до Порядку передачі документації
для надання висновку з оцінки впливу
на довкілля та фінансування оцінки впливу на довкілля

2018721137

(реєстраційний номер справи про оцінку
впливу на довкілля планованої діяльності)

ЗВІТ
З ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ
Альтернативної схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних
вод у ставку-накопичувачі та їх скидання у р. Інгулець

Організація-виконавець:
НДУ УКРНДІЕП
Директор
доктор геогр. наук, професор



А.В. Гриценко

Харків – 2018

ЗМІСТ

	стор.
Вступ.....	4
1 Опис планованої діяльності з акумуляції та скидання високомінералізованих шахтних вод у р. Інгулець	7
1.1 Опис місця провадження планованої діяльності та існуючих споруд, подальша експлуатація яких передбачена планованою діяльністю.....	7
1.2 Цілі планованої діяльності	16
1.3 Характеристика планованої діяльності	17
2. Опис виправданих альтернатив	21
2.1 Характеристика діючого режиму скидання надлишків зворотних вод у р. Інгулець	21
3 Опис поточного стану довкілля району здійснення діяльності за існуючих умов та в разі її припинення	29
3.1 Загальна географічна характеристика регіону та його техногенного навантаження	29
3.2 Кліматичні умови	35
3.3 Стан геологічного середовища та ландшафтів	37
3.4 Стан поверхневих водних об'єктів	52
3.5 Стан ґрунтового покриву	58
3.6 Стан забруднення повітря	60
3.7 Стан флори і фауни	63
3.8 Еколого-соціальні умови та здоров'я населення	73
3.9 Опис ймовірного стану довкілля в разі припинення експлуатації ставка-накопичувача	77
4 Опис факторів довкілля, які ймовірно зазнають впливу з боку планованої діяльності та її альтернативних варіантів	81
5 Опис і оцінка можливого впливу на довкілля планованої діяльності	83
5.1 Клімат, мікроклімат та повітряне середовище	83
5.2 Геологічне середовище та підземні води	83
5.3 Поверхневі води	91
5.3.1. Аналіз якості води р. Інгулець та ставка-накопичувача за фізико-хімічними показниками у сучасних умовах	91
5.3.1.1. Характеристика масиву проаналізованих даних.....	91
5.3.1.2 Динаміка якості води Карачунівського водосховища за період 2012–2017 рр.	91
5.3.1.3 Динаміка вмісту забруднюючих речовин в річці Саксагань.....	99
5.3.1.4 Вміст забруднюючих речовин у воді ставка-накопичувача в б. Свистунова та його динаміка при скиданні зворотних вод в р. Інгулець у контрольному створі «скид з б. Свистунова» за період 2012–2018 рр.	101
5.3.1.5 Динаміка вмісту забруднюючих речовин у р. Інгулець на ділянці між Карачуновським водосховищем і с. Андріївка при скиданні зворотних вод з б. Свистунова за період 2012–2018 рр.	105

5.3.1.6 Внутрішньо- та міжрічна динаміка вмісту забруднюючих речовин у створі державного гідропоста с. Андріївка	117
5.3.1.7 Динаміка вмісту забруднюючих речовин в пониззі р. Інгулець	127
5.3.2 Аналіз якості води р. Інгулець за гідробіологічними показниками та токсичністю у сучасних умовах та прогноз впливу впровадження Альтернативної схеми на гідробіоценози	150
5.3.3 Аналіз якості води р. Інгулець за бактеріологічними та радіологічними показниками	156
5.3.4 Оцінка впливу альтернативної схеми на поверхневі води та біоресурси	156
5.3.5 Висновки до підрозділу 5.3	162
5.4 Ґрунти	166
5.5 Рослинний і тваринний світ, об'єкти природно-заповідного фонду	167
5.6 Техногенне середовище	176
5.7 Соціально-економічні умови	181
6 Опис методів по оцінці впливу на довкілля та прогнозуванню можливих змін	188
7 Опис передбачених заходів, спрямованих на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля	189
8 Опис очікуваного значного негативного впливу діяльності на довкілля, зумовленого надзвичайними ситуаціями	190
9 Труднощі підготовки звіту	206
10 Врахування зауважень і пропозицій громадськості.....	207
11 Моніторинг довкілля.....	219
12 Резюме нетехнічного характеру.....	221
13 Список посилань	230
Додаток А Кваліфікаційний сертифікат керівника розробки.....	233
Додаток Б Документи про приналежність ставка-накопичувача ДП «Кривбасшахтозакриття».....	234
Додаток В Акт планового обстеження технічного стану споруд ставка-накопичувача шахтних вод в балці Свистунова.....	241
Додаток Г Картосхема ділянки р. Інгулець від Карачунівського водосховища до створу с. Андріївка.....	243
Додаток Д Довідка про місячні суми та багаторічні норми опадів	244
Додаток Е Заключення щодо результатів біотестування зворотних та поверхневих вод	245
Додаток Ж Протоколи бактеріологічних та радіологічних досліджень	253
Додаток И План ліквідації аварійних ситуацій	271
Додаток К Обсяги відкачки шахтних вод від південної групи шахт за 2012-2017 роки	281
Додаток Л Зведені техніко-економічні показники роботи шахт за 2017 рік	283
Додаток М Відзив Мінприроди на адміністративний позов ГО Міжрегіональне бюро екологічного захисту	284

ВСТУП

Звіт з оцінки впливу на довкілля (ОВД) для діючої та альтернативної схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачі в балці Свистунова та їх скидання в р. Інгулець [1] виконано згідно з вимогами Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» [2].

Метою роботи є зменшення шкоди довкіллю шляхом зниження навантаження на його компоненти, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів у процесі прийняття рішення про провадження альтернативної схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачі.

Звіт з ОВД містить матеріали оцінки впливу на довкілля в обсязі, що відповідає вимогам Порядку передачі документації для надання висновку з оцінки впливу на довкілля та фінансування оцінки впливу на довкілля, затвердженого Кабінетом Міністрів України постановою від 13 грудня 2017 р. № 1026, а також вимогам до деталізації матеріалів ОВД, викладеним у Повідомленні про плановану діяльність, з врахуванням отриманих в процесі його громадського обговорення зауважень і пропозицій.

Повідомлення про плановану діяльність 02 липня 2018 року включено в Єдиний реєстр з оцінки впливу на довкілля № 2018721137/2527 та опубліковане в газетах «Урядовий Кур'єр» № 122 (6238) від 04 липня 2018 року та «Голос України» №120 (6875) від 05 липня 2018 року.

Керівник розробки є сертифікованим фахівцем з оцінки впливу на довкілля (додаток А).

У звіті використано дані відомчого гідрохімічного моніторингу та гідрогеологічних вишукувань, надані Замовником, а також результати досліджень Інституту гідробіології НАН України [3], АТЗТ «Важпромавтоматика» [4], ТОВ «Оріон-Україна»[5].

Екологічна ситуація, пов'язана зі скиданням у р. Інгулець високомінералізованих шахтних вод, на протязі останніх десятиліть викликає занепокоєння у професійних екологів і громадськості, оскільки за сучасного стану унеможлиблюється дотримання нормативів якості води в р. Інгулець та існують ризики створення аварійних ситуацій у Кривбасі та за його межами.

Спільним наказом міністерства економічного розвитку і торгівлі України та міністерства екології та природних ресурсів України від 08.11.2017 року № 1622/405 було затверджено «План заходів щодо поетапного зменшення обсягів скидання надлишків зворотних вод у р.Інгулець, поліпшення якості води у басейні зазначеної річки, Карачунівському водосховищі, водозаборі Інгулецької зрошувальної системи до 2025 року». Згідно з пунктом 1.3 Плану заходів, за ініціативи Дніпропетровської обласної ради, в рамках Програми сприяння зеленій модернізації української економіки, що реалізується Німецьким товариством міжнародного співробітництва GIZ ГмбХ, компанією DMT Consulting GmbH були виконані дослідження щодо вдосконалення системи управління шахтними водами Кривбасу та опрацьовані такі альтернативи:

A1: Оцінка та пропозиції щодо поліпшення існуючої системи;

A2a: Скидання води з ставка-накопичувача у Чорне море;

A2б: Скидання води з ставка-накопичувача у річку Дніпро;

A3a: Очищення шахтних вод (демінералізація) і утилізація кінцевого продукту;

A3б: Отримання твердого матеріалу: змішування шахтної води або концентрату шахтної води з відповідними зв'язувальними компонентами та закладка або поховання у відвалах;

A4: Розбавлення шахтних вод всіма доступними місцевими стічними водами (очищеними каналізаційними, зливовими) і певним обсягом води з річки Дніпро для постійного скидання в річку Інгулець;

A5: Децентралізована утилізація шахтних вод: гірничодобувні компанії використовують свої власні ресурси, які відповідають їхнім умовам.

Кожний з розглянутих варіантів потребував певної деталізації, проведення базового інжинірингу, а також розробки техніко-економічного обґрунтування для обраних варіантів. На підставі розгляду результатів роботи компанії DMT Consulting GmbH, рішенням робочої групи, яка була створена при Дніпропетровській обласній раді, з опрацьованих альтернатив для подальшої проробки був обраний варіант відводу шахтних вод з ставка-накопичувача у Дніпро-Бузький лиман Чорного моря. Напрацьовані матеріали

по даному варіанту на сьогодні потребують детальної техніко-економічної оцінки, розробки проекту будівництва, узгодження землевідводу під трасу трубопроводу шахтних вод, консолідації коштів усіх зацікавлених сторін для реалізації масштабного проекту, узгодження планової діяльності відповідно до вимог діючої на сьогодні нормативно-проектувальної документації, а також Закону України «Про оцінку впливу на довкілля». Реалізація такої альтернативи може здійснюватися протягом тривалого часу і вимагатиме консолідації зусиль усіх зацікавлених сторін та узгоджених рішень центральних органів влади, державних адміністрацій щонайменше трьох областей, місцевих органів влади, місцевих громад, басейнових рад р. Інгулець та р. Дніпро та громадськості в цілому щодо запланованої траси водоводу шахтних вод, місця випуску шахтних вод тощо.

З огляду на наявний критичний стан з накопиченням надлишків шахтних вод в ставку-накопичувачу та зважаючи на тривалий термін радикального вирішення існуючої проблеми, а також враховуючи необхідність реалізації невідкладних першочергових заходів зі стабілізації виниклої ситуації, Кабінет Міністрів України своїм рішенням (протокол засідання КМУ від 17.01.2018 року №2) зобов'язав гірничорудні підприємства Кривбасу до кінця 2018 року розробити альтернативну схему (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу та їх скидання з дотриманням процедури і вимог законодавства, в тому числі Закону України «Про оцінку впливу на довкілля».

Відповідно до пунктів 13 та 14 частини 3 статті 3 зазначеного закону запланована за альтернативною схемою діяльність належить до другої категорії видів діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля та підлягають оцінці впливу на довкілля (перегляд або оновлення умов провадження планованої діяльності, яка призводить до скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти), отже потребує проходження процедури з оцінки її впливу на довкілля.

1 ОПИС ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З АКУМУЛЯЦІЇ ТА СКИДАННЯ ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ ВОД У Р. ІНГУЛЕЦЬ

1.1 Опис місця провадження планованої діяльності та існуючих споруд, подальша експлуатація яких передбачена планованою діяльністю

Ставок-накопичувач шахтних вод знаходиться на відстані 3,2 км від р. Інгулець у балці Свистунова, що входить у систему водозбору цієї річки та відкривається у річище з лівого берега. Адміністративно об'єкт розташований на південь від м. Кривий Ріг, в Широківському районі Дніпропетровської області за межами населеного пункту.

Водозабори для господарсько-побутових потреб в районі розташування ставка-накопичувача та нижче за течією р. Інгулець в межах Дніпропетровської області відсутні. Централізований водозабір для зрошення розташований на р.Інгулець у 200,0 км нижче за течією від місця скидання зворотних вод зі ставка-накопичувача.

Ставок–накопичувач побудований в 1976 році за технічним проектом "Відводу шахтних вод Кривбасу", затвердженим наказом № 553 від 15.08.1972 р. МЧМ СРСР на підставі висновку № 50 від 11.08.1972 р. відділу експертизи проектів і кошторисів МЧМ СРСР. Власником ставка-накопичувача є Державне підприємство "Кривбасшахтозакриття", підпорядковане міністерству економічного розвитку і торгівлі України (додаток Б).

Відповідно до технічного проекту призначенням ставка-накопичувача є тимчасова акумуляція надлишків шахтних вод у вегетаційний період з наступним повним його спорожненням в осінньо-зимовий період (міжвегетаційний період).

Технічна характеристика ставка-накопичувача:

об'єкт відноситься до II класу капітальності/(СС2);

тип – балковий;

відмітка НПР - 88,5 м;

повний обсяг (при НПР) – 12 млн. м³;

площа дзеркала води (при НПР) – 216 га;

рекомендована відмітка наповнення – 86,0 м;
 повний обсяг (при 86,0м) – 7,75 млн. м³;
 площа дзеркала води (при 86,0м) – 145 га;
 абсолютні відмітки ложа: найвища – 90,0 м; найнижча – 68,3 м
 мінімальний рівень спорожнення – 76,8 м;
 мінімальний обсяг після спорожнення – 0,5 млн. м³;
 гребля – насипна, ґрунтова, однорідна;
 відмітка гребня греблі – 90,5 м;
 довжина греблі по гребню – 1,8 км;
 ширина греблі по гребню – 6–12 м;
 максимальна висота – 25,0 м;
 закладання укосів – 1:3, 1:3,5;
 протифільтраційний глиняний екран, товщиною 2–3 м – 20,6 га (рис. 1.1).

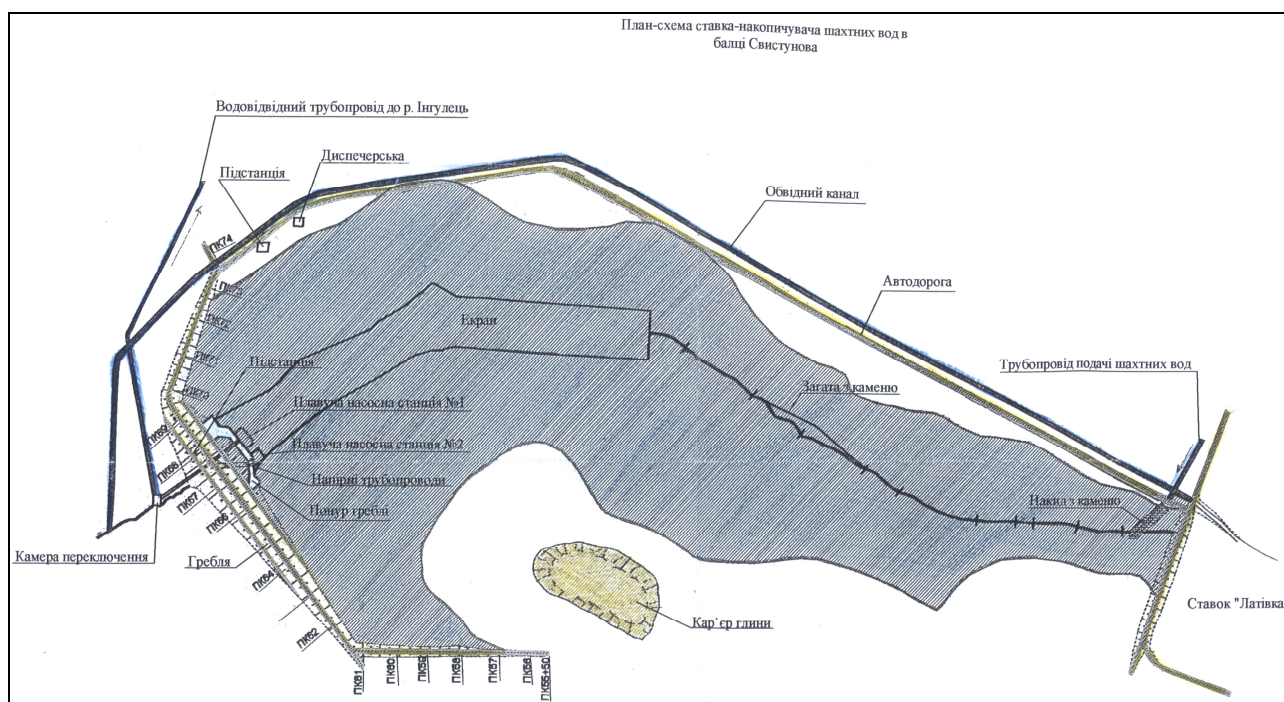


Рисунок 1.1 Схема ставка-накопичувача в б. Свистунова

Відповідно до вимог державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів, затверджених наказом МОЗ №173 від 19.06.1996 р., додаток 4 п. 3, навколо підприємств по видобуванню руд і металів підземним способом, за виключенням ртуті, мишьяку, тощо, встановлюється санітарно-захистна зона – 100м. Згідно з цим положенням, навколо ставка-накопичувача встановлена санітарно-захистна зона 100 м від максимального рівня наповнення – 88,50 м (рис. 1.2).

M 1:10000

Через складні геологічні та гідрогеологічні умови в місці розташування об'єкта ставок-накопичувач шахтних вод не було введено в експлуатацію після будівництва. До теперішнього часу ставок-накопичувач обліковується як об'єкт незавершеного будівництва, на якому триває реалізація комплексних заходів з проведенням посиленого режиму спостережень та профілактичних ремонтних робіт з підтримки належного технічного стану об'єкта (додаток В). За таких обставин фактичні можливості з тимчасової акумуляції надлишків шахтних вод в ставку-накопичувачу обмежені позначкою 86,0 м. Тимчасово дозволений максимальний обсяг накопичення надлишків шахтних вод в ставку-накопичувачу складає 7,750 млн. м³, що відповідає позначці рівня води 86,00 м. В ставок-накопичувач по напірному трубопроводу діаметром 1200 мм постійно надходять шахтні води з південної групи шахт. (рис. 1.3).). Обсяги відкачки шахтних вод від південної групи шахт за 2012-2017 роки наведено у додатку К.



Рис. 1.3 Оголовок напірного трубопроводу

Скидання надлишків зворотних вод з ставка-накопичувача в р. Інгулець здійснюється одним поверхневим зосередженим випуском, діаметром 1020мм, який розташований на лівому березі р. Інгулець нижче с. Латівка, на відстані 302 км від гирла (рис. 1.4 –1.6). Загальна довжина скидного трубопроводу 4,47км, з яких металева труба – 0,76км. залізобетона труба – 3,7км. Станом на 01.09.2018р. ступінь зносу скидного напірного трубопроводу –55%. Географічні координати водовипуску: широта – 47°46'05", довгота – 33°15'18".



Рисунок 1.4 Схема розташування траси відвідного водоводу та водовипуску шахтних вод з ставка-накопичувача



Рип. 1.5 Водовипуск шахтних вод з ставка-накопичувача.



Рис. 1.6 Вид на водовипуск з автомобільного моста

Відкачку води на скидання забезпечують дві плавучі насосні станції які мають технічну можливість регулювання витрат скидання від 0,6 до 0,9 м³/с. (рис. 1.7).



Рис. 1.7 Плавучі насосні станції на акваторії ставка-накопичувача

Паралельний режим роботи насосних станцій може забезпечувати регульоване скидання шахтних вод в діапазоні від 0,6 до 1,7 м³/с. Витрати встановлюються на спеціально обладнаних замірних вузлах на насосній станції і контролюються водомірним пристроєм.

На насосних станціях встановлено:

два насоси Д-3200-33, зношеність на 01.09.2018р. – 45%;

два вакуумні насоси ВВНІ-3, зношеність на 01.09.2018р. – 100%.

Відвідний напірний трубопровід від насосних станцій до камери переключення довжиною 0,150 км має діаметр 500 мм., зношеність на 01.09.2018р. – 60%.

Щорічно, при підготовці до регламентних робіт зі скидання шахтних вод в р. Інгулець, проводяться планові та поточні ремонти трубопроводів, механічного та електротехнічного обладнання, тощо. Так, за 2013-2018 рр. замінено та відремонтовано 440 пог. м., трубопроводу та проведено ремонтні роботи по обладнанню насосних станцій №1 та №2.

В подальшому, для безперебійної роботи по акумуляції та скиду в р. Інгулець зворотних шахтних вод від гірничорудних підприємств необхідне будівництво стаціонарної насосної станції (СНС) разом з інженерними мережами, забезпечення незалежного енергозабезпечення об'єкта, проведення постійного моніторингу технічного стану тіла греблі ставка, лежа по тальвегу балки, обвідної канами тощо.

Вирішення питання незавершеного будівництва можливе після проведення реконструкції ставка, будівництва СНС, встановлення відповідного обладнання, яке відповідатиме вимогам діючих норм та правил.

На об'єкті обладнано зварювальний піст, який експлуатується при проведенні ремонтних робіт. Інші постійні джерела викидів забруднюючих речовин у повітря на об'єкті відсутні.

Чергова робоча зміна прибуває на наряд в приміщення дільниці в адміністративній будівлі, після отримання наряду та інструктажу з охорони праці, службовим автомобілем виїжджає на гідротехнічну споруду ставок-накопичувач балки Свистунова.

Чергові електрослюсарі перебувають в приміщенні чергового персоналу, безпосередньо розташованому на греблі балки напроти плавучих насосних станцій. Поруч розташований туалет.

Чергові охоронці перебувають в приміщенні охорони, яке розташоване на борту балки. Також там розташована кімната з обладнанням для приготування та вживання їжі. В сусідній будівлі знаходяться душова та туалет.

Господарсько-побутові води накопичуються у септику та передаються спеціалізованому підприємству згідно з укладеним договором.

Приміщення в зимову пору обігріваються електрообігрівачами.

Централізоване водопостачання відсутнє, для потреб працівників вода привозиться в баках і бутлях.

На ділянці розташоване місце тимчасового зберігання відходів, а саме металеві ємності (бочки): для промасленого ганчір'я, сальникової набивки, промасленої тирси, відходів електродів, тари з лакофарбових виробів, масла відпрацьованого та контейнер для ТПВ.

Вивезення відходів до місць кінцевого розміщення та переробки здійснюється спеціалізованими підприємствами, які мають ліцензії на провадження відповідної діяльності, відповідно до укладених договорів з ДП «КРИВБАСШАХТОЗАКРИТТЯ» (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Характеристика місць та способів тимчасового зберігання виробничих та побутових відходів ДП «КРИВБАСШАХТОЗАКРИТТЯ» і спецпідприємств, які здійснюють їх остаточне розміщення

№ з/п	Найменування відходів	Способи та місця тимчасового зберігання відходів	Місця кінцевого розміщення відходів	Код операції щодо поводження з відходами
1	2	3	4	5
1	Відходи лакофарбових матеріалів	Зберігання згідно вимог ГОСТ 12.3.005-75 «Работы окрасочные», в металевих контейнерах місць тимчасового зберігання відходів	ТОВ «НБК «УКРЕКОПРОМ»	КІЗ
2	Бій скла	Зберігання згідно вимог ОСТ 21-7-74 «Скlobий для скляної промисловості», в металевих контейнерах місць тимчасового зберігання відходів	ТОВ «НБК «УКРЕКОПРОМ»	КІЗ
3	Ганчір'я промаслене	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, в закритих металевих ємностях, що відповідають вимогам НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні»	ТОВ «НБК «УКРЕКОПРОМ»	КІЗ

Продовження таблиці 1.1

№ з/п	Найменування відходів	Способи та місця тимчасового зберігання відходів	Місця кінцевого розміщення відходів	Код операції щодо поводження з відходами
1	2	3	4	5
4	Брухт та відходи чорних металів	Зберігання згідно вимог ГОСТ 2787-86 «Металлы черные вторичные», окремо за групами і марками, якщо такі вдається виділити, навалом або в спеціальних металевих контейнерах	ТОВ «НОВА-ГРЕЙН»	K4
5	Масла відпрацьовані	Зберігання згідно вимог ГОСТ 21046-86 «Нафтопродукти»; в закритих металевих ємностях, що відповідають вимогам НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні»	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	Я14
6	Автомобільні шини відпрацьовані	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, навалом на спеціально відведених майданчиках	ТОВ «АВТОРЕМ-ПОБУТБУД»	K13 K5
7	Батареї акумуляторні відпрацьовані	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, у вентильованих приміщеннях з обмеженим доступом персоналу	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	K13
8	Фільтри масляні та паливні відпрацьовані	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, в закритих металевих ємностях, що відповідають вимогам НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні»	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	K13
9	Накладки гальмівних колодок автотранспорту	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, у відкритих металевих ємностях	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	K13
10	Відходи побутові	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 145-2011 «Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць», в металевих контейнерах на майданчиках для ТПВ	ТОВ «ЕКОСПЕЦ-ТРАНС»	01
11	Відходи будівельні	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, у закритих ємностях або навалом на спеціально відведеному майданчику	ТОВ «ЕКОСПЕЦ-ТРАНС»	01
12	Лампи люмінесцентні відпрацьовані	Зберігання згідно вимог «Санитарные правила при работе с ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением» № 4607-88, в герметичній стандартній тарі в приміщеннях з обмеженим доступом персоналу	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	K13
13	Макулатура	Зберігання згідно вимог ГОСТ 10700-84 «Макулатура бумажная и картонная» на стелажах в кіпах або пачках	ФОП Мілобог Ю.В.	K13
14	Набивка сальникова відпрацьована	Зберігання згідно вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99, у відкритих металевих ємностях	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	K13
15	Відходи зварювальних матеріалів	Зберігання згідно вимог ГОСТ 2787-86 «Металлы черные вторичные», в спеціальних металевих контейнерах	ТОВ «НВК «УКРЕКОПРОМ»	K4

1.2 Цілі планованої діяльності

Альтернативну схему акумуляції та скидання надлишків зворотних вод з ставка-накопичувача розроблено з метою зниження навантаження на довкілля та зменшення коливань якості води у р. Інгулець шляхом такої зміни технологічних параметрів:

- скороченням терміну акумуляції надлишків зворотних вод в ставку-накопичувачі без скидання з 8 до 6 місяців;
- зменшенням обсягу акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачі з 7,7 до 5,5-6,0 млн. м³;
- збільшенням терміну скидання надлишків зворотних вод з 3-4 до 6 місяців;
- застосуванням постійних витрат скиду з ставка-накопичувача;
- збільшенням обсягів залучення дніпровської води для розбавлення зворотних вод в 4 рази;
- застосуванням постійного рівня попусків води для розбавлення з витратами близько 12,0 м³/с;
- зменшенням щонайменше в 2,5 – 3 рази вмісту забруднюючих речовин у р. Інгулець нижче випуску зворотних вод з приведенням їх до рівня показників, які є базовими для р. Інгулець за умов, коли відсутнє скидання зворотних вод з ставка-накопичувача.

Застосування альтернативної схеми надає можливості:

- впровадити більш безпечний та надійніший варіант скидання надлишку зворотних вод з ставка-накопичувача у р. Інгулець;
- уникати аварійних ситуацій на ставку-накопичувачу, обумовлених його переповненням;
- ввести в експлуатацію ставок-накопичувач;
- після введення в експлуатацію ставка-накопичувача замінити щорічний дозвіл Уряду на скидання надлишку зворотних вод у р. Інгулець для уникнення аварійної ситуації через переповнення ставка-накопичувача на

затверджений індивідуальний регламент періодичного скидання надлишків зворотних вод згідно зі ст. 74 Водного Кодексу України (ВКУ);

- створити стабільні гідрологічні та гідрохімічні умови в нижній течії р. Інгулець, що в цілому позитивно впливатиме на існування біологічного різноманіття в даній частині річки.

1.3 Характеристика планованої діяльності

Відповідно до пунктів 13 та 14 частини 3 статті 3 Закону України “Про оцінку впливу на довкілля” планована діяльність щодо акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець належить до другої категорії видів діяльності та об’єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля та підлягають оцінці впливу на довкілля (перегляд або оновлення умов провадження планованої діяльності, яка призводить до скидання забруднюючих речовин у водні об’єкти).

Альтернативна схема (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець розроблена у двох варіантах.

Варіант 1. Постійна подача шахтної води у ставок-накопичувач протягом року. Акумуляція у ставку-накопичувачу шахтних вод південної групи шахт у період з 16 березня по 14 вересня та відведення їх у р. Інгулець у період з 15 вересня по 15 березня, з розбавленням водою з Карачунівського водосховища, відповідно до регламенту скидання. При цьому у контрольному створі нижче випуску та створі «Андріївка» забезпечується не перевищення розрахункових фонових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин.

Варіант 2. Постійна подача шахтної води у ставок-накопичувач протягом року. Акумуляція у ставку-накопичувачу шахтних вод південної та північної груп шахт у період з 16 березня по 14 вересня та відведення їх в р. Інгулець у період з 15 вересня по 15 березня, з розбавленням водою з Карачунівського водосховища, відповідно до регламенту скиду. При цьому у контрольному

створі нижче випуску та створі «Андріївка» забезпечується не перевищення розрахункових фонових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин. Докладна характеристика варіантів Альтернативної схеми наведені в Пояснювальній записці [1].

Обидва варіанти Альтернативної схеми мають такі екологічні обмеження:

- період скидання шахтних вод обмежується восени – завершенням періоду зрошення основних сільськогосподарських культур, навесні – початком нерестового періоду;
- у період скидання шахтних вод у контрольному створі в р. Інгулець, розташованому нижче зони їх змішування з річковою водою, не повинні перевищуватися фонові концентрації пріоритетних забруднюючих речовин, що формуються у цьому створі перед початком скидання.

Щодо варіанту збереження існуючої схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець встановлені такі обмеження:

- період скидання обмежується восени – завершенням вегетаційного періоду, коли температура води в річці стає нижче $+10^{\circ}$, навесні – початком нерестового періоду;
- після завершення скидання виконується промивка русла річки прісною водою;
- розрахункові концентрації пріоритетних забруднюючих речовин повинні дотримуватися, починаючи з контрольного створу розташованого нижче місця скиду.

Основні параметри діючої та альтернативної схеми наведено в таблиці 1.2.

**Таблиця 1.2 – Основні параметри діючої та альтернативної схеми
акумуляції та скиду зворотних вод зі ставка-накопичувача**

Показник	Існуюча схема	Альтернативна схема		
		Варіант 1	Варіант 2	
			варіант 2а	варіант 2б
Обсяг надходження надлишку зворотних вод в ставок-накопичувач, млн.м ³ /місяць	1,06	1,06	1,37	1,37
Період акумуляції, місяць	1 березня-31 жовтня	16 березня - 14 вересня	16 березня - 14 вересня	16 березня - 14 вересня
Максимальний обсяг наповнення ставка-накопичувача, млн.м ³	7,75*	5,7	7,2	8,1
Максимальні відмітки наповнення ставка-накопичувача шахтних вод	86.10*	84.60	85.70	86.30
Обсяг скиду зворотних вод зі ставка-накопичувача в р. Інгулець, млн.м ³	9,4-11,7	10,0	12,9	14,7
Витрати, що подаються для розбавлення, м ³ /с	3,0 – 7,0	12,0	16,0	16,0
Обсяг подачі води на розбавлення, млн.м ³	45,0	187,0	249,0	249,0
Витрати, що подаються зі ставка-накопичувача, м ³ /с	0,55 – 1,6	0,66	0,85	0,96
Втрати на випаровування та фільтрації, млн.м ³	2,0-4,0**	2,75	3,54	1,81
Період скиду, місяць	1 листопада – 28 лютого	15 вересня-15 березня	15 вересня-15 березня	15 вересня-15 березня
Термін скиду води зі ставка-накопичувача, діб	115	180	180	180
Термін подачі води на розбавлення з Карачунівського водосховища, діб	120	182***	182***	182***
Термін подачі води по каналу Дніпро-Інгулець	47	197	262	262

Примітки:

* - максимальні обсяги та відмітка при застосуванні існуючої схеми у попередні роки не перевищувала рекомендованих. Виключення становить 2018 рік, в якому очікується перевищення обсягів та відмітки.

** - Дані для існуючої схеми наведені як середні за період з 2008 по 2017 рік

*** - Подача води з Карачунівського водосховища передбачає поступове нарощування витрати на почтковому етапі на протязі 2 діб та поступове зниження витрати в кінці подачі на протязі 2 діб.

Необхідна еколого-інженерна підготовка і захист території за альтернативами:

щодо Альтернативної схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець, варіант 1 – зміни діючого комплексу інженерного захисту та системи спостережень за об'єктом не передбачаються;

щодо Альтернативної схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець, варіант 2 – передбачається нарощування протифільтраційного екрану до відмітки 86.50 м без зміни системи спостережень за об'єктом;

щодо збереження існуючої схеми (режиму) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець – зміни діючого комплексу інженерного захисту та системи спостережень за об'єктом не передбачаються.

Підстави для здійснення оцінки транскордонного впливу на довкілля за масштабами впливів та територіальною локалізацією відсутні.

2. ОПИС ВИПРАВДАНИХ АЛЬТЕРНАТИВ

2.1 Характеристика діючого режиму скидання надлишків зворотних вод у р. Інгулець

Діючий режим скидання надлишків зворотних вод у р. Інгулець полягає у щорічному дозованому (регульованому) скиданні надлишків зворотних вод, передбаченому загальним проектом відведення, використання та скидання надлишків шахтних вод Кривбасу, яке відбувається за індивідуальним регламентом скидання, відповідно до спеціального розпорядження Кабінету Міністрів України, в чітко визначений міжвегетаційний період (листопад-лютий), з розбавленням зворотних вод до рекомендованих норм якості води (рівнів вмісту хлоридів та мінералізації) у контрольних створах, розташованих нижче випуску. Після скидання надлишків зворотних вод запроваджуються заходи з ліквідації наслідків скидання шляхом здійснення промивки русла р. Інгулець.

Незважаючи на передбачені запобіжні заходи, такий вид діяльності є потенційно небезпечним для довкілля, оскільки при періодичному скиданні високомінералізованих надлишків зворотних вод неможливо дотриматися діючих норм якості води для поверхневих вод. Але, попри все, він є виправданим заходом, оскільки здійснюється виключно з метою недопущення виникнення більш серйозних та масштабних наслідків техногенного характеру та надає єдиної реальної можливості здійснювати експлуатацію існуючих потенційно небезпечних об'єктів у стані захищеності населення та об'єктів довкілля від небезпеки, тобто у такому стані, коли відсутній неприпустимий ризик заподіяння непередбаченої шкоди для життя і здоров'я людини, матеріальних об'єктів, навколишнього середовища.

Враховуючи той факт, що в Україні відсутні затверджені у встановленому порядку єдині правила, норми чи інструкції щодо порядку розроблення і затвердження індивідуальних регламентів скидання зворотних вод у водні об'єкти, регламент скидання надлишків зворотних вод гірничорудних

підприємств Кривбасу розробляється окремо на кожний міжвегетаційний період з врахуванням вимог і рекомендацій діючої нормативно-правової бази щодо даного напрямку робіт, а саме:

- Водного Кодексу України (далі ВКУ);
- Кодексу цивільного захисту;
- Гірничого Закону України;
- Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”;
- Закону України “Про об’єкти підвищеної небезпеки”;
- Закону України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”;
- Закону України “Про зони надзвичайних екологічних ситуацій, їх класифікацію і статус”;
- Закону України "Про правові засади цивільного захисту";
- Закону України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”;
- Постанови Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 р. № 815 “Порядок здійснення державного моніторингу вод”;
- Постанови Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 р. № 465 “Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами ”;
- Постанови Кабінету Міністрів України від 11 вересня 1996 р. № 1100 “Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується”;
- Інструкції про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів речовин у водні об’єкти із зворотними водами, затверджену наказом Мінприроди України від 15.12.1994 р. №116.

При організації дій, пов’язаних з запобіганням надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру, враховуються такі нормативні документи:

- Постанова Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 “Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями”;
- Постанова Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008 р. № 1139 “Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності у сфері використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів і визначається періодичність проведення планових заходів, пов’язаних з державним наглядом”
- “Методика ідентифікації потенційно небезпечних об’єктів”, введена Наказом МНС від 23.02.2006 р. № 98;
- “Методика обстеження та паспортизації гідротехнічних споруд систем гідравлічного вилучення та складування промислових відходів і хвостів”, затверджену наказом Держкоммістобудування і архітектури від 19 грудня 1995 р.;
- Наказ МНС від 12.12.2012 р. № 1400 “Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайної ситуації”;
- Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об’єктів, затверджене Наказом МНС України від 18.12.2000 № 338.
- Положення про моніторинг потенційно небезпечних об’єктів, затвердженого наказом МНС України від 06.11.2003 № 425.
- ДСТУ 2156-93 “Безпечність промислових підприємств” терміни та визначення. УДК 006:568.345.001.6

Крім того, регламент скиду, базується на результатах досліджень та рекомендаціях наданих Національним аграрним університетом НАН України та інститутом гідробіології НАН України після виконання науково-дослідної роботи з "Оцінка впливу техногенних навантажень на екологічний стан водогосподарської системи річок Інгулець і Саксагань з урахуванням щорічних скидів надлишків зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу" [6].

В останні роки, за виключенням поточного року, існувала тенденція до поступового зменшення обсягів скидання надлишків зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу з ставка-накопичувача шахтних вод (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Динаміка обсягів скидання надлишків зворотних вод з ставка-накопичувача

Міжвегетаційний період скиду (листопад-грудень), роки	Обсяг скиду, млн. м³
2005-2006	10,762
2006-2007	10,420
2007-2008	11,000
2008-2009	11,708
2009-2010	11,195
2010-2011	11,100
2011-2012	10,874
2012-2013	9,950
2013-2014	9,420
2014-2015	10,188
2015-2016	9,836
2016-2017	9,596
2017-2018	4,730

Так, за міжвегетаційний період 2016-2017 років з запланованих до скиду 10,9 млн. м³, відповідно до фактичних обсягів їх утворення, в р. Інгулець було відведено 9,596 млн. м³ надлишків зворотних вод, для розбавлення яких було скинуто 43,937 млн. м³ води з Карачунівського водосховища у р. Інгулець. Для компенсації цього обсягу води, виключно за рахунок коштів гірничорудних підприємств Кривбасу, в басейн р. Інгулець було залучено відповідний обсяг дніпровської води, транспортованої по каналу «Дніпро-Інгулець».

Відповідно до розробленого у 2017 р. регламенту, з метою уникнення аварій та надзвичайних ситуацій на ставку-накопичувачі шахтних вод, недопущення виникнення низки техногенних катастроф у регіоні через затоплення діючих шахт і відпрацьованого простору, забезпечення необхідних вільних ємностей для подальшої акумуляції надлишків зворотних вод на протязі вегетаційного періоду 2018 року, а також безпечного існування

Криворізького гірничодобувного регіону та прилеглих територій в цілому, в міжвегетаційний період 2017 – 2018 рр. (листопад - лютий) було передбачено здійснити дозоване скидання надлишків зворотних вод у річку Інгулець в обсязі 10,7 млн.м³.

Через затримку прийняття рішення Уряду щодо скиду надлишків шахтних вод (відповідне розпорядження Кабінету Міністрів України № 23-р було підписано тільки 17.01.2018р.) у міжвегетаційний період 2017-2018рр. (з 23.01.2018 р. по 28.02.2018 р.) з ставка-накопичувача шахтних вод в балці Свистунова фактично було відведено лише 4,730 млн. м³ надлишків шахтних вод. За розрахунками «Регламенту скиду», для розбавлення шахтних вод під час їх скидання, очікувалося використання 48,859 млн. м³ води з Карачунівського водосховища на р. Інгулець. За рахунок скорочення загального терміну скидання, для розбавлення шахтних вод фактично було залучено лише 29,511 млн. м³ води з Карачунівського водосховища. Після скидання залишок шахтних вод в ставку-накопичувачу склав 5150,0 тис. м³, через що було збільшено ризик переповнення ставка-накопичувача до одержання чергового дозволу на скидання шахтних вод у міжвегетаційний період 2018-2019 р.

Регламентоване (дозоване) скидання надлишків зворотних вод у поверхневі водні об'єкти з тимчасовим перевищенням норм гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин у водних об'єктах по компонентах, які притаманні та є пріоритетними саме для високомінералізованих шахтних вод Кривбасу (хлориди, сульфати, мінералізація), може бути виправдано лише в одному випадку – випадку, коли їх скидання здійснюється за для уникнення низки аварій та надзвичайних техногенних ситуацій як у Криворізькому гірничодобувному регіоні, так і за його межами.

Необхідність розробки щорічного індивідуального регламенту скидання обумовлена періодичним характером скидання надлишків зворотних вод (листопад-лютий), зміною обсягів скидання в залежності від водогосподарської

ситуації на гірничорудних підприємствах, витрат та джерел для розбавлення зворотних вод, фактичної гідрологічної ситуації в басейні р. Інгулець.

Умови скидання шахтних, кар'єрних та рудникових вод у водні об'єкти підприємствами, що відкачують їх з надр або мають їх накопичувачі, встановлені статтями 72 та 74 ВКУ. Скидання високомінералізованих шахтних вод у поверхневі водні об'єкти має здійснюватися згідно з індивідуальним регламентом (ст. 74 ВКУ). У разі, якщо скиди призводять до перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин у водних об'єктах, а їх відсутність призведе до аварії на гідротехнічних спорудах (ставку-накопичувачу високомінералізованих шахтних вод) або спричинить низку надзвичайних ситуацій регіонального масштабу через припинення відкачки шахтних вод з затопленням відпрацьованого простору, а також зумовить значні економічні збитки та соціальні наслідки у зв'язку з зупинкою гірничорудних підприємств з підземного видобутку залізорудної сировини, рішення про їх скидання приймає Кабінет Міністрів України. Саме кризовий (аварійний) характер скидання та специфічні умови його проведення (тимчасове перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у водному об'єкті) сформували передумови для отримання у відповідності до п.10 та п. 11 ст.14 ВКУ дозволу Кабінету Міністрів України на здійснення такого скиду на підставі індивідуального регламенту.

Таким чином, якщо при періодичному скиданні зворотних вод неможливо дотриматися норм якості води чи нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у водному об'єкті, а відсутність скидання призведе до виникнення аварій та надзвичайних ситуацій, регламент скидання має розроблятися з врахуванням здійснення мінімально можливого негативного впливу на навколишнє середовище.

Режим скидання встановлюється на підставі розрахунків максимально допустимої витрати зворотної води в контрольному створі з урахуванням гідрохімічних і гідрологічних характеристик водного об'єкта, його асиміляційної спроможності та необхідного розбавлення пріоритетних

забруднюючих речовин (хлориди, сульфати, мінералізація) до досягнення рекомендованих концентрацій у контрольному створі.

На підставі багаторічних досліджень [6], та враховуючи численні дані інших дослідників по впливу хлоридів, сульфатів, мінералізації на життєдіяльність іхтіофауни встановлено, що при скиданні зворотних вод вміст хлоридів нижче зони змішування не повинен бути вищим, ніж 4,5 г/л при загальному рівні мінералізації води не більше 9,0 г/л.

Скидання надлишків зворотних вод має здійснюватися виключно у міжвегетаційний період, коли у нижній течії р. Інгулець відсутні будь які забори води. Початок скидання встановлюється з урахуванням завершення вегетаційного сезону, коли температура води в річці стає нижче $+10^{\circ}$ (звичайно початок листопада). Завершення скидання регламентується проходженням нерестового періоду – не пізніше початку березня, з наступною промивкою річки прісною водою. Промивка русла р. Інгулець, після скидання здійснюється за спеціально розробленим регламентом.

Під час проведення регламентованого (дозованого) скидання надлишків зворотних вод, з одночасним оперативним регулюванням витрат скиду зворотних вод та попусків води для розбавлення, розрахункові норми якості води повинні дотримуватися, починаючи з визначеного в регламенті контрольного створу розташованого нижче місця скиду.

В регламенті передбачається оперативне регулювання витрат зворотної води, з урахуванням фактичної зміни зовнішніх умов, для недопущення перевищення рекомендованих концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин у контрольних створах нижче місця скиду (по хлоридах до 4500 мг/л, по загальній мінералізації до 9000 мг/л), задля чого залучається вода для розбавлення. Обсяг води для розбавлення сягає 45,0 млн. м³. З метою забезпечення поступового зростання вмісту забруднюючих речовин в р. Інгулець на початку скидання і поступового їх зменшення на завершенні скидання, регламентом передбачається регулювання витрат скидання в діапазоні від 0,6 до 1,6 м³/с та витрат води для розбавлення від 3,0 до 7,0 м³/с.

По завершенні скидання впроваджується захід з промивки русла річки, зміст якого полягає у поступовому заміщенні в руслі забрудненої води на чисту. Обсяг води на промивку у середньому складає 60,0 млн. м³. Промивні витрати у створі гідропосту «Андріївка» за період з 2010 по 2017 рік коливалися в межах 30,8 – 18,0 м³/с, але в основному, за виключенням 2011 року, знаходились у діапазоні 20,0–18,0 м³/с.

Після завершення промивки настає так званий стабілізаційний (фоновий) період, коли стік річки Інгулець формується виключно за рахунок постійно діючих водовипусків, як на річці Інгулець, так і на її притоках.

На період скидання, для контролю за хімічним складом води та відбору проб, на річках Інгулець і Саксагань встановлюються 10 тимчасових контрольних створів (табл. 2.2 та додаток Г).

Таблиця 2.2 – Перелік створів контролю якості води на ділянці від Карачунівського водосховища до державного контрольного гідропосту «Андріївка»

№ пп	Перелік контрольних створів	Відповідальне підприємство
1.	р. Саксагань, портал Саксаганського (Держинського) водосховища	ПРАТ "ЦГЗК"
2.	р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань	ПРАТ "ЦГЗК"
3.	гирло обвідного каналу	ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг"
4.	випуск південної станції аерації КОС	КП «Кривбасводоканал»
5.	р. Інгулець, нижче обвідного каналу	ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг"
6.	р. Інгулець, вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст с. Латівка	ДП «Кривбасшахтозакриття»
7.	скид з ставка-накопичувача б. Свистунова	ДП «Кривбасшахтозакриття»
8.	р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст м. Інгулець	ДП «Кривбасшахтозакриття»
9.	р. Інгулець, міст смт. Широке	ПАТ «Кривбасзалізрудком»
10.	р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост.	ПАТ «Кривбасзалізрудком», Державна екологічна інспекція

3 ОПИС ПОТОЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ РАЙОНУ ЗДІЙСНЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ІСНУЮЧИХ УМОВ ТА В РАЗІ ЇЇ ПРИПИНЕННЯ

3.1 Загальна географічна характеристика регіону та його техногенного навантаження

Криворізький регіон розташований на південному сході Центральної України, переважно в Дніпропетровській області. Географічні координати регіону такі:

- північ – 48°19' північної широти,
- південь – 47°28' північної широти,
- захід – 32°58' східної довготи,
- схід – 33°47' східної довготи.

Територія Криворіжжя становить 4,1 тис. км², що складає 0,67% від усієї площі держави. Протяжність з півдня на північ 96 км, з заходу на схід 62 км. Регіон повністю знаходиться у степовій ландшафтній зоні з помірно-континентальним кліматом, в басейні середньої течії р. Інгулець та її приток і частково (на сході) р. Кам'янки (притока р. Базавлук), які, зрештою, всі впадають у головну водну артерію країни - р. Дніпро.

В геоморфологічному відношенні район м. Кривий Ріг представляє собою степову рівнину. Загальний схил поверхні з півночі на південь. Найбільші відмітки земної поверхні 110–115м, найнижчі 30–40м. Значну площу поверхні займають балки та яри. Схили балок більшою мірою круті, у більшості балок побудовані штучні водоймища.

Криворізький залізорудний басейн відноситься до гірничопромислових регіонів України з критичним станом довкілля. Проведення на протязі багатьох десятиріч (понад 100 років) поверхневих і підземних гірничих робіт на значних площах (сотні км²) і глибинах (понад 1000 м), накопичення на денній поверхні значних обсягів твердих і рідких відходів видобутку та збагачення залізних руд (понад 3,0 млрд. т на площі близько 5,3 тис. га, сумарним об'ємом 1,5 км³), а також розкритих порід в обсязі 3,5 млрд. м³ призвели до змін екологічного стану довкілля.

В Кривбасі головні об'єкти гірничодобувної і переробної галузі сконцентровані на відносно незначній площі (330 км²), в межах Криворізької промислово-міської агломерації (ПМА) або в безпосередній близькості до її границь. Тут налічується 76 промислових підприємств, серед яких найбільш потужними (не тільки за рівнем продуктивності, а й за впливом на довкілля) є: 5 гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК), 9 кар'єрів відкритого видобутку залізних руд, 8 діючих шахт і 2 шахти, що працюють виключно в режимі гідрозахисту, Металургійний комбінат «АрселорМіттал Кривий Ріг», КХВ «АрселорМіттал Кривий Ріг», цементний завод обладнання та ін. (рис.3.1).

Кар'єри і відвали простягаються з півночі на південь більш ніж на 160 км, облямовуючи залізорудне родовище. Площа окремих кар'єрів досягає 8 км², а глибина перевищує 300 м. Загальна площа кар'єрів Кривбасу – близько 4,0 тис. га. Площа, зайнята відвалами гірських порід, в 2001 р. складала 60 км², висота їх коливається від 40-90 м, іноді перевищує 100 м, довжина – від 1,0 до 2,5 км. ширина 1,5-2,0 км. У відвалах накопичено понад 3,0 млрд. тонн відходів видобутку та збагачення залізних руд і 3,5 млрд. м³ розкритих порід. Загальна площа відчужених земель під штучні промислові об'єкти гірничодобувного і переробного комплексів досягає 70 тис. га.

Відходи збагачення залізних руд накопичуються в хвостосховищах, які водночас акумулюють шахтні і кар'єрні води. Концентрація відходів збагачення гірничої сировини досягла такого рівня, що вони можуть розглядатися як вторинні (техногенні) родовища. З іншого боку – це небезпечні джерела забруднення довкілля, перш за все водних об'єктів Кривбасу.

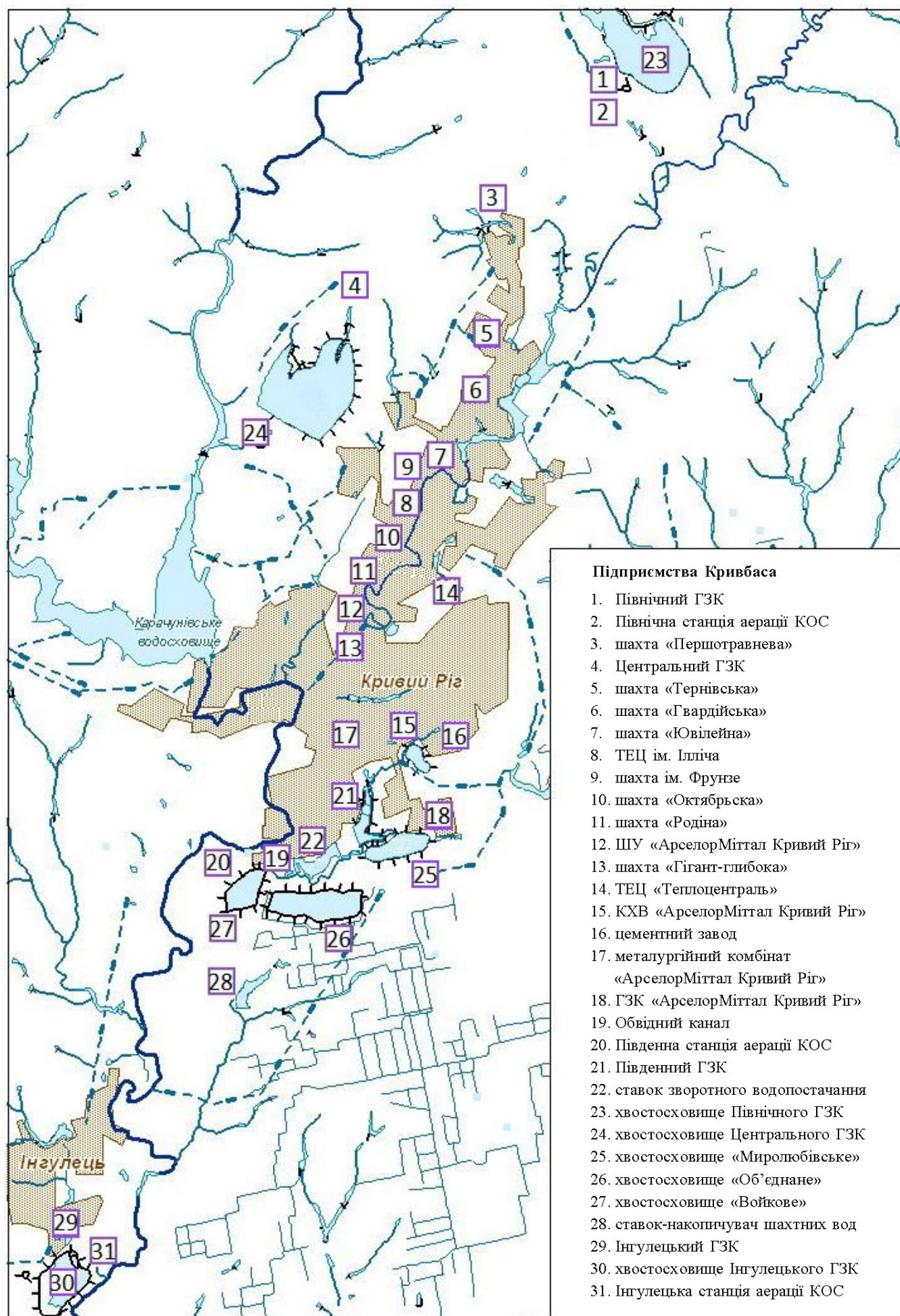


Рис. 3.1. Схема розміщення підприємств, хвостосховищ та станцій аерації в межах Кривбасу

Шахтні і кар'єрні води відкачуються з метою забезпечення безпечних умов відпрацювання покладів залізних руд. Частина цих вод використовується для поповнення зворотних систем водопостачання на гірничо-збагачувальних комбінатах. Надлишки шахтних вод накопичуються у ставку-накопичувачу у балці Свистунова та хвостосховищі ПРАТ „Північний ГЗК”.

Щорічно відкачується до 20 млн. м³ кар'єрних вод та 16-18 млн. м³ високомінералізованих шахтних вод, з мінералізацією від 5 до 96 г/дм³ при середніх значеннях мінералізації 40 г/дм³. В основному, це хлоридні води з високим вмістом (значним перевищенням ГДК) хлоридів, сульфатів, солей кальцію, магнію, натрію та інших елементів.

Шахтні води відкачуються з 8 діючих шахт та з 2 шахт, які реструктуризовані і працюють виключно у режимі гідрозахисту. Зведені техніко-економічні показники роботи шахт за 2017 рік наведені у додатку Л. З реструктуризованих шахт відкачується 5-5,5 млн. м³/рік. Перекачка шахтних вод до акумулюючих ємностей здійснюється по магістральним трубопроводам трьома насосними станціями шахтних вод. Загальна довжина системи відводу шахтних вод 102,0 км.

Крім шахтних і кар'єрних вод до хвостосховищ надходять й технологічні води після збагачення залізних руд. Загалом хвостосховища та ставки-накопичувачі щорічно акумулюють 40-50 млн. м³ зворотних вод.

Хвостосховища і ставки-накопичувачі, внаслідок неможливості розмістити в них надлишок шахтних та кар'єрних вод, переповнюються, що порушує проектні режими роботи й правила їх експлуатації. Все це негативно відбивається на стані гідротехнічних споруд, які вже самі по собі є потенційно небезпечними об'єктами, а переповнення їх зворотними водами призводить до ризику дуже негативних наслідків та небезпечних змін довкілля. Такі обставини викликають необхідність у проведенні щорічних дозованих скидів надлишків зворотних вод у річки Інгулець і Саксагань. Останніми роками в міжвегетаційний період за регламентом, відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України, до р. Інгулець скидається близько 10 млн. м³ надлишків зворотних вод.

Негативний вплив на стан поверхневих і підземних вод чинять також неочищені промислові та комунальні стічні води, які скидаються у водні об'єкти різними підприємствами. Загальна схема промислового водокористування Кривбасу з позначенням основних випусків зворотних вод у річки Саксагань та Інгулець наведена на рис. 3.2.

Техногенні порушення довкілля Кривбасу призвели до кардинальних змін напрямків, обсягів, інтенсивності масо-енергопереносу, геохімічних, геофізичних, геотермічних процесів. Це в свою чергу обумовило надходження до ландшафтів, атмосферного повітря, ґрунтів, донних відкладень, поверхневих і підземних вод, рослинності небезпечних речовин, хімічних елементів та їх сполук техногенного походження і розвиток процесів забруднення довкілля на значних територіях. Вміст в різних компонентах довкілля багатьох забруднюючих інгредієнтів, чільне місце серед яких належить хлоридам, сульфатам, хімічним елементам I, II і III класів небезпеки (ртуті, свинцю, селену, фосфору, хрому, цинку, марганцю та ін.), перевищує гранично допустимі концентрації за санітарно-гігієнічними та екологічними нормами.

Таким чином, Кривбасу притаманні всі негативні зміни екологічного стану довкілля, що супроводжують розробку надр та переробку корисних копалин в гірничодобувних регіонах України. Забруднення компонентів довкілля, один з найбільш вагових чинників негативних змін умов життєдіяльності людини, має багатокomпонентний склад і характеризується значним коливанням вмісту конкретних полютантів. Це обумовлено складним і різноманітним характером техногенного впливу на довкілля, особливостями функціонування численних підприємств і техногенних об'єктів різних галузей виробництва. Одним із чинників негативних змін екологічного стану гідросистеми Кривбасу слід вважати скиди зворотних вод підприємств гірничої та металургійної галузей.

Рис. 3.2 Схема технічного водопостачання, відведення, використання та скидання зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу

3.2 Кліматичні умови

Клімат району – континентальний. Зима помірна, з частими відлигами. Найбільш холодний місяць – січень, найбільші коливання температури у лютому місяці. Літо ясне, жарке з продовженням до жовтня.

За даними Криворізької метеорологічної станції середньорічна температура повітря складає 8,5 °С, найнижча вона у січні (мінус 5,0 °С), найвища – в липні (21,1 °С).

Температура повітря по місяцях, (°С)

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Середня	-5,0	-3,6	1,3	9,5	15,9	19,5	21,1	20,5	15,6	8,8	3,0	-1,6	8,8
Денна максимальна	-2	0	4	13	21	24	26	25	20	13	5	0	12
Нічна мінімальна	-7	-6	-1	5	10	13	15	14	11	4	1	-3	5

Найнижча середньомісячна температура повітря в січні (мінус 13,4 °С) зафіксована в 1954 р., найвища (1,9 °С) – в 1895 р. Найнижча середньомісячна температура в липні (18,6 °С) спостерігалась у 1985 р., найвища (25,8 °С) – в 1891 р. Абсолютний мінімум температури повітря (мінус 33,2 °С) зафіксовано 11 січня 1940 р., абсолютний максимум (38,1 °С) – 2 липня 1938 р.

В останні 100–120 років температура повітря у Кривому Розі, так само як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення. Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася щонайменше на 1,0 °С. Більшим у цілому є підвищення температури в першу половину року.

У середньому за рік у Кривому Розі випадає 483 мм атмосферних опадів, Мінімальна річна кількість опадів (258 мм) спостерігалась у 1975 р., максимальна (816 мм) – в 1966 р. Найменше опадів випадає у жовтні, найбільше – у червні.

Середня кількість опадів, (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
40	32	28	41	42	64	54	42	31	30	35	44	483

Максимальну добову кількість опадів (110 мм) зафіксовано 20 червня 1941 р.

Річна кількість опадів за 2017 рік – 401,8мм. Найбільша кількість опадів випала у червні та жовтні, найменша – у вересні та грудні (додаток Д).

У теплу пору з квітня по листопад, у середньому, випадає – 73,5 %, а з грудня по березень – 26,5 % атмосферних опадів. Інфільтрація атмосферних опадів складає 3 – 10 % від їх загальної кількості, решта витрачається на поверхневий стік.

Щороку у Кривому Розі утворюється сніговий покрив, проте його висота незначна. Максимальна висота снігового покрову 8 – 10см, мінімальна – 0. Тривалість снігового покрову в середньому складає 45 днів. Максимальна глибина промерзання ґрунту 0,8 – 1,0м.

У середньому за рік у місті спостерігається 125 днів з опадами; найменше їх (6) у вересні, найбільше (15) – у грудні.

Річне випаровування у регіоні коливається від 900 до 1200 мм. Відносна вологість повітря досягає максимальних позначок у зиму і досягає 90 – 92 %.

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 73%, найменша вона у серпні (61%), найбільша – у грудні (88%).

Відносна вологість повітря, (%)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
85	84	80	67	62	64	63	61	65	74	85	88	73

Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша – у грудні.



Загальна хмарність, (бали)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
7,3	7,4	6,9	6,4	5,7	5,3	4,7	4,1	4,4	5,5	7,7	8,1	6,1

- 0 балів - ясно.
- Менше 5 балів нижнього ярусу, або хмар середнього ярусу, що просвічують, або будь-яка кількість хмар верхнього ярусу - невелика хмарність.
- Від 1-3 до 6-9 балів або 3-8 балів хмар нижнього ярусу або щільних хмар середнього ярусу - мінлива хмарність.
- Від 8-10 до 0-3 балів хмар нижнього ярусу - хмарно з проясненнями.
- 7-10 балів хмар нижнього ярусу - хмарно.
- 10 балів хмар нижнього ярусу - похмуро.

Найбільшу повторюваність у місті мають вітри з північного сходу і півночі, найменшу – з півдня.



Повторюваність вітру різних напрямків, (%)

Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
15,4	16,1	15,2	10,3	9,8	10,3	11,5	11,4	10,5

Найбільша швидкість вітру – у лютому, найменша – у червні та липні. У січні вона в середньому становить 4,8 м/с, у липні – 3,5 м/с.



Швидкість вітру по місяцях, (м/с)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
4,8	5,2	4,9	4,7	4,1	3,5	3,5	3,6	3,7	3,9	4,6	4,6	4,3

В середньому за рік кількість днів з грозами становить 26, зі снігом – 47, з градом – 7.

3.3 Стан геологічного середовища та ландшафтів

Криворізький регіон знаходиться в центральній частині Українського щита, який є основним геоструктурним елементом південного заходу Східно-Європейської платформи. Український щит (УЩ) являє собою горстоподібний вихід на поверхню докембрійських утворень фундаменту Східно-Європейської платформи. Він простежується у вигляді своєрідної смуги протяжністю майже

на 1000 км і шириною 150-450 км від Полісся в південно-східному напрямку до берегів Азовського моря та слугує тектоноосновою для Придніпровської і Приазовської височин. Його площа разом зі схилами складає 255,6 тис. км², а площа виходу на поверхню докембрійських порід не перевищує 136,5 тис. км².

Внутрішню будову щита визначає поєднання протоплатформних мегаблоків розділених шовними зонами. В межах регіону виділяється шість, складених різновіковими породними комплексами, мегаблоків - Волинський, Дністровсько-Бузький, Росинсько-Тікицький, Інгульський, Середньопридніпровський і Приазовський, розділених Голованівською, Інгулецько-Криворізькою та Оріхово-Павлоградською шовними зонами і глибинними розломами

В будові району, як і щита в цілому, бере участь два структурних поверхи: кристалічний фундамент, складений метаморфізованими вулканогенно-осадовими та гранітоїдними утвореннями докембрію і осадовий чохол, розріз якого представлений відкладами кайнозою.

Криворізький район знаходиться на межі двох різновікових геоблоків першого порядку: Кіровоградського, розташованого західніше м. Кривий Ріг, та Придніпровського, який охоплює території Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської адміністративних областей. Границею між блоками служить так званий Криворізько-Кременчуцький глибинний розлом мантийного закладення, який в межах району простягається з південного-заходу на північний схід по лінії, що відповідає напрямку Інгулець – Жовті Води.

Безпосередньо до Криворізько-Кременчуцького розлому зі сходу приурочена низка протерозойських залізовмісних структур, основною серед них є Криворізька, яка займає центральну частину однойменного адміністративного району. [7].

Криворізька структура належить до одного з найцікавіших геологічних об'єктів Українського щита. Це пояснюється не тільки локалізацією і її надрах унікальних запасів залізних руд, але і своєрідною геологічною будовою,

визначеною історією геологічного розвитку регіону, яка відображає всі основні етапи формування Українського щита.

Завдяки значним покладам залізних руд, історія геологічного вивчення Криворізької структури, або, як ще прийнято називати, Криворізького залізорудного басейну бере свій початок з кінця XVII століття, коли російський академік В.Ф. Зуєв у 1781 р. виявив і описав на берегах ріки Саксагані "залізний шифер".

Після відкриття В.Ф. Зуєвим криворізьких залізних руд тільки через сто років (1875) О.М. Поль розпочав їх видобуток і практично поклав початок не тільки гірничо-видобувної промисловості в районі, але й послідовному геологічному вивченню Кривбасу.

Згідно з сучасними уявленнями, які базуються на аналізі накопиченого більш ніж за столітній період геологічних досліджень в регіоні фактичного матеріалу, Криворізька структура являє собою складну геологічну споруду, в будові якої беруть участь породи верхнього архею, нижнього, середнього та верхнього протерозою, а також кайнозою. Вміщуючими для неї є гранітоїди середнього та верхнього архею.

Флювіальний (річковий) рельєф є домінуючим серед морфоскульптурного рельєфу регіону. Форми флювіального рельєфу представлені річковими долинами, створеними постійними водотоками, та формами, що створені тимчасовими водотоками – балками, ярами, рівчакми, борознами, вимоїнами, улоговинами та лощинами.

Річкові долини Інгульця та Саксагані давні, добре розроблені, мають асиметричну будову на всьому простяганні – праві борти вищі та крутіші за ліві, глибоко врізаються у товщу корінних порід, нахил рік контролюється нахилом поверхні кристалічного фундаменту; є чергування вузьких ділянок, де ріка прорізує кристалічні породи, і ділянок розширення долини, де русла рік блукають днищем долин, утворюючи багаточисельні меандри. Ширина русел 15–30 м, глибини на перекатах 0,2–0,6 м, на плесах – до 5 м. За формою річкові долини скринеподібні.

У долині р. Інгулець сформувалися заплава (висока і низька) та 4 надзаплавні тераси. Річкова долина Саксагані представлена заплавною та 3-ма надзаплавними терасами. Терасовий комплекс розвинутий фрагментарно по обох бортах долин. Ширина долин від 0,5 до 4,5 км, у середньому 1,5 км.

Балочно-яружна сітка на території Криворіжжя досягає значних розмірів. На території Криворіжжя балки розвинуті уздовж річкових долин, безпосередньо впадаючи в них або у крупні балки. На території Кривого Рогу по долині р. Саксагань – 50 балок, р. Інгулець – понад 20 балок. Довжина балок коливається від 1 до 25–30 км. Середня густота долинно-балочної сітки в межах Причорноморської низовини становить 0,3–0,5 км/км, відрогів Придніпровської височини 2,3–3,5 км/км. Яри приурочені до днищ балок (донні яри) та схилів білок і річкових долин – бокові або схилів яри. Яри розповсюджені по всій поверхні Криворіжжя. У межах міста налічується 349 ярів. Переважають бокові яри незначної довжини (до 200 м) і глибини – максимально до 20–25 м. Середня густота яружної сітки невелика – 0,04 км/км, на схилах річкових долин збільшується до 0,1 км/км. Яри потребують закріплення, бо є добрими каналами розмиву та стоку родючих чорноземних ґрунтів.

Еоловий рельєф – рельєф, який створений вітром. Цей тип рельєфу приурочений до еолових піщаних відкладів I-ї надзаплавної тераси р. Інгулець, які були перевіяні вітром і зібрані в окремі горби (кучугури), слабо задерновані травою та чагарниками. Зустрічаються на північний-захід від смт. Широке і нижче за течією ріки. Горби не мають певної форми, а нагадують горбисті піски. Потужність перевіяних пісків 8 м.

Гравітаційний рельєф – рельєф, створений під дією сили тяжіння Землі, внаслідок обвалів, зсувів, осипання, просідання гірських порід. На території Криворіжжя має обмежене поширення. Відмічаються поодинокі і невеликі циркоподібні зсуви на бортах річкових долин, балок і ярів, відвалів, провальних воронок, а також опливання ґрунту на крутосхилах у вигляді мікрозсувів. Зсуви обумовлені активізацією тектонічних піднять і виклинюванням червоно-бурих глин по схилу. Також розповсюджені осипання та обвалення гірських порід в

місцях відслонення неогенових вапняків, суглинків, глин і мергелів, кристалічних порід і гранітів, на бортах кар'єрів, відвалів і провалів. На таких ділянках виникли обриви, конуси осипання та обвалення. По схилам долин рік Інгульця (вище Карачунівського водосховища) та Жовтої трапляються незначні згладжені виступи та гривки корінних порід (шириною до 3–5 м.), які активно руйнуються під дією процесів вивітрювання та водної ерозії.

Суфозійний рельєф – рельєф, який формується внаслідок суфозії – винесення підземними водами дрібних частинок ґрунту без їх розчинення у глибші шари земної кори. У підсумку земна поверхня прогинається і формуються округлі западини – степові блюдця та поди. Набув поширення на Інгулецько-Вісуньському межиріччі (на південний-схід від м. Інгульця) та на Інгулецько-Кам'янківському вододільному плато (на схід від смт Широке).

Карстовий рельєф – рельєф, який виникає в результаті розчинення карбонатних, сульфатних і соленосних порід водою. Карст регіону відноситься до покритого та задернованого, за відношенням до денної поверхні розвинутий поверхневий і підземний карст, за характером орографії – рівнинний. Розвитку процесів закарстування на території Кривбасу сприяють: широке поширення карбонатних порід – мармуру, доломітів, вапняків, мергелів, роговиків, карбонатизованих кварцитів, наявність тріщинуватості порід, присутність циркулюючої води.

За морфогенетичними ознаками карст і карстовий рельєф може бути розділений на два самостійні райони.

Криворізький карстовий район являє собою розвинутий покритий, глибинний (до 500 м.) карбонатний карст. Основні карстові породи – доломіти, мрамур, роговики, карбонатизовані кварцити. Глибинні карстові форми розкриті буровими свердловинами та підземними гірничими виробками. Карстовий рельєф представлений лунковими кавернами та печерами (довжиною до 1,5 км). Вони зустрічаються по правобережжю р. Саксагань від РУ Суха Балка до р. Інгулець.

Південну частину Кривбасу займає Нижньопридніпровський карстовий район. Карстові процеси тут відбуваються в осадових карбонатних породах осадового чохла кристалічного фундаменту – вапняках і мергелях, які мають понтичний, сарматський та меотичний вік. Карст розвинутий там, де присутні, хоча б малопотужні, шари вапняків субгоризонтального залягання. Карстовий рельєф більш різноманітний, представлений не лише підземними, а й поверхневими формами. Поверхневі форми представлені карстовими воронками, валами, понорами, улоговинами та сліпими ярами.

Антропогенний рельєф – рельєф, створений людиною внаслідок добування корисних копалин, їх переробки та складування відходів. На території Криворіжжя розробки корисних копалин відомі здавна, але такого широкого розвитку антропогенний рельєф набув з 1881 р. – після початку широкомасштабного добування залізних руд. Основними формами антропогенного рельєфу є кар'єри, відвали та провали.

Кар'єри представлені: за будовою – прості і складні (терасовані); за глибиною – неглибокі (до 50 м глибини), середні (50-100 м), глибокі (150-250 м), надглибокі (понад 250 м); за формою – округлі, видовжені, серцеподібні, яйцеподібні, овальні, неправильні; за місцезнаходженням – рівнинні, схилі, вододільні, вододільно-схилі, присхилі; за замкненістю – замкнені і відкриті; за добувною сировиною – залізні (найбільші), гранітні, піщані, глинисті, суглинкові, вапнякові. Найдовшим є Ганівський кар'єр (4,32 км) і №1 ЦГЗК (4,03 км), найглибшим Першотравневий (365 м), найширшим Першотравневий (2,47 км) і ПівдГЗК (2,38 км).

Провальний рельєф сформувався на місці обвалених верхніх підземних горизонтів шахт рудників. Представлений 2-ма зонами – провалля і зрушення. Основу провальних зон складають провальні поля і ділянки, що їх розділяють. Провальні поля складаються з воронок, улоговин, каньйонів, схилі яких ускладнені зсувними, обривистими, обвальними і осипаними ділянками. У зоні зрушення (розташовані на захід від проваль) розвинуті тріщини і тераси відсідання.

Відвали – горби, що формуються з супутніх добувних порід і відходів переробки залізних руд. За будовою представлені простими (гребеневидно-пасмові, терикони, притулені засипні, одноярусні платоподібні) та складними (багатоярусні платоподібні, сегментно-ярусні платоподібні). За висотою – низькі (до 20 м), середні (20-50 м), високі (50-100 м), надвисокі (понад 100 м) відвали; за розмірами – дуже малі (площа менше 50 га), малі (50-100 га), середні (100-300 га), великі (300-800 га), надвеликі (понад 800 га); за об'ємом – дуже малі (до 50 млн. м закладованої речовини), малі (50-100 млн. м), середні (100-200 млн. м), великі (200-400 млн. м), надвеликі (понад 400 млн. м); за формою в плані – видовжені, округлі, грушоподібні, лопатеві, неправильні, деревоподібні, квадратовидні; за гідрологічними умовами – сухопородні і гідровідвали (хвостосховища); за місцезнаходженням – вододільні, схилів, балочні, провальні, кар'єрні, долинні; за закладованою сировиною – скельні, піщані, глинисті, змішаного характеру. Відвали за морфометрією є аналогами гір.

Активна діяльність підприємств гірничої галузі призвела до активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів – зсувів, просідання денної поверхні, зсування гірських порід, бортів кар'єрів і відвалів, підтоплення промислових, міських і сільськогосподарських територій [7].

Інтенсивна розробка родовищ залізних руд докорінно змінила природний ландшафт, перетворивши його на притаманний гірничодобувним регіонам техногенний ландшафт, на поверхні якого виникають і розвиваються штучно створені масштабні об'єкти: кар'єри, відвали розкритих порід та некондиційних руд, зворотних вод, хвостосховища, зони зсувів і провалля (так звані “антропогенні морфоструктури”). До таких техногенних об'єктів належить і ставок-накопичувач шахтних вод у балці Свистунова. (рис.3.3).

Цей об'єкт відноситься до потенційно небезпечних, охороняється як режимний. Тому до нього не можуть застосовуватися поняття «естетична привабливість» та «туристичний потенціал».



Рис. 3.3 Антропогенні ландшафти в районі ставка-накопичувача шахтних вод в б. Свистунова

В районах діяльності гірничодобувних підприємств в значній мірі порушується денна поверхня. Це обумовлено тим, що після відпрацювання горизонтів залізних руд залишаються порожнини, здатні призвести до просідання гірських порід, що залягають вище, з утворенням на поверхні зон обрушення, в межах яких відмічаються вирви, западини, крупні тріщини в денній поверхні. Поява зон обрушення призводить до змін природних ландшафтів та гідродинамічних умов підземних вод. Крім того, вони є зонами відчуження, на яких протипоказані будівництво, інженерно-технічна та інша господарська діяльність.

Видобуток залізних руд відкритим способом також призводить до забруднення атмосферного повітря пило-газовими викидами, змін гідродинамічних та еколого-гідрогеохімічних умов водоносних горизонтів.

Характерною особливістю водних ресурсів підземних водних геосистем є недостатня вивченість підземних водоносних горизонтів, джерел підземних вод і запасів різних типів підземних вод, незважаючи на регулярність гідрогеологічних досліджень Кривбасу.

Більшість підземних водоносних горизонтів характеризуються низьким дебітом і, відповідно, об'ємом вміщеної в них води, деякі – обмеженим територіальним поширенням. До того ж, води, як правило, мінералізовані – від солонуватих до розсолів, їх майже неможливо використовувати для пиття, а останні й для технічних цілей. Водночас невеликі обсяги підземних вод можуть вважатися водними ресурсами для певного типу застосування.

Об'єми вод, які знаходяться у тріщинуватих кристалічних породах докембрію Кривбасу, оцінити складно. Проте дані водовідливу з рудної зони в межах 50-60 млн. м³ свідчать про великі запаси цих вод, навіть до глибин 1–1,5 км. Їх загальний водний потенціал знижений через високу солоність (інколи до 90 ‰, що вище солоності Чорного моря у 5,5 разів).

Серед інших підземних вод суттєве значення мають сарматський, понтичний, бучацький водоносні горизонти та ґрунтові води, як за запасами, так і за хімічними властивостями. Непрямо про запаси цих вод свідчить дебіт

свердловин і колодязів – від 0,2 до 12,5 л/с. Локально (для місцевих невеликих потреб) ґрунтові, понтичні та сарматські здавна використовуються населенням (переважно сільським) у питних і побутових цілях, не дивлячись на те, що переважна більшість цих вод солонуваті. Промислового значення зазначені підземні води не мають [7].

Підземні води Кривбасу під впливом діяльності Криворізького ТПК зазнали постійних та інтенсивних негативних змін режиму рівнів та якості.

Одним із найбільш значних проявів екзогенних геологічних процесів, який призводить до негативних змін навколишнього середовища, є підтоплення. За останніми даними підтоплено понад 9000 га промислових і міських територій. Значні площі підтоплення виявлені в межах території діяльності гірничо-збагачувальних комбінатів: Північного, Центрального, Південного, Інгулецького та ГЗК «АрселорМіттал Кривий Ріг»; на ділянках місцевості, прилеглих до каналу Дніпро – Кривий Ріг, до водосховищ (Карачунівського, Кресівського). Наявність, з одного боку, чисельних штучних водосховищ, а з іншого – відсутність природного поверхневого стоку р. Саксагань, викликало підтоплення територій Криворізької ПМА. Підняття рівнів води у річках Саксагань і Інгулець внаслідок зарегулювання їх греблями (коефіцієнт зарегульованості р. Саксагань становить 100%, р. Інгулець – 80%), порушення режиму розвантаження підземних вод через ліквідацію природних стоків та дренажу, фільтрація агресивних вод із хвостосховищ, а також підняття рівня підземних вод у зв'язку з закриттям окремих шахт на “мокру консервацію”, сприяло збільшенню площ підтоплення міських територій.

Водночас, у зв'язку зі збільшенням видобутку залізних руд зростає об'єм дренажних вод, які відкачуються, нарощуються площі та глибини осушення гірського масиву. За рахунок інтенсивного дренажу гірського масиву на території Кривбасу сформувалася депресійна воронка глибиною понад 1200 м, довжиною до 80 км і шириною близько 4-6 км. Найбільш значні зниження рівнів підземних вод спостерігаються поблизу гірничих виробок, що

осушуються. Максимальне зниження рівнів воронки депресії має місце в межах гірничих відводів північної та центральної груп шахт.

Уздовж штучно створеної депресійної воронки на вузькій смузі поверхні сконцентровані житлові масиви, підприємства, відвали розкривних порід, хвостосховища з дамбами, висота яких складає близько 100 м над рівнем землі, а також водосховища, що забезпечують водопостачання в Кривбасі в обсязі 400 млн.м³/рік. Цим самим створена невірноважена напруга земної кори та змінений стан підземної гідросфери. За цих умов будь які порушення тимчасової рівноваги (припинення відкачки підземних вод зі змиканням депресійної воронки, тектонічні зрушення тощо) можуть призвести до катастрофічних наслідків.

Найзначніше техногенне навантаження зазнають водоносні горизонти в межах Криворізького та Широківського адміністративних районів.

Забруднення підземних вод четвертинного водоносного горизонту має практично повсюдний характер. Зокрема, високий рівень забруднення підземних вод є характерним для місць розташування гірничодобувних та інших промислових підприємств. В цих районах в підземних водах відмічені високі концентрації бром, стронцію, заліза, марганцю, селену, барію тощо, а мінералізація вод досягає 20,0 г/дм³.

Для території міських агломерацій характер та склад забруднення четвертинного водоносного горизонту аналогічний територіям гірничозбагачувальних комбінатів. В межах сільськогосподарських територій підземні води більш інтенсивно забруднені в районах зрошувального землеробства.

На території навколо ставка-накопичувача у б. Свистунова виділяються два основних водоносних горизонти: четвертинних відкладів та неогенових відкладів. Серед пісків неоднорідних, які залягають нижче, на глибині 10-18 м знаходиться шар (6-7 м) вапняків-черепашників тріщинуватих кавернозних [5].

Мережу моніторингу в зоні впливу ставка-накопичувача у б. Свистунова представлено на рис. 3.4.

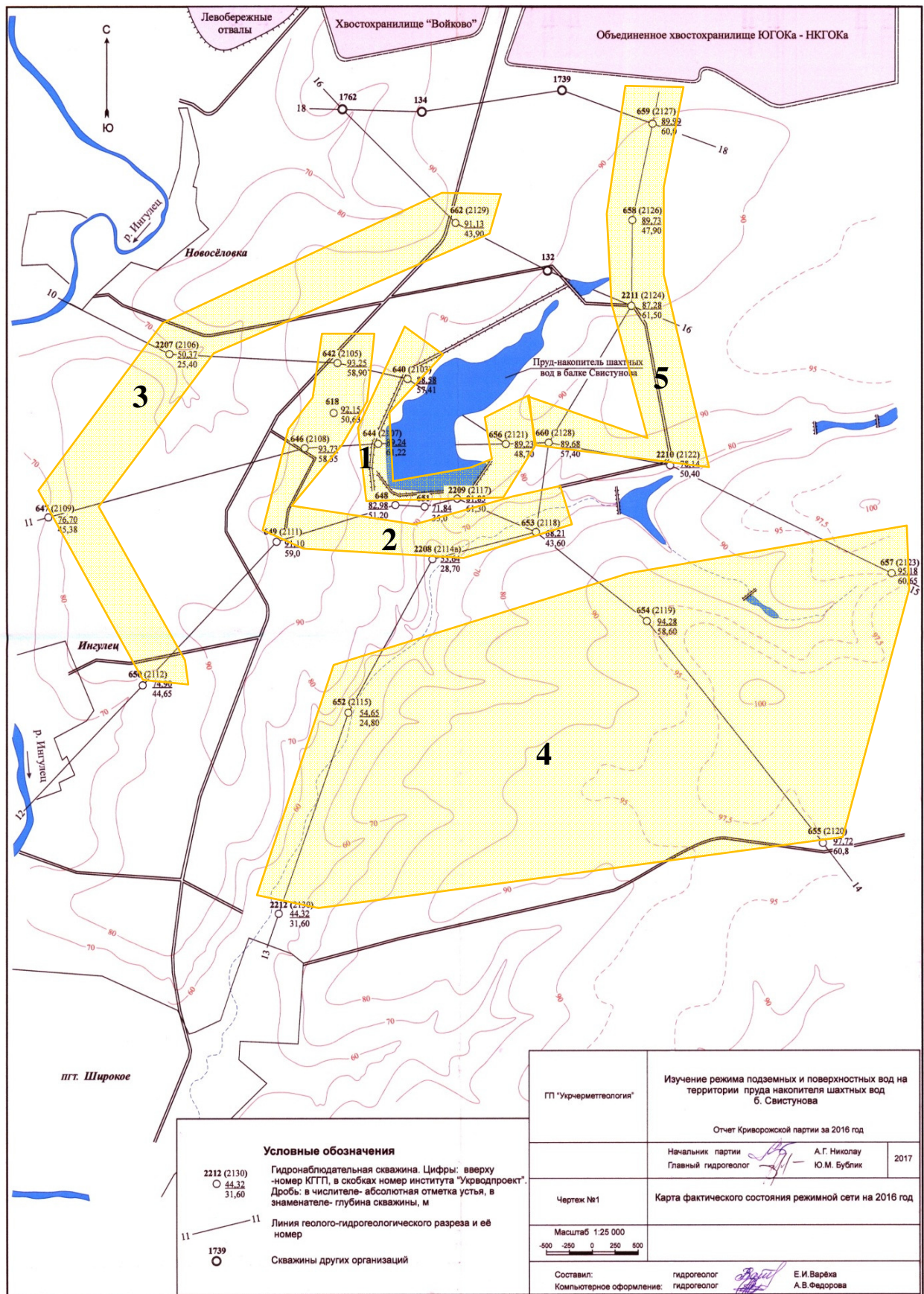


Рис. 3.4 Карта спостережної мережі навколо ставка-накопичувача у б. Свислунова (станом на 2016 р.) і групування свердловин для статистичного аналізу даних моніторингу (1 – 5 – групи свердловин)

Водоносний горизонт четвертинних відкладів приурочений до товщі макропористих лесоподібних суглинків. В межах досліджуваної території поширений не повсюди і розкритий лише двома свердловинами (№645 і 639), розташованими біля водовідводної траншеї уздовж правого борту б. Свистунова. Станом на 2017 р. глибина рівня в них становила 7,54 і 5,80 м відповідно (абсолютні відмітки рівня – 82,06 м і 83,10 м). Свердловини №643 і 661 залишалися сухими, а у свердловині № 609 ґрунтові води залягали нижче контакту лесоподібних суглинків і суглинків важких, які слугують водотривким шаром. Вони розкриті на глибині близько 12 м від поверхні землі, тому ці свердловини можна вважати безводними. Отже, відповідно до наявних даних гідрогеологічного моніторингу, ставок-накопичувач впливає фактично на водоносний горизонт неогенових відкладень.

Водоносний горизонт неогенових відкладів являє собою понт-сарматський комплекс, оскільки водотривкий шар між понтичними і сарматськими відкладами в межах досліджуваної території відсутній. Верхнім водотривким шаром йому служать червоно-бурі суглинки неоген-четвертинного віку, а нижнім – глини кийського ярусу. Горизонт поширений повсюдно, водовмісні породи представлені пісками і вапняками сарматського і пісками понтичного ярусів. Станом на жовтень 2017р. підземні води залягали на глибинах від 3,73-13,81 м в межах схилів, до 39,33-52,19 м – на вододілах. Потужність водоносного горизонту становила від 6,81 до 25,94 м (свердловини №655, 2209).

Фільтраційні втрати зі ставка-накопичувача за період 01.03.2008–28.02.2009 рр., оцінені розрахунковим шляхом, склали 1,14 млн. м³ або 8,76% від об'єму подачі шахтних вод, за період 01.03.2013–28.02.2014 рр. – 2,77 млн. м³ або 20,92% від об'єму подачі, за період 01.03.2016–28.02.2017 рр. – 3,36 млн. м³ або 26,06% від об'єму подачі. Це добре узгоджується з різницею між об'ємами подачі води до ставка-накопичувача і скиду з нього.

Середньодобові фільтраційні втрати зі ставка-накопичувача протягом останнього десятиліття зростали від 3130 м³/добу (2008–2009 рр.) до 7590 м³/добу (2013–2014 рр.) і 9210 м³/добу (2016–2017 рр.). Ці втрати залишалися додатковим джерелом живлення неогенового горизонту.

Сумарний водний баланс ставка-накопичувача за ці періоди показано на рис. 3.5.

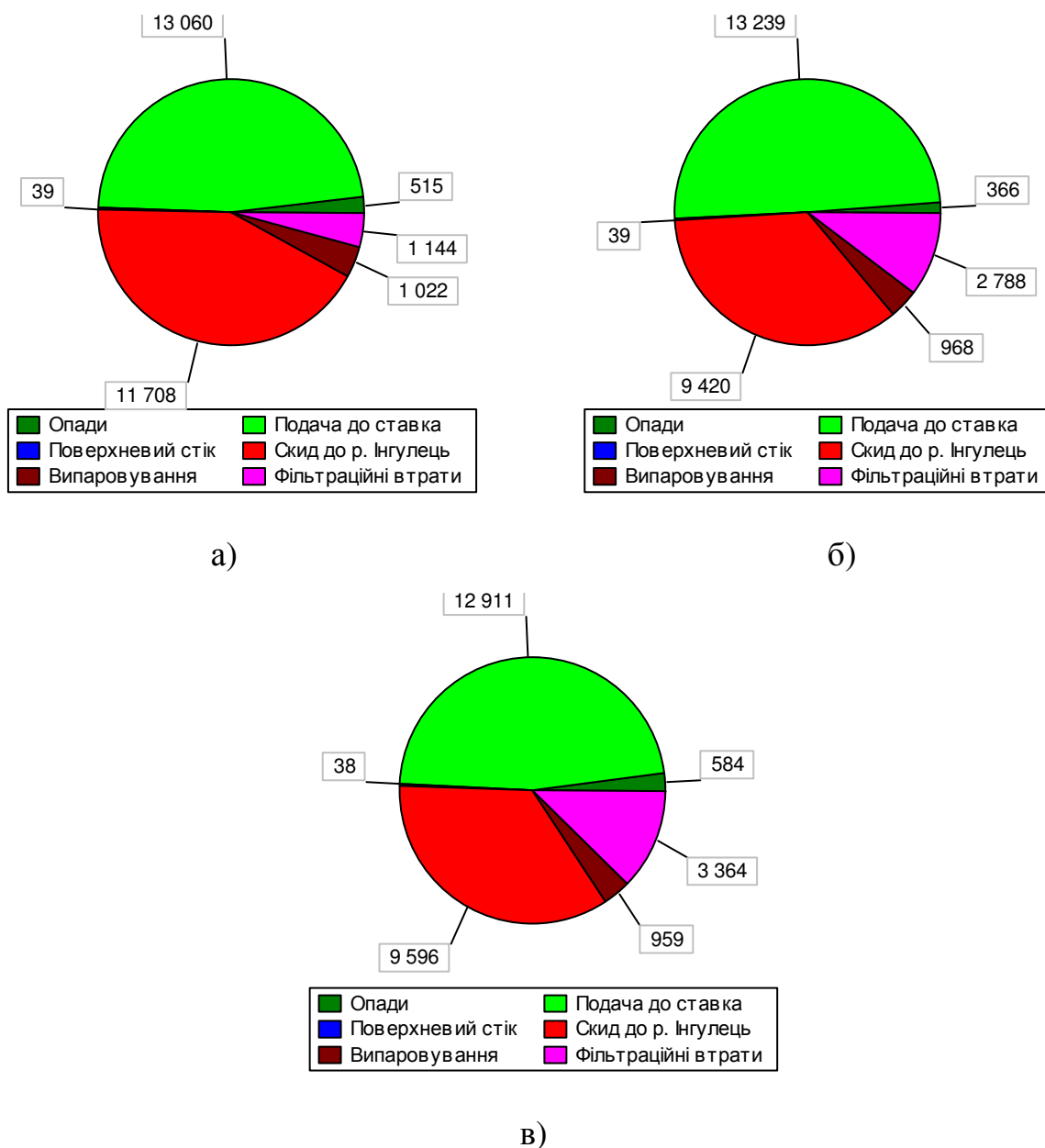


Рис. 3.5. Сумарний водний баланс ставка-накопичувача (у тис. м³), розрахований для періодів а) 01.03.2008-28.02.2009 рр., б) 01.03.2013-28.02.2014 рр., в) 01.03.2016-28.02.2017 рр.

На північ від ставка-накопичувача на відстані 2-2,5 км знаходяться хвостосховища «Войкове» та «Об'єднане» ПівдГЗК та ГЗК «АрселорМіттал Кривий Ріг». Територія на північ від ставка-накопичувача також зазнає впливу цих двох об'єктів на гідродинамічний режим. Аналіз форм гідроізогіпс неогенового горизонту (рис. 3.6) свідчить про фільтрацію вод з цих об'єктів у південному напрямку, яка створює умови для підпору, через що поверхня підземних вод зберігає форму купола розтікання, приуроченого до південної

частини хвостосховищ «Войкове» і «Об'єднане», а також ставка-накопичувача з абсолютними відмітками 50-52,5 м.

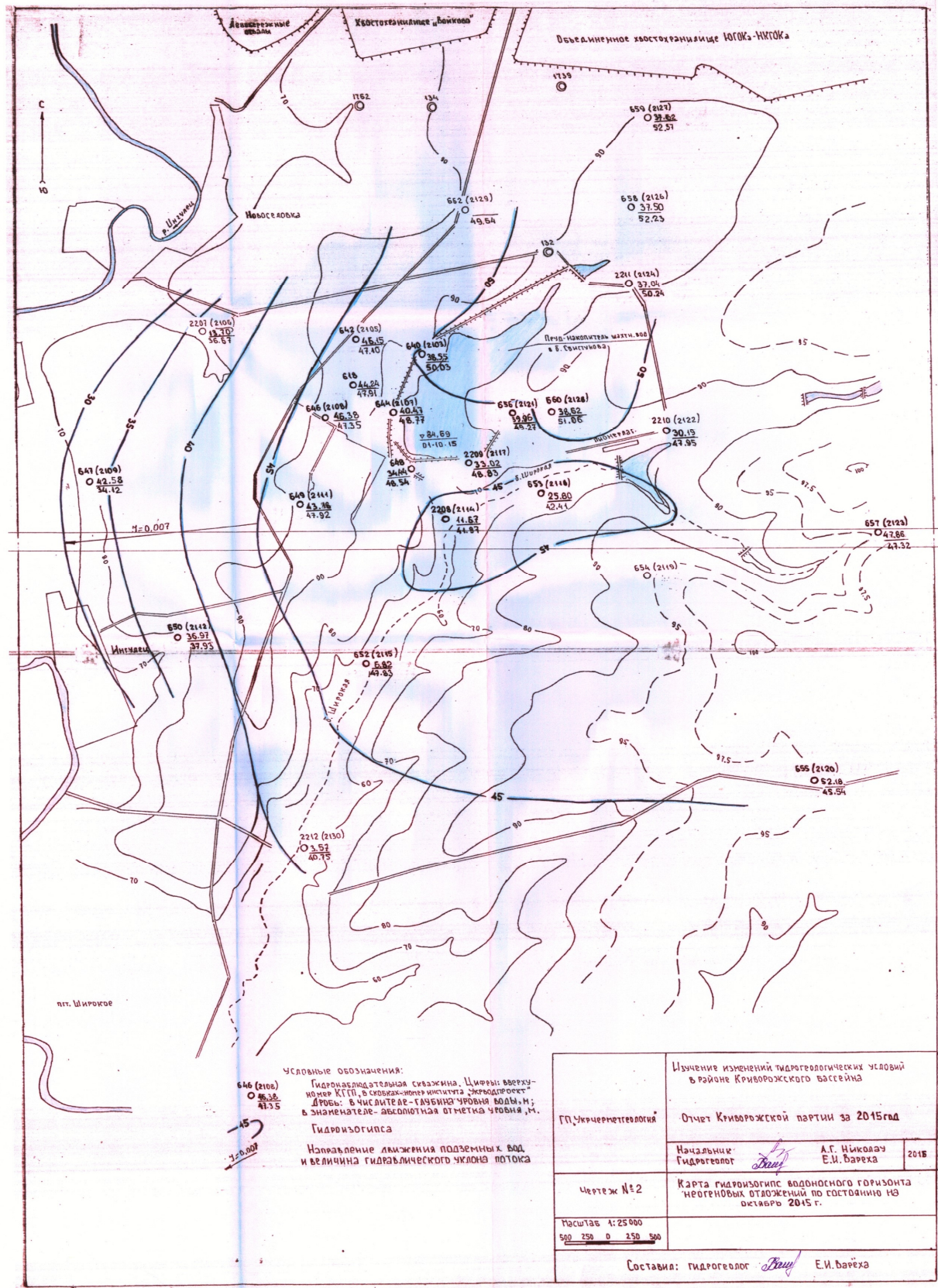


Рис. 3.6 Карта гідроізогіпс водоносного горизонту неогенових відкладень навколо ставка-накопичувача у б. Свистунова (станом на 2015 р.)

Від купола потік розтікається на захід, південь і південний схід. Абсолютні відмітки дзеркала підземних вод знижуються у західному і південно-західному напрямках до 34,15-37,04 м. Величина гідравлічного градієнту змінюється від 0,002 на південь від ставка до 0,009 на захід від нього. На південь від ставка-накопичувача спостерігається депресійне зниження поверхні підземних вод з абсолютними відмітками в центрі депресії близько 42 м.

Таким чином, водоносний горизонт отримує живлення за рахунок фільтраційних втрат з хвостосховищ ПівдГЗК ГЗК «АрселорМіттал Кривий Ріг», ставка-накопичувача і за рахунок атмосферних опадів, переважно у місцях виходу неогенових відкладів на денну поверхню. Гідравлічні градієнти водоносного горизонту спрямовані у західному і південно-західному напрямках.

Забруднення підземних вод та ґрунтів водою з р. Інгулець у населених пунктах нижче за течією неможливе, оскільки через розвантаження підземних вод до р. Інгулець міграція солей від ріки у напрямку до водорозділу практично виключається через негативний фільтраційний градієнт. Незначна міграція солей від ріки у водоносному горизонті, що контактує з нею, можлива лише під час повені, коли збільшується рівень води у річці. З урахуванням проникності та фільтраційного градієнта у водоносному горизонті, що розвантажується до р. Інгулець, зона збільшення концентрації солей у ньому, викликана міграцією від ріки, не перевищить 10–20 м від берега.

3.4 Стан поверхневих водних об'єктів

Надходження зворотних вод до рр. Інгулець і Саксагань викликає забруднення та суттєве погіршення їх екологічного стану, що в свою чергу зменшує можливість їх використання для питних, побутових та інших потреб.

Річка Інгулець є правою притокою р. Дніпро. Довжина річки – 549 км, площа водозбору – 13700 км. Інгулець бере початок біля села Кучерівка в Кіровоградській області, протікає по Кіровоградській, Дніпропетровській,

Миколаївській та Херсонській областях. Практично по всій довжині річка знаходиться під значним техногенним навантаженням, будучи одночасно джерелом водопостачання і приймачем зворотних вод.

Річка Інгулець є типовою для рівнинних річок України і характеризується відносно високими весняними повенями та низькими літньо-осінніми та зимовими меженнями. Основна область формування стоку розміщена в верхній частині басейну. Тут формується 80% сумарного стоку річки. Повінь є характерною фазою гідрологічного режиму річки і становить до 70 % річного стоку. В інші періоди року стік води підтримується за рахунок припливу підземних вод і, частково, дощовими опадами. Стік р. Інгулець зарегульований Олександрійським, Іскрівським та Карачунівським водосховищами. Олександрійське водосховище є джерелом технічного водопостачання підприємств м. Олександрія, регулювання стоку – сезонне; Іскрівське водосховище призначене для водопостачання м. Жовті Води, зрошення прилеглих сільськогосподарських земель та рекреації, регулювання стоку – сезонне; Карачунівське водосховище є джерелом водопостачання населення і промисловості м. Кривий Ріг, зрошення прилеглих сільськогосподарських земель та рекреації, регулювання стоку – багаторічне.

Річка Саксагань є лівою притокою р. Інгулець. Довжина річки становить 144 км, площа басейну – 2025 км². Гідрологічний режим Саксагані аналогічний р. Інгулець. Стік річки повністю зарегульований каскадом водосховищ – Макортівським, Кресівським та Саксаганьським (Держинським). Макортівське водосховище призначене для охорони залізрудних родовищ від затоплення, господарсько-питного водопостачання м. П'ятихатки, зрошення прилеглих сільськогосподарських земель та рекреації; регулювання стоку – багаторічне; Кресівське водосховище розміщене на р. Саксагань і призначене для промислового водопостачання, зрошення та рекреації, регулювання стоку – сезонне. Коротка характеристика основних водосховищ наведена в табл. 3.1.

**Таблиця 3.1 – Характеристика основних водосховищ басейну
р. Інгулець**

Річка	Водосховище	Площа водо- збору, км ²	Відмітка НПР, мБС	Обсяги зарегульованого стоку, млн.м ³		Корисна віддача (P=97%), млн.м ³
				повні	мертвого об'єму	
Інгулець	Олександрійське	1229,0	93,5	5,66	0,36	
Інгулець	Іскрівське	4118,0	75,0	40,7(34,9)	9,7(6,17)	
Інгулець	Карачунівське	6316,0	59,0	308,5(267,0)	20,0(10,1)	110,1
Саксагань	Макортівське	1175,0	81,8	57,88(56,8)	4,0(2,78)	15,0
Саксагань	Кресівське	1896,0	50,4	10,22(8,76)	2,50(1,47)	6,9

Примітки: 1. Наведені в дужках дані щодо обсягів зарегульованого стоку по матеріалам зйомки інституту "Укрдіпрводгосп", 1989-1990 рр.

2. Корисна віддача наведена для водосховищ, які впливають на забезпечення водними ресурсами району Кривбасу.

Основним гарантованим джерелом місцевого стоку для забезпечення потреб Кривбасу в господарсько-питному та промисловому водопостачанні являється Карачунівське водосховище на р. Інгулець. Частково потреби в воді покриваються стоком р. Саксагань, а саме, закумульованими в Макортівському та Кресівському водосховищах водними ресурсами. Однак повністю покрити потреби в воді місцеві водні ресурси не в змозі. Тому для повного забезпечення водними ресурсами потреб населення, промисловості і сільського господарства передбачена подача дніпровської води з Каховського водосховища по каналу Дніпро – Кривий Ріг та з Кременчуцького водосховища по каналу Дніпро–Інгулець.

Канал Дніпро – Кривий Ріг та Південне водосховище. Канал Дніпро – Кривий Ріг з пропускною здатністю влітку – 41,0 м³/с, взимку – 26,5 м³/с призначений для покриття дефіциту водних ресурсів р. Інгулець. Річний проектний обсяг води подачі становить 929,0 млн. м³. Подача води виконується з Каховського водосховища трьома насосними станціями з загальною висотою підйому води на 85 м.

Для збалансування подачі води по каналу та забору водокористувачами в кінці каналу передбачене Південне (наливне) водосховище. Повний обсяг водосховища становить – 57,3 млн. м³, корисний – 36,5 млн. м³. Регулюючі

обсяги водосховища дозволяють забезпечити безперебійну подачу води водокористувачам протягом 1 місяця в разі зупинки каналу.

Продовженням каналу Дніпро – Кривий Ріг є канал № 33, який подає воду з Південного водосховища на зрошення та оздоровлення в річки Саксагань та Інгулець. Максимальна пропускна здатність – $12 \text{ м}^3/\text{с}$.

З каналу Дніпро – Кривий Ріг передбачено водопостачання більшої частини населення та промислових підприємств м. Кривий Ріг.

Канал Дніпро – Інгулець. Канал Дніпро – Інгулець призначений для забезпечення водою населення і промислових підприємств Кривбасу, зрошення земель в Кіровоградській області та оздоровлення р. Інгулець. Вода в канал забирається з Цибульницької затоки Кременчуцького водосховища і двома насосними станціями подається у верхів'я Олександрійського водосховища, розміщеного на р. Інгулець. Загальна висота підйому двома насосними станціями становить 51-57 м. Першою чергою будівництва передбачалась подача води по каналу $37,0 \text{ м}^3/\text{с}$. У зв'язку зі зменшенням використання води насосні станції були реконструйовані на максимальну сумарну подачу $16,0 \text{ м}^3/\text{с}$. Фактична подача води по каналу не перевищує $11,0 \text{ м}^3/\text{с}$, оскільки максимальна пропускна здатність русла р. Інгулець у її верхів'ї обмежена. В останні роки вода по каналу в основному подається за кошти гірничорудних підприємств Кривбасу для розбавлення зворотних вод під час їх скиду, а також промивки русла та оздоровлення р. Інгулець.

Мінералізація води в р. Інгулець на ділянці від гідропоста Кривий Ріг до гідропоста Андріївка складає $2,0\text{--}3,5 \text{ г/дм}^3$, досягаючи під час скидань шахтних вод $8\text{--}9 \text{ г/дм}^3$. Основний чинник забруднення р. Інгулець при скиданні шахтних вод із ставка-накопичувача в балці Свистунова – це висока мінералізація і, у першу чергу, великий вміст у скидах хлоридів.

Результати комплексної оцінки якості поверхневих вод у басейні р. Інгулець [8], виконаної за «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [9], відображені на рис. 3.7 і 3.8.

Детальний аналіз сучасного стану р. Інгулець на ділянці від Карачунівського водосховища до гирла за фізико-хімічними, гідробіологічними та бактеріологічними показниками вміщено далі у підрозділі 5.2.

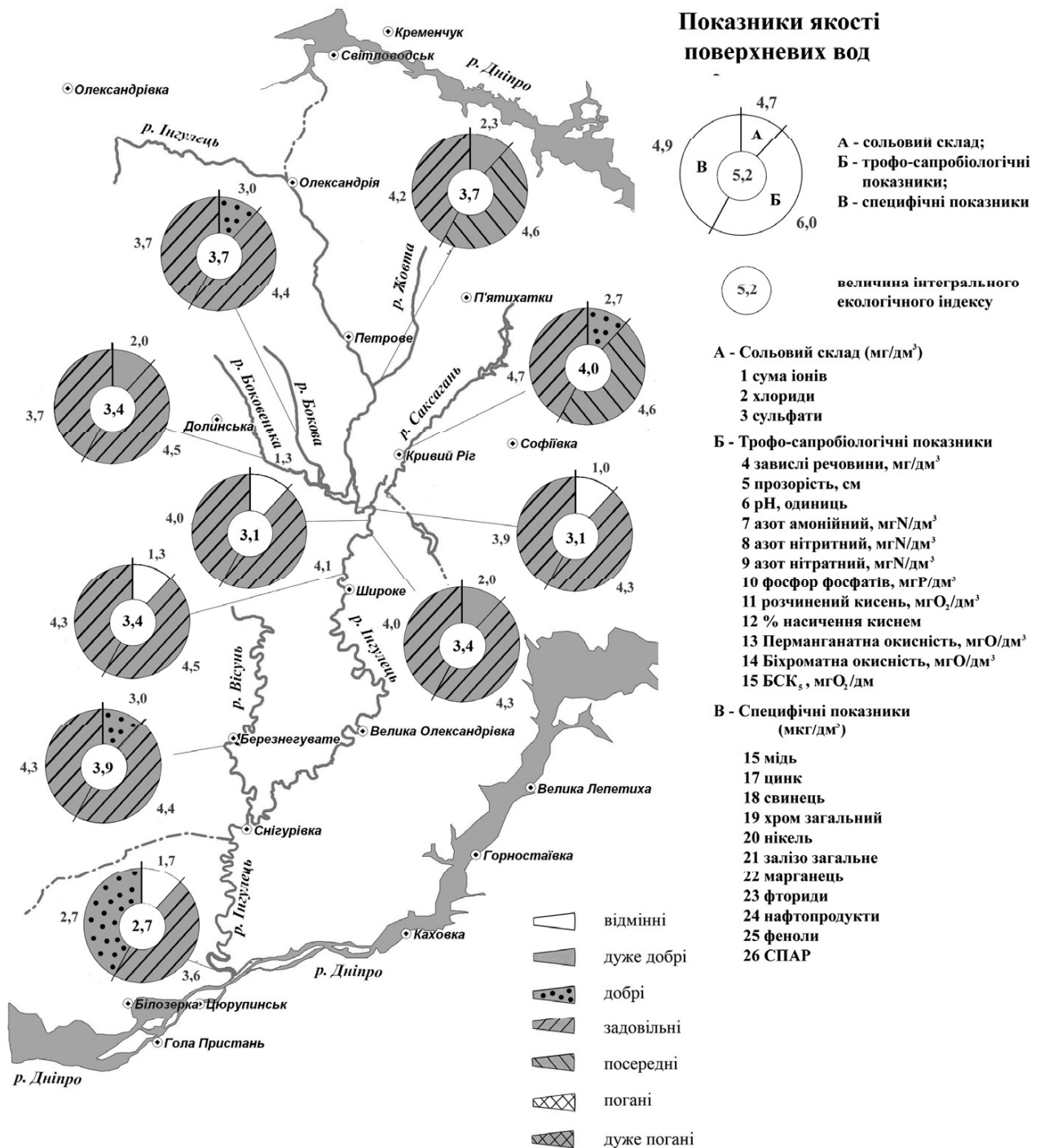


Рис. 3.7 Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну р. Інгулець за середньорічними показниками

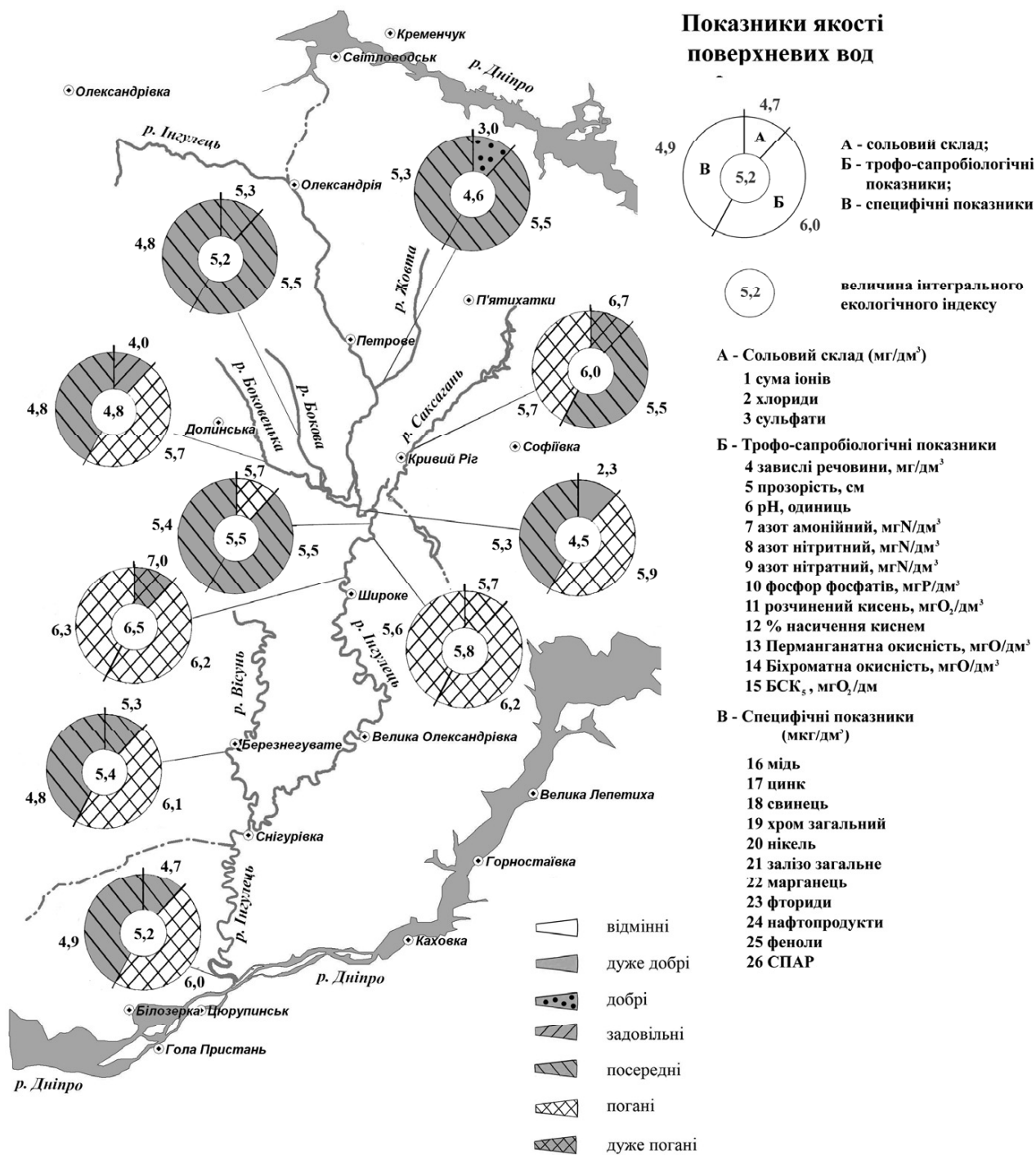


Рис. 3.8 Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну р. Інгулець за найгіршими показниками

3.5 Стан ґрунтового покриву

Чорноземи звичайні малогумусні займають 67,5% площі Криворізького природно-господарського району (рис. 3.9) [7].

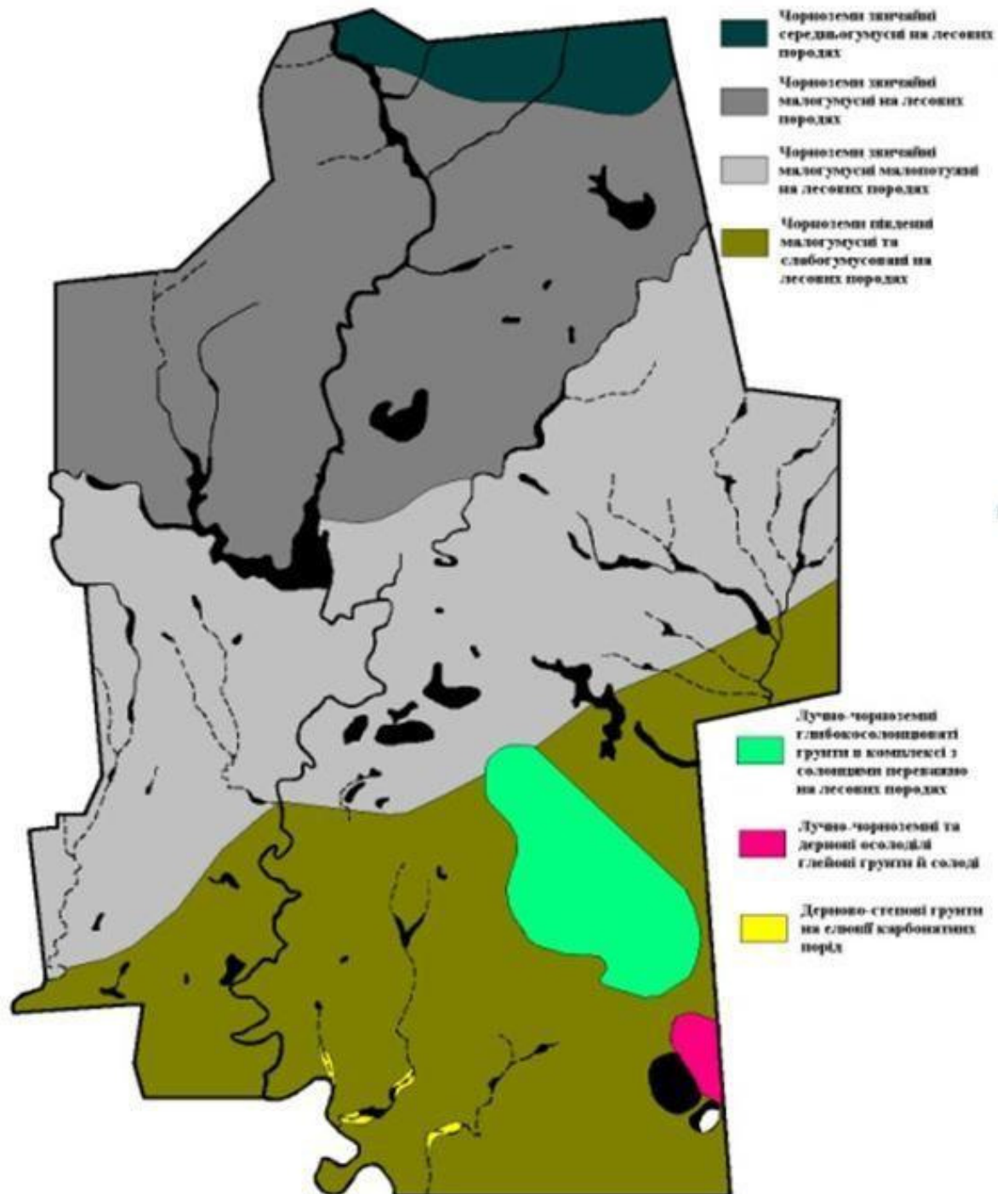


Рис. 3.9 Ґрунти Криворіжжя

На півночі переважають важко-суглинисті, а на півдні – легкосуглинисті малопотужні різновиди з вмістом гумусу в орному шарі в середньому 3,4–5,2% (з коливанням від 2,0 до 6,0%). Валові запаси гумусу для ґрунтів легкоглинистого складу досягають 381–426 т/га, важкосуглинисті – 334–396 т/га. Під впливом антропогенних факторів запаси гумусу постійно зменшуються.

Північно-західну частину регіону займає ареал чорноземів звичайних середньогумусних (потужних і вилужених), які утворилися за умови глибокого стояння вод під різнотравно-типчаково-ковиловою рослинністю. Вологозабезпеченість протягом вегетаційного періоду дещо вища, ніж для чорноземів звичайних малогумусних. Середній вміст гумусу дорівнює 6%. Внаслідок значної розчленованості території переважають слабозмиті різновидності ґрунтів. Цей рід ґрунтів займає 5% площі регіону.

Південніше лінії Миколаївка – Широке – Радуже, де зменшується рівень зволоження, поширені чорноземи південні малопотужні малогумусні (20,3% площі регіону). Вони сформувались під типчаково-ковиловою рослинністю.

В заплавах, а також у комплексі з південними чорноземами на периферії подів і мікрозападин, поширені ґрунти напівгідроморфного ряду – лучно-чорноземні. Вони займають 4,3% площі регіону. Ці ґрунти характеризуються великим запасом елементів мінерального живлення і глибоким гумусованим горизонтом потужністю 60–70 см. Лучно-чорноземні ґрунти, як правило, глибокосолонцюваті (слабо, рідше середньо і сильно солонцюваті) і осолоділі.

На більш знижених і зволжених ділянках в комплексі з ними зустрічаються солонці лучностепові і осолоділі. На днищах балок і подів зустрічаються лучні засолені (1,2% площі регіону) і чорноземно-лучні глибоко-слабосолонцюваті та слабосолончакуваті ґрунти, які насичені лугами. Вони характеризуються великою забезпеченістю елементами мінерального живлення і мають вміст гумусу 3,4–5,4%. Їх потужність досягає 60 см.

Чорноземи на алювії низьких терас (переважно піщаного складу) займають 0,4% площі; на алювії кристалічних порід – 0,6 %; на алювії вапняків та щебнистих карбонатах – 0,5%.

Ґрунти із різним ступенем еродованості займають 37% площі регіону.

Під впливом викидів гірничо-металургійного комплексу Криворіжжя в ґрунтах спостерігається зменшення вмісту гумусу на 8,2–13,9%, підвищення лінії скипання, що зумовлено їх залуженням. Спостерігаються також техногенні аномалії деяких хімічних елементів у ґрунтах. Біля металургійного комбінату це сірка, залізо, марганець, кальцій; біля гірничих комбінатів – залізо, кремній.

На порушених землях формуються примітивні, примітивні фрагментарні, коротко- та неповнопрофільні ґрунти. На насипних шарах чорнозему або його суміші з суглинками розвиваються педоземи, де процес ґрунтоутворення більш інтенсивний ніж на чистих субстратах.

Ґрунти Криворіжжя мають середній бонітет. Найродючіші чорноземи звичайні (60-67 б.). Менш продуктивні чорноземи південні (45-51 б.), дерново-степові ґрунти (28-43 б.). Ще меншим бонітетом характеризуються еродовані ґрунти, відповідно до того, наскільки сильно змитий акумулятивний горизонт – якщо наполовину, то бонітет зменшується удвічі тощо.

У районі ставка-накопичувача поширені чорноземи звичайні малогумусні малопотужні на лесових породах. Зазначені ґрунти не відносяться до особливо цінних земель згідно зі статтею 150 Земельного кодексу України та не входять до Переліку особливо цінних груп ґрунтів, затвердженого наказом Держкомзему України 06.10.2003 № 245, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 28.10.2003 № 979/8300.

3.6 Стан забруднення повітря

За даними Головного управління статистики у Дніпропетровській області за 2015 рік у загальному обсязі викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря по Дніпропетровській області (723,9 тис. тонн) викиди в повітря по місту Кривий Ріг склали 45% (327,032 тис. тонн) [10].

Обсяг викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря міста у 2015 році зменшено на 17 % у порівнянні з базовим показником 2010 року.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря підприємств гірничо-металургійного комплексу складають 99,6% від загальних викидів по місту. Основними підприємствами, що негативно впливають на стан атмосферного повітря міста, є 10 найбільших підприємств, а саме: публічні акціонерні товариства "АрселорМіттал Кривий Ріг", "ХайдельбергЦемент Україна", "Криворізький залізорудний комбінат", "Південний гірничо-збагачувальний комбінат", приватні акціонерні товариства "Центральний ГЗК", "Північний ГЗК", "Інгулецький ГЗК", "СУХА БАЛКА", структурний підрозділ приватного акціонерного товариства "Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча" ГЗК "УКРМЕХАНОБР", "Криворізький завод гірничого обладнання".

Основний вплив на стан атмосферного повітря здійснює ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг". У 2015 році обсяги викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів підприємства становили 82% від загального обсягу викидів забруднюючих речовин по місту.

Кривий Ріг – єдине місто у Дніпропетровській області, де впроваджена автоматизована система моніторингу за станом атмосферного повітря.

Загальний рівень забруднення повітря у місті оцінюється вище середнього. Основними забруднюючими речовинами, які складають майже 96% від загального обсягу викидів забруднюючих речовин, є оксид вуглецю – 73%, пил – 15%, діоксид азоту – 5%, діоксид сірки – 3%; інші речовини – 4% (сірководень, аміак, фенол, формальдегід, діазоту оксид, метан) (табл 3.6.1. , рис. 3.10).

На території міста розташовано 8 діючих кар'єрів, в яких проводиться понад 200 масових вибухів за рік.

Загальний обсяг викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря при здійсненні масових вибухів в кар'єрах в 2015 році зменшився порівняно з 2010 роком на 819,7 тонн (тобто на 21%) (рис. 3.11).

Таблиця 3.6.1 – Середньорічні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за даними державних постів

Інгредієнти	ГДК	Середньорічні концентрації, мг/м^3					
		2010 рік	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік
Пил	0,15	0,3	0,5	0,7	0,5	0,5	0,8
Діоксид сірки	0,05	0,015	0,022	0,023	0,016	0,023	0,012
Оксид вуглецю	3	3	3	3	2	2	2
Діоксид азоту	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
Оксид азоту	0,06	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
Сірководень	0,06	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001
Фенол	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Аміак	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02
Формальдегід	0,003	0,009	0,01	0,01	0,008	0,009	0,012

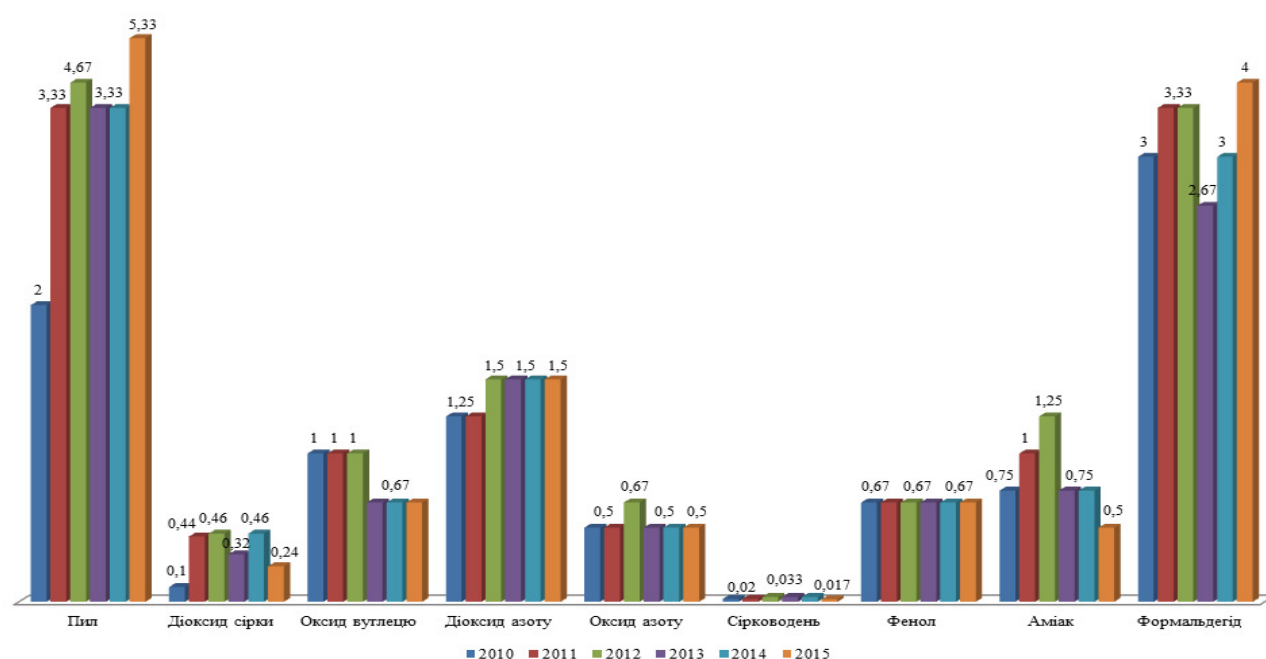


Рис. 3.10 Динаміка концентрації основних забруднюючих речовин в повітрі Кривого Рога у одиницях ГДК

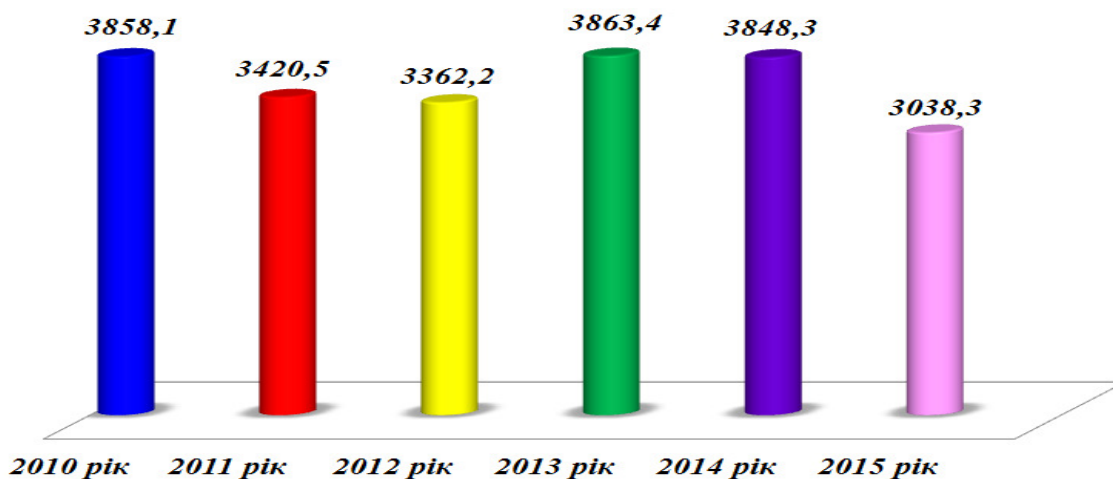


Рис. 3.11 Динаміка викидів забруднюючих шкідливих речовин в атмосферне повітря при здійсненні масових вибухів в кар'єрах

Збільшення кількості автомобілів, завантаження доріг, тривалість експлуатації автотранспортних засобів, відсутність нейтралізаторів в основній масі автомобілів вітчизняних марок та старих іномарок призвели до тенденції зростання внеску викидів з пересувних джерел у загальний фон забруднення атмосферного повітря міста. Так за даними Головного управління статистики у Дніпропетровській області у 2015 році обсяг викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами досяг 42,118 тис. тонн, що складає 11% від загального обсягу викидів у місті.

3.7 Стан флори і фауни

Рослинний світ

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії кліматичних зональних факторів, специфічних гірських порід та різноманітних антропогенних впливів. В регіоні відмічається понад 1260 видів вищих рослин

Для території Криворізького регіону характерна направленість ландшафтогенеза за степовим типом, починаючи з дофінського часу плейстоцену.

Просторову диференціацію степової рослинності визначають переважно умови ґрунтового зволоження, оскільки вони найбільш впливають на розвиток рослин. На привододілах в північній частині регіону характерними видами є: ковила Лессінга (*Stipa lessingiana* Trin et Rupr.), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), костриця валіська (*Festuca valesiaca* Gaud.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), келерія гребінчаста (*Koeleria cristata* (L.) Pers.). Із бобових зустрічається люцерна румунська (*Medicago romanica* Prod.), в'язіль барвистий (*Coronilla varia* L.), конюшина гірська (*Trifolium montanum* L.) і альпійська (*T. alpestre* L.), зіновать руська (*Camaecytisus ruthenicus* (Fisch et Woloszcz.) Klaskova). Із різнотрав'я переважають молочай степовий (*Euphorbia stepposa* Zoz.), підмаренник руський (*Galium ruthenicum* L.), смілка зеленувата (*Silene coringiiifolia* Andrz.), чабрець Маршалів (*Thymus marashalianus* Willd.) і

двовидний (*T. dimorphus* Klok. et Shost.), гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench.), гвоздика вугільна (*Dianthus carbonatus* Klok.).

На схилах зі змитими ґрунтами характерними є такі види: ковила волосиста, костриця валіська, тонконіг бульбистий (*P. bulbosa* L.), шавлія поникла (*Salvia nutans* L.), бородач звичайний (*Botryochloa ischaemum* (L.) Keng.), зміївка болгарська (*Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng), деревій благородний (*Achillea nobilis* L.), котяча м'ята дрібноквіткова (*Nepeta parviflora* Bieb.), молочай Сегієрів (*Euphorbia segueriana* Neck.) і степовий (*E. stepposa* Zoz), сухоребрик мінливий (*Sisymbrium polymorphum* (Murr.) Roth.), полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq.).

В південній частині регіону серед злаків відмічаються більш ксерофітні види - ковила українська (*Stipa ucrainica* P.), Лессінга, костриця валіська, стоколос прибережний (*Bromopsis riparia* (Rehm) Holub.). Серед різнотрав'я переважають пижмо деревієлисте (*Tanacetum millefolium* L.), жабриця рівнинна (*Seseli campestre* Bess.), гвоздика несправжньоармерійовидна (*Dianthus pseudoarmeria* Bieb.). Збільшується кількість й рясність ефемерів та ефемероїдів: вероніка весняна (*Veronica verna* L.), переломник видовжений (*Androsace elongata* L.), веснянка весняна (*Erophila verna* L.), зірочки червонясті (*Gagea erubescens* (Bess.) Schult. et Schult. fil.).

На дуже сухих південних та східних схилах повсюди сформувались характерні для сучасних техногенних ландшафтів рослинні угруповання, в яких домінують безсмертки однорічні (*Xeranthemum annuum* L.), житняк гребінчастий (*Agropyron pictinatum* (Bieb.) Beauv.) кринітарія волохата (*Crinitaria villosa* (L.) Grossh.).

У верхів'ях балок та мікрозападинах із засоленими ґрунтами відмічаються гоніолімон татарський (*Goniolimon tataricum* (L.) Boiss.), кермек широколистий (*Limonium platyphyllum* Lincz.), а на днищах балок - полин сантонінський (*Artemisia santonica* L.), костриця східна (*Festuca orientalis* (Hack.) V. Krecz. Et Bobr.) та пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Найбільш сухі частини високих заплав займають степові луки на лучно-чорноземних ґрунтах, на яких домінують костриця борозниста (*F. rupicola* Heuft), стоколос безостий (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.) та ін. На більш зволжених ділянках формуються луки високого рівня на чорноземно-лучних ґрунтах з участю пирію повзучого, тонконогу лучного (*Poa pratensis* L.), китника лучного (*Alopecurus pratensis* L.), конюшини повзучої (*Trifolium repens* L.), пижмо звичайного (*Tanacetum vulgare* L.), різних видів осок.

На території заплави р. Інгулець виділяються фації солонцюватих та солончакуватих лук. На малозволжених луках на чорноземно-лукових глибокослабосолонцюватих суглинистих ґрунтах формуються угруповання з полину сантонінського, кермека південнобузький (*Limonium hypanicum* Klok.), хрінниці широколистої (*Lepidium latifolium* L.).

На вологих, переважно солончакуватих суглинистих лучних ґрунтах, характерними є осока житня (*Carex secalina* Wahlenb.) і розсунута (*C. distans* L.), костриця східна, борщівник сибірський (*Heracleum sibiricum* L.), мітлиця повзуча (*Agrostis stolonifera* L.), тризубець морський (*Triglochin maritimum* L.). На супіщаних вологих луках домінують костриця лучна та східна (*Festuca orientalis* (Hack) V. Krecz. et Bobr.), ситник Жерара (*Juncus gerardii* Loisel.) і членистий (*J. articulatus* L.), тризубець морський, кермеки.

До низьких заплав та берегів водоймищ тяжіють заболочені луки з лучно-болотними ґрунтами. Для них характерні бекманія звичайна (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.), осоки пухирчаста, лисяча, гостра (*Carex vesicaria* L., *C. vulpina* L., *C. acuta* L.), мітлиця повзуча (*Agrostis stolonifera* L.). Біля води росте очерет південний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.), прибережниця берегова (*Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl.), череда трироздільна (*Bidens tripartita*), стрілолист стрілолистий (*Sagittaria sagittifolia* L.) та ін.

З вищих рослин-гідрофітів найчастіше зустрічаються ряска триборозенчаста (*Lemna trisulca* L.), рдесник пронизанолистий (*Potamogeton*

perfoliatus L.), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica* L.), водопериця колосиста (*Myriophyllum spicatum* L.), різуха морська (*Najas marina* L.), кушир темно-зелений (*Ceratophyllum demersum* L.).

На пісках низьких терас р. Інгулець сформувалась псамофільна рослинність на інтразональних дерново-степових ґрунтах. На зволжених ділянках ростуть куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.); на сухих - цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.), чебрець Палласів (*Thymus pallasianus* H. Braun.), житняк пухнастоквітковий (*Agropyron dasyanthum* Ledeb.) та ін.

Досить своєрідна рослинність відслонень залізистих кварцитів на схилах долин річок та балок. Найбільш поширені такі види: перлівка трансільванська (*Melica transsilvanica* Schur.), жовтушник розлогий (*Erysimum diffusum* Ehrh.), молочай Сегієрів (*Euphorbia segueriana* Neck.), нечуйвітер отруйний (*Hieracium virosum* Pall.), віниччя сланке (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), очиток їдкий (*Sedum arce* L.) і Рупрехта (*S. ruprechtii* (Jalac) Omelcz.), молодило руське (*Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B. Lehm.); відмічаються також папороті: пухирник ламкий (*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.), костянець волосовидний (*Asplenium trichomanes* L.), щитник шартрський (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs.).

Індикаторами елювію вапняків юринія короткоголова (*Jurinea brachycephala* Klok.), дрік скіфський (*Genista scythica* Pacz.), льон тонколистий (*Linum tenuifolium* L.), гаплофіл (*Haplophyllum suaveolens* (DC) G. Don fil.) та ін.

Байрачні ліси на Криворіжжі в природному стані не збереглись. У південній частині регіону вони були представлені бересклетовими карагачниками, бересклетово-чорнокленовими, кленово-ясеневими дібровами. Тут проходить межа поширення байрачних лісів в степах.

Найбільш поширеними видами деревних рослин були: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клени польовий і татарський (*Acer campestre* L., *A. tataricum* L.). У підліску та на узліссях були поширені терен колючий (*Prunus spinosa* L.), жостір проносний (*Rhamnus cathartica* L.), глід оманливий (*Crataegus fallacina*

Klok.). У травостої переважали грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), буги́ла лісова (*Anthriscum sylvestris* (L.) Hoffm.), яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.). В північній частині регіону в деревостанах інколи появлявся граб звичайний (*Carpinus betulus* L.).

До заплавлених лісів, що тягнулись вузькою стрічкою вздовж річок, належали шелюжники, верболози́ки (*Salix acutifolia* Willd., *S. purpurea* L., *S. triandra* L.) осокі́рники (*Populus nigra* L.).

В даний час лісистість Криворіжжя становить лише 4,5%. Ліси, переважно штучного походження, знаходяться в зеленому поясі м. Кривий Ріг. Найбільші масиви – Гурівський ліс (619 га), водозахисні насадження біля Карачунівського та Південного водосховищ. На території Кривого Рогу понад 17 тис. га зелених насаджень. Враховуючи, що нормою є 110 га на 1000 чоловік, площа насаджень є майже в 5 раз меншою від необхідної.

Найбільш поширені у лісових насадженнях: дуб звичайний, ясен високий, клени татарський, ясенелистий і польовий та акація біла.

Список рідкісних видів урбанofлори Кривого Рогу налічує 103 види рослин з трьох відділів (*Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*), чотирьох класів, 33 родин та 59 родів. Відділ *Polypodiophyta* представлений родинami *Athyriaceae* (один вид), *Aspidiaceae* та *Aspleniaceae* (три види), *Polypodiaceae* (один вид). Останній відділ репрезентований 28 родинami. Найбільшими за чисельністю видів є родини *Liliaceae* (дев'ять видів), *Fabaceae* (вісім), *Ranunculaceae* та *Alliaceae* (по шість), *Poaceae* (п'ять видів), *Iridaceae*, *Asteraceae* і *Brassicaceae* (по чотири види). Решта родин налічують від одного до трьох видів. Відділ *Pinophyta* представлений родиною *Ephedraceae* (один вид).

Аналіз раритетних видів урбанofлори Кривого Рогу свідчить про те, що тільки їх третина зростає на заповідних територіях, де їм не загрожує знищення. Проте, такі рідкісні види "Червоної книги", як *Cymbocasma borysthénica*, *Genista scythica*, *Bulbocodium versicolor*, *Chamaecytisus skrobiszewskii* та деякі інші ендемічні і реліктові види залишилися поза мережею заповідних

територій. Для їх збереження потрібне проведення заходів з обліку та паспортизації ділянок їх зростання та вирішення питання їх охорони [7].

В межах санітарно-захисної зони ставка-накопичувача цінні рослинні угруповання та зелені насадження відсутні.

Тваринний світ

Розвиток гірничо-металургійного комплексу й виникнення мегаполісу завдовжки 126 км, трансформація земель, докорінна зміна природних ландшафтів в результаті господарської діяльності людини зменшило біорізноманіття Кривбасу. Проте, слід зазначити, що відвали, кар'єри, шламосховища, зони обвалення залишають природному тваринному світу шанси на існування. В зв'язку з утворенням значної кількості штучних лісів та лісосмуг, лісопаркових зон значне поширення і видове багатство мають лісові види. Будівництво водосховищ на річках Інгулець та Саксагань, Південного водосховища та відстійників підприємств гірничо-металургійного комплексу привело до збагачення фауни водно-болотного комплексу.

Враховуючи, що Криворіжжя характеризується практично повною відсутністю природних ландшафтів, які би збереглися у майже незміненому людиною вигляді, у фауні переважають види тварин, гнучких у виборі місць існування та пристосованих до життя на видозмінених і активно використовуваних людиною територіях.

На території міста найчисельнішою та найбільшою за видовим багатством є група безхребетних тварин, що налічує понад 7000 видів, з яких комах – близько 5300–5800.

Фауна хребетних нараховує близько 207 видів, з прольотними та зимуючими птахами – до 240. З них – 34–35 видів риб, по 7 земноводних та плазунів, 133 види птахів (з прольотними та зимуючими до 166 видів), 25 видів ссавців, 7 видів плазунів.

Іхтіофауна

За даними фахівців Інституту гідробіології НАН України [3], у р. Інгулець починаючи з 1936 р. і по-сьогодні загалом зареєстровано 49 видів риб з 12 родин. Звертає увагу досить велика різниця у загальній кількості зареєстрованих різними дослідниками видів – від 26 до максимальних 36 видів (табл. 3.7.1). Цей факт можна пояснити впливом різних чинників – як об’єктивних, так і суб’єктивних.

Об’єктивно – деякі види суттєво зменшили свою чисельність, або навіть зникли зі складу іхтіофауни Інгульця: оселедець, ялець, рибець, синець, чехоня, в’юн, слиж. З іншого боку, в Інгульці з’явилися види, яких раніше тут не було: карась сріблястий, пізніше — білий товстолобик, білий амур, чебачок амурський, сонячна риба. Що стосується суб’єктивних причин, то найголовніша з них — кількість проведених ловів та місце їх проведення. У пониззі Інгульця видове багатство є більшим за рахунок близькості Дніпра з його значно багатшою іхтіофауною.

Таблиця 3.7.1 – Іхтіофауна р. Інгулець за даними 1936 — 2018 рр.

№	Родини та види	Роки досліджень			
		1936	1966	2001	2018
I	род. Оселедцеві				
1	<i>Clupeonella cultriventris</i> - Тюлька	–	+	+	+
2	<i>Alosa tanaica</i> - Пузанок	–	+	+	–
3	<i>Alosa pontica</i> — Оселедець чорноморсько-азовський	–	+	–	–
II	род. Коропові				
4	<i>Leuciscus leuciscus</i> – Ялець звичайний*	+	–	–	–
5	<i>Squalius cephalus</i> – Головень європейський	+	+	+	+
6	<i>Idus idus</i> - В'язь	–	+	+	–
7	<i>Rutilus rutilus</i> – Плітка (Тараня)	+	+	+	+
8	<i>Rutilus frisii</i>	–	–	–	–
9	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> – Краснопірка звичайна	+	+	+	+
10	<i>Chondrostoma nasus</i> – Підуст європейський	–	–	–	–
11	<i>Alburnus alburnus</i> – Верховодка звичайна	+	+	+	+
12	<i>Leucaspis delineatus</i> – Верхівка звичайна	+	+	+	+
13	<i>Vimba vimba</i> – Рибець звичайний	–	+	+	–
14	<i>Abramis brama</i> – Лящ звичайний	+	+	+	–
15	<i>Ballerus ballerus</i> - Синець звичайний	–	+	–	–
16	<i>Blicca bjoerkna</i> - Плоскирка	+	+	+	+
17	<i>Aspius aspius</i> – Білизна європейська	+	–	+	–

№	Родини та види	Роки досліджень			
		1936	1966	2001	2018
18	<i>Pelecus cultratus</i> – Чехоня звичайна	–	+	–	–
19	<i>Rhodeus amarus</i> – Гірчак європейський	+	+	+	+
20	<i>Pseudorasbora parva</i> — Чебачок амурський	–	–	+	+
21	<i>Gobio gobio</i> – Пічкур	+	–	+	+
22	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> — Товстолобик білий	–	–	–	+
23	<i>Aristichthys nobilis</i> - Товстолобик строкатий	–	–	–	+
24	<i>Ctenopharyngodon idella</i> — Білий амур	–	–	–	+
25	<i>Cyprinus carpio</i> – Карп звичайний	+	+	+	+
26	<i>Carassius carassius</i> – Карась звичайний	+	+	+	–
27	<i>C. gibelio</i> – Карась сріблястий	–	+	+	+
28	<i>Tinca tinca</i> - Лин	+	+	–	–
III	род. В'юнові				
29	<i>Cobitis taenia</i> – Щипавка	+	+	+	–
30	<i>Misgurnus fossilis</i> – В'юн звичайний	+	–	–	–
IV	род. Баліторові				
31	<i>Barbatula barbatula</i> – Вусатий слиж європейський	+	–	–	–
V	род. Сомові				
32	<i>Silurus glanis</i> - Сом європейський	+	+	–	+
VI	род. Щукові				
33	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – Щука	+	+	+	+
VII	род. Атеринові				
34	<i>Atherina pontica</i> — Атерина чорноморська	–	+	+	+
VIII	род. Колючкові				
35	<i>Pungitius platygaster</i>	+	–	+	–
36	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	–	+	+	+
IX	род. Голкові				
37	<i>Syngnathus nigrolineatus</i> — морська голка пухлощока	+	+	+	+
X	род. Центрархові				
38	<i>Lepomis gibbosus</i> — Сонячна риба синьозяброва	–	–	+	+
XI	род. Окуневі				
39	<i>Sander lucioperca</i> – Судак звичайний	+	+	+	–
40	<i>Perca fluviatilis</i> – Окунь звичайний	+	+	+	+
41	<i>Percarina demidoffi</i> *- Перкаріна	–	+	–	–
42	<i>Gymnocephalus cernuus</i> – Йорж звичайний	+	–	+	–
XII	род. Бичкові				
43	<i>Neogobius melanostomus</i> – Бичок- кругляк	–	+	+	+
44	<i>Neogobius platyrostris</i> – Бичок-губань	–	+	–	–
45	<i>Neogobius fluviatilis</i> — Бичок пісочник	+	–	+	+
46	<i>Ponticola kessleri</i> - Бичок головац	+	+	+	+
47	<i>Babka gymnotrachelus</i> - Бичок гонець	–	+	+	–
48	<i>Mesogobius batrachosephalus</i> - Бичок кнут	–	+	+	–
49	<i>Proterorhinus semilunaris</i> — Тупоносий бичок західний	+	+	+	+
50	<i>Benthophiloides brauneri</i> — Бичок-пуголовочок Браунера*	–	+	–	–
	Всього видів:	27	36	33	26

Примітки: 1936 – [Цитович, 1939], 1966 – [Бугай, Коваль, 1971; Залума, 1971]; 2001 [Звіт, 2001];, 2018 – власні матеріали. * – вид занесено у Червону книгу України. ? – існування ймовірне, або викликає сумнів.

Серед плазунів типовими видами є прудка ящірка, звичайний і водяний вужі. У річках Інгулець і Саксагань, деяких озерах у невеликій кількості зустрічається черепаха болотна. У північній частині Криворіжжя спорадично поширена, в балках, ярах, іноді в околицях населених пунктів зелена ящірка (особливо в околицях села Недайвода).

Дуже рідкісними стали червонокнижні жовточеревий полоз, степова гадюка і полоз чотирисмугий.

Степова гадюка зустрічається біля села Валове, урочищі Маяк, поблизу села Латівка і смт Широке, балках Зелена і Кобильна. Але сучасні відомості вказують на скорочення чисельності та рідкість вищезазначеного виду.

Серед земноводних численні і широко поширені озерна жаба, ставкова жаба, кумка червоночерева, зелена ропуха).

Спорадично в невеликій кількості зустрічається часничниця звичайна, квакша звичайна, на території північної частини Криворіжжя - звичайний тритон. Останній вид має тенденцію до скорочення чисельності і зник на значній площі, де недавно був досить численним і типовим представником фауни. Рідкісною стала сіра ропуха, раніше вона іноді зустрічалася в північній частині Криворіжжя.

Серед птахів є широко поширені об'єкти полювання: великий нирець, сірий гусак, білолобий гусак, гуменник, крижень, чирок-свистун, в меншій мірі - нерозень; попелюх (чернь червоноголова), чубата чернь, сіра куріпка, перепілка і реакліматизований по всій території фазан. Також до зазначеної групи видів слід віднести водяну курочку, лису, куликів-улитів, турухтана, вяхиря, дику форму сизого голуба, садову горлицю.

"Непромисловими" широко поширеними видами є сіра чапля, бугайчик, білий лелека, малий яструб, канюк звичайний, болотний лунь, боривітер звичайний, кобчик, чайка озерна, річковий крячок, хатній сич, вухата сова, козодой, звичайна щурка, одуд, крутиголовка, великий строкатий дятел, сирійський дятел.

Серед представників ряду горобцеподібних поширені по всій території Криворіжжя польовий жайворонок, чубатий жайворонок, плиска жовта, біла плиска, берегова ластівка, сільська ластівка, міська ластівка, сорокопуд-жулан, вільшанка, східний соловей, кам'янка звичайна; чорний дрізд, співочий дрізд, велика очеретянка, сіра славка, сіра мухоловка, велика синиця, блакитна синиця, звичайна вівсянка, зяблик, зеленяк, костогриз, домашній горобець, польовий горобець, шпак, сойка, сорока, грак, сіра ворона, ворон .

У зв'язку з зарегулюванням річок і створенням великої кількості ставків-відстійників, на території Криворіжжя оселилася реготуха. Почала гніздитися в значній кількості кваква, став звичайним гніздовим птахом лебідь-шипун, дрізд-горобинник, гніздиться ходулочник, занесений до Червоної книги України.

Значна кількість степових видів стали рідкісними, віднесені до зникаючих, а деякі і зовсім до зниклих, перш за все це дрохва і поручайник.

У Гурівському лісництві гніздиться орел-карлик, занесений до Червоної книги України.

Близько 33% видового складу птахів відноситься до групи вразливих і нечисленних видів. Частина рідкісних видів зустрічається під час перельотів і зимівлі: червонодзьоба казарка, польовий і степовий луні.

Серед ссавців промислово-мисливськими видами є сірий заєць, або заєць-русак, звичайна лисиця, кам'яна куниця, європейська косуля, дикий кабан, з акліматизованих видів – єнотоподібний собака, ондатра.

Серед типових непромислових видів – вечірниця руда, пізній кажан, домашня миша, сірий щур, звичайна полівка, лісова миша, ласка.

Рідкісними і охоронюваними видами є борсук, степовий тхір, які поширені спорадично і мають незначну чисельність. Найбільш поширена серед зазначених тварин - мишівка південна.

На північ від села Лозоватки зустрічаються великий тушканчик і сліпак подільський, занесені до третього видання Червоної книги України (2009).

3.8 Еколого-соціальні умови та здоров'я населення

Еколого-соціальні проблеми Криворізького і Широківського районів, територія яких частково потрапляє у зону впливу здійснюваної та планованої діяльності, відображені у відповідних програмах соціально-економічного та культурного розвитку. У Програмі соціально-економічного та культурного розвитку Криворізького району на 2018 рік [11] констатується, що, за оцінкою установ НАН, вся територія району за ступенем забруднення відноситься до дуже забруднених (1/3 області – до надзвичайно забруднених). Екологічна ситуація та погіршення епідеміологічного стану негативно впливає на демографічну ситуацію в районі. Чисельність наявного населення Криворізького району станом на 01 серпня 2017 року становила 45186 осіб. Зміна чисельності населення відбулась за рахунок природного скорочення на 239 осіб. Природний рух населення у січні-серпні минулого року характеризувався зменшенням народжуваності та збільшенням смертності. Перевищення кількості померлих над числом народжених залишилось суттєвим: на 435 померлих припадало 196 народжених.

Діяльність промислових підприємств створює небезпеку не тільки для мешканців територіальних громад, що безпосередньо прилягають до виробничих об'єктів, а й для населення всього району внаслідок забруднення поверхневих та підземних вод, повітря, негативного впливу на рослинний та тваринний світ, погіршення родючості сільськогосподарських угідь, виникнення зсувних процесів та підтоплення сіл.

Специфіка діяльності зазначених підприємств створює небезпеку для довкілля та населення внаслідок проведення вибухових робіт у кар'єрах, розташування відвалів розкритих та пустих порід, що призводить до підвищеного пилоутворення, особливо в літні місяці та при сухій погоді.

В районі, як і в цілому по області склалася передкризова водогосподарська і гідро-екологічна ситуація, якість води не відповідає вимогам господарського і побутового споживання. У попередніх Програмах серед основних проблем зазначалося забруднення природних вод шахтними

водами та підтоплення територій населених пунктів ґрунтовими водами, а також водою річки Інгулець в період весняного водопілля. Для запобігання цьому вживались системні заходи по захисту територій від підтоплення. Серед інших екологічних проблем у Програмах вказувалося на відсутність у районі санкціонованих звалищ твердих побутових відходів та спеціалізованих підприємств у сфері поводження з побутовими відходами, що призводить до виникнення у населених пунктах стихійних звалищ. В результаті утворення великих обсягів побутових відходів проблема екологічної безпеки набула особливої гостроти, що загрожує поглибленням екологічної кризи та загостренням соціально-економічної ситуації в Криворізькому районі. Тому у останні роки було придбано та розподілено між сільськими (селищними) радами району близько 50 одиниць спеціалізованої техніки для збирання ТПВ. Складування побутових відходів у природних рельєфних утвореннях – балках, ярах, долинах річок становить екологічну небезпеку, оскільки стічні води, насичені забруднюючими речовинами, потрапляють у водні об'єкти. Існуюча структура системи санітарного очищення населених пунктів недосконала, її роз'єднаність та різнорідність за відсутності взаємодії з органами державної санітарно-епідеміологічної служби та охорони навколишнього природного середовища не забезпечує достатнього контролю за санітарним станом території, а також збиранням, вивезенням, знешкодженням та захороненням побутових відходів.

Екологічні проблеми мають безпосередній вплив на стан здоров'я населення району, викликаючи респіраторні, кишкові, ракові захворювання та обумовлюючи високу смертність.

Фаховими дослідниками детермінуються три групи хвороб, залежних від екологічного стану території мешкання:

- **екологічні хвороби** - профзахворювання, онкологічні захворювання, вроджена патологія, генетичні дефекти, алергії, токсикози, ендемічні захворювання;

- **соціальні хвороби** – інфекційні та паразитарні хвороби, хвороби органів травлення, хронічні обструктивні хвороби, туберкульоз, цироз печінки, алкоголізм, хвороби крові;

- **синергічні хвороби** – підвищена частота алергічних захворювань, відхилень у нервово-психічному та фізичному розвитку, спалахи респіраторних захворювань, висока частота ендокринних захворювань, хронічних патологій органів травлення і нирок, помітний вторинний імунодефіцит [12]. На підставі дослідження медичної документації по 18 лікарнях, розташованих на територіях 7 внутрішньоміських районах Кривого Рогу виділено 4 еколого-геопатогенних райони: 1 – Південний гірничо-промисловий район з переважанням екологічної та синергічної патологій; 2 – Південний металургійний район з переважанням екологічної патології; 3 – Центральний селбищний район з переважанням соціальної та синергічної патологій; 4 – Північний гірничо-промисловий район з фрагментарним проявом екологічної, соціальної та синергічної патологій.

Район планованої діяльності прилягає або частково належить до Південного гірничо-промислового району (виділеного у складі 31 лікарської дільниці Інгулецького і частини Центрально-Міського адміністративних районів), отже, відповідно до [12], населення району планованої діяльності (включаючи прилеглі до р. Інгулець населені пункти) характеризується переважанням захворюваності серед екологічно залежних хвороб – на новоутворення (з перевагою новоутворень яєчника та молочної залози) та хвороб органів дихання (переважно хронічні пилові бронхіти, ларингіт і трахеїт), серед синергічних хвороб – на алергічні (переважно хвороби верхніх дихальних шляхів), хвороби сечостатевої системи (переважно хронічний пієлонефрит, цистит, хвороби передміхурової залози), нервової системи.

Варто зазначити, що поширення цих хвороб викликано, головним чином, функціонуванням усього промислового комплексу Кривбасу і не має зв'язку з експлуатацією ставка-накопичувача шахтних вод у б. Свистунова.

Широківський район належить до території екологічного неблагополуччя, оскільки знаходиться під негативним впливом виробничої діяльності гірничо-

збагачувальних комбінатів м. Кривий Ріг. Основні екологічні проблеми району є типовими для багатьох територій області: забруднення поверхневих та підземних вод, атмосферного повітря, якість питної води, шумове забруднення, негативний вплив на рослинний та тваринний світ, погіршення родючості сільськогосподарських угідь, виникнення зсувних процесів та підтоплення сіл.

У Програмі соціально-економічного та культурного розвитку Широківського району на 2018 рік [13], до актуальних питань поліпшення еколого-соціальних умов віднесено:

- збереження природних ландшафтів, ресурсів тваринного та рослинного світу;
- зменшення надходжень шкідливих забруднюючих речовин у довкілля;
- створення безпечних умов для життєдіяльності населення.

Серед основних завдань програми:

- стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища з метою гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення;
- упровадження заходів з озеленення з метою поліпшення санітарно-гігієнічного стану населених пунктів;
- підвищення ефективності використання коштів на впровадження природоохоронних заходів;
- здійснення протипаводкових заходів та ліквідація наслідків підтоплення в населених пунктах району, регулювання водного режиму та розчищення русел річок;
- будівництво каналізаційних очисних споруд і мереж для підвищення надійності роботи систем життєзабезпечення в районі;
- раціональне і екологічно виважене землекористування;
- підвищення рівня екологічної свідомості і залучення громадськості до практичних дій для збереження довкілля.

Жодне з конкретних завдань екологічного розділу Програми не пов'язане зі здійснюваною або планованою діяльністю з експлуатації ставка-накопичувача шахтних вод та скидання їх надлишку у р. Інгулець.

3.9 Опис ймовірного стану довкілля в разі припинення експлуатації ставка-накопичувача

В разі зупинки діяльності з відкачки підземних вод через створення аварійної ситуації в ставку-накопичувачі або її припинення внаслідок прийняття відповідного управлінського рішення, в Кривбасі створюються умови для виникнення низки некерованих техногенних катастроф, пов'язаних з зупинкою та затопленням діючих шахт, відпрацьованого підземного простору (підземних порожнин від вилучення залізорудної сировини).

За тривалий період промислового освоєння надр у Кривбасі істотно порушений гідравлічний режим підземних вод, в результаті чого сформувалася загальна депресійна воронка завдовжки близько 40 км, завширшки 10-12 км та глибиною до 1,5 км. В таких умовах припинення відкачки підземних вод навіть на одній із шахт призводить до затоплення суміжних шахт та зміни гідравлічного режиму в усьому басейні.

Потенційно небезпечними об'єктами є гірничі відводи (для умов Кривбасу площа гірничих відводів шахт складає майже 5,0 тис. га), в яких проведено вилучення рудних тіл і утворились зони зсувів.

При затопленні шахт зони зсувів земної поверхні, включаючи зони воронок і провалів (площа порушених земель від ведення гірничих робіт підземним способом в межах міста Кривий Ріг складає близько 1,2 тис. га), буде розширена в 2,5-3 рази за рахунок насичення водою та послаблення стійкості масиву порушених земель та вміщуючих порід, а також зменшення кутів зсувів та розривів.

Припинення відкачки підземних вод на всіх шахтах Кривбасу неминуче призведе до швидкого підняття рівня підземних вод, затоплення відпрацьованого простору та утворених внаслідок тривалого видобутку залізних руд підземних порожнин (майже 16,0 млн. м³), непрогнозованого у часі розширення зон зсувів земної поверхні затоплених шахт, підтоплення земної поверхні та дренажування високомінералізованих шахтних вод

безпосередньо у річки Саксагань та Інгулець, що спричинить техногенно-екологічну катастрофу регіонального масштабу.

В результаті, в чотирьох районах міста Кривий Ріг (Центрально-Міському, Саксаганському, Покровському та Тернівському) будуть порушені умови безпечного існування населення, інфраструктура та комунікації, які забезпечують їх життєдіяльність, підтоплені щонайменше 1,2 тис. га міських територій, кладовище «Західне» та «Покровське», селище Карнаватка, землі Криворізького лісгоспу, державний заповідник балка «Північна Червона» та порушені залізничні колії «Укрзалізниці» П'ятихатської дистанції шляху.

З підняттям рівня підземних вод та дренаванням високомінералізованих підземних вод в річки Саксагань та Інгулець забруднення буде поширене нижче за течією. За таких умов буде порушена екологічна рівновага не лише в Кривбасі, а й за його межами, в Дніпропетровській, Херсонській та Миколаївській областях, які розташовані нижче за течією р. Інгулець, а надзвичайна ситуація набере міжрегіонального, точніше, державного масштабу.

Критерієм віднесення загрози небезпечної події до надзвичайної ситуації є ознаки надзвичайних ситуацій, які наведені в документі «Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій», затвердженому Наказом МНС України від 12.12.2012 № 1400.

Характерні ознаки надзвичайних ситуацій, які передбачені зазначеним документом і можуть виникнути в разі неконтрольованого скиду надлишків зворотних вод в поверхневі водоймища за умови надмірного переповнення чи руйнування ставка-накопичувача шахтних вод або зупинки відкачки шахтних вод з затопленням рудних покладів і відпрацьованих пустот підземними водами з відповідними техногенними наслідками, наведені у таблиці 3.9.1.

Таблиця 3.9.1 – Характеристика імовірних надзвичайних ситуацій, пов'язаних з припиненням відведення шахтних вод до ставка-накопичувача

№ з/п	Опис ознаки (короткий опис ситуації, випадку, події, пригоди, аварії, явища)	Одиниця виміру показника ознаки	Порогове значення показни- ка ознаки	Примітки
1. Надзвичайні ситуації техногенного характеру				
1.28	Хімічне забруднення внаслідок аварії, яке фактично або за прогнозом поширюється за межами об'єкта	факт	1	
1.49	Припинення виробничої діяльності підприємства, що має стратегічне значення для економіки і безпеки держави, внаслідок руйнування його будівель та споруд виробничого призначення (у тому числі транспортних та гідро-транспортних комунікацій)	година	від 12	Перелік підприємств, які мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави, затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2004 року N 1734
1.60	Утворення проривного паводка	факт	1	Проривний паводок – хвиля прориву води в результаті гідродинамічної аварії на гідротехнічних спорудах з рівнем її гребеня, що дорівнює або перевищує рівень розрахункового паводка (повені) забезпеченістю 15-10 %
1.65	Припинення використання джерел нецентралізованого питного водопостачання населення внаслідок перевищення ГДК шкідливих (забруднюючих) речовин згідно з чинними нормативними документами в підземних водах у водоносному горизонті	факт	1	
2. Надзвичайні ситуації природного характеру				
2.17	Затоплення об'єктів підвищеної небезпеки	факт	1	

У даному випадку надзвичайна ситуація за комплексом ознак може бути класифікована як надзвичайна ситуація державного рівня, що відповідно визначає рівні прийняття рішень та механізми запобігання надзвичайним ситуаціям.

Вочевидь, своєчасна реалізація випереджального заходу зі скиду надлишків зворотних вод має значно менші негативні наслідки для довкілля та господарської діяльності, ніж ліквідація наслідків припинення відкачки підземних вод в Кривбасі.

Зважаючи на вищевикладене, припинення експлуатації ставка накопичувача не можна розглядати як виправданий альтернативний варіант планованої діяльності.

На період до впровадження у довгостроковій перспективі альтернативних заходів щодо поводження з високомінералізованими шахтними водами, які не потребували б акумулювання їх значних обсягів, існуватиме необхідність у впровадженні діяльності з постійного накопичення та періодичного скидання надлишків зворотних вод у р. Інгулець, оскільки іншого, більш безпечного способу утилізації надлишків зворотних (шахтних вод) в таких обсягах наразі не існує.

4 ОПИС ФАКТОРІВ ДОВКІЛЛЯ, ЯКІ ЙМОВІРНО ЗАЗНАЮТЬ ВПЛИВУ З БОКУ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВАРІАНТІВ

Сфера можливого впливу при діючій схемі та для всіх альтернативних варіантів планованої діяльності за умов нормальної експлуатації охоплює:

- клімат і мікроклімат;
- повітряне середовище;
- геологічне середовище; гідрогеологічні умови в районі ставка-накопичувача шахтних вод;
- водне середовище:
 - гідроекосистема р. Інгулець нижче випуску зворотних вод з ставка-накопичувача у б. Свистунова, зокрема, гідрологічний режим, процеси формування якості води, умови відтворення рибних ресурсів, умови водогосподарського, рибогосподарського та рекреаційного водокористування;
 - гідроекосистема р. Інгулець вище випуску зворотних вод з ставка-накопичувача у б. Свистунова (включаючи водосховища) – покращення якості води внаслідок збільшення кількості дніпровської води, що транспортується по каналу Дніпро-Інгулець, у порівнянні з діючим режимом;
- ґрунти – в районах використання води р. Інгулець для потреб зрошувального землеробства (в нижній течії ріки);
- рослинний і тваринний світ;
- техногенне середовище – умови експлуатації водогосподарських та сільськогосподарських об'єктів, діяльність яких пов'язана з використанням води р. Інгулець;
- соціально-економічні умови та здоров'я населення (очікується позитивний вплив за рахунок зменшення негативних наслідків для населення та водного господарства, до яких призводить скидання у р. Інгулець надлишків зворотних вод за діючої схеми поводження з високомінералізованими шахтними водами Кривбасу. Розроблювана альтернативна схема (режим)

аккумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець має на меті запобігти підвищенню рівня забруднення води р. Інгулець, у період скидання зворотних вод з ставка-накопичувача (буде забезпечено не перевищення розрахункових фонових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин) та ризику переповнення ставка-накопичувача при аккумуляції шахтних вод. Впровадження альтернативної схеми дозволить уникнути зупинки відкачки підземних вод у Кривбасі та припинення роботи гірничорудних підприємств з підземного видобутку залізорудної сировини, що в цілому сприятиме збереженню робочих місць і екологічної рівноваги, як у регіоні, так і за його межами.

Джерелом можливого впливу на довкілля для всіх вищеназваних альтернатив є скидання шахтних вод із ставка-накопичувача у балці Свистунова та фільтраційні втрати води зі ставка-накопичувача.

Прямими видами впливу є хімічний (зміна якості води р. Інгулець та підземних водоносних горизонтів) і фізичний (зміна гідрогеологічних умов, гідрологічних параметрів стоку р. Інгулець). Опосередкованим видом впливу є біологічний (зміна умов життєдіяльності гідробіоценозів).

Впливи за умов аварії з руйнуванням греблі аналізуються у розділі 8.

Експлуатація ставка-накопичувача передбачає регулярне проведення ремонтних робіт, а при впровадженні альтернативної схеми – також робіт з реконструкції насосних станцій (всі варіанти) та нарощування протифільтраційного екрану (варіант 2б). Будівельно-монтажні роботи при цьому виконуються на насосних станціях, напірних водоводах, земляній греблі та дамбах. При їх проведенні відбуватимуться впливи на такі компоненти довкілля на ділянках проведення робіт: повітряне середовище, геологічне середовище, ґрунти, водне середовище.

Оцінка впливів зазначених робіт на довкілля виконуватиметься при розробці відповідної проектної документації.

5 ОПИС І ОЦІНКА МОЖЛИВОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

5.1 Клімат, мікроклімат та повітряне середовище

Площа акваторії ставка-накопичувача є недостатньою, щоб справляти істотний вплив на місцеві кліматичні умови. Позитивний вплив на мікроклімат степової зони, а саме, деяке підвищення вологості повітря, може відбуватися у вздовж береговій смузі шириною 50 м від урізу води.

Об'єкт не має постійних джерел викидів забруднюючих речовин у повітря, за винятком зварювального посту, який експлуатується при проведенні ремонтних робіт. Зважаючи на значну відстань від найближчого населеного пункту (близько 3 км), вплив зварювальних робіт на забруднення атмосферного повітря є незначним.

На об'єкті відсутні джерела підвищеного шуму та шкідливих випромінювань.

Осад, що утворюється на дні ставка-накопичувача, є гігроскопічним, тому пиління на осушених площах при опорожненні ставка не відбувається.

Розрахунки можливих викидів забруднюючих речовин у повітря та акустичного забруднення під час проведення робіт з реконструкції греблі та протифільтраційного екрану ставка-накопичувача будуть виконані у Звіті з ОВД відповідного проекту.

Діюча схема скидання зворотних вод з ставка-накопичувача та планована діяльність, передбачена альтернативними варіантами, не викличе негативного впливу на навколишнє повітряне середовище.

5.2 Геологічне середовище та підземні води

За минулі десятиліття експлуатації ставка-накопичувача шахтних вод продемонстровано, що морфометричні параметри ложа ставка, його греблі та дамб є стабільними, подальша його експлуатація в усіх варіантах планованої діяльності за умов дотримання визначених у Альтернативній схемі рівнів його максимального наповнення та вчасного проведення ремонтних робіт не спричинить впливу на геологічне середовище.

За результатами гідрогеологічних досліджень ТОВ «Оріон-Україна» м. Київ, з залученням фахівців кафедри гідрогеології та інженерної геології

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» [5], зроблені такі прогностичні оцінки.

Оцінка впливу ставка на гідрогеологічний режим. Для оцінки зміни рівня підземних вод залежно від фільтраційних втрат зі ставка-накопичувача при різних варіантах альтернативної схеми були проведені розрахунки за допомогою моделі планової горизонтальної фільтрації в однорідному пласті з урахуванням зміни у часі втрат з площинного джерела прямокутної форми.

Розраховані зміни рівня неогенового горизонту під ставком через 10 років з початку запровадження альтернативної схеми, обумовлені фільтраційними втратами, склали для варіантів

1) $-0,2$ м в межах контуру ставка-накопичувача, близько нуля за межами ставка-накопичувача;

2а) $+1$ м в межах контуру ставка-накопичувача, $+0,5$ м на відстані 2 км від ставка-накопичувача, $+0,3$ м на відстані 4 км від ставка-накопичувача;

2б) -2 м в межах контуру ставка-накопичувача, $-0,3$ м на відстані 2 км від ставка-накопичувача, близько нуля на відстані 4 км від ставка-накопичувача.

Таким чином, при застосуванні всіх варіантів альтернативної схеми зміна рівня підземних вод буде незначною: до 2 м в межах контуру ставка-накопичувача і $0,3-0,5$ м на відстані 2 км. Для варіанту 1 зниження рівня за межами ставка-накопичувача майже не проявиться, для варіанту 2а слід очікувати незначного зростання рівня підземних вод, для варіанту 2б – незначного зниження їх рівня. Купол підземних вод, приурочений до ставка-накопичувача, майже не зміниться.

Оцінка впливу ставка на гідрохімічний режим. Середньорічний винос солей, хлоридів і сульфатів (табл. 5.2.1) розраховано на основі прогностичних показників якості води у ставку-накопичувачу, наведених у [1]. Прогнозоване надходження солей для варіанту 1 може зрости на 5% порівняно з 2013–14 рр., для варіанту 2а воно буде на 33,4% більше, ніж у 2013–2014 рр., головним чином, за рахунок зростання мінералізації в ставку-накопичувачу на 19%, а

також фільтраційних втрат на 11,3%; для варіанту 2б воно буде на 46% менше, ніж у 2013–2014 рр., переважно за рахунок зменшення фільтраційних втрат.

Табл. 5.2.1 – Прогнозні значення виносу солей зі ставка-накопичувача у неогеновий водоносний горизонт для різних варіантів альтернативної схеми

Варіант №	Втрати	Хлориди		Сульфати		Загальна мінералізація	
	Q_c , тис. м ³ /рік	C_p , мг/л	Q_c , т/рік	C_p , мг/л	Q_c , т/рік	C_p , мг/л	Q_c , т/рік
1	2413,5	20 893	50425	1 443	3483	39 828	96125
2a	3082,6	20 893	64405	1 443	4448	39 828	122774
2б	1248,0	20 893	26074	1 443	1801	39 828	49705

C_p – прогнозна концентрація, Q_c – фільтраційні втрати, q_c – прогнозований річний винос зі ставка-накопичувача до водоносного горизонту.

Таким чином, при поетапному запровадженні альтернативної схеми надходження солей до водоносного горизонту зменшиться або стабілізується навіть в умовах зростання мінералізації та об'ємів подачі шахтних вод до ставка-накопичувача, що сприятиме зменшенню його техногенного навантаження на підземну гідросферу.

Середні градієнти та швидкості фільтрації у неогеновому горизонті в період 10 років після запровадження альтернативної схеми (табл. 5.2.2) були оцінені, виходячи з прогнозованих змін рівня підземних вод.

Для варіанту 1 зміни прогнозуються лише в межах контуру ставка-накопичувача, тому градієнти і швидкості фільтрації практично не зміняться порівняно з існуючими значеннями.

При варіанті 2a з більшими фільтраційними втратами швидкість міграції зросте у всіх напрямках, але переважно в південному, південно-східному та східному, хоча й несуттєво в абсолютному вимірі (на 5–6 м/рік), у інших напрямках вона залишиться практично на сучасному рівні. При варіанті 2б з меншими фільтраційними втратами швидкість міграції зменшиться у східному і південно-східному напрямках у 1,5–3 рази, а в південному практично зменшиться до нуля. У західному та південно-західному напрямках вона зменшиться на 15–20 м/рік (6–13% відносно сучасних значень швидкості).

Табл. 5.2.2 – Середні прогнозні градієнти та швидкості міграції у неогеновому горизонті при альтернативній схемі протягом 10 років з початку її запровадження

Напрямок від ставка	Варіанти Альтернативної схеми	Градiєнт, б/р	Швидкість фільтрації, м/добу	Швидкість міграції, м/добу	Швидкість міграції, м/рік
Захід	Рiвень води у св. №642 та 2207				
	Варіант «1»	0,00610	0,18	0,74	269,6
	Варіант «2а»	0,00613	0,19	0,74	271
	Варіант «2б»	0,00580	0,18	0,70	256
Пiвденний захід	Рiвень води у св. №648 та 650				
	Варіант «1»	0,00344	0,10	0,42	152,2
	Варіант «2а»	0,00363	0,11	0,44	161
	Варіант «2б»	0,00305	0,09	0,37	135
Пiвдень	Рiвень води у св. №648 та 652				
	Варіант «1»	0,00025	0,01	0,03	11
	Варіант «2а»	0,00035	0,01	0,04	16
	Варіант «2б»	$0,77 \cdot 10^{-5}$	0,00	0,00	0
Пiвденний схід	Рiвень води у св. №2209 та 655				
	Варіант «1»	0,00070	0,02	0,09	31,2
	Варіант «2а»	0,00084	0,03	0,10	37
	Варіант «2б»	0,00048	0,01	0,06	21
Схід	Рiвень води у св. №656 та 2210				
	Варіант «1»	0,00073	0,02	0,09	32,4
	Варіант «2а»	0,00087	0,03	0,10	38
	Варіант «2б»	0,00027	0,01	0,03	12

Таким чином, запровадження альтернативної схеми для акумуляції вод південної групи шахт не призведе до помітних змін швидкості міграції. У разі акумуляції вод також із північної групи шахт без нарощування протифільтраційного екрану, суттєвого зростання швидкостей міграції солей не відбудеться. При нарощуванні екрану можна очікувати помітного зменшення швидкості міграції, що сприятиме скороченню площі гідрохімічного впливу ставка-накопичувача на підземні води.

На підставі проведених гідрогеологічних досліджень зроблено такі висновки щодо сучасного та прогнозованого впливу ставка-накопичувача на підземні води.

1. Мінералізація підземних вод у зоні впливу ставка-накопичувача зростає в 11 разів від значення на відстані 2–5 км від ставка-накопичувача до значень на ділянках поблизу його контуру.

2. Тренди на зростання мінералізації більш характерні для зони поблизу ставка-накопичувача та на відстані до 1,5 км від нього. В інших свердловинах, переважно на значних відстанях від контуру ставка-

накопичувача, переважають тренди зменшення мінералізації. Отже, за останні роки контури зони підвищеної мінералізації навколо ставка-накопичувача залишалися стабільними.

3. Найменші значення мінералізації за період з 2007 р. по 2017 р. спостерігалися у 2010–2011 рр., коли мінімальні значення були досягнуті в 11 свердловинах з 25. Максимальні значення мінералізації за той же період фіксувалися у 2007–2008 рр. в 10 свердловинах та у 2016–2017 рр. у 8 свердловинах.

4. Спираючись на дані режимних спостережень за 2007–2017 рр. можна вважати ореол підвищеної мінералізації у водоносному горизонті неогенових відкладень відносно стабільним.

5. Невизначеність щодо контурів ореолу стосується лише території на захід та північний захід від ставка-накопичувача до р. Інгулець, де мережа спостережень недостатня. Відстань між св. №662 та 2207 у цьому напрямку перевищує 3 км, а мінералізація в цій зоні не підтверджена даними моніторингу. Значення мінералізації на цій ділянці вкрай важливі для оцінки впливу ставка-накопичувача на поверхневі води, оскільки середня мінералізація у св. №662 та 2207 (5,9 та 15,8 г/л, відповідно) перевищує фонові значення у 2,4 та 6,6 разів.

6. Техногенний вплив ставка-накопичувача поширюється фактично лише на сарматський водоносний горизонт неогенових відкладів, де під спільним впливом ставка-накопичувача та хвостосховищ «Войкове» та «Об'єднане» сформувався купол рівня підземних вод, приурочений до території між цими об'єктами. Статистичним аналізом показано, що гідродинамічний вплив коливань рівня води у ставку-накопичувачу на коливання рівня підземних вод обмежений зоною до 600 м від контуру ставка-накопичувача. Вплив ставка-накопичувача на четвертинний горизонт мінімальний, проявів підтоплення немає.

7. Протягом останнього десятиліття гідродинамічний режим неогенового водоносного горизонту залишався стабільним, річні коливання рівня води у середньому становлять 0,4 м. Встановлено статистично значущий тренд зниження рівня підземних вод у 22 з 25 спостережних свердловин.

8. Зона підвищеної мінералізації (до 15-32 г/л) у підземних водах неогенового горизонту поширена навколо ставка-накопичувача на 2-5 км від його контуру, значення мінералізації в ній зростають при наближенні на

відстань до 2 км від ставка-накопичувача, де склад води змінився на хлоридно-натрієво-магнієвий, відповідно до складу вод зі ставка-накопичувача. Загальний тренд зміни мінералізації у часі відсутній, але в окремих свердловинах спостерігаються її значні коливання, які ймовірно пов'язані з періодичністю наповнення ставка-накопичувача та відповідними фільтраційними втратами. За останні роки контури зони підвищеної мінералізації навколо ставка-накопичувача залишаються стабільними.

9. Контури зони підвищеної мінералізації недостатньо обґрунтовані даними моніторингу на захід та північний захід від ставка-накопичувача. Для достовірного визначення мінералізації на цій ділянці необхідні комплексні дослідження на основі детального моніторингу та чисельного моделювання переносу солей у підземних водах.

10. До основних компонентів хімічного складу підземних вод, найбільш змінених у зоні впливу ставка-накопичувача у неогеновому горизонті безпосередньо внаслідок фільтраційних втрат, відносяться вміст хлоридів та жорсткість (зростання в окремих свердловинах поблизу ставка-накопичувача у 17 та 5,8 разів, відповідно). Високий вміст сульфатів, встановлений як для свердловин поблизу ставка-накопичувача, так і для віддалених пунктів спостережень, не може розглядатися як безпосередній наслідок фільтраційних втрат, оскільки кореляція між вмістом сульфатів та мінералізацією практично відсутня.

11. У зоні, прилеглій до ставка-накопичувача, відбуваються хімічні реакції між фільтраційними водами та гірськими породами, що підтверджується кореляційним аналізом, внаслідок чого вміст кальцію, окиснюваність, а також кислотність, у 3–4 свердловинах на відстані до 1000 м від контуру ставка-накопичувача підвищені порівняно з шахтними водами. Ці підвищення мають локальний характер.

12. На основі розрахунку водного балансу ставка-накопичувача, що добре узгоджується з фактичними даними рівнів та об'ємів води у ньому, були оцінені фільтраційні втрати для трьох річних періодів «акумуляція-скид» (01.03.2008–28.02.2009 рр., 01.03.2013–28.02.2014 рр. та 01.03.2016–

28.02.2017 рр.), які склали 1,14 млн. м³, 2,77 млн. м³ та 3,36 млн. м³, відповідно. Зростання фільтраційних втрат у 2013–2014 та 2016–2017 рр. обумовлене, ймовірно, збільшенням проникності порід дна ставка-накопичувача під впливом мінералізованих вод та затримкою на місяць скидання води до р. Інгулець при високому рівні води у ставку-накопичувачу.

13. Розраховане сумарне зростання рівня неогенового горизонту з осередненими фільтраційними втратами після 24 років роботи ставка-накопичувача по акумуляції та скиду шахтних вод (з 1994 р.) зменшується від 2,8 м під ставком до 0,5 м на відстані 4 км від нього, що узгоджується з даними гідрогеологічного моніторингу щодо існування куполу рівня підземних вод, обмеженого територією до 1-2 км від контуру ставка-накопичувача.

14. Швидкість міграції солей, оцінена за рівнем води у спостережних свердловинах за минуле десятиліття, є максимальною у південно-західному та західному напрямках, мінімальна – у південному та східному напрямках. Відносно висока швидкість міграції у південно-західному і західному напрямках сприяла розбавленню фільтраційних вод, а повільна міграція у південному та східному напрямках – стабілізації вмісту солей у підземних водах навколо ставка-накопичувача.

15. На основі розрахунку водного балансу ставка для трьох варіантів Альтернативної схеми, що передбачають скидання вод до р. Інгулець протягом 6 місяців, оцінені фільтраційні втрати, які очікуються: при акумуляції вод з південної групи шахт (варіант 1) – 2,41 млн. м³, при акумуляції вод з південної та північної групи шахт без нарощування протифільтраційного екрану (варіант 2а) – 3,08 млн. м³ з нарощуванням протифільтраційного екрану (варіант 2б) – 1,25 млн. м³. Завдяки більш ранньому скиду зі ставка-накопичувача та регулюванню його витрат, можна мінімізувати фільтраційні втрати порівняно з існуючою схемою при тому ж або більшому об'ємі подачі вод до ставка-накопичувача.

16. Середньодобові фільтраційні втрати зі ставка-накопичувача для варіанту альтернативної схеми з акумуляцією шахтних вод з південної групи

шахт оцінюються у 6610 м³/добу, що на 12,9% менше, порівняно з сучасними втратами (7590 м³/добу за 2013–2014 рр.); це сприятиме стабілізації або зниженню рівня підземних вод у неогеновому горизонті під ставком і на прилеглій території.

17. При порівнянні всіх варіантів альтернативної схеми встановлено, що зміна рівня підземних вод буде незначною: до 2 м в межах контуру ставка і 0,3–0,5 м на відстані 2 км. Для варіанту 1 зниження рівня за межами ставка-накопичувача майже не проявиться, для варіантів 2а і 2б слід очікувати незначного зростання та зниження рівня води відповідно в неогеновому горизонті.

18. Прогнозоване надходження солей для альтернативної схеми може зрости на 4-9% лише за рахунок зростання мінералізації на 19% у ставку-накопичувачу порівняно з періодом 2008–2017 рр. При нарощуванні протифільтраційного екрану можна буде зменшити надходження солей до підземних вод вдвічі, навіть в умовах збільшення об'ємів подачі та зростання мінералізації. Таким чином, поетапне запровадження альтернативної схеми сприятиме стабілізації та зменшенню надходження солей до водоносного горизонту і зменшенню техногенного навантаження ставка-накопичувача на підземну гідросферу.

19. Запровадження альтернативної схеми з акумуляцією вод південної групи шахт (варіант 1) не призведе до помітних змін швидкості міграції. У разі акумуляції вод також із північної групи шахт без нарощування протифільтраційного екрану (варіант 2а) суттєвого зростання швидкостей міграції солей не відбудеться. При нарощуванні екрану (варіант 2б) можна очікувати помітного зменшення швидкості міграції, що сприятиме скороченню площі гідрохімічного впливу ставка-накопичувача на підземні води.

5.3 Поверхневі води

5.3.1. Аналіз якості води р. Інгулець та ставка-накопичувача за фізико-хімічними показниками у сучасних умовах

5.3.1.1. Характеристика масиву проаналізованих даних

При виконанні оцінки впливу планованої діяльності на поверхневі води проведено збір, систематизацію та аналіз ретроспективної та сучасної відомчої та публічної інформації (з 2008 до 2018 р.) щодо якості води за гідрохімічними показниками у Карачунівському водосховищі (інформація надана ДПП «Кривбаспромводопостачання»), у 10-ти відомчих контрольних створах в межах ділянки р. Інгулець від Карачунівського водосховища до державного контрольного гідропоста в с. Андріївка (див. таблицю 2.2 та додаток Г), та у гідрометричних створах Держводінспекції у нижній течії р. Інгулець від с. Калінінське до місця впадіння у р. Дніпро (с. Садове).

Обробка отриманих даних проводилася за допомогою додатку Microsoft Excel і розділу описових статистик та графіки програми Statistica (ver. 10).

5.3.1.2 Динаміка якості води Карачунівського водосховища за період 2012–2017 рр.

В табл. 5.3.1.1 представлені дані середньомісячних показників якості води Карачунівського водосховища.

За даними таблиці, для Карачунівського водосховища характерна жорсткість води на рівні 8–9,8 моль/дм³, рН води – 7–8,5. В період 2012–2017 рр. відмічається перевищення нормативів за жорсткістю в березні–квітні 2012 р. Перевищення нормативів рН було виявлено у квітні – травні 2014 р., травні – липні 2015 р., травні та серпні 2017 р.

Концентрація хлорид-іону в воді водосховища за місяцями та роками майже не змінюється, знаходячись у межах значень 91–113 мг/дм³ (рис.5.1).

**Таблиця 5.3.1.1 – Середньомісячні показники якості води
Карачунівського водосховища за 2012–2017 рр.**

№	Показники, одиниця виміру	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Середньо- річні значення
2012 рік														
1	Хлорид іон, мг/дм ³	109	111	117	108	107	103	100	102	97	101	95	102	104,33
2	Сульфат іон, — • —	436	493	537	522	490	482	416	389	375	431	491	460	460,17
3	Сухий залишок при 105°C, — • —	1087	1176	1278	1126	1171	1095	1064	1006	1025	982	964	1000	1081,17
4	Азот амонійний, — • —	0,29	0,33	0,34	0,42	0,42	0,42	0,49	0,50	0,43	0,34	0,24	0,26	0,37
5	Іон амонію, — • —	0,36	0,41	0,42	0,53	0,52	0,52	0,61	0,62	0,54	0,43	0,30	0,32	0,47
6	БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,1	3,4	6,5	6,0	4,4	1,9	3,6	2,1	3,1	5,6	3,2	2,8	3,81
7	Нітрат-іон, мг/дм ³	1,33	0,98	1,66	0,88	0,70	0,61	0,90	1,40	0,77	0,57	2,10	1,18	1,09
8	Нітрит-іон — • —	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	0,03	0,10	0,03	0,02	< 0,03	0,04
9	Завислі речовини, — • —	3	3	2	3	6	6	7	6	5	3	2	2	4,00
10	Нафтопродукти, — • —	0,10	0,10	0,15	0,12	0,11	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,05	0,08	0,09
11	Залізо загальне, — • —	0,04	0,05	< 0,02	0,07	0,02	0,06	0,11	0,04	0,05	0,28	0,11	0,15	0,09
12	Феноли, — • —	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
13	Ортофосфати, — • —	0,33	0,28	0,24	0,16	< 0,05	0,33	0,10	0,42	0,45	0,16	0,25	0,42	0,29
14	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	12,6	12,7	9,2	15,7	11,2	3,2	7,6	7,1	6,9	7,7	9,1	11,9	9,58
15	Хімічне споживання кисню, мгО/дм ³	21	11	13	14	16	17	16	20	16	15	16	14	15,75
16	pH	8,24	8,06	7,84	8,45	8,03	7,97	8,42	8,41	8,20	8,07	8,11	8,17	8,16
17	Жорсткість, моль/дм ³	9,5	9,5	10,5	10,2	9,7	9,3	8,6	8,5	8,4	8,3	8,1	8,5	9,09
2013 рік														
1	Хлорид іон, мг/дм ³	109	112	109	106	112	99	102	92	94	91	93	101	101,67
2	Сульфат іон, — • —	474	494	494	451	427	438	361	347	317	387	395	375	413,33
3	Сухий залишок при 105°C, — • —	1082	1056	1063	1053	1062	1070	997	911	933	931	955	952	1005,42
4	Азот амонійний, — • —	0,21	0,27	0,27	0,22	0,22	0,27	0,40	0,22	0,25	0,22	0,49	0,34	0,28
5	Іон амонію, — • —	0,26	0,34	0,34	0,28	0,28	0,34	0,50	0,27	0,31	0,27	0,61	0,42	0,35
6	БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,5	1,0	1,0	0,5	1,9	2,5	2,6	2,2	1,4	1,2	1,1	0,9	1,65
7	Нітрат-іон, мг/дм ³	0,99	1,15	2,04	0,99	0,64	0,6	0,9	0,8	0,9	1,5	1,6	2,0	1,18
8	Нітрит-іон — • —	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	0,05	0,06	0,03	0,03	0,04
9	Завислі речовини, — • —	3	2	5	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3,42
10	Нафтопродукти, — • —	0,09	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,03	відсут	0,07
11	Залізо загальне, — • —	0,17	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	0,07	0,06	0,02	0,05	0,03	<0,02	0,05
12	Феноли, — • —	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
13	Ортофосфати, — • —	0,09	0,34	0,44	0,26	0,09	0,20	0,25	0,25	0,61	0,29	0,86	0,42	0,34
14	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	12,4	12,5	14,0	11,7	11,9	8,2	11,2	10,3	6,4	8,5	8,2	10,5	10,48
15	Хімічне споживання кисню, мгО/дм ³	12	10	13	15	17	14	17	16	15	17	19	19	15,33
16	pH	7,91	8,13	8,33	8,37	8,68	8,28	8,25	8,43	8,09	8,11	8,01	8,12	8,23
17	Жорсткість, моль/дм ³	9,2	9,3	9,5	9,4	9,7	9,2	8,1	7,8	8,0	8,2	8,1	8,1	8,72

№	Показники, одиниця виміру	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Середньо- річні значення
2014 рік														
1	Хлорид іон, мг/дм³	98	104	110	105	107	113	101	95	96	99	102		102,73
2	Сульфат іон, — • —	381	374	438	432	428	430	407	357	364	361	378		395,45
3	Сухий залишок при 105°C, — • —	963	1012	1070	1033	1041	1033	946	906	907	921	937		979,00
4	Азот амонійний, — • —	0,23	0,18	0,25	0,32	0,22	0,24	0,14	0,18	0,14	0,24	0,18		0,21
5	Іон амонію, — • —	0,29	0,22	0,31	0,40	0,28	0,30	0,18	0,22	0,18	0,33	0,22		0,27
6	БСК ₅ , мгО ₂ /дм³	0,8	0,9	1,3	1,8	1,6	1,7	2,9	2,2	1,1	1,1	1,2		1,51
7	Нітрат-іон, мг/дм³	1,2	1,8	1,9	1,0	1,3	1,2	<0,5	0,5	0,6	0,8	0,8		1,11
8	Нітрит-іон — • —	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,003	0,008	0,071	0,080	0,049	0,018		0,04
9	Завислі речовини, — • —	1	2	2	<5	<5	5	<5	5	<5	<5	<5		3,00
10	Нафтопродукти, — • —	відс.	відс.	відс.	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	<0,01	<0,01	0,04		0,04
11	Залізо загальне, — • —	0,02	0,04	<0,02	0,06	0,03	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		0,04
12	Феноли, — • —	<0,001	<0,001	<0,001	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005		0,00
13	Ортофосфати, — • —	0,20	0,26	0,26	0,15	0,10	0,13	0,29	0,58	0,57	0,58	0,53		0,33
14	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм³	13,7	13,0	12,5	12,6	9,5	8,0	7,3	6,3	5,9	8,1	10,6		9,77
15	Хімічне споживання кисню, мгО/дм³	18	20	16	18	18	16	18	21	17	15	17		17,64
16	pH	8,19	8,29	8,08	8,65	8,59	8,45	8,26	8,41	8,19	8,15	8,17		8,31
17	Жорсткість, моль/дм³	8,5	8,7	9,6	9,0	9,1	9,0	8,6	8,1	8,1	8,1	8,2		8,64
2015 рік														
1	Хлорид іон, мг/дм³	106	107	108	109	106	105	101	95	95	99	100	103	102,83
2	Сульфат іон, — • —	392	413	439	422	415	427	416	352	351	375	384	372	396,50
3	Сухий залишок при 105°C, — • —	984	1015	1047	1033	1014	1035	1012	918	923	943	964	952	986,67
4	Азот амонійний, — • —	0,17	0,23	0,23	0,21	0,15	0,26	0,21	0,23	0,28	0,21	0,15	0,20	0,21
5	Іон амонію, — • —	0,21	0,29	0,29	0,26	0,19	0,32	0,26	0,29	0,35	0,26	0,19	0,25	0,26
6	БСК ₅ , мгО ₂ /дм³	1,9	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,0	2,5	3,0	2,9	3,0	2,5	2,62
7	Нітрат-іон, мг/дм³	1,0	1,0	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,6	1,2	0,6	0,8	0,78
8	Нітрит-іон — • —	0,012	0,025	0,019	0,009	0,009	0,021	0,023	0,039	0,054	0,109	0,053	0,023	0,03
9	Завислі речовини, — • —	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	5	5	<5	<5	<5	5,00
10	Нафтопродукти, — • —	0,03	0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,03	0,02	0,01	0,05
11	Залізо загальне, — • —	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
12	Феноли, — • —	0,0005	<0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0006	0,006	<0,0005	<0,0005	0,0006	0,0005	0,00
13	Ортофосфати, — • —	0,52	0,42	0,21	0,20	0,09	0,09	0,20	0,30	0,41	0,58	0,40	0,40	0,32
14	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм³	13,0	13,6	12,9	11,2	11,3	10,6	8,9	5,6	5,8	10,2	12,2	13,5	10,73
15	Хімічне споживання кисню, мгО/дм³	17	17	17	18	17	20	19	20	20	17	17	19	18,17
16	pH	8,19	8,29	8,47	8,49	8,66	8,72	8,57	8,28	8,24	8,17	8,15	8,19	8,37
17	Жорсткість, моль/дм³	8,5	8,7	9,0	8,9	8,8	8,9	8,8	8,0	8,1	8,3	8,4	8,3	8,56

№	Показники, одиниця виміру	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Середньо- річні значення
2016 рік														
1	Хлорид іон, мг/дм³	107	109	119	113	111	102	96	94	100	101	102	104	104,83
2	Сульфат іон, — • —	411	431	510	474	467	412	346	365	383	354	384	384	410,08
3	Сухий залишок при 105°C, — • —	1006	1036	1128	1082	1077	1005	925	932	956	939	970	982	1003,17
4	Азот амонійний, — • —	0,14	0,11	0,31	0,30	0,18	0,26	0,26	0,31	0,48	0,22	0,16	0,24	0,25
5	Іон амонію, — • —	0,17	0,14	0,39	0,37	0,23	0,33	0,33	0,39	0,60	0,28	0,20	0,30	0,31
6	БСК ₅ , мгО ₂ /дм³	1,8	1,9	2,0	1,7	2,0	2,2	3,0	5,0	4,7	2,6	2,5	3,9	2,78
7	Нітрат-іон, мг/дм³	0,8	1,3	1,5	1,0	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	0,8	0,9	1,3	0,74
8	Нітрит-іон — • —	0,020	0,015	0,031	0,030	0,014	0,012	0,043	0,035	0,444	0,183	0,020	0,012	0,07
9	Завислі речовини, — • —	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	8	11	5	<5	<5	7,50
10	Нафтопродукти, — • —	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01
11	Залізо загальне, — • —	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	0,06	0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,06	<0,05	<0,05	0,06
12	Феноли, — • —	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007	0,0006	0,0007	0,0006	0,0006	0,001	0,0009	0,0008	0,0010	0,00
13	Ортофосфати, — • —	0,42	0,36	0,23	0,26	0,15	0,11	0,07	0,31	0,40	0,41	0,23	0,29	0,27
14	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм³	13,8	13,1	10,6	9,5	9,9	8,9	6,0	8,0	7,1	5,8	12,9	13,8	9,95
15	Хімічне споживання кисню, мгО/дм³	17	17	19	21	18	19	25	22	25	22	20	20	20,42
16	pH	7,42	8,28	8,05	8,46	8,50	8,50	8,45	8,49	8,28	8,05	8,05	8,35	8,24
17	Жорсткість, моль/дм³	8,7	8,9	9,7	9,3	9,3	8,8	8,0	8,1	8,4	8,4	8,7	8,7	8,75
2017 рік														
1	Хлорид іон, мг/дм³	109	108	108	113	114	111	104	96	100	101	102	109	106,25
2	Сульфат іон, — • —	395	412	420	452	460	450	410	344	377	388	385	392	407,08
3	Сухий залишок при 105°C, — • —	996	1003	1010	1059	1078	1061	998	932	978	970	976	992	1004,42
4	Азот амонійний, — • —	0,23	0,38	0,22	0,22	0,24	0,17	0,46	0,33	0,32	0,18	0,14	<0,10	0,24
5	Іон амонію, — • —	0,29	0,48	0,28	0,28	0,30	0,21	0,58	0,41	0,40	0,23	0,17	0,10	0,31
6	БСК ₅ , мгО ₂ /дм³	3,9	3,7	4,3	4,9	4,0	3,6	3,7	4,0	4,1	1,2	2,2	3,7	3,61
7	Нітрат-іон, мг/дм³	0,9	0,6	0,6	1,0	1,5	1,3	<0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	1,0	0,94
8	Нітрит-іон — • —	0,009	0,012	0,015	0,021	0,019	0,011	0,032	0,023	0,083	0,080	0,016	0,011	0,03
9	Завислі речовини, — • —	<5	<5	<5	6	7	5	8	6	8	<5	<5	<5	6,67
10	Нафтопродукти, — • —	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,01
11	Залізо загальне, — • —	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
12	Феноли, — • —	0,0005	0,0007	0,0006	0,0007	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008	0,0009	0,0006	0,0009	0,0006	0,00
13	Ортофосфати, — • —	0,24	0,19	0,18	0,15	0,08	0,14	0,17	0,14	0,24	0,23	0,18	0,16	0,18
14	Розчинений кисень, мгО ₂ /дм³	12,3	12,2	12,2	12,5	8,8	7,5	7,2	8,5	7,6	7,0	10,1	10,7	9,72
15	Хімічне споживання кисню, мгО/дм³	18	18	14	19	21	22	23	20	19	18	16	15	18,58
16	pH	8,42	8,19	8,12	8,42	8,67	8,46	8,28	8,89	8,30	8,27	8,23	8,21	8,37
17	Жорсткість, моль/дм³	8,8	9,0	9,2	9,6	9,9	9,7	9,0	8,3	8,7	8,7	8,8	8,9	9,05

Концентрація сульфат-іону здебільшого знаходиться в діапазоні 317–493 мг/дм³, але є виняткові випадки, коли значення вмісту сульфат-іону становило 537, 522 мг/дм³ в березні і квітні 2012 р. та 510 мг/дм³ в березні 2016. З рис.5.1 наочно видно сезонні коливання показника: з січня по березень значення зростають, з квітня по вересень – зменшуються, в жовтні – грудні – зростають, що пов'язане з циклічністю транспортування води з р. Дніпро по каналу Дніпро-Інгuleць.

Кількість сухого залишку з 2012 по 2017 незначно коливається (рис. 5.1). У 2012 р. характерними були значення 982–1278 мг/дм³, в 2013 р. – 911–1063 мг/дм³, в 2014 р. – 906–1033 мг/дм³, в 2015 р. – 918–1047 мг/дм³, в 2016 р. – 925–1128 мг/дм³, в 2017 р. – 932–1059 мг/дм³.

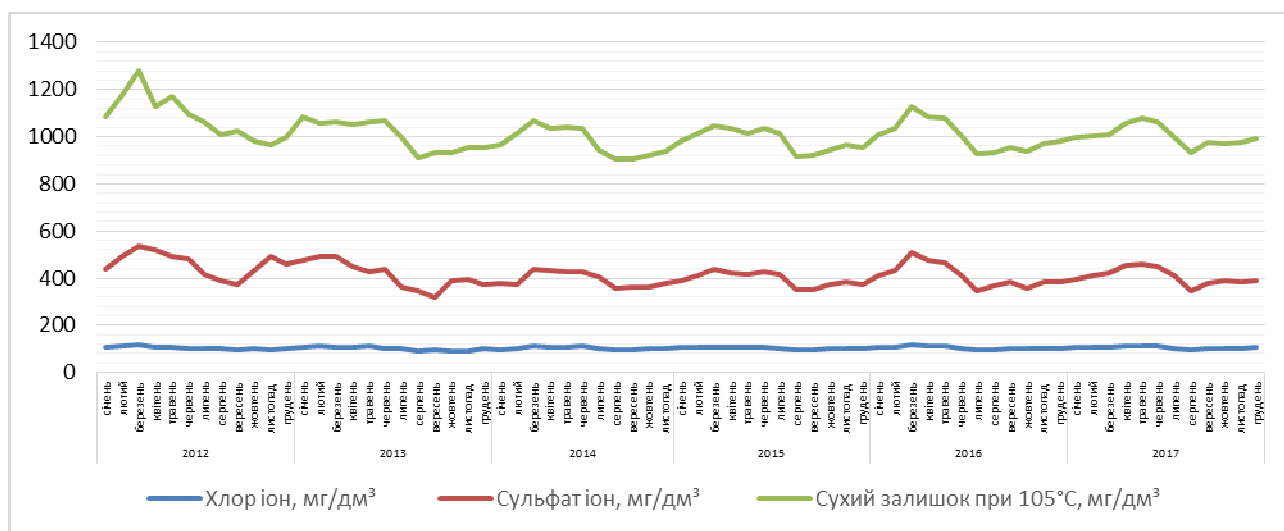


Рис. 5.1 Динаміка вмісту хлорид-іону, сульфат-іону, сухого залишку в воді Карачунівського водосховища за 2012–2017 рр.

Коливання значень цього показника пов'язані з циклічністю надходження до Карачунівського водосховища дніпровської води. Найчастіше максимальні значення сухого залишку в воді Карачунівського водосховища відзначались в березні або квітні.

З даних табл. 5.3.1.1 випливає, що перевищення ГДК за вмістом сульфат-іону в воді водосховища відбувалось в поодиноких випадках – в березні – квітні 2012 р. та в березні 2016 р.

Вміст нітрат-іону в воді водосховища коливається в межах 0,5–2,1 мг/дм³, найменші значення показника припадають на літні місяці, найбільші – на весняні або осінні. В період 2012–2017 рр. перевищення нормативів ГДК за вмістом нітрат-іону не відбувалось (рис. 5.2).

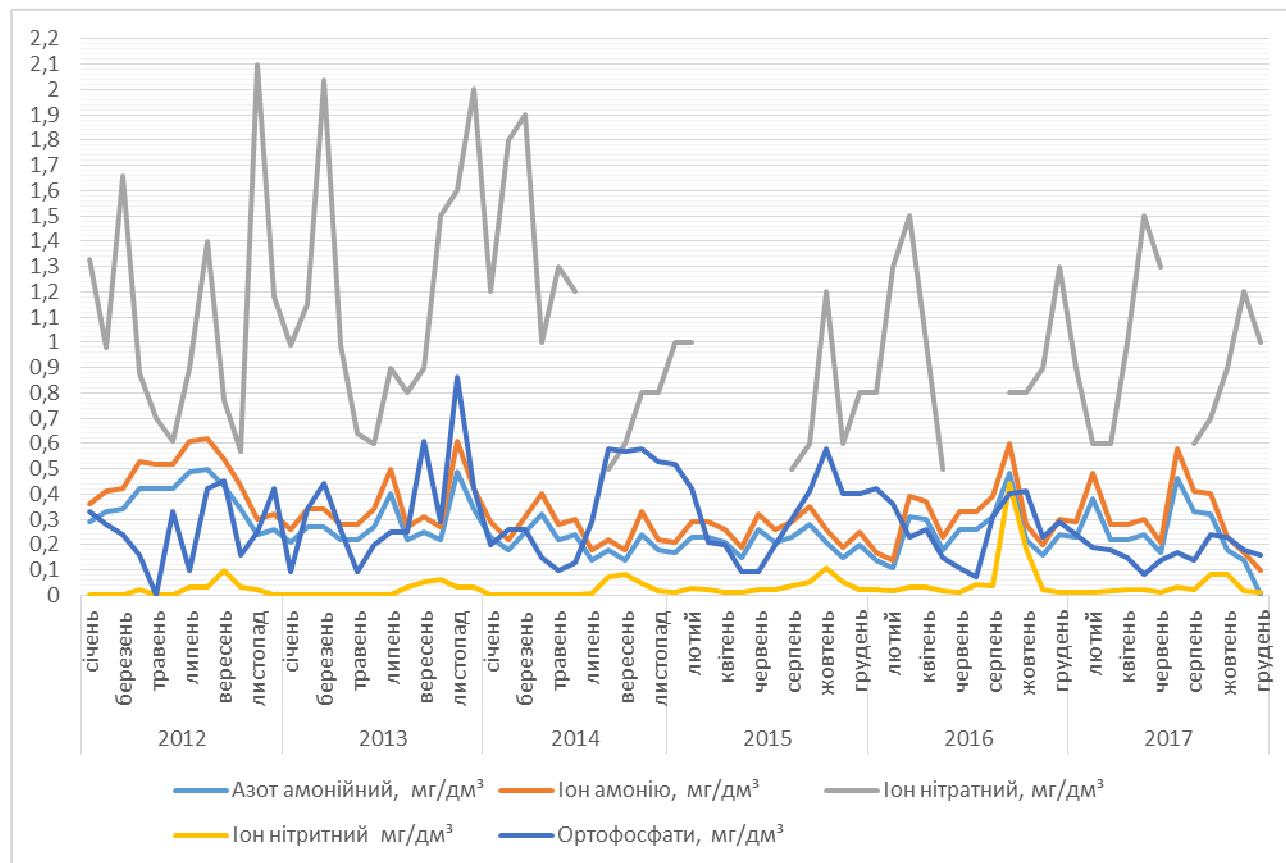


Рис. 5.2 – Динаміка вмісту азоту амонійного, іону амонію, нітрат-іону, нітрит-іону та ортофосфатів в воді Карачунівського водосховища за 2012-2017 рр.

Вміст нітрит-іону в воді водосховища в 2012–2017 рр. знаходився на рівні (0,02–0,1 мг/дм³), за винятком 2016 р. (рис. 5.2). Коливання показника відбувається за порами року, найбільші значення припадають на липень – жовтень. Перевищення нормативів ГДК за цим показником у 2012–2017 рр. не виявлено.

Показники вмісту азоту амонійного та іону амонію в спостережуваний період знаходяться на рівні 0,1–0,6 мг/дм³ (рис. 5.2). Закономірність зміни показників за місяцями встановити складно, найчастіше мінімальні значення

показників припадають на осінні місяці. В період 2012–2017 рр. перевищення нормативів ГДК за вмістом азоту амонійного та іону амонію не було.

Вміст ортофосфатів в воді водосховища в 2012–2017 рр. знаходився на рівні 0,001– 0,86 мг/дм³, найменші значення показника припадають на кінець весни – літо, найбільші – на осінні місяці. Перевищення нормативів ГДК за вмістом ортофосфатів в проаналізований період не виявлено.

Значення показника вмісту нафтопродуктів в воді водосховища не перевищувало встановлені нормативи ГДК (рис.5.3). Відмічено тенденцію до їх зменшення з 0,1 до 0,04 мг/дм³ і менше. Значення показника в 2012–2017 рр.

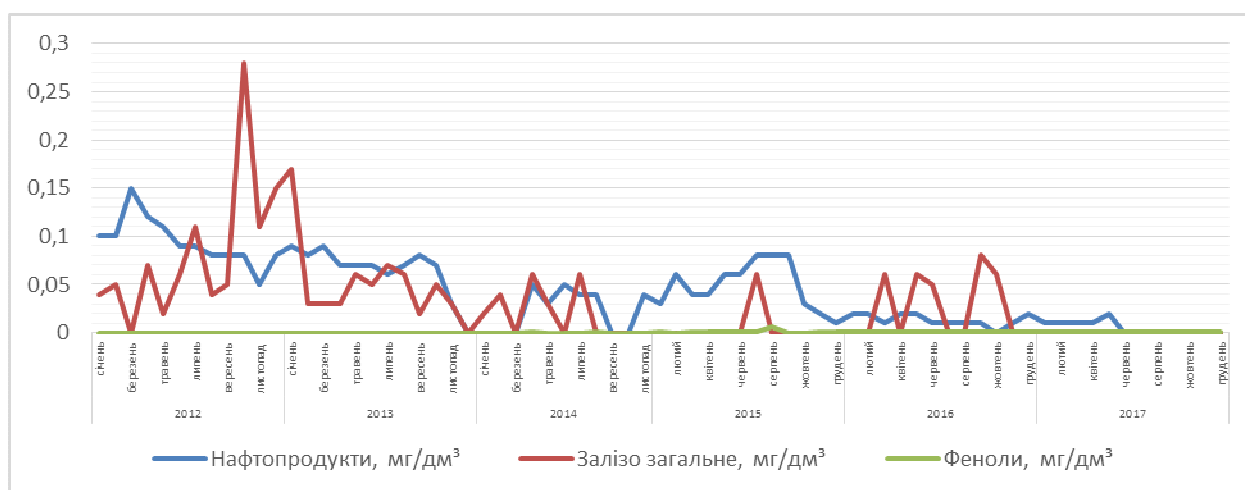


Рис. 5.3 – Динаміка вмісту нафтопродуктів, заліза загального та фенолів в воді Карачунівського водосховища за 2012–2017 рр.

Вміст заліза загального в воді водосховища в 2012–2017 рр. знаходився на рівні 0,001–0,1 мг/дм³, винятком був жовтень 2012 р. та січень 2013 р. (рис. 5.3), перевищення нормативів ГДК за цим показником в зазначений період не було.

Вміст фенолів в воді Карачунівського водосховища знаходився на рівні 0,005–0,009 мг/дм³ (рис. 5.3), за винятком лише одного випадку в серпні 2015 р., коли концентрація фенолів підвищилася до рівня ГДК.

Характерний рівень значень показника ХСК в воді водосховища – 10–25 мгО/дм³. Найбільші значення припадають на літньо-осінні місяці, спостерігається тенденція незначного зросту з 2012 р. по червень 2017 р. (рис. 5.4). Перевищення ГДК за ХСК в 2012–2017 рр. не виявлено.

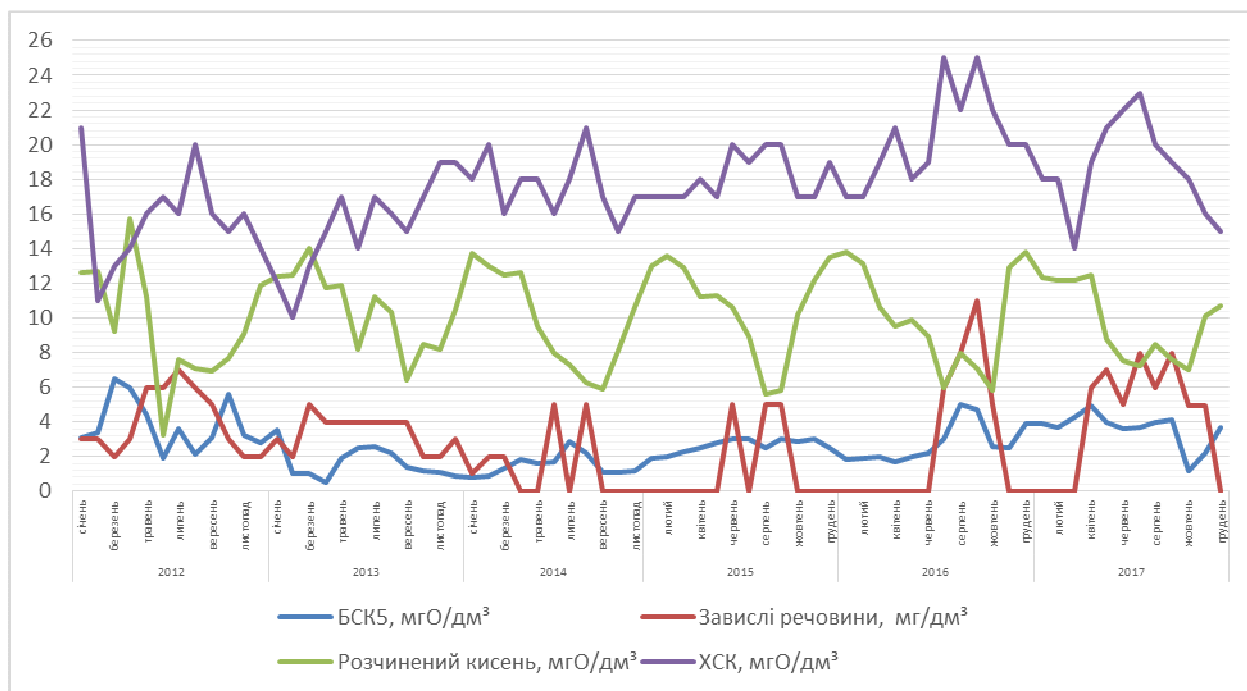


Рис. 5.4 – Динаміка вмісту БСК₅, розчиненого кисню, завислих речовин, ХСК в воді Карачунівського водосховища за 2012–2017 рр.

Вміст розчиненого кисню в воді Карачунівського водосховища в проаналізований період знаходився на рівні 3–16 мгО₂/дм³, найменші значення показника здебільшого припадали на літньо–осінні місяці.

Значення БСК₅ в воді водосховища знаходилась на рівні 0,2–6,3 мгО₂/дм³. Найбільші значення БСК₅ відмічались в більшості випадків в літні місяці. В проаналізований період були виявлені випадки перевищення ГДК: березень – травень 2012 р., серпень 2016 р., квітень 2017 р.

Вміст завислих речовин у Карачунівському водосховищі в 2012–2017 рр. був характерний на рівні 1–8 мг/дм³.

Отже, на протязі 6 років (2012–2017 рр.), з 17-ти гідрохімічних показників якості води водосховища 10 – відповідають встановленим нормативам ГДК (азот амонійний, іон амонію, нітрат-іон, нітрит-іон, нафтопродукти, залізо загальне, феноли, ортофосфати, розчинений кисень, ХСК). Значення 7 з 17-ти показників іноді не відповідають встановленим нормативам ГДК (хлор-іон, сульфат-іон, сухий залишок, БСК₅, завислі речовини, рН, жорсткість). Здебільшого, перевищення нормативів ГДК було відмічене в весняно-літні місяці, в окремих випадках – на початку осені.

5.3.1.3 Динаміка вмісту забруднюючих речовин в річці Саксагань

Вміст забруднюючих речовин досліджено у контрольному створі «р. Саксагань, портал Саксаганського (Держинського) водосховища».

Відбір проб води у цьому створі виконувався в період скидання зворотних вод з накопичувача у б. Свистунова, аналізувалися 15 гідрохімічних показників: хлориди, сульфати, мінералізація, азот амонійний, БСК₅, нітрати, нітроти, завислі речовини, нафтопродукти, залізо загальне, феноли, фосфати, розчинений кисень, ХСК, рН.

Вміст хлоридів характеризувався діапазоном значень 351–648 мг/дм³. Середнє значення за період спостережень у 2012–2017 рр. склало 534 мг/дм³. Мінімальне значення 351 мг/дм³ спостерігалось у 2012 р., максимальне – 648 мг/дм³ – у 2016 р. Кратність перевищення ГДК складало 1–1,9 раз.

Вміст сульфатів характеризувався діапазоном значень 687–1015 мг/дм³. Середнє значення за проаналізований період складає 859,7 мг/дм³. Мінімальне значення 687 мг/дм³ спостерігалось в 2015 р., максимальне – 1015 мг/дм³ – у 2017 р. Кратність перевищення ГДК за сульфатами в створі складала 1,4–2 рази.

Мінералізація води була в діапазоні 1846–2850 мг/дм³. Середнє значення мінералізації за проаналізований період складає 2410 мг/дм³. Мінімальне значення 1846 мг/дм³ спостерігалось в 2012 р., максимальне – 2850 мг/дм³ – у 2017 р. Кратність перевищення ГДК за мінералізацією складала 1,9–2,9 раз.

Рівень БСК₅ в воді створу в 2012–2016 був в діапазоні 3,9–6,0 мгО/дм³, в 2017 спостерігалось максимальне за проаналізований період значення 10 мгО/дм³, середнє значення вмісту БСК₅ в воді за проаналізований період склало 5,7 мгО/дм³. Кратність перевищення ГДК за БСК₅ складала 0,9–2,2 раз.

Вміст ХСК в створі характеризувався діапазоном значень 29,8–36,0 мгО/дм³. Середнє значення за проаналізований період склало 31,6 мгО/дм³. Мінімальне значення 29,8 мгО/дм³ спостерігалось у 2012–2013 рр.,

максимальне – 36 мгО/дм^3 – у 2017 р. Кратність перевищення ГДК за ХСК складала 0,99–1,2 раз.

Середній вміст в воді створу кисню розчиненого був $6,1 \text{ мгО/дм}^3$ в 2012–2013 рр. та $9,0 \text{ мгО/дм}^3$ в 2014–2017 рр.

Рівень рН води в створі дорівнював 8,1–8,2. Якість води за цим показником відповідає нормативам, не перевищує ГДК.

Вміст азоту амонійного був на рівні $0,36\text{--}1,7 \text{ мг/дм}^3$. Середнє значення за період спостережень склало $1,12 \text{ мг/дм}^3$. Мінімальне значення $0,36 \text{ мг/дм}^3$ спостерігалось у 2012 р., максимальне – $1,7 \text{ мг/дм}^3$ – у 2013 р. Кратність перевищення ГДК за азотом амонійним у створі складала 0,99–1,2 раз.

Вміст нітратів був на рівні $1,1\text{--}2,5 \text{ мг/дм}^3$, середнє значення за період спостережень склало $1,6 \text{ мг/дм}^3$. Мінімальне значення $1,1 \text{ мг/дм}^3$ спостерігалось у 2012 р. та 2014 р., максимальне – $2,5 \text{ мг/дм}^3$ – у 2013 р. Перевищення ГДК за нітратами в створі не відбувалось.

Вміст нітритів характеризувався діапазоном значень $0,04\text{--}1 \text{ мг/дм}^3$, середнє значення за проаналізований період становило $0,06 \text{ мг/дм}^3$. Мінімальне значення $0,04 \text{ мг/дм}^3$ спостерігалось в 2012 р., максимальне – $0,1 \text{ мг/дм}^3$ – у 2014 р. Перевищення ГДК за нітритами в створі не відбувалось.

Вміст завислих речовин в 2013–2017 рр. коливався в діапазоні $13,0\text{--}17,0 \text{ мг/дм}^3$, у 2012 р. спостерігалось максимальне значення показника – $41,2 \text{ мг/дм}^3$. Середнє значення складало $19,2 \text{ мг/дм}^3$. Мінімальне значення $13,0 \text{ мг/дм}^3$ спостерігалось в 2016 р.

У 2012 та 2013 рр. вміст нафтопродуктів у воді створу був $0,2 \text{ мг/дм}^3$, у 2014–2017 – $0,3 \text{ мг/дм}^3$, це значення дорівнює значенню ГДК.

Вміст заліза загального був на рівні $0,1\text{--}0,21 \text{ мг/дм}^3$, середнє значення за проаналізований період становило $0,16 \text{ мг/дм}^3$. Мінімальне значення – $0,1 \text{ мг/дм}^3$ спостерігалось в 2012 р., максимальне – $0,21 \text{ мг/дм}^3$ – у 2017 р. Перевищення ГДК за залізом загальним в воді створу не відбувалось.

Вміст фосфатів знаходився в діапазоні $0,14\text{--}0,24 \text{ мг/дм}^3$, середнє значення за проаналізований період становило $0,20 \text{ мг/дм}^3$. Мінімальне значення – $0,14$

мг/дм³ спостерігалось в 2012 р., максимальне – 0,24 мг/дм³ – у 2014 р. та 2016 р. Перевищення ГДК за фосфатами в воді створу не відбувалось.

Вміст фенолів в воді створу на протязі всього проаналізованого періоду знаходився на рівні ГДК.

5.3.1.4 Вміст забруднюючих речовин у воді ставка-накопичувача в б. Свистунова та його динаміка при скиданні зворотних вод в р. Інгулець у контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова» за період 2012–2018 рр.

Скидання надлишкових зворотних вод з накопичувача шахтних вод у б. Свистунова в 2012–2018 відбувалося:

- в 2012–2013 рр. з листопада по лютий, тривалість 119 діб;
- в 2013–2014 рр. з листопада по лютий, тривалість 95 діб;
- в 2014–2015 рр. з листопада по лютий, тривалість 119 діб;
- в 2015–2016 рр. з грудня по лютий, тривалість 88 діб;
- в 2016–2017 рр. з грудня по лютий, тривалість 82 діб;
- в 2018 р. з січня по лютий, тривалість 40 діб.

На рис. 5.5 представлена **динаміка вмісту хлоридів за періоди скидання зворотних вод у р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова» у 2012–2018 рр.** Як бачимо, вміст хлоридів за роками при скиданні знаходився в діапазоні 17353–22312 мг/дм³, середнє значення за проаналізований період становило 20452,7 мг/дм³. Мінімальне значення – 17353 мг/л відмічене в 2013–2014 рр. на 92 добі скидання, максимальне значення – 22312 мг/дм³ було зафіксовано в 2014–2015 рр. на 54 добі скидання зворотних вод,. Найменше значення вмісту хлоридів на кінцевій добі при скиданні зворотних вод в р. Інгулець становило 18272 мг/дм³ в 2013–2014 рр. При цьому залежність вмісту хлоридів від тривалості скидання зворотних вод не простежується.

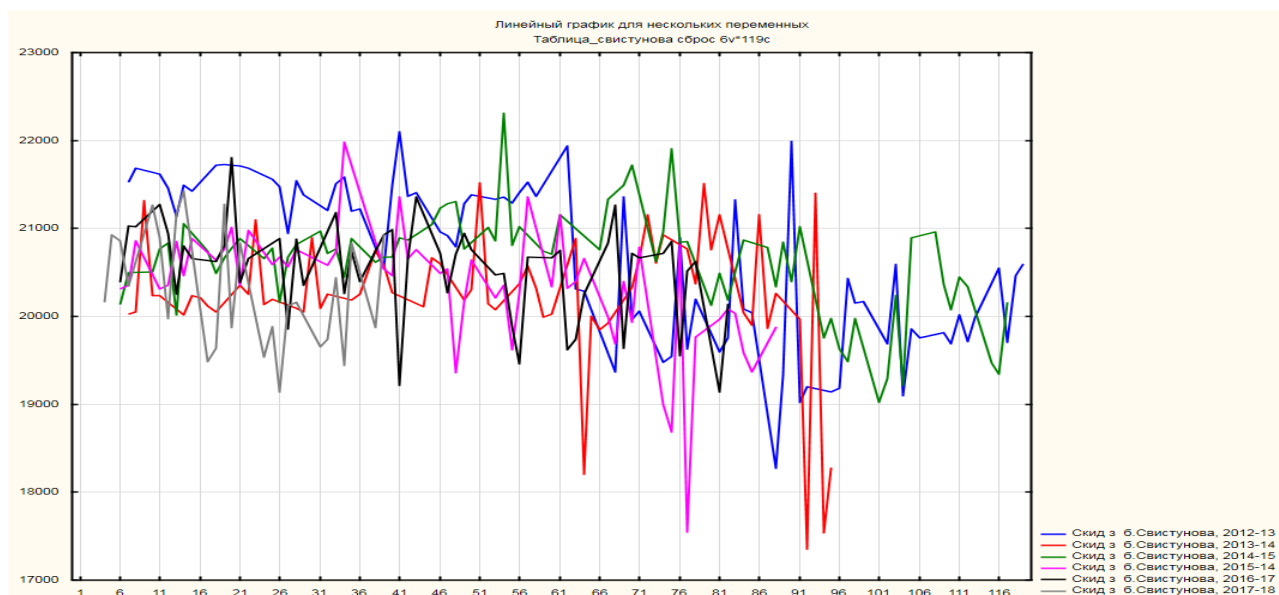


Рис. 5.5 – Динаміка вмісту хлоридів (мг/дм^3) при скиданні зворотних вод в р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова»

На протязі всього проаналізованого періоду відбувалось перевищення нормативів ГДК за вмістом хлоридів у контрольному створі під час скидання зворотних вод. Як свідчать розрахунки, кратність перевищення ГДК за вмістом хлоридів у контрольному створі складала 50–65 раз.

На рис. 5.6 представлена динаміка вмісту сульфатів за періоди скидання зворотних вод в р. Інгулець у 2012–2018 рр. у контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова».

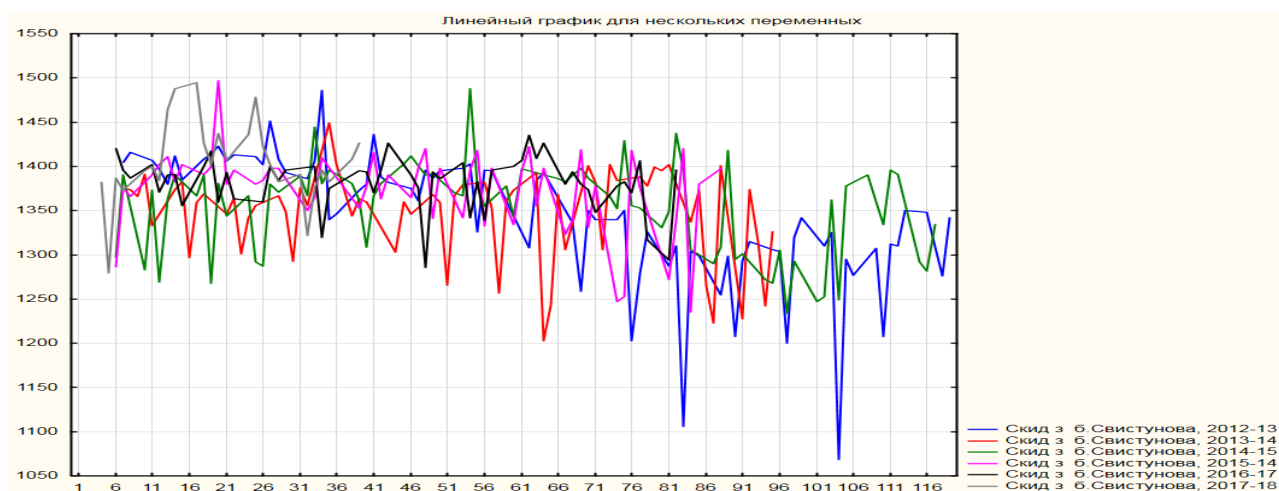


Рис. 5.6 – Динаміка вмісту сульфатів (мг/дм^3) при скиданні зворотних вод в р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова»

Вміст сульфатів при скиданні знаходився в діапазоні 1069–1497 мг/дм³, середнє значення показника за проаналізований період становило 1365,2 мг/дм³. Максимальне значення сульфатів 1497 мг/дм³ було в 2015–2016 рр. на 20 добі скидання зворотних вод, мінімальне значення – 1069 мг/дм³ в 2012–2013 рр. на 104 добі скидання. При цьому залежність вмісту сульфатів від тривалості скидання зворотних вод не простежується.

У контрольному створі відбувається постійне перевищення нормативів ГДК за вмістом сульфатів під час скиду зворотних вод. Кратність перевищення ГДК за вмістом сульфатів у контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова» складає 2,1–3 раз.

На рис. 5.7 представлена **динаміка вмісту азоту амонійного** при скиданні зворотних вод в р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова» за період 2012–2018 рр. Вміст азоту амонійного при скиданні знаходився в діапазоні 0,01–0,58 мг/дм³, середнє значення становило 0,19 мг/дм³. Максимальне значення азоту амонійного 0,58 мг/дм³ було в 2016–2017 рр. на 7 добі скидання зворотних вод, мінімальне значення – 0,01 мг/дм³ в 2014–2015 рр. на 19 добі скидання. При цьому залежність вмісту азоту амонійного від тривалості скидання зворотних вод не простежується.

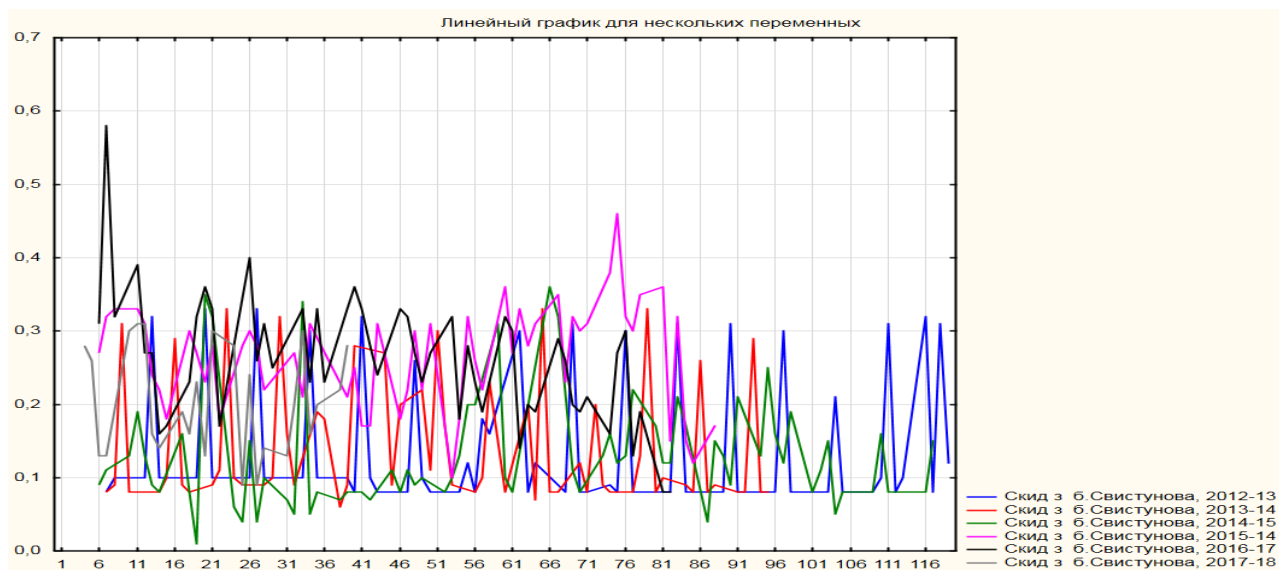


Рис. 5.7 – Динаміка вмісту азоту амонійного (мг/дм³) при скиданні зворотних вод в р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова»

Перевищення нормативів ГДК за вмістом азоту амонійного в період спостережень не відбувалось

На рис. 5.8 представлена динаміка вмісту нітритів при скиданні зворотних вод в р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова» за період 2012–2018 рр.

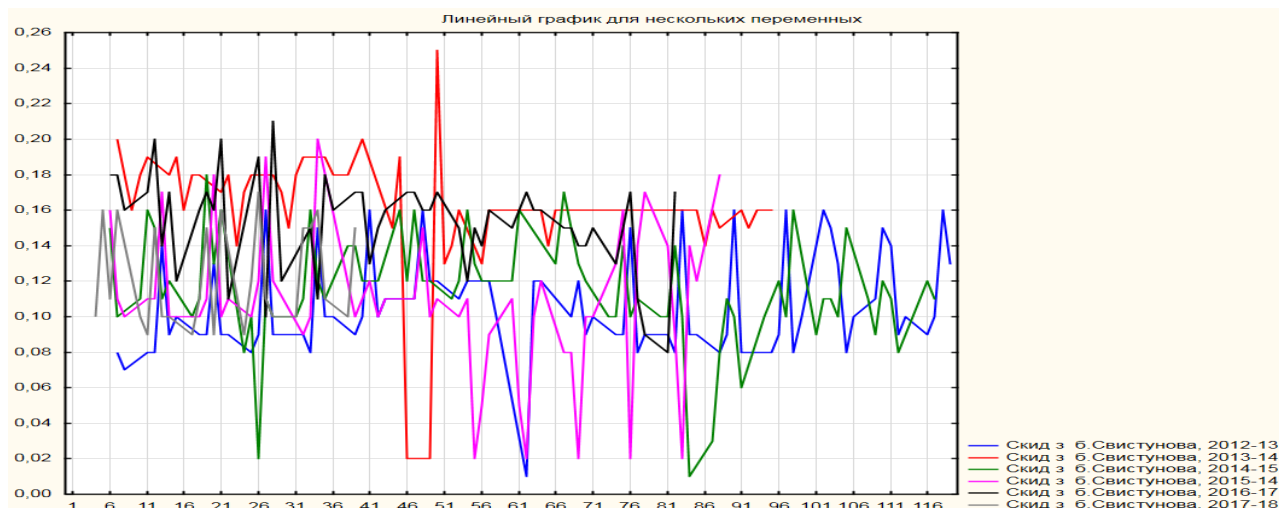


Рис. 5.8 – Динаміка вмісту нітритів (мг/дм³) при скиданні зворотних вод в р. Інгулець в контрольному створі «скид з ставка-накопичувача б. Свистунова»

Вміст нітритів при скиданні в 2012–2018 рр. знаходиться в діапазоні 0,01–0,25 мг/дм³, більшість значень показника знаходиться в діапазоні 0,06–0,20 мг/дм³. Середнє значення за проаналізований період становить 0,13 мг/дм³. Максимальне значення нітритів 0,25 мг/дм³ зафіксовано в 2013–2014 рр. на 50 добі скидання зворотних вод, мінімальне значення – 0,01 мг/л в 2012–2013 рр. на 62 добі та в 2014–2015 рр. на 84 добі скидання. При цьому залежність вмісту нітритів від тривалості скидання зворотних вод не простежується.

Перевищення нормативів ГДК за вмістом нітритів у період спостережень не відбувалось.

В табл. 5.3.1.2 представлені дані щодо вмісту забруднюючих речовин в воді ставка-накопичувача б. Свистунова в 2012–2017 рр., одержані перед початком скидання надлишкових зворотних вод у р. Інгулець за 15 показниками.

Таблиця 5.3.1.2 – Динаміка вмісту забруднюючих речовин в воді ставка-накопичувача в б. Свистунова в 2012–2017 рр.

Рік	Хлориди	Сульфати	Мінералізація	Азот амонійний	БСК ₅	Нітрати	Нітри	Завислі речовини	Нафтопродукти	Залізо загальне	Феноли	Фосфати	Розчинний кисень	ХСК	pH
2012	20200	1360	40500	0,3	3,0	4,5	0,15	15,3	0,3	0,3	0,001	0,05	>4,0	-	8,0
2013	21500	1400	41000	0,33	3,5	3,0	0,15	16,5	0,3	0,3	0,001	0,1	5,0	-	8,0
2014	20890	1390	41000	0,33	3,4	2,6	0,18	16,5	0,3	0,3	0,001	0,1	5,0	-	8,0
2015	20750	1370	38000	0,3	3,4	2,6	0,18	17,3	0,3	0,3	0,001	0,1	6,0	-	8,0
2016	20565	1395	38690	0,3	3,5	2,7	0,17	17,5	0,3	0,3	0,001	0,1	6,0	-	8,0
2017	20200	1370	38000	0,3	3,3	2,7	0,17	17,0	0,3	0,3	0,001	0,1	6,0	-	8,0

Кратність перевищення ГДК за мінералізацією становила – 38–41 раз, за іншими показниками перевищень ГДК не виявлено.

Таким чином, пріоритетними показниками забруднення води ставка-накопичувача є мінералізація, хлориди та сульфати.

5.3.1.5 Динаміка вмісту забруднюючих речовин у р. Інгулець на ділянці між Карачуновським водосховищем і с. Андріївка при скиданні зворотних вод з ставка-накопичувача у б. Свистунова у 2012–2018 рр.

Динаміка вмісту забруднюючих речовин у р. Інгулець за даними щоденних вимірювань

Аналіз масиву даних моніторингових гідрохімічних вимірювань, проведених у періоди скидання зворотних вод з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр. показує, що більшість значень **вмісту хлоридів** у воді р. Інгулець у контрольних створах, які розміщені *вище скиду* з ставка-накопичувача б. Свистунова, знаходяться в діапазоні від 125 до 800 мг/дм³, їх динаміка, в основному, плавна, (рис. 5.9, табл. 5.3.1.4).

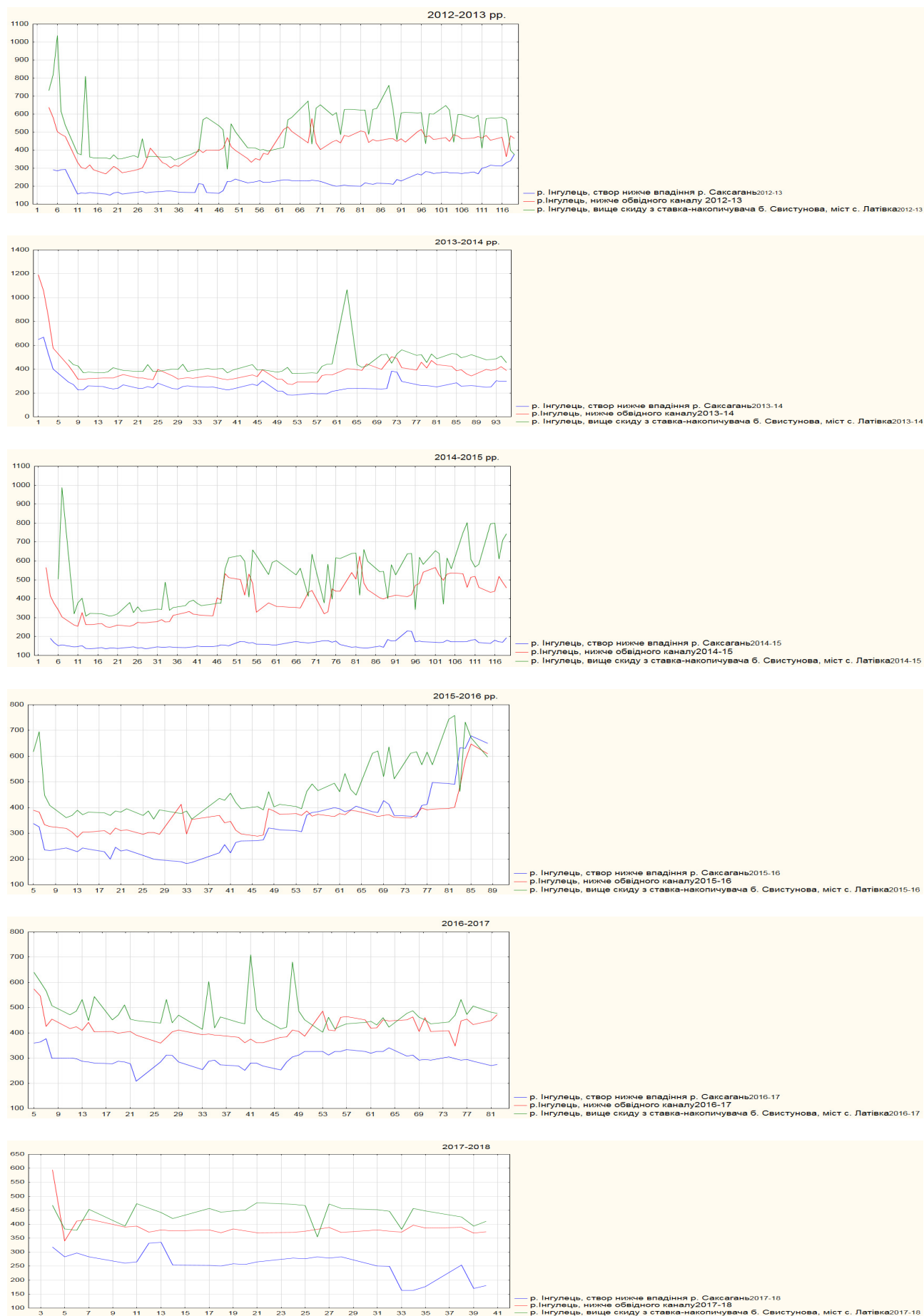


Рис. 5.9 – Динаміка вмісту хлоридів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова

Таблиця 5.3.1.4 – Описові статистики значень вмісту хлоридів (мг/л) в воді р. Інгулець в контрольних створах, які розміщені вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань»			
2012–2013 рр.	223,44	150,00	376,00
2013–2014 рр.	269,27	183,00	669,00
2014–2015 рр.	160,17	135,00	230,00
2015–2016 рр.	331,39	182,00	679,00
2016–2017 рр.	297,81	208,00	376,00
2017–2018 рр.	256,30	163,00	336,00
Створ «р.Інгулець, нижче обвідного каналу»			
2012–2013 рр.	418,06	269,00	638,00
2013–2014 рр.	396,46	271,00	1192,00
2014–2015 рр.	397,26	248,00	624,00
2015–2016 рр.	364,91	284,00	648,00
2016–2017 рр.	419,33	348,00	574,00
2017–2018 рр.	388,11	340,00	595,00
Створ «р. Інгулець, вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст с. Латівка»			
2012–2013 рр.	512,49	295,00	1036,00
2013–2014 рр.	449,59	362,00	1066,00
2014–2015 рр.	507,53	307,00	987,00
2015–2016 рр.	478,21	355,00	759,00
2016–2017 рр.	480,41	402,00	709,00
2017–2018 рр.	436,26	355,00	477,00

Середнє значення показника за період спостережень дорівнює 408,5, максимальне значення – 1192 мг/дм³. Мінімальне значення вмісту хлоридів в р. Інгулець вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова складає 135 мг/дм³ («р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань»).

У контрольних створах *нижче скиду* з ставка-накопичувача б. Свистунова (рис. 5.10) можна відмітити таку динаміку вмісту хлоридів: з початку скидання (1–16 доба) вміст хлоридів зростає, в середині скидання (17–60 доба) – знаходиться майже на одному рівні; та наприкінці скидання (з 61 доби) – поступово знижується. Для початку скидання характерні значення вмісту хлоридів в воді р. Інгулець нижче випуску з ставка-накопичувача – 300–1000 мг/л, для середини скидання – 2200–4300 мг/л, для кінця періоду скидання – 900–3200 мг/л.

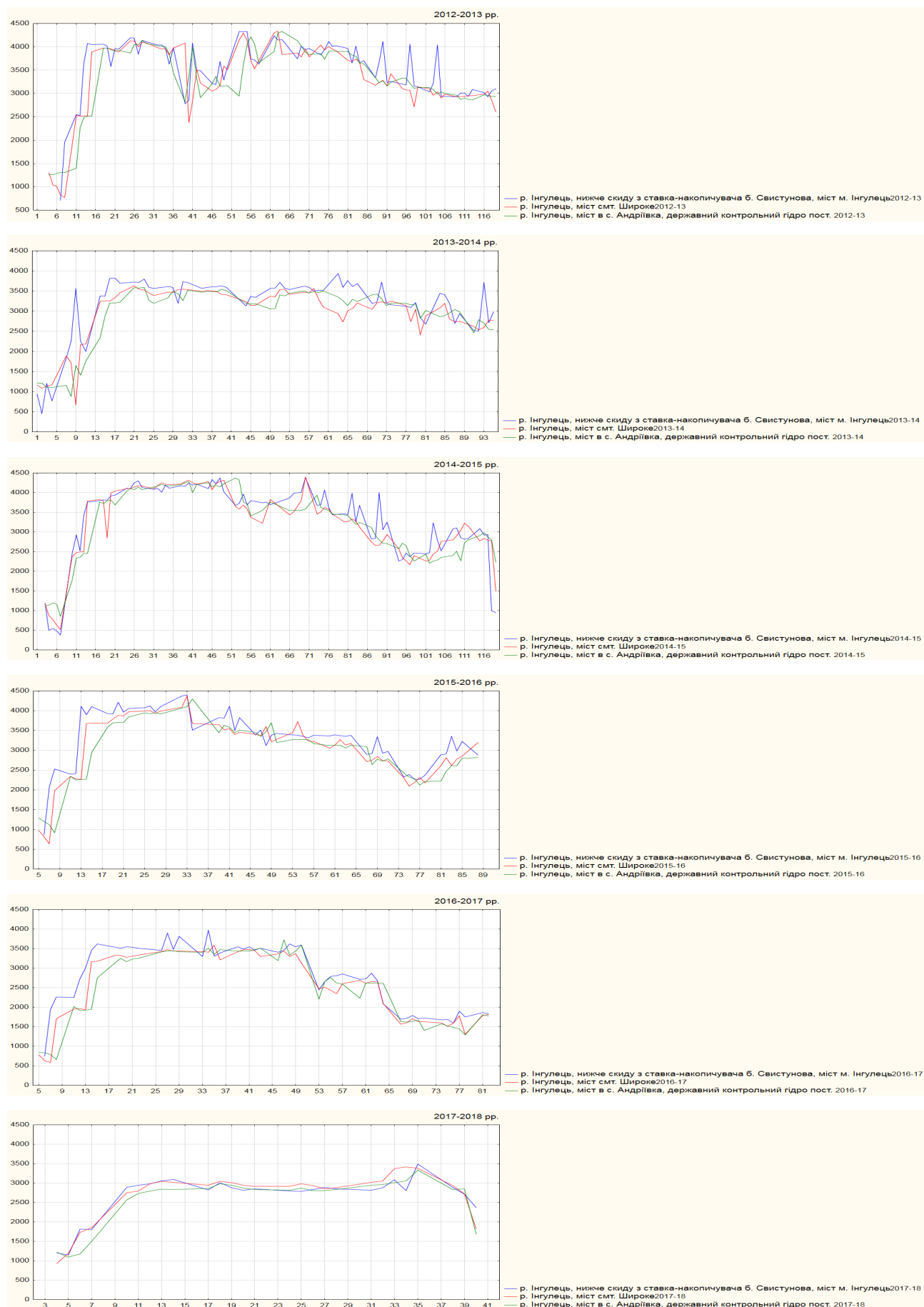


Рис. 5.10 – Динаміка вмісту хлоридів (мг/дм³) в воді р. Інгулець у контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова

Середнє значення вмісту хлоридів в контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова дорівнює 2981,8 мг/дм³, це в 7 раз більше середнього значення вмісту показника в р. Інгулець вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова. З табл. 5.3.1.5 видно, що мінімальне значення становить 402 мг/л (р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б.Свистунова, 2014–2015 рр., 14-а доба скидання), максимальне – 4396 мг/л (р. «Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б.Свистунова, міст м. Інгулець» 2015–2016 рр., 33-я доба скидання).

Таблиця 5.3.1.5 – Описові статистики значень вмісту хлоридів (мг/л) в воді р. Інгулець в контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст м. Інгулець»			
2012–2013 рр.	3564,73	702,00	4331,00
2013–2014 рр.	3183,31	458,00	3939,00
2014–2015 рр.	3295,66	382,00	4376,00
2015–2016 рр.	3311,68	858,00	4396,00
2016–2017 рр.	2811,04	745,00	3971,00
2017–2018 рр.	2686,74	1150,00	3490,00
Створ «р. Інгулець, міст смт. Широке»			
2012–2013 рр.	3330,34	770,00	4336,00
2013–2014 рр.	2966,91	671,00	3632,00
2014–2015 рр.	3205,32	519,00	4396,00
2015–2016 рр.	3067,00	640,00	4371,00
2016–2017 рр.	2558,91	584,00	3583,00
2017–2018 рр.	2719,48	926,00	3413,00
Створ «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідро пост»			
2012–2013 рр.	3318,74	1258,00	4327,00
2013–2014 рр.	2945,28	881,00	3593,00
2014–2015 рр.	3203,30	855,00	4370,00
2015–2016 рр.	2997,26	918,00	4293,00
2016–2017 рр.	2522,63	662,00	3726,00
2017–2018 рр.	2595,89	1094,00	3332,00

Можна відмітити тенденцію до деякого зниження вмісту хлоридів за течією р. Інгулець на ділянці від створу «р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б.Свистунова, міст м. Інгулець» до створу «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост».

Більшість значень **вмісту сульфатів** в період скидання надлишку шахтних вод у контрольних створах вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, не виходять з діапазону 300–800 мг/дм³ (рис 5.11, табл.5.3.1.6).

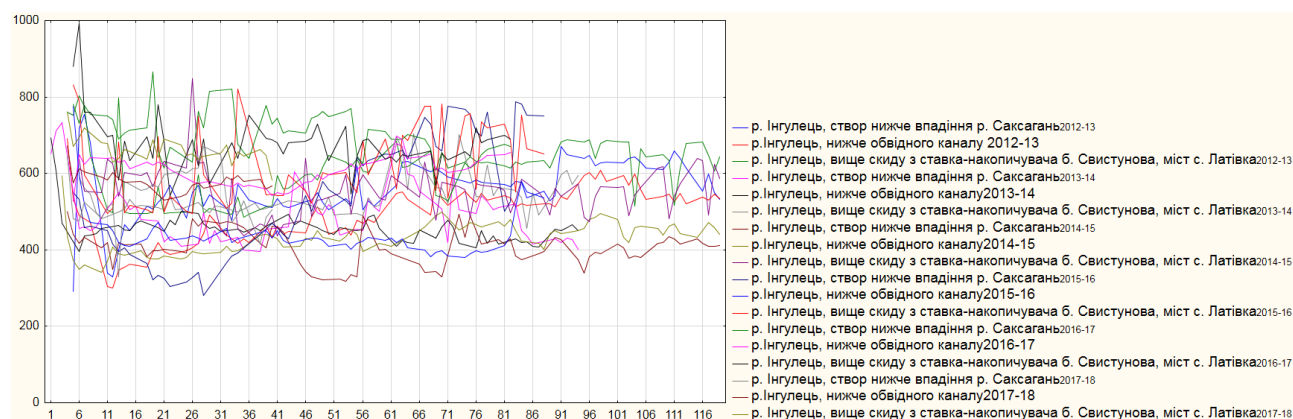


Рис. 5.11 – Динаміка вмісту сульфатів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах, які розміщені вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова

Таблиця 5.3.1.6 – Описові статистики значень вмісту сульфатів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань»			
2012–2013 рр.	560,96	291,00	754,00
2013–2014 рр.	494,78	395,00	733,00
2014–2015 рр.	407,21	318,00	501,00
2015–2016 рр.	537,70	280,00	787,00
2016–2017 рр.	699,30	529,00	866,00
2017–2018 рр.	540,07	329,00	670,00
Створ «р.Інгулець, нижче обвідного каналу»			
2012–2013 рр.	492,10	300,00	692,00
2013–2014 рр.	455,95	396,00	695,00
2014–2015 рр.	431,14	342,00	595,00
2015–2016 рр.	442,46	380,00	775,00
2016–2017 рр.	610,26	527,00	698,00
2017–2018 рр.	578,11	530,00	672,00
Створ «р. Інгулець, вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст с. Латівка»			
2012–2013 рр.	609,01	486,00	804,00
2013–2014 рр.	540,73	456,00	703,00
2014–2015 рр.	555,00	436,00	848,00
2015–2016 рр.	619,95	496,00	833,00
2016–2017 рр.	678,72	541,00	993,00
2017–2018 рр.	660,81	583,00	763,00

Середнє значення вмісту сульфатів для контрольних створів, які розміщуються вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за період 2012–2018 становить 550,8 мг/дм³. Максимальне значення показника 993 мг/дм³ в створі «р. Інгулець, вище скиду з ставка-накопичувача б.Свистунова, міст с. Латівка» в 2016–2017 рр., мінімальне – 280 мг/дм³ в створі «р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань» в 2015–2016 рр.

Середнє значення вмісту сульфатів у контрольних створах, які розміщуються нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за період 2012–2018 становить 720,87 мг/дм³ (рис. 5.12, табл. 5.3.1.7).

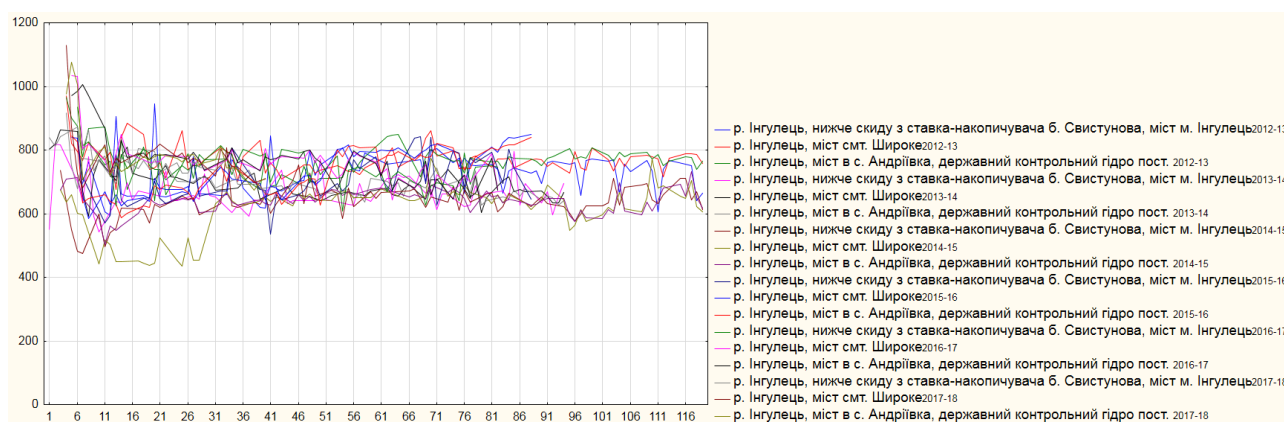


Рис. 5.12 – Динаміка вмісту сульфатів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах, які розміщені нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова

Максимальне значення показника 1077 мг/дм³ в створі «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідро пост» в 2017–2018 рр., мінімальне – 436 мг/дм³ в створі «р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст м. Інгулець» в 2014–2015 рр.

Таким чином, розмах значень показника на ділянці р. Інгулець вище випуску з ставка-накопичувача б. Свистунова, є ширшим за розмах значень показника на ділянці річки нижче випуску, але при цьому середні значення вмісту сульфатів у створах, розташованих нижче випуску, у порівнянні зі створами, розташованими вище випуску, збільшуються майже на чверть.

Таблиця 5.3.1.7 – Описові статистики значень вмісту сульфатів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст м. Інгулець»			
2012–2013 рр.	725,61	594,00	944,00
2013–2014 рр.	664,76	542,00	819,00
2014–2015 рр.	637,93	474,00	806,00
2015–2016 рр.	704,31	536,00	842,00
2016–2017 рр.	741,00	608,00	935,00
2017–2018 рр.	745,48	664,00	916,00
Створ «р. Інгулець, міст смт. Широке»			
2012–2013 рр.	771,73	676,00	971,00
2013–2014 рр.	695,14	593,00	863,00
2014–2015 рр.	612,79	436,00	775,00
2015–2016 рр.	737,37	584,00	849,00
2016–2017 рр.	762,93	643,00	1033,00
2017–2018 рр.	778,70	680,00	1131,00
Створ «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідро пост»			
2012–2013 рр.	769,62	677,00	965,00
2013–2014 рр.	707,11	628,00	872,00
2014–2015 рр.	639,96	502,00	732,00
2015–2016 рр.	728,51	588,00	845,00
2016–2017 рр.	766,52	646,00	1005,00
2017–2018 рр.	785,81	673,00	1077,00

Значення показника «азот амонійний» в період скидання з б. Свистунова в 2012–2018 рр. у контрольних створах, які розміщуються вище випуску з б. Свистунова, змінювались від 0,04 до 1,11 мг/дм³ (рис. 5.13), середнє значення становило 0,21 мг/дм³ (табл. 5.3.1.8).

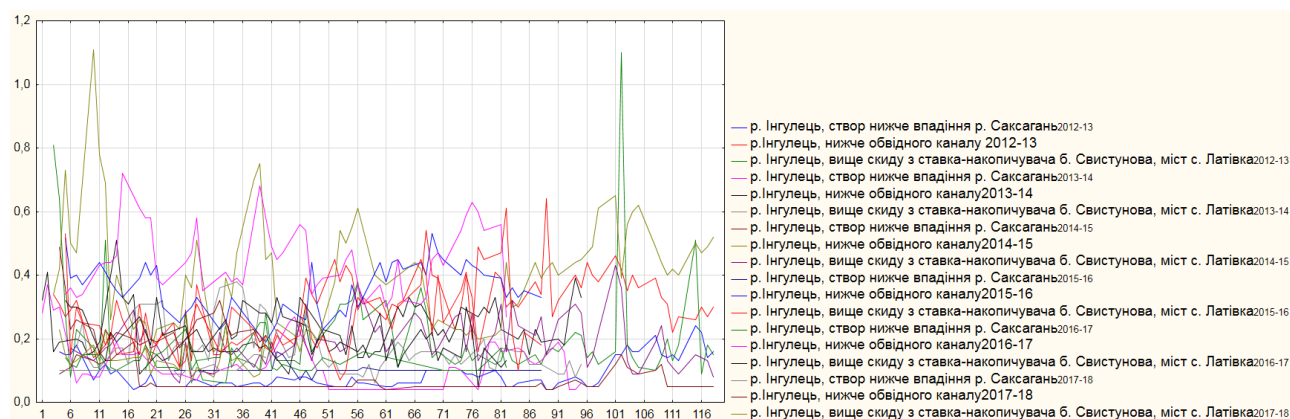


Рис. 5.13 – Динаміка вмісту азоту амонійного (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах, які розміщені вище випуску з б. Свистунова

Таблиця 5.3.1.8 – Описові статистики значень вмісту азоту амонійного (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах, вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань»			
2012–2013 рр.	0,09	0,04	0,24
2013–2014 рр.	0,11	0,04	0,37
2014–2015 рр.	0,07	0,04	0,19
2015–2016 рр.	0,10	0,07	0,16
2016–2017 рр.	0,13	0,06	0,25
2017–2018 рр.	0,11	0,08	0,15
Створ «р.Інгулець, нижче обвідного каналу»			
2012–2013 рр.	0,30	0,11	0,64
2013–2014 рр.	0,22	0,09	0,51
2014–2015 рр.	0,41	0,16	1,11
2015–2016 рр.	0,36	0,19	0,53
2016–2017 рр.	0,45	0,27	0,72
2017–2018 рр.	0,23	0,15	0,49
Створ «р. Інгулець, вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст с. Латівка»			
2012–2013 рр.	0,20	0,08	1,10
2013–2014 рр.	0,17	0,06	0,38
2014–2015 рр.	0,19	0,06	0,43
2015–2016 рр.	0,26	0,07	0,61
2016–2017 рр.	0,21	0,05	0,33
2017–2018 рр.	0,14	0,06	0,24

Для контрольних створів, які розміщуються нижче скиду з б. Свистунова діапазон значень показника – 0,05 до 1,59 мг/дм³ (рис. 5.14). Середнє значення вмісту азоту амонійного для контрольних створів, які розміщуються нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за період 2012–2018 становить 0,19 (табл. 1.2.1.9).

З аналізу графіків випливає, що коливання значень вмісту азоту амонійного в воді р. Інгулець і модальні значення цього показника, за винятком окремих піків, зменшуються по мірі віддалення від випусків стічних вод (внаслідок процесів самоочищення), завдяки чому на ділянці нижче скиду з б. Свистунова вміст азоту амонійного, як правило, є нижчим ніж у контрольних створах вище випуску з ставка-накопичувача.

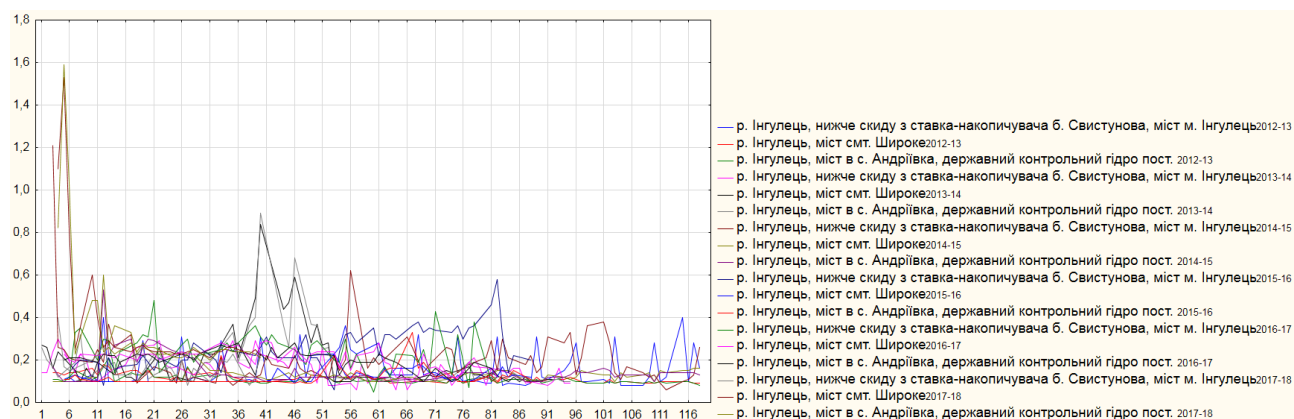


Рис. 5.14 – Динаміка вмісту азоту амонійного (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах нижче випуску з ставка-накопичувача б. Свистунова

Таблиця 2.5.1.9 – Описові статистики значень вмісту азоту амонійного (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах, які розміщені нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст м. Інгулець»			
2012–2013 рр.	0,16	0,08	0,40
2013–2014 рр.	0,16	0,06	0,30
2014–2015 рр.	0,20	0,06	1,21
2015–2016 рр.	0,26	0,06	0,58
2016–2017 рр.	0,24	0,05	0,48
2017–2018 рр.	0,18	0,08	0,40
Створ «р. Інгулець, міст смт. Широке»			
2012–2013 рр.	0,12	0,09	0,22
2013–2014 рр.	0,19	0,10	0,84
2014–2015 рр.	0,15	0,10	0,60
2015–2016 рр.	0,12	0,09	0,23
2016–2017 рр.	0,21	0,11	0,29
2017–2018 рр.	0,37	0,21	1,53
Створ «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідро пост.»			
2012–2013 рр.	0,11	0,08	0,21
2013–2014 рр.	0,18	0,10	0,89
2014–2015 рр.	0,15	0,10	0,53
2015–2016 рр.	0,12	0,09	0,33
2016–2017 рр.	0,20	0,10	0,28
2017–2018 рр.	0,36	0,20	1,59

Значення вмісту нітритів в воді р. Інгулець вище випуску з ставка-накопичувача в періоди скидання 2012–2018 рр. коливалися в інтервалі 0,001–0,75 мг/л (рис. 5.15, табл.2.5.1.10), винятком було значення 2,67 у створі «р. Інгулець, 500 м. нижче каналу» в 2014–2015 рр. Середнє значення вмісту

нітритів для контрольних створів, які розміщуються вище скиду з накопичувача б. Свистунова, у ці періоди становило 0,07 (мг/л).

Таблиця 2.5.1.10 – Описові статистики значень вмісту нітритів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, створ нижче впадіння р. Саксагань»			
2012–2013 рр.	0,08	0,02	0,19
2013–2014 рр.	0,06	0,01	0,19
2014–2015 рр.	0,05	0,02	0,11
2015–2016 рр.	0,08	0,03	0,26
2016–2017 рр.	0,04	0,00	0,08
2017–2018 рр.	0,03	0,02	0,05
Створ «р.Інгулець, нижче обвідного каналу»			
2012–2013 рр.	0,09	0,04	0,20
2013–2014 рр.	0,08	0,03	0,20
2014–2015 рр.	0,10	0,04	2,67
2015–2016 рр.	0,11	0,03	0,25
2016–2017 рр.	0,09	0,03	0,22
2017–2018 рр.	0,06	0,03	0,12
Створ «р. Інгулець, вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст с. Латівка»			
2012–2013 рр.	0,09	0,03	0,24
2013–2014 рр.	0,07	0,02	0,15
2014–2015 рр.	0,05	0,03	0,10
2015–2016 рр.	0,07	0,01	0,72
2016–2017 рр.	0,05	0,02	0,18
2017–2018 рр.	0,05	0,02	0,20

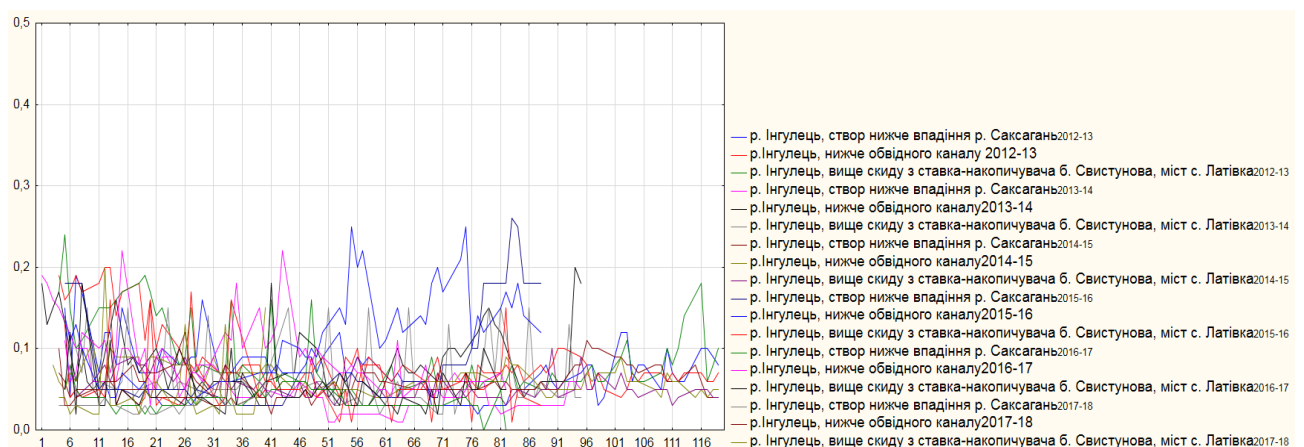


Рис. 5.15 – Динаміка вмісту нітритів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах вище скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова

У контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача вміст нітритів був у діапазоні 0,01–0,62 мг/л. (рис. 5.16, табл. 2.5.1.11).

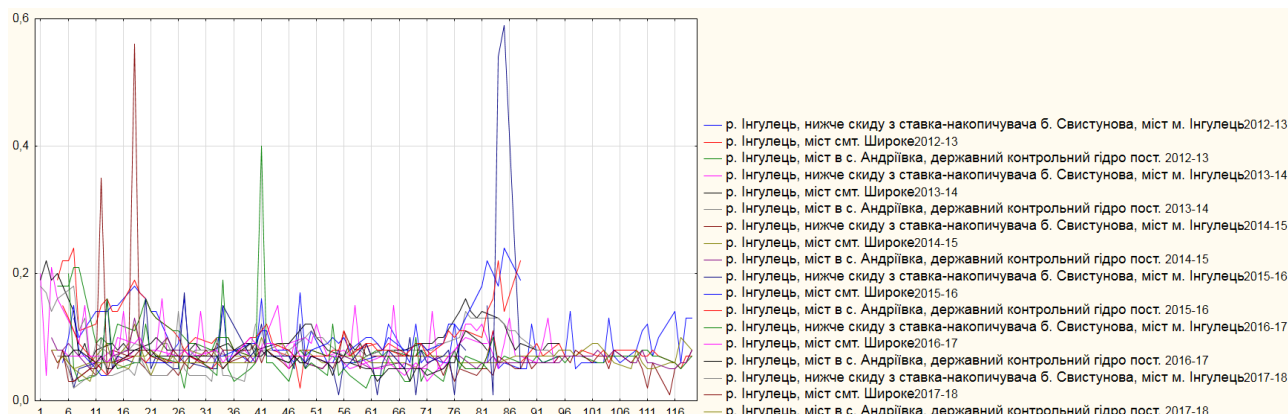


Рис. 5.16 – Динаміка вмісту нітритів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова

Таблиця 2.5.1.11 – Описові статистики значень вмісту нітритів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольних створах нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова за 2012–2018 рр.

Контрольний створ/рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Створ «р. Інгулець, нижче скиду з ставка-накопичувача б. Свистунова, міст м. Інгулець»			
2012–2013 рр.	0,09	0,05	0,18
2013–2014 рр.	0,09	0,04	0,21
2014–2015 рр.	0,07	0,01	0,56
2015–2016 рр.	0,10	0,01	0,62
2016–2017 рр.	0,07	0,02	0,40
2017–2018 рр.	0,06	0,02	0,14
Створ «р. Інгулець, міст смт. Широке»			
2012–2013 рр.	0,09	0,02	0,24
2013–2014 рр.	0,10	0,06	0,22
2014–2015 рр.	0,07	0,04	0,12
2015–2016 рр.	0,09	0,04	0,24
2016–2017 рр.	0,07	0,03	0,10
2017–2018 рр.	0,06	0,03	0,08
Створ «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідро пост»			
2012–2013 рр.	0,09	0,05	0,21
2013–2014 рр.	0,09	0,05	0,18
2014–2015 рр.	0,07	0,05	0,13
2015–2016 рр.	0,09	0,04	0,22
2016–2017 рр.	0,06	0,03	0,11
2017–2018 рр.	0,06	0,03	0,08

З порівняння діаграм випливає, що загальний розмах коливань вмісту нітритів зменшувався у напрямку від створів вище місця скидання шахтних вод

з ставка-накопичувача до створу «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост», що відбувалося за рахунок зменшення пікових концентрацій нітритів.

Водночас, середні для кожного періоду скидання значення вмісту нітритів для контрольних створів, які розміщуються нижче випуску з ставка-накопичувача, не зменшувалися у порівнянні зі створами, розташованими вище випуску, а середнє значення за період 2012–2018 у створах нижче випуску шахтних вод з ставка-накопичувача (0,08 мг/л) майже співпало з відповідним показником у створах, розташованих вище за течією.

5.3.1.6 Внутрішньо - та міжрічна динаміка вмісту забруднюючих речовин у створі державного гідропоста с. Андріївка

Як впливає з наведених вище результатів дослідження якості води р. Інгулець у період скидання в її русло надлишку шахтних вод з ставка-накопичувача у б. Свистунова, найсуттєвіший вплив цієї діяльності на поверхневі води полягає у збільшенні концентрації хлоридів у р. Інгулець нижче місця скидання шахтних вод. Для усунення цього впливу після закінчення скидання здійснюється промивка русла р. Інгулець шляхом додаткового попуску води з Карачунівського водосховища.

Аналіз **динаміки вмісту хлоридів** на протязі року в створі державного гідропосту с. Андріївка (265 км від гирла р. Інгулець) був проведений на основі даних, наданих замовником за 2012-2017 рр. Результати аналізу відображені на діаграмі (рис. 5.17).

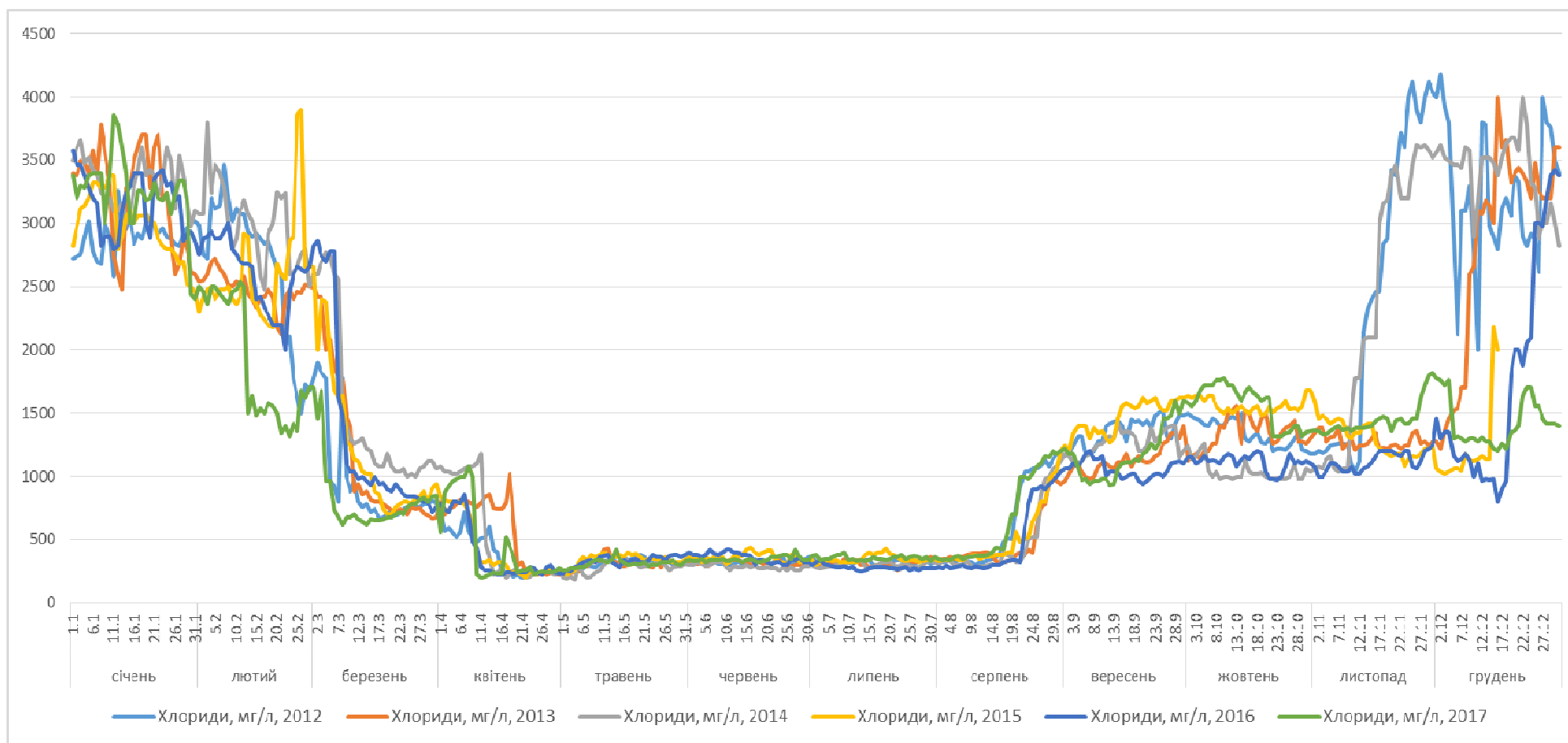


Рис. 5.17 – Динаміка вмісту хлоридів (мг/л) в воді р. Інгулець в створі державного гідропоста с. Андріївка

Починаючи з лютого, на діаграмі можна виділити вісім періодів, які відрізняються за рівнем концентрації хлоридів у воді р. Інгулець:

- 1) з другої декади лютого по першу декаду березня – спостерігається зменшення концентрації хлоридів від діапазону 3800–2400 мг/дм³ до діапазону 1300–600 мг/ дм³;
- 2) з другої декади березня та першу декаду квітня – концентрація хлоридів перебуває у діапазоні 1200–500 мг/дм³;
- 3) на протязі другої декади квітня – відбувається нове падіння концентрації хлоридів до 250–200 мг/ дм³;
- 4) з третьої декади квітня до середини серпня – концентрація хлоридів коливається у діапазоні 250–400 мг/ дм³;
- 5) з другої половини серпня по першу декаду вересня – зростання концентрації хлоридів до рівня 1000–1200 мг/ дм³;
- 6) з другої декади вересня по першу декаду листопада – концентрація хлоридів перебуває у діапазоні 1000–1700 мг/дм³;
- 7) з другої декади листопада до кінця грудня – нестійкий період, протягом якого концентрація хлоридів коливається (у різні роки по-різному) від 1000 до 4200 мг/дм³;
- 8) від початку січня по першу декаду лютого – концентрація хлоридів коливається у діапазоні 3800–2400 мг/ дм³.

Початок першого періоду відповідає припиненню скидання надлишку шахтних вод з ставка-накопичувача, після чого концентрація хлоридів у р. Інгулець знижується внаслідок передповеневого спрацювання Карачунівського водосховища – при його значному наповненні, каскаду водосховищ на р.Саксагань – перед початком промивки та оздоровлення р.Інгулець на ділянці нижче Карачунівського водосховища та бокового притоку в її річище поверхневих (включаючи стік талих вод) та підземних вод з місцевого басейну водозбору – так звані «побутові умови» весняного періоду).

Другий період відповідає стабілізації весняного фонового рівня концентрації хлоридів у воді, сформованого на ділянці р.Інгулець нижче греблі Карачунівського водосховища за рахунок природного стоку та скиду зворотних вод постійних водокористувачів. При цьому на розташованих нижче ділянках ріки відбувається поступове витіснення води з якостю, що була сформована під час зимового скиду шахтних вод, за межі річкового басейну.

Третій період відповідає початковій стадії оздоровлення р. Інгулець попусками з Карачунівського водосховища – для промивки русла р. Інгулець перед початком поливного сезону в Миколаївській та Херсонській областях.

Четвертий період відповідає умовам сталого режиму оздоровчого попуску.

Протягом п'ятого періоду (після припинення оздоровчого попуску) концентрація хлоридів знову зростає до досягнення на початку шостого періоду сталого фонового рівня, який відповідає «побутовим умовам» осінньої межені.

При цьому діапазон фонових концентрацій хлоридів восени є дещо вищим, ніж навесні, що викликано різницею у природних умовах (літня межень проти періоду сніготанення з підвищеним припливом поверхневих вод з водозбірної території та попусками з водосховищ).

Шостий період осінніх фонових концентрацій хлоридів завершується з початком скидання зворотних вод з ставка-накопичувача.

Сьомий період відповідає початковому періоду скидання зворотних вод з ставка-накопичувача, яке у різні роки починається з різної дати, і характеризується зростанням концентрації до досягнення сталого режиму витрат скидання зворотних вод та витрат розбавляючого попуску з Карачунівського водосховища, після чого до закінчення скидання зворотних вод триває восьмий період, який завершує річний цикл коливань концентрації хлоридів.

В таблиці 2.5.1.12 наведені описові статистики періодів «плато» концентрацій хлоридів (другий, четвертий, шостий та восьмий періоди, описані вище) для шести останніх років.

Таблиця 2.5.1.12 – Описові статистики значень вмісту хлоридів (мг/дм³) в воді р. Інгулець в контрольному «р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост» на протязі 2012–2017 рр. за періодами

Рік спостереження	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
2-й період			
2012	703,60	520,00	810,00
2013	754,64	670,00	880,00
2014	1073,60	1000,00	1220,00
2015	827,20	700,00	1020,00
2016	846,80	720,00	1000,00
2017	778,80	560,00	1000,00
Середні за весь період	830,77	695,00	988,33
4-й період			
2012	314,16	200,00	380,00
2013	314,18	220,00	430,00
2014	286,61	180,00	340,00
2015	341,65	200,00	440,00
2016	313,17	220,00	420,00
2017	334,09	220,00	420,00
Середні за весь період	317,31	206,67	405,00
6-й період			
2012	1342,12	1180,00	1520,00
2013	1259,39	980,00	1560,00
2014	1144,09	980,00	1420,00
2015	1520,45	1270,00	1680,00
2016	1082,27	940,00	1200,00
2017	1384,09	930,00	1780,00
Середні за весь період	1288,74	1046,67	1526,67
8-й період			
2012	2909,17	2580,00	3260,00
2013	3134,72	2480,00	3780,00
2014	3326,11	2980,00	3800,00
2015	2897,78	2300,00	3380,00
2016	3128,61	2760,00	3580,00
2017	3137,78	2360,00	3860,00
Середні за весь період	3089,03	2576,67	3610,00

За нормативами ГДК для водойм культурно-побутового призначення вміст хлоридів в воді не повинен перевищувати 350 мг/дм³. Як впливає з

розрахунків кратності перевищення ГДК, зразу після припинення скидання шахтних вод кратність перевищення ГДК в створі державного гідропоста с. Андріївка досягала 8,2, на початку промивки (до середини квітня) не перевищувала 3,2 рази, після завершення промивки досягла 3,4. Під час промивки значення вмісту хлоридів були нижчими від ГДК або наближались до нормативного рівня. Лише в 2015 та 2016 рр. відмічалось незначне перевищення ГДК.

На рис.5.18–5.23 наведені комбіновані діаграми вмісту хлоридів та витрат води в створі державного гідропосту с. Андріївка за 2012–2017 рр. до (березень) та під час (квітень–серпень) промивки. Як бачимо, існує обернена залежність між витратою води та концентрацією речовини. Якщо витрата води в річці збільшується, то значення вмісту хлоридів зменшується і навпаки, якщо витрата води в річці зменшується, то значення вмісту хлоридів збільшується.

Для «побутових умов» характерними для зазначеного створу є витрати води від 2,5 до 7,5 м³/с, за винятком періоду сніготанення, коли витрати короткочасно можуть перевищувати 10 м³/с (квітень 2012 р.). Період промивки характеризується двома фазами: перша, коли витрати за кілька днів стрімко збільшуються до рівня ~20 м³/с, близько двох тижнів утримуються на цьому рівні, а потім зменшуються до рівня ~10 м³/с, та друга, для якої характерні коливання витрат близько рівня 10 м³/с.

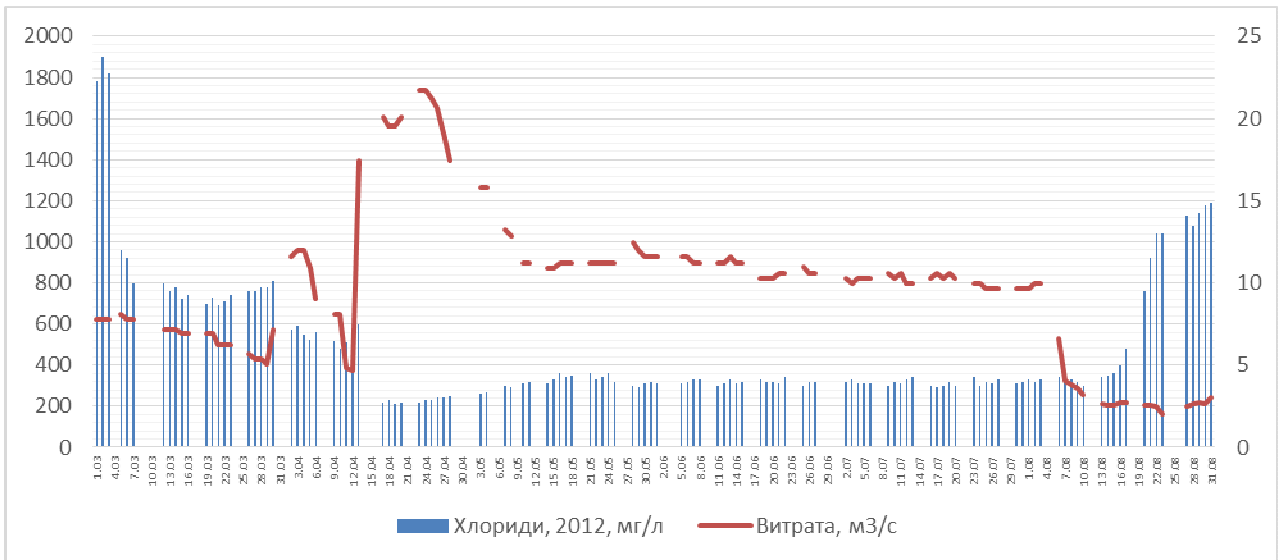


Рис. 5.18 – Динаміка вмісту хлоридів і витрат води в р. Інгулець до та під час весняно-літньої промивки в 2012 р.

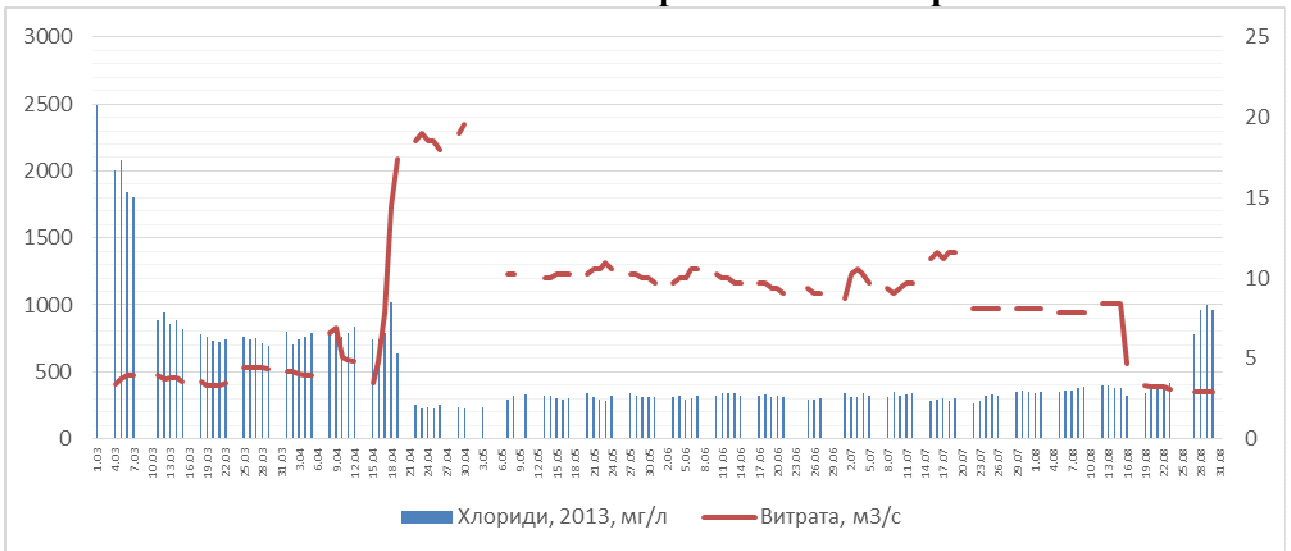


Рис. 5.19 – Динаміка вмісту хлоридів і витрат води в р. Інгулець до та під час весняно-літньої промивки в 2013 р.

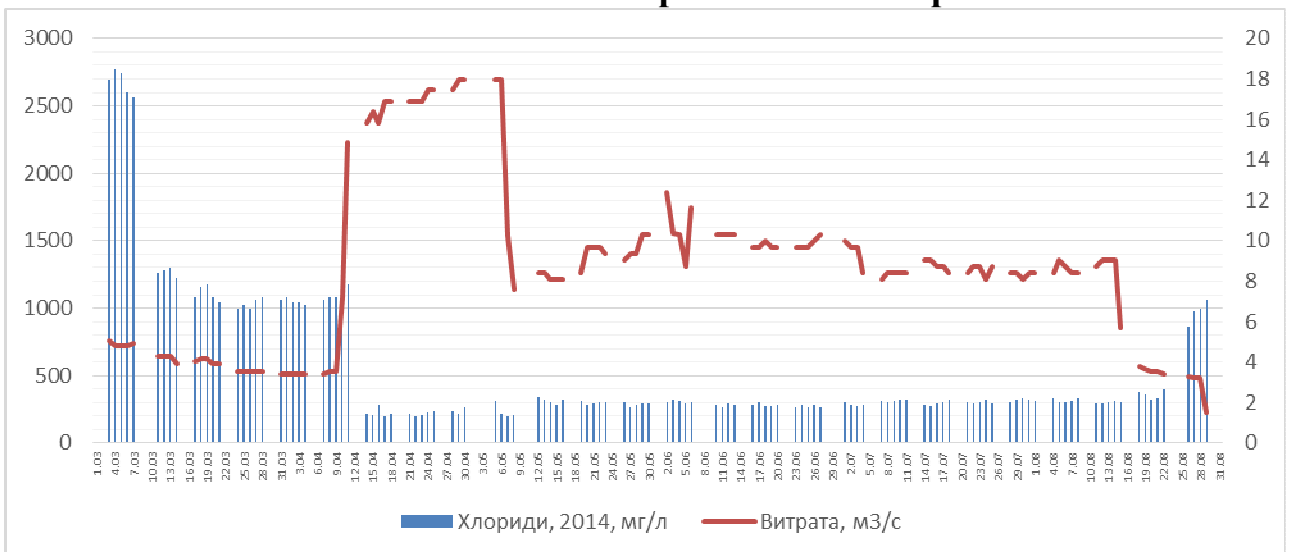


Рис. 5.20 – Динаміка вмісту хлоридів і витрат води в р. Інгулець до та під час весняно-літньої промивки в 2014 р.

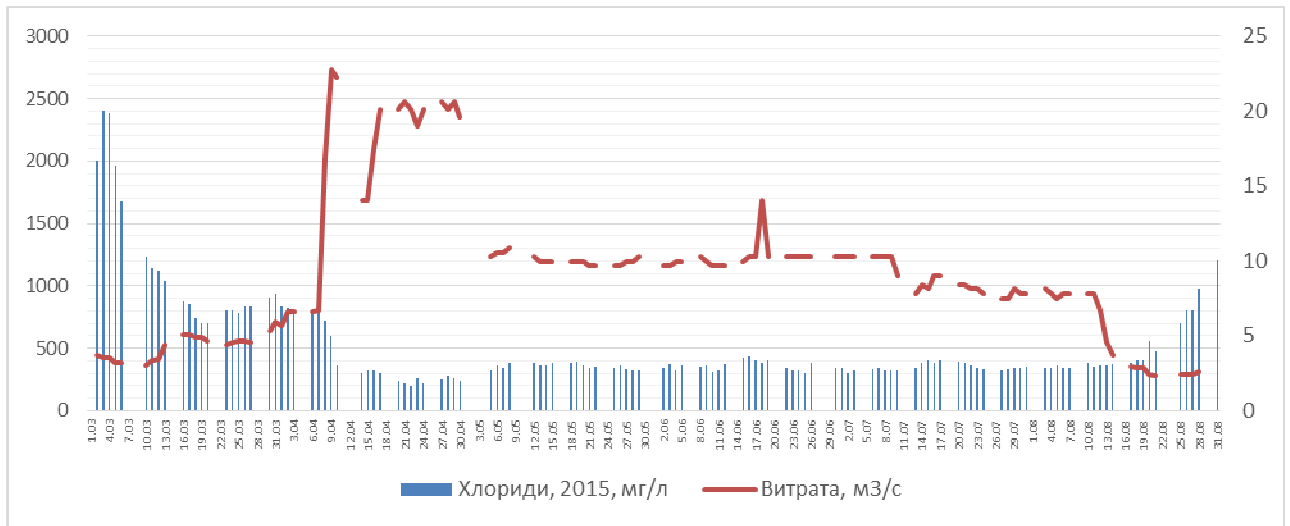


Рис. 5.21 – Динаміка вмісту хлоридів і витрат води в р. Інгулець до та під час весняно-літньої промивки в 2015 р.

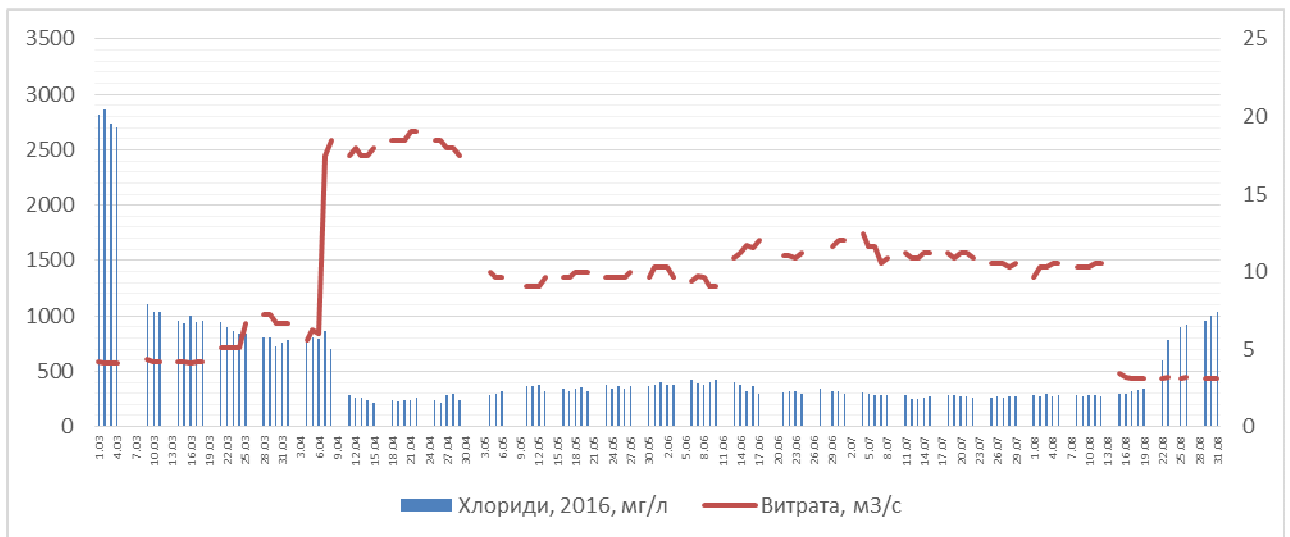


Рис. 5.22 – Динаміка вмісту хлоридів і витрат води в р. Інгулець до та під час весняно-літньої промивки в 2016 р.

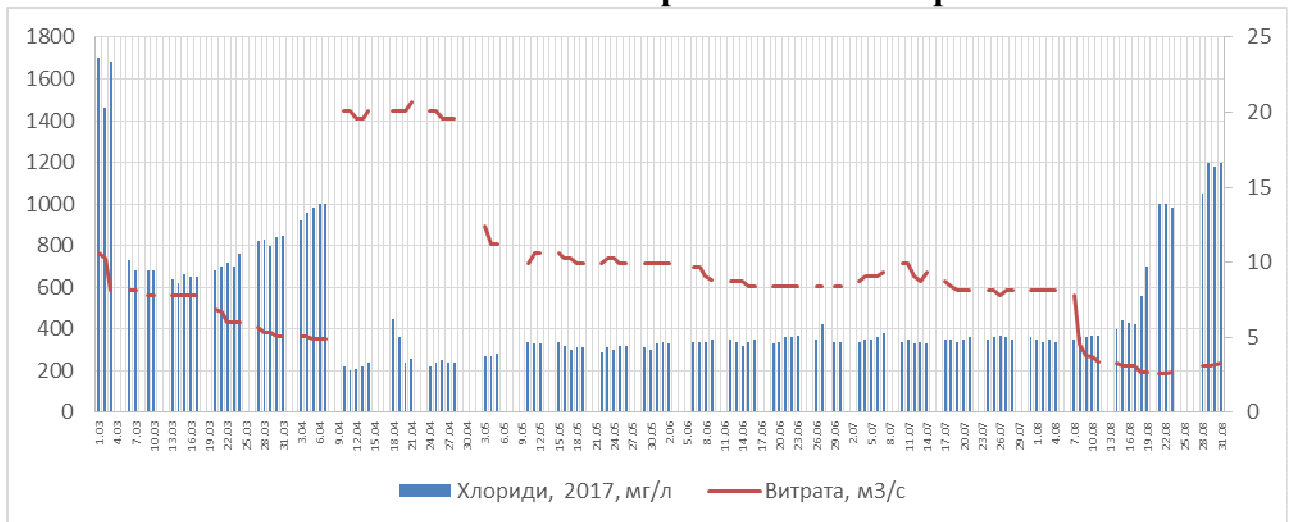


Рис. 5.23 – Динаміка вмісту хлоридів і витрат води в р. Інгулець до та під час весняно-літньої промивки в 2018 г.

Внутрішньо- і міжрічна динаміка сульфатів у створі с. Андріївка, як і показників якості води, про які йтиметься далі, простежена за оприлюдненими результатами моніторингу Державного водного агентства України (далі – Держводагентство) [14].

Діапазон коливань концентрації сульфатів за період 2008–2017 роки становив 415,82–1092,11 мг/л, у більшості років максимальні значення не перевищували 900–1000 мг/л. Середня концентрація за весь період становила 605,56 мг/л. У період промивки концентрація сульфатів знаходилася поблизу значення 500 мг/л, тобто, на рівні ГДК, проте, іноді досягала 600 мг/л, що відповідало рівню 1,2 ГДК. Для осінньо-зимового періоду та першої половини весни характерними були концентрації сульфатів у діапазоні 650–1000 мг/л (тобто на рівні 1,3–2 ГДК). Динаміка вмісту сульфатів у створі с. Андріївка у формі графіків та таблиць подана далі у розділі 5.3.1.7.

Динаміка вмісту завислих речовин в воді створу с. Андріївка представлена на рис. 5.24. Значення коливаються в межах 0,7–21,4 мг/дм³, причому наочно видно, що з 2013 р. вміст завислих речовин поступово підвищується.

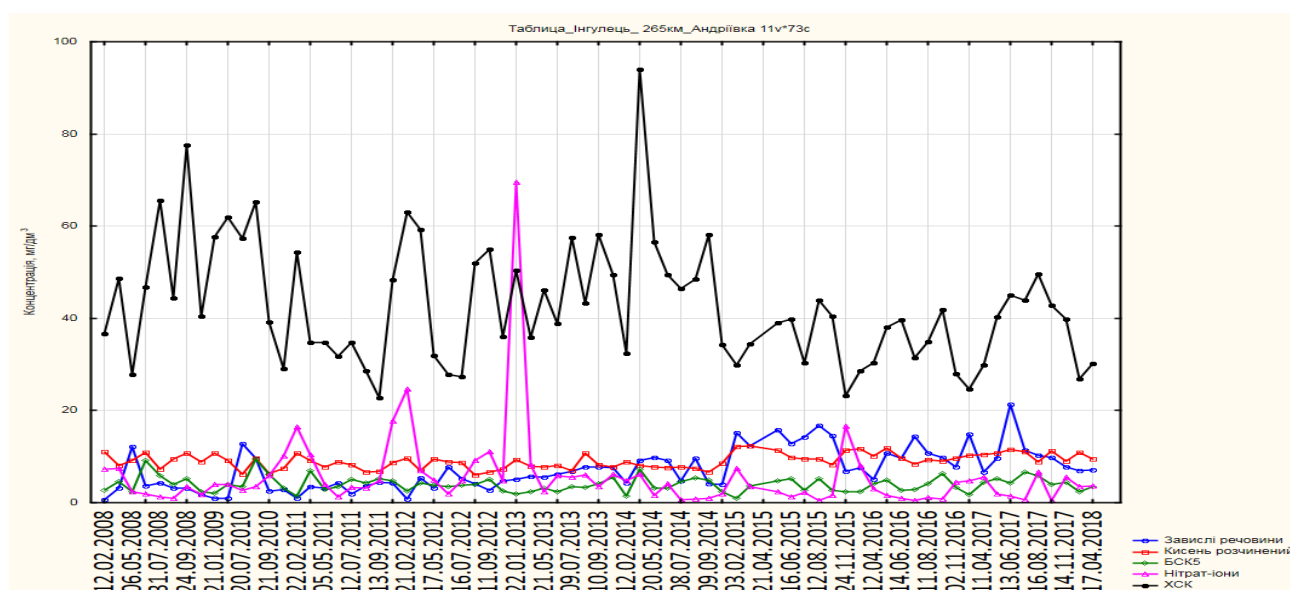


Рисунок 5.24 Динаміка вмісту завислих речовин, кисню розчиненого, БСК₅, нітрат-іонів, ХСК в воді р. Інгулець в створі с. Андріївка (245 км)

Значення вмісту розчиненого кисню знаходились в інтервалі 6,2–12,34 мгО₂/дм³ (рис. 5.24), найменші значення найчастіше спостерігались у серпні-вересні.

Значення показника БСК₅ у воді в створі с. Андріївка коливалися в межах 0,9–4,6 мгО₂/дм³ (рис. 5.24), найчастіше максимальні значення фіксувались у серпні-вересні, коли кратність перевищення ГДК органічних речовин за БСК₅ досягала 2,1 раз.

Як бачимо з рис. 5.35 вміст нітрат-іонів в створі має максимальні значення найчастіше осінньо-зимній період. Рівень значень вмісту нітрат-іонів був в інтервалі 0,2–24,7 мг/дм³, в січні 2013 зафіксовано максимальне значення 69,5, що відповідає 1,55 ГДК, в інших випадках якість води за вмістом нітрат-іонів в створі відповідає нормативам ГДК.

Значення показника ХСК у воді р. Інгулець в створі с. Андріївка в 2008–2018 рр. знаходився в межах 22,7–65 мгО/дм³, в 2014 спостерігалось максимальне значення ХСК – 94 мг/Одм³ (рис. 5.24). Найчастіше максимальні значення ХСК спостерігались в вересні. Якість води в створі тільки в 7-ми випадках відповідала нормативам ГДК. Кратність перевищення ГДК органічних речовин за ХСК складає 1–3,1 раз.

Діапазон концентрацій амоній-іонів в воді р. Інгулець в створі с. Андріївка в 2008–2018 рр. був 0,05–0,87 мг/дм³ (рис. 5.25), найбільші значення показника спостерігались в літньо-осінній період.

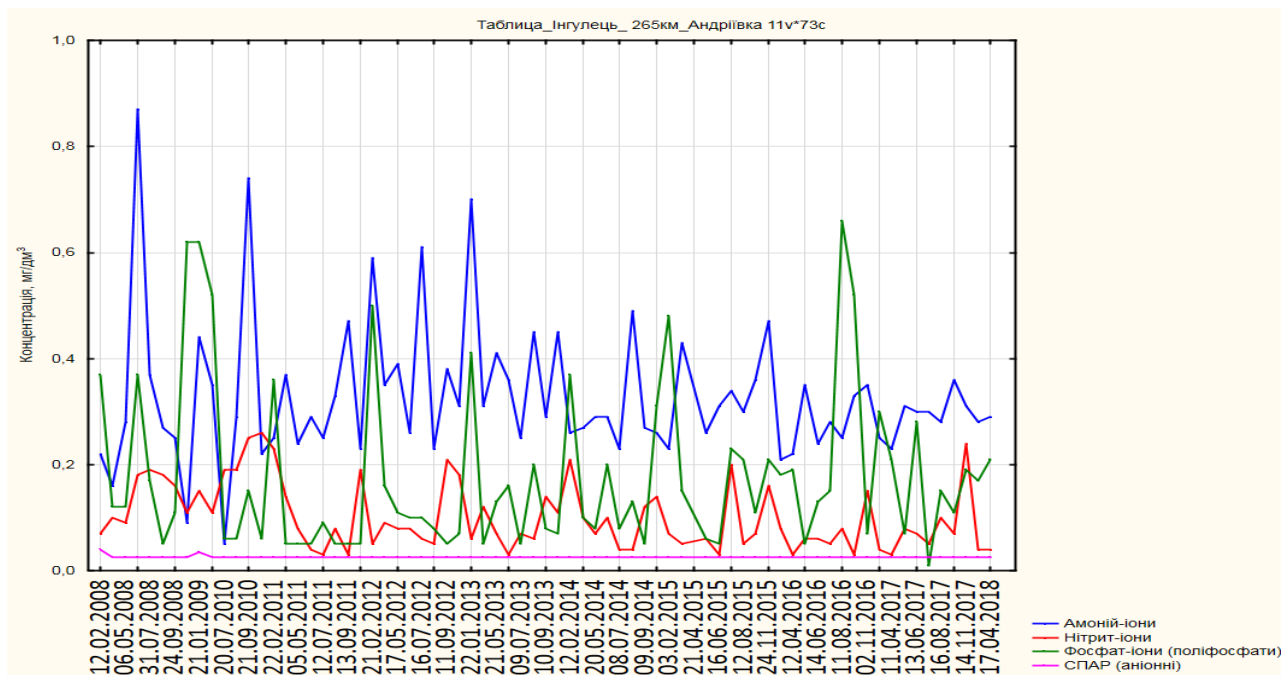


Рисунок 5.25 – Динаміка вмісту амоній-іонів, нітрит-іонів, фосфат-іонів, СПАР у воді р. Інгулець в створі с. Андріївка

Вміст нітрит-іонів в воді коливався в діапазоні 0,03–0,26 мг/дм³, найчастіше найбільші значення показника спостерігались восени.

Для фосфат-іонів інтервал значень становив 0,01–0,66 мг/дм³, найчастіше максимальні значення показника фіксувались у лютому.

Значення вмісту СПАР у воді практично не змінюється впродовж 2008–2018 рр. і дорівнює 0,025–0,039 мг/дм³.

Якість води р. Інгулець в створі с. Андріївка за вмістом іонів амонію, нітрит-іонів, фосфат-іонів, СПАР відповідає існуючим нормативам, перевищень нормативів ГДК не відбувалось.

5.3.1.7 Динаміка вмісту забруднюючих речовин в пониззі р. Інгулець

Аналіз динаміки вмісту забруднюючих речовин в пониззі р. Інгулець виконано для трьох створів: «р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське», 2008–2018 рр., «р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка», 2008–2018 рр., «р. Інгулець, 0 км, с. Садове, гирло р.Інгулець», 2015–2018 рр., за даними моніторингу

Держводагентства [14], при цьому у таблицях та на графіках для порівняння наводилися дані по створу с. Андріївка.

Динаміці хлоридів та сульфатів, була приділена особлива увага, оскільки вони є маркерами впливу скиду шахтних вод з ставка накопичувача у б. Свистунова. Були побудовані загальні графіки динаміки вмісту хлоридів та сульфатів в пониззі р. Інгулець: для створів с. Калінінське та с. Дар'ївка – за період спостережень з 2008–2018 рр., для створу Садове – 2015–2018 рр. (рис. 5.26–5.28), а також складена таблиця середніх, мінімальних та максимальних значень цих показників на ділянці від с. Андріївка до гирла (таблиця 5.3.1.12).

Для створу с. Калінінське діапазон коливань вмісту хлоридів в 2008–2018 рр. був 231–3030 мг/дм³, середнє значення показника за весь період спостережень 704,4 мг/дм³. Піки вмісту хлоридів спостерігались в березні, квітні, вересні, жовтні, листопаді.

Вміст сульфатів в створі с. Калінінське був у діапазоні 249–1089 мг/дм³, середнє значення показника за весь період спостережень – 609,7 мг/дм³. Піки вмісту сульфатів спостерігались в березні, квітні, червні, липні, вересні, жовтні, листопаді.

Діапазон концентрації хлоридів та сульфатів у цьому створі був досить близьким до діапазону цих показників у створі с. Андріївка.

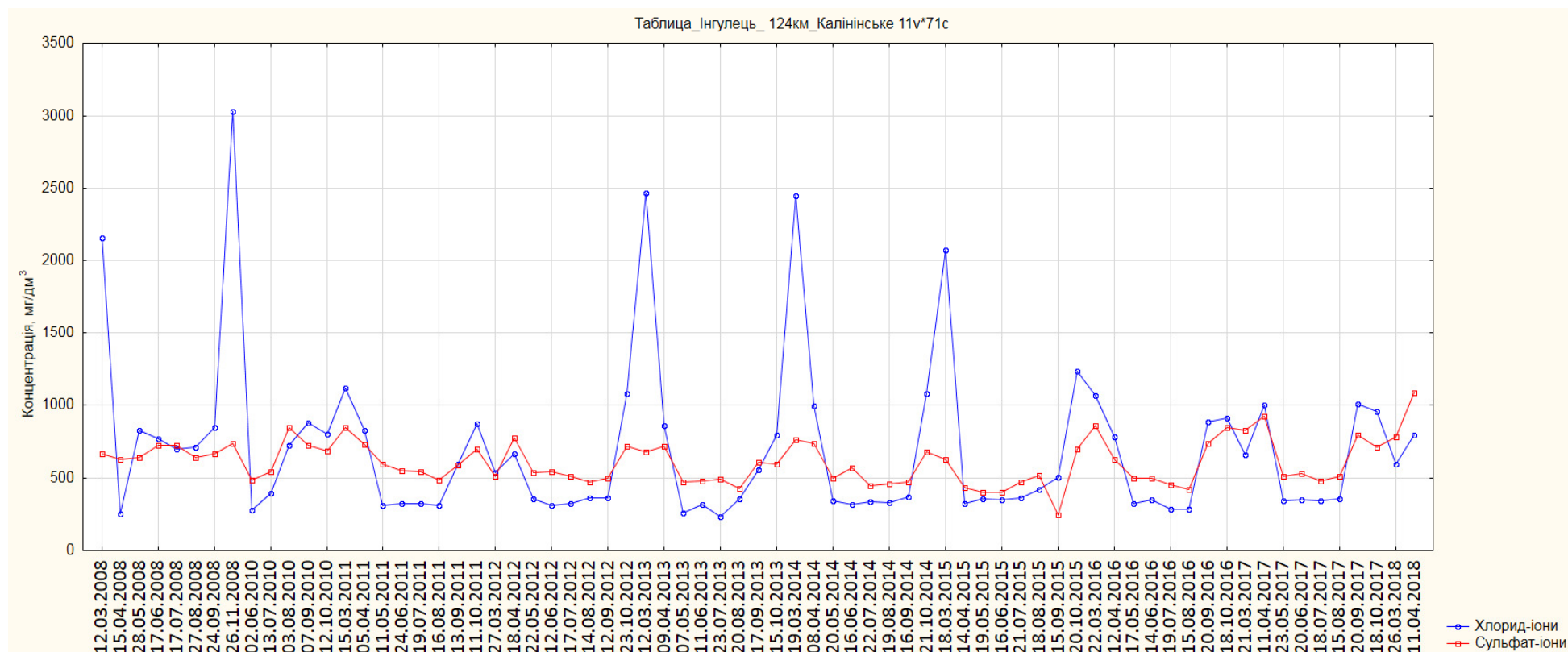


Рисунок 5.26 – Динаміка вмісту сульфатів та хлоридів в воді р. Інгулець в створі с. Калінінське (124 км)

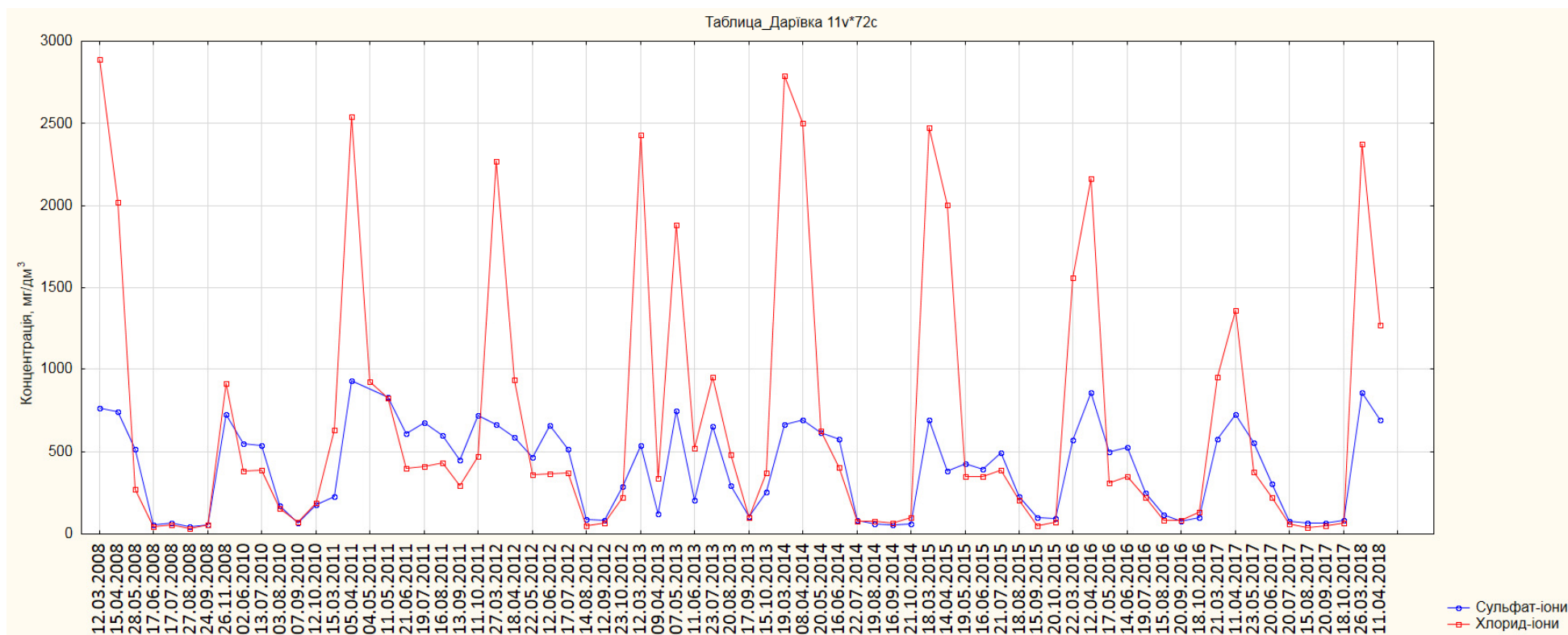


Рисунок 5.27 – Динаміка вмісту сульфатів та хлоридів в воді р. Інгулець в створі с. Дар'івка (20 км)

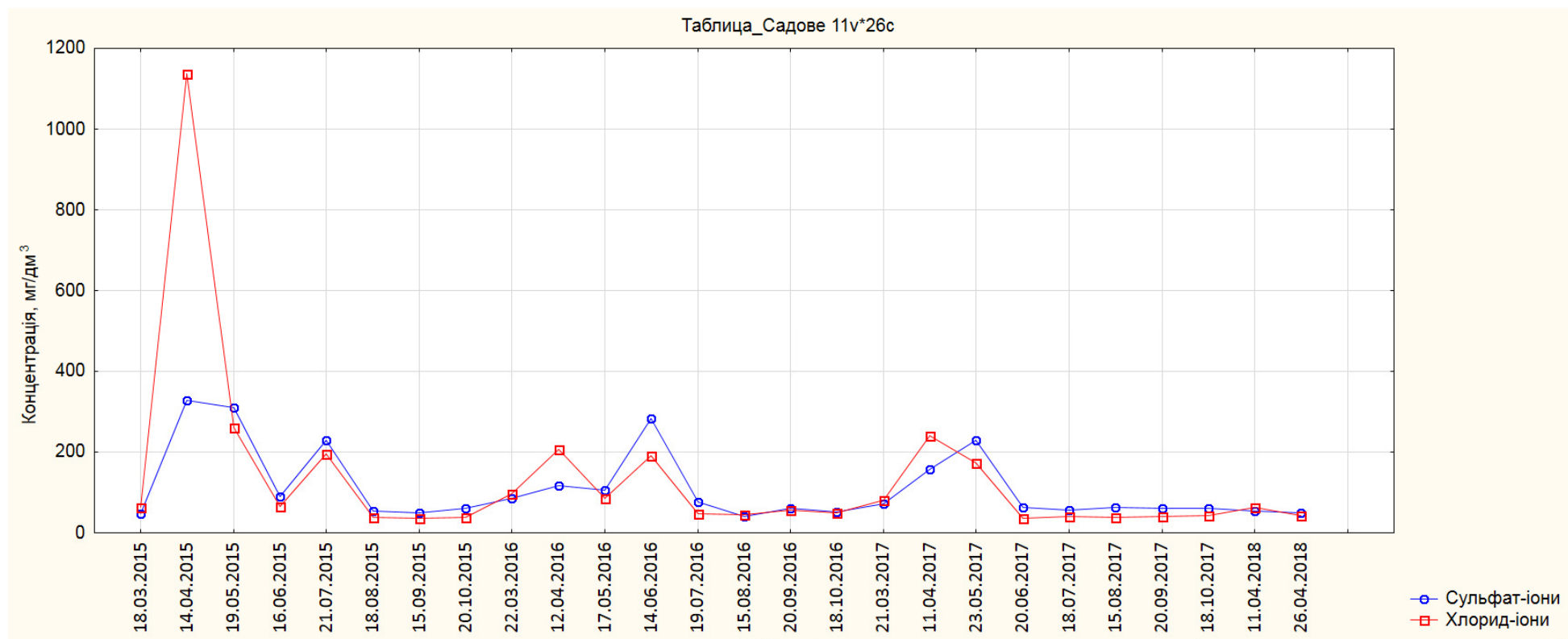


Рисунок 5.28 – Динаміка вмісту сульфатів та хлоридів в воді р. Інгулець (гирло) в створі с. Садове (0 км)

Таблиця 5.3.1.13 – Описові статистики значень вмісту хлоридів та сульфатів (мг/л) в воді р. Інгулець на ділянці від с. Андріївка до гирла

Контрольний створ	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Хлориди, 2008 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	1132,38	253,00	2682,00
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	1161,00	252,00	3030,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	785,54	35,80	2890,00
Сульфати, 2008 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	764,88	660,00	867,00
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	677,38	626,00	736,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	370,81	46,90	762,00
Хлориди, 2011 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	860,12	278,00	2751,00
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	586,25	312,00	1120,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	770,11	291,00	2540,00
Сульфати, 2011 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	755,00	556,00	983,00
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	629,75	487,00	848,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	629,25	226,00	929,00
Хлориди, 2012 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	794,94	343,00	1940,00
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	500,50	313,00	1076,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	580,01	51,00	2270,00
Сульфати, 2012 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	696,20	486,00	982,50
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	571,00	474,00	778,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	418,30	83,00	663,00
Хлориди, 2013 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	992,40	290,72	3651,35
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	730,00	231,00	2470,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	884,00	98,00	2430,00
Сульфати, 2013 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	666,55	440,72	928,75
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	557,75	427,00	719,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	365,21	103,70	748,00
Хлориди, 2014 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	1090,66	277,50	3048,96
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	775,75	314,00	2446,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	830,20	66,40	2792,00
Сульфати, 2014 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	575,74	415,62	903,24
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	576,88	447,00	764,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	351,35	58,40	693,00

Продовження таблиці 5.3.1.13

Контрольний створ	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення
Хлориди, 2015 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	890,53	264,98	2765,33
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	703,13	326,00	2074,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	737,13	52,60	2475,00
р. Інгулець, 0 км, с. Садове	229,08	35,10	1138,00
Сульфати, 2015 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	629,36	483,10	878,96
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	475,33	249,00	700,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	349,99	94,00	690,70
р. Інгулець, 0 км, с. Садове	145,80	47,10	326,50
Хлориди, 2016 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	725,67	215,45	2373,38
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	610,50	284,00	1064,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	613,65	83,10	2163,00
р. Інгулець, 0 км, с. Садове	97,05	44,40	206,00
Сульфати, 2016 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	657,31	445,86	987,19
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	617,75	418,00	861,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	374,16	76,00	860,00
р. Інгулець, 0 км, с. Садове	102,34	41,00	282,00
Хлориди, 2017 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	661,81	226,97	1471,30
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	626,65	340,00	1007,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	392,23	40,10	1365,00
р. Інгулець, 0 км, с. Садове	86,55	35,40	240,00
Сульфати, 2017 р.			
р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка	680,04	470,35	1092,11
р. Інгулець, 124 км, с. Калінінське	660,50	478,00	921,00
р. Інгулець, 20 км, с. Дар'ївка	307,20	68,40	726,00
р. Інгулець, 0 км, с. Садове	95,35	57,10	230,00

Для створу с. Дар'ївка характерний вміст хлоридів в 2008–2018 рр. був 35,8–2890 мг/дм³, середнє значення показника за весь період спостережень 699,2 мг/дм³, мінімальне значення 35,8 мг/дм³ було 27.08.2008, максимальне – 2890 мг/дм³ 12.03.2008. Піки значень вмісту хлоридів спостерігались в березні, квітні, травні. Верхня межа діапазону хлоридів та середнє значення показника майже співпадали з даними, одержаними у створі с. Калінінське, але нижня межа при цьому була майже у 7 разів нижчою, ніж для створу с. Калінінське.

Вміст сульфатів в створі с. Дар'ївка був у діапазоні 49,9–929 мг/дм³, середнє значення показника за весь період спостережень – 399,7 мг/дм³. Піки значень вмісту сульфатів спостерігались в травні, червні, липні, серпні, вересні. Верхня межа діапазону сульфатів була лише на 15 % нижчою, ніж у створі с. Калінінське, тоді як нижня межа при цьому була у 5 разів нижчою, ніж у створі с. Калінінське, при цьому середнє значення показника було майже вдвічі нижчим, ніж обчислене для створу с. Калінінське.

Близькі до мінімальних значення вмісту хлоридів і сульфатів у створі с. Дар'ївка фіксувалися лише у період роботи Інгулецької зрошувальної системи і могли бути викликані потраплянням при цьому дніпровської води у пригирлову частину річища Інгульця.

Для створу с. Садове діапазон концентрацій хлоридів в 2015–2018 рр. був 35,1–1138 мг/дм³, середнє значення показника за весь період спостережень – 131,1 мг/дм³, мінімальне значення 35,1 мг/дм³ (15.09.2015), максимальне – 1138 мг/дм³ (14.04.2015). Найбільші значення вмісту хлоридів спостерігались в квітні та травні.

Вміст сульфатів в створі с. Садове був у діапазоні 41–326,5 мг/дм³, середнє значення показника за весь період спостережень 109,6 мг/дм³.

Найбільші значення вмісту хлоридів і сульфатів спостерігались в квітні, травні та першій половині червня та, як правило, були невисокими (за винятком піку хлоридів у червні 2015 р.).

Межі діапазонів концентрацій хлоридів і сульфатів у цьому створі свідчать про присутність у гирлі Інгульця великих мас дніпровської води, які нівелюють вплив скиду шахтних вод з ставка-накопичувача у б. Свистунова.

Для уточнення границь періодів зміни вмісту хлоридів та сульфатів у пониззі р. Інгулець були побудовані окремі річні графіки коливань їх концентрації (рис. 5.29–5.36).

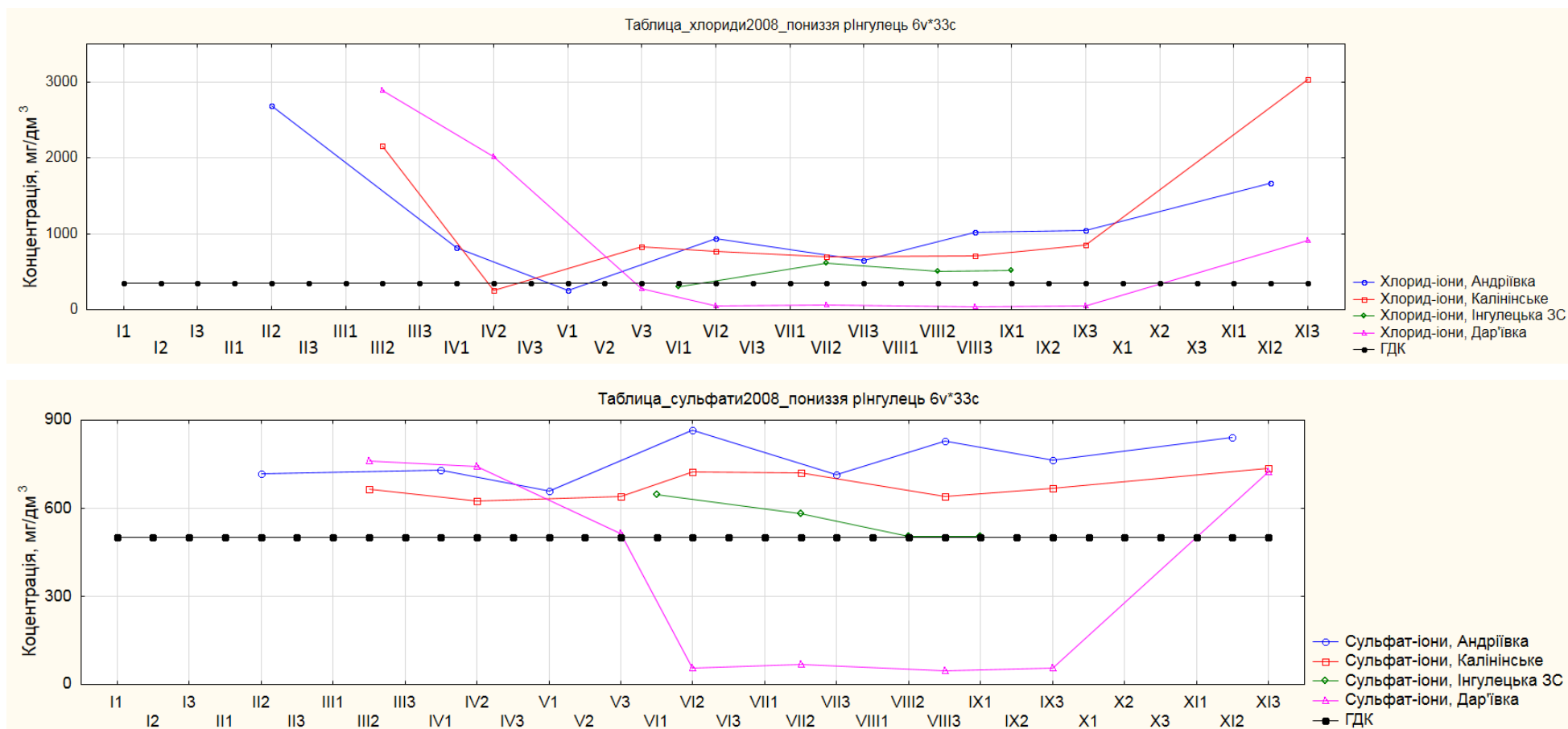


Рисунок 5.29 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгuleць в 2008 р.

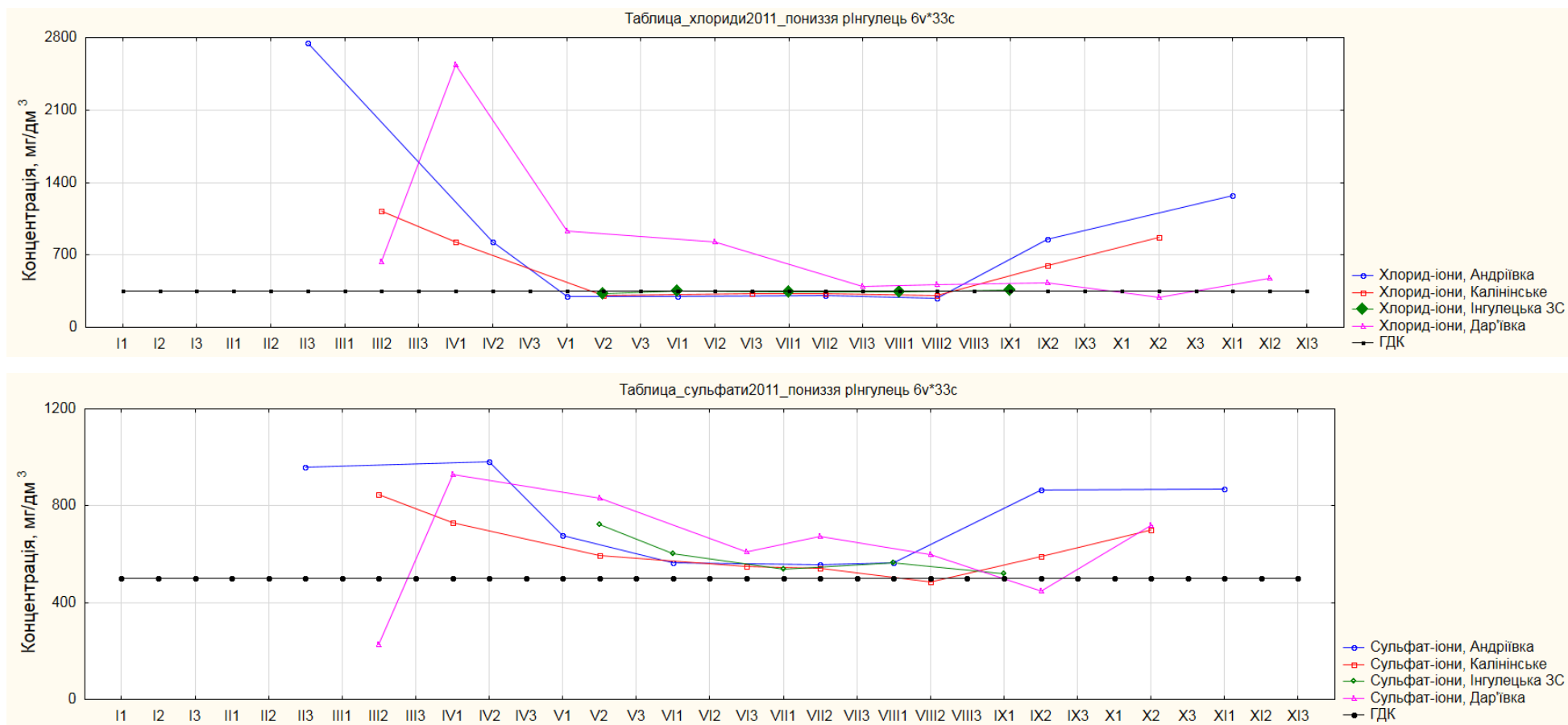


Рисунок 5.30 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгuleць в 2011 р.

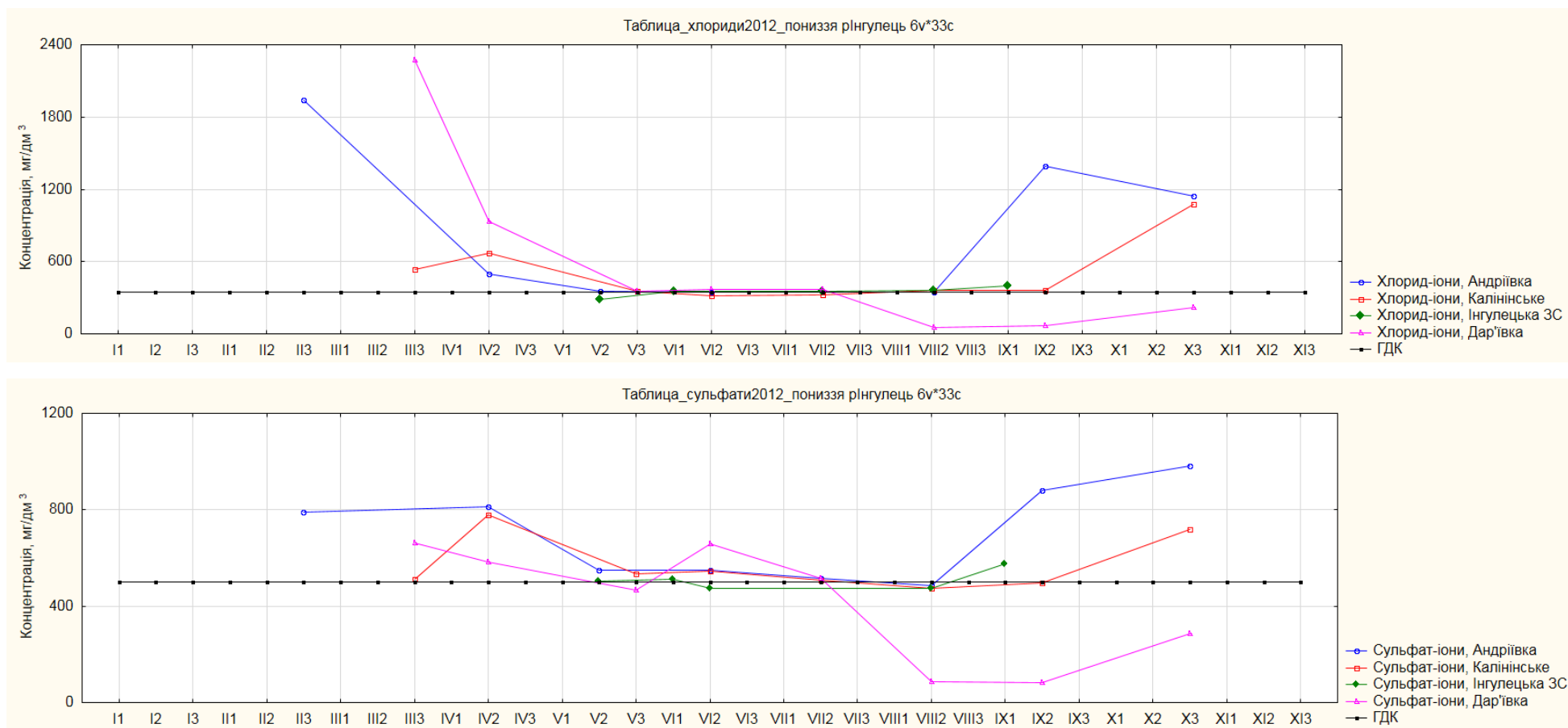


Рисунок 5.31 – Вміст хлоридів та сульфатів в пониззі р. Інгугець в 2012 р.

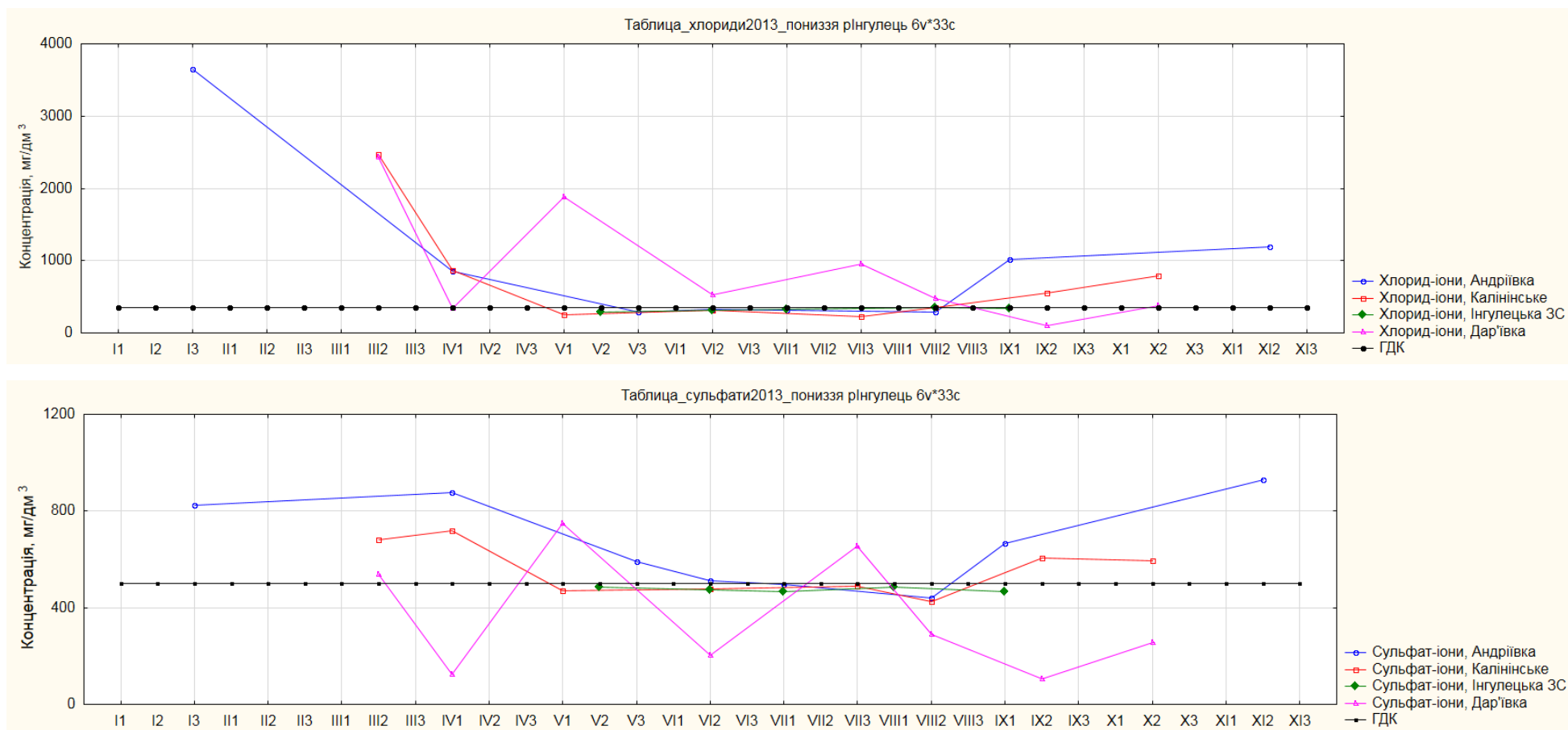


Рисунок 5.32 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгулець в 2013 р.

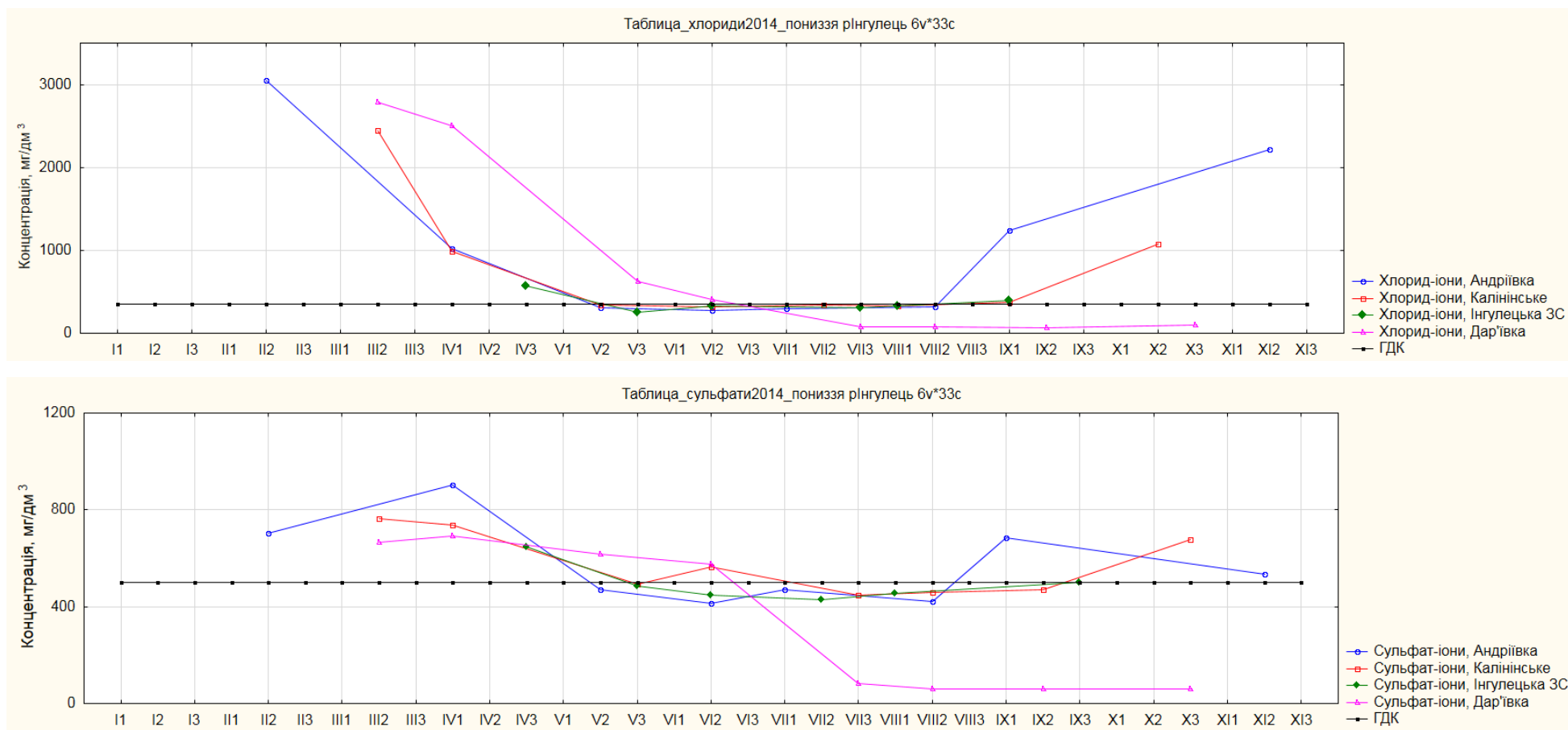


Рисунок 5.33 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгuleць в 2014 р.

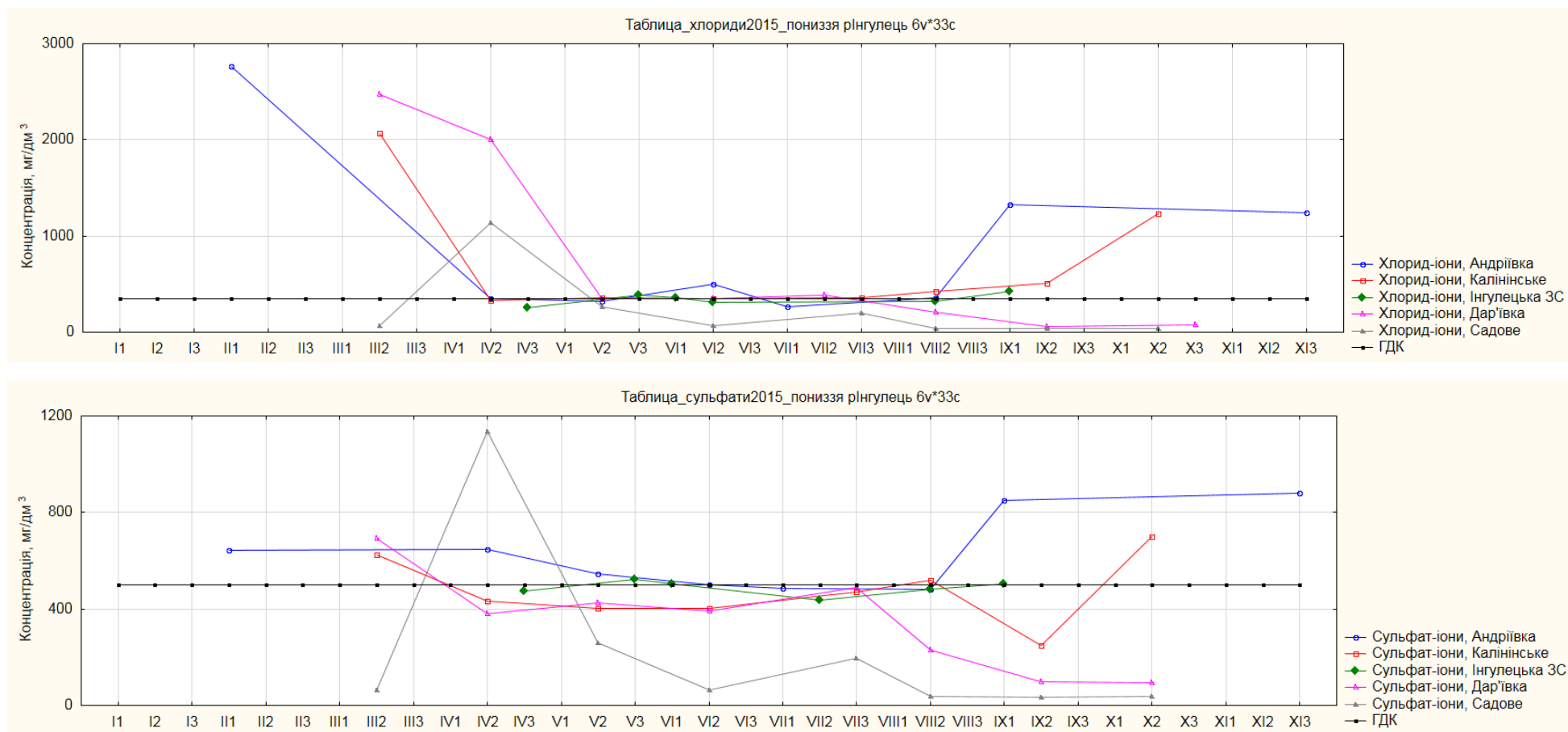


Рисунок 5.34 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгулець в 2015 р.

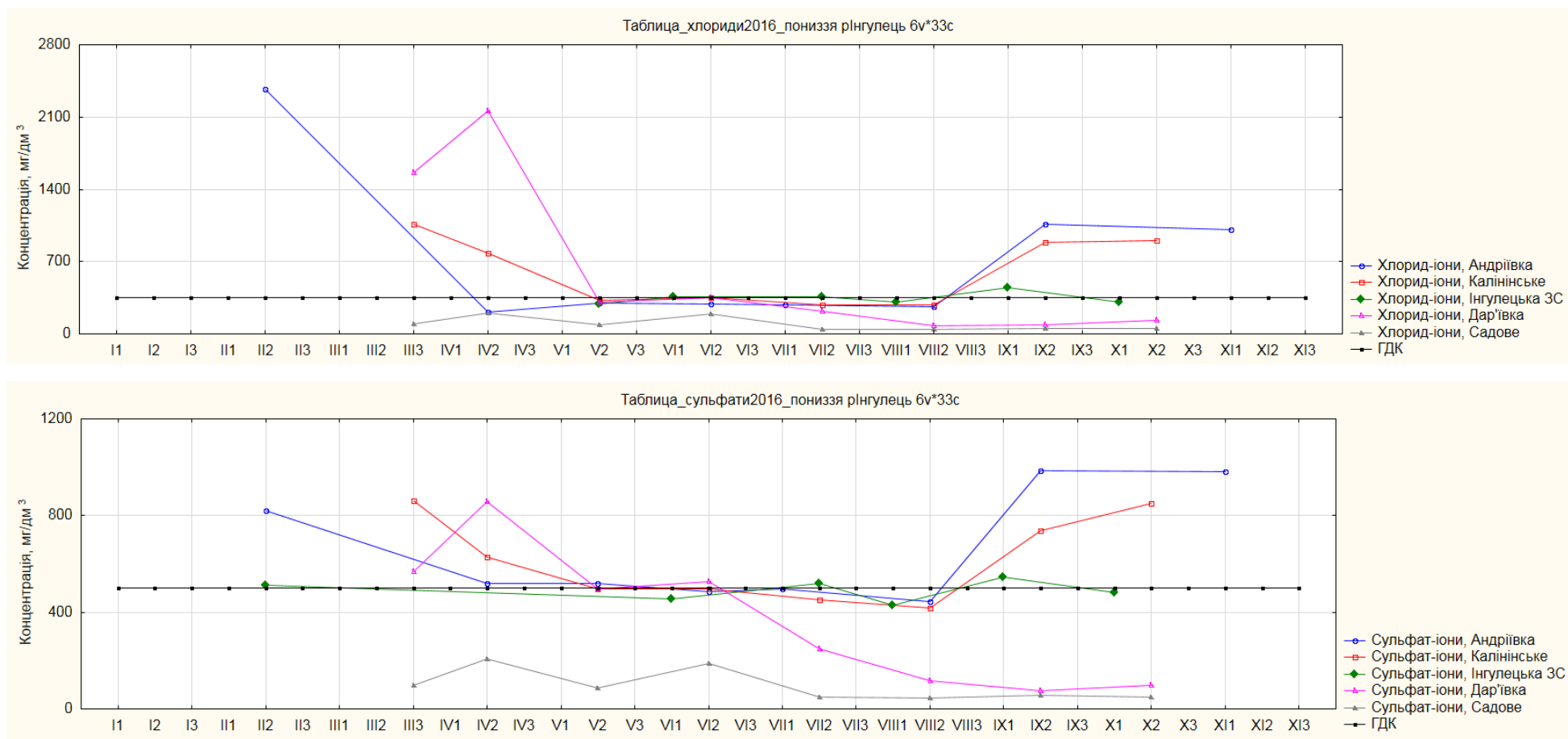


Рисунок 5.35 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгuleць в 2016 р.

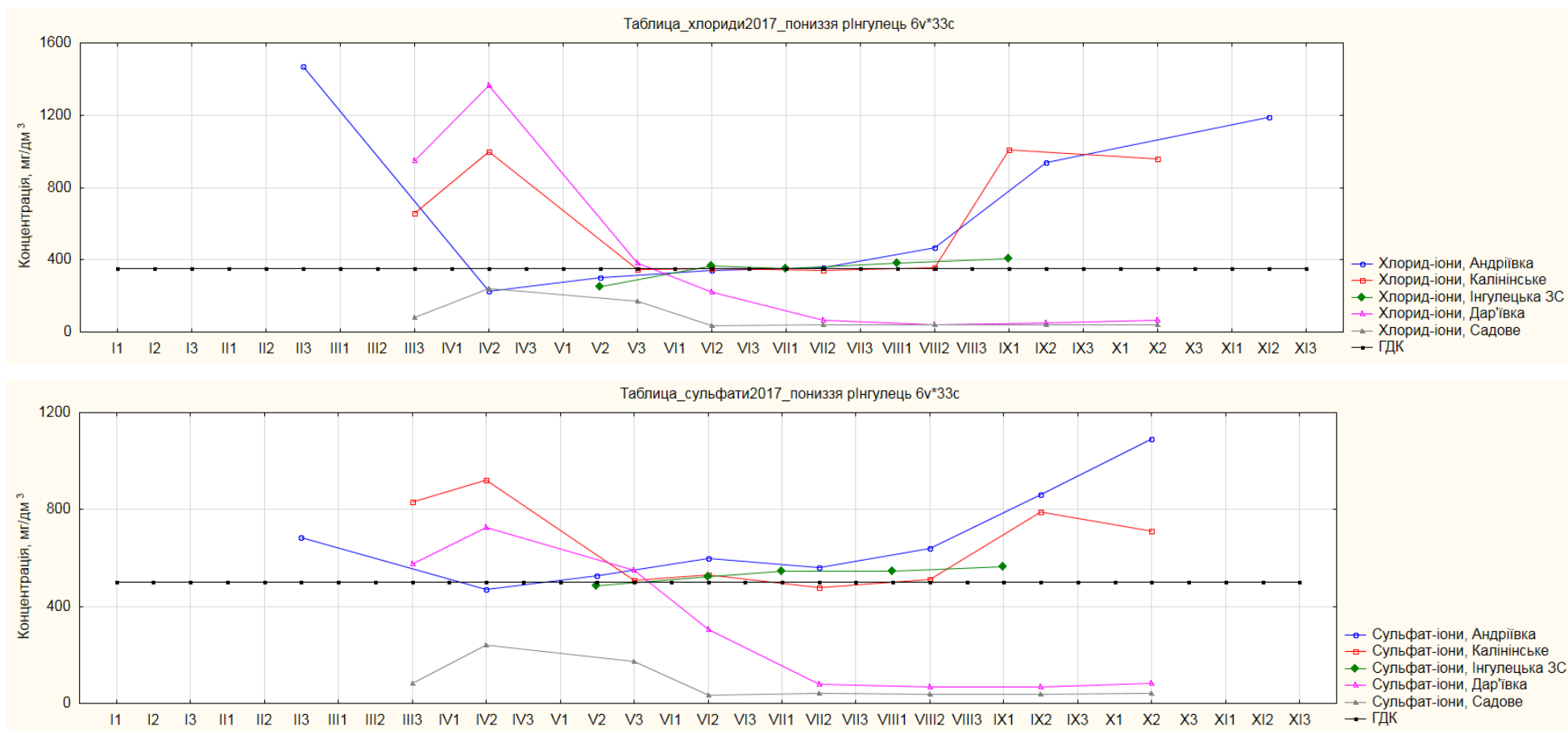


Рисунок 5.36 – Вміст хлоридів та сульфатів в пони́ззі р. Інгулець в 2017 р.

Вміст завислих речовин, кисню розчиненого, БСК₅, ХСК

Вміст завислих речовин в воді у створі с. Калінінське (рис. 5.37) коливався в межах 18,2–45,7 мг/дм³. Найменші значення показника частіше зустрічались в березні, найбільші – кінець літа – осінь.

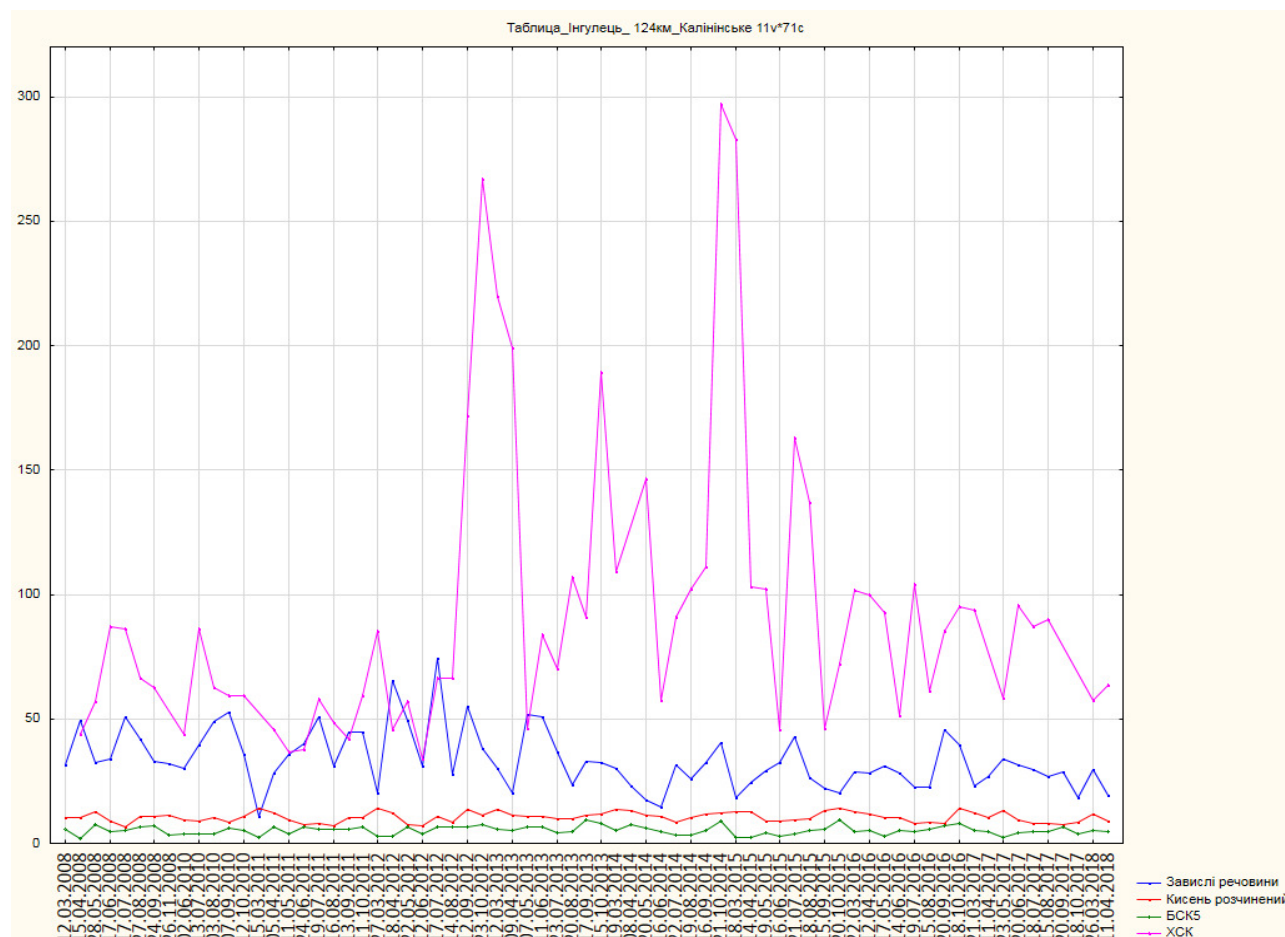


Рисунок 5.37 – Динаміка вмісту завислих речовин, кисню розчиненого, БСК₅, ХСК в воді р. Інгулець в створі с. Калінінське (124 км)

Вміст кисню розчиненого знаходився в інтервалі 7,4–14,2 мгО₂/дм³, найменші значення спостерігались найчастіше в літні місяці.

Значення показника БСК₅ у воді в створі були в межах 2,5–9,3 мгО₂/дм³, найчастіше максимальні значення зустрічались у вересні-жовтні, коли кратність перевищення ГДК складала 2,1 раз.

Значення показника ХСК у воді в створі у 2008–2018 рр. знаходилися в межах 45,9–297 мгО/дм³ (рис. 5.49). Найчастіше максимальні значення ХСК спостерігались у вересні. Якість води в створі не відповідає нормативам ГДК за ХСК. Кратність перевищення ГДК складає 1–9,9 раз.

Вміст завислих речовин в воді у створі с. Дар'ївка (рис. 5.38) коливався в межах 4,3–46,9 мг/дм³. Середньорічні значення не виходили за межі діапазону 11,5–23,9 мг/дм³. Пікові значення вмісту завислих речовин спостерігалися у весняний період.

Вміст кисню розчиненого знаходився в інтервалі 4,8–15,3 мгО₂/дм³, найменші значення спостерігались найчастіше в літні місяці.

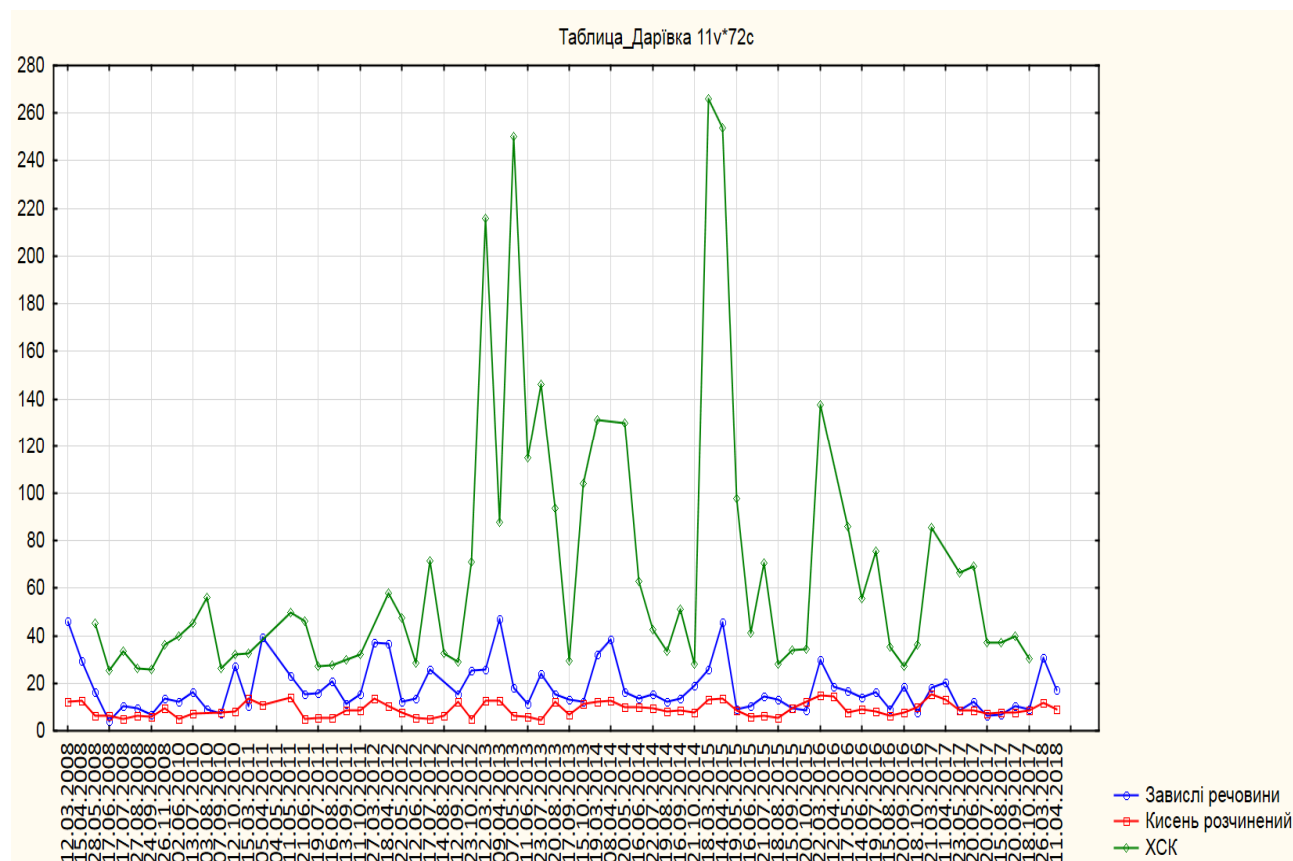


Рисунок 5.38 – Динаміка вмісту завислих речовин, кисню розчиненого, ХСК в воді р. Інгулець в створі с. Дар'ївка (20 км)

Значення показника ХСК у воді в створі у 2008–2018 рр. знаходилися в межах 25,2–266 мгО/дм³. Найчастіше максимальні значення ХСК спостерігались навесні. Якість води в створі майже постійно не відповідає нормативам ГДК за ХСК. Кратність перевищення ГДК складає 0,8–8,9 раз.

Значення показника БСК₅ у воді в створі були в межах 1,0–9,1 мгО₂/дм³ (рис 5.39) найчастіше максимальні значення зустрічались навесні або влітку, коли кратність перевищення ГДК складала 2 рази.

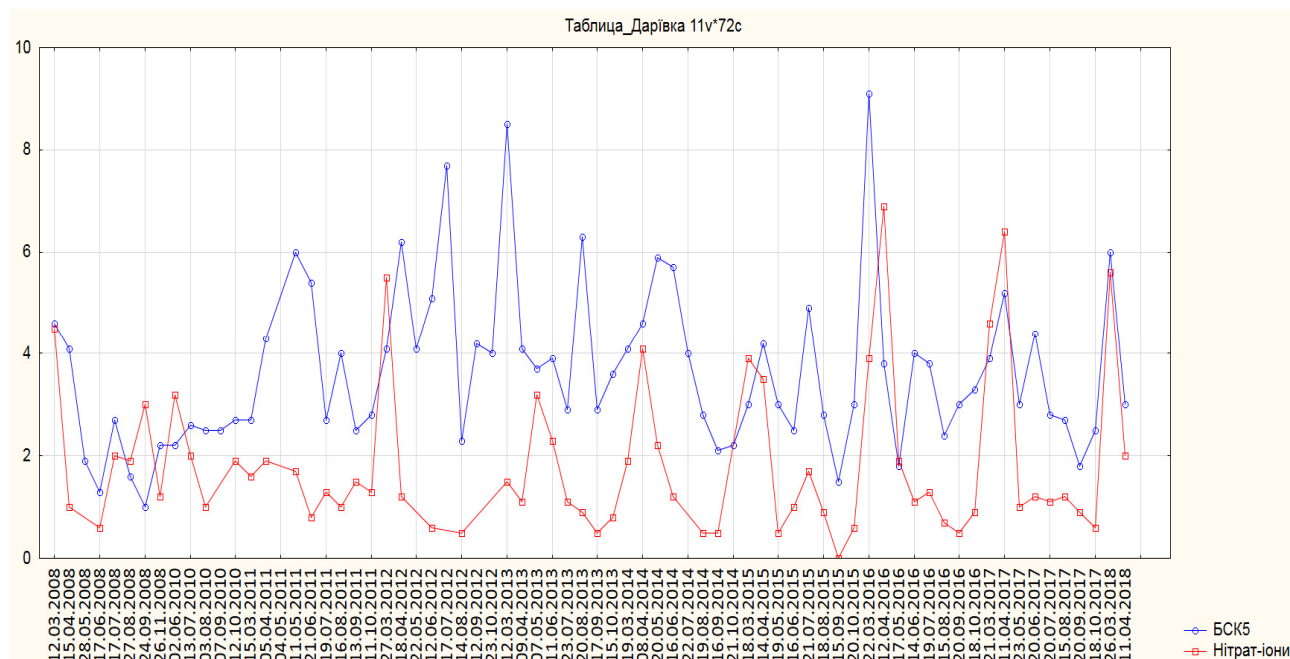


Рисунок 5.39 – Динаміка вмісту БСК₅ та нітрат-іонів в воді р. Інгулець в створі с. Дар'івка (20 км)

Вміст завислих речовин в воді у створі с. Садове (рис. 5.40) у 2015–2018 рр. коливався в межах 5,02–28,3 мг/дм³. Лише в одній пробі (14.04.15 р.) було зафіксоване більш високе значення – 28,3 мг/дм³., яке перевищувало ГДК більш, ніж у 3 рази.

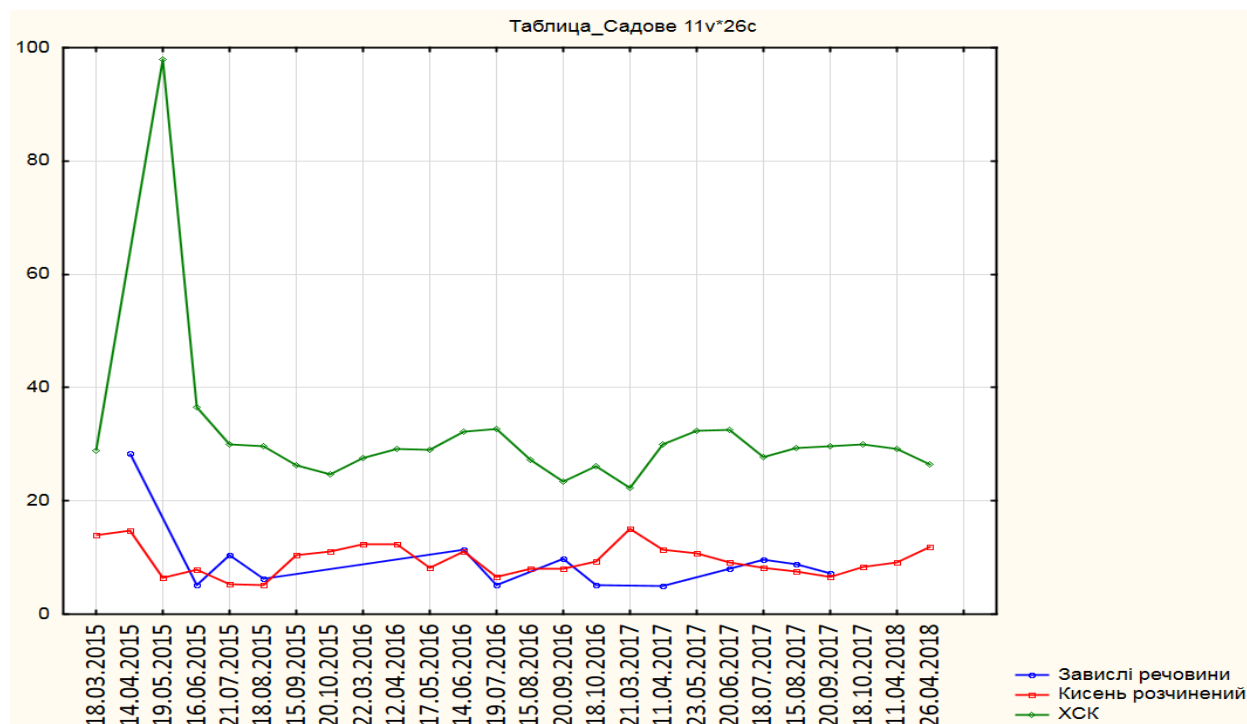


Рисунок 5.39 – Динаміка вмісту завислих речовин, кисню розчиненого, ХСК в воді р. Інгулець (гірло) в створі с. Садове (0 км)

Вміст кисню розчиненого у створі знаходився в інтервалі 5,2–15,1 мгО₂/дм³, найменші значення спостерігались найчастіше в літні місяці.

Значення показника ХСК у воді в створі знаходилися в межах 3,1–32,7 мгО/дм³. Лише в одній пробі (19.05.15 р.) було зафіксоване більш високе значення – 97,9 мгО/дм³, яке перевищувало ГДК більш, ніж у 3 рази.

Значення показника БСК₅ у воді в створі були в межах 0,9–2,6 мгО₂/дм³ (рис 5.40). Найчастіше максимальні значення зустрічались навесні або влітку, коли кратність перевищення ГДК складала 2 рази. Лише в одній пробі (19.05.15 р.) було зафіксоване більш високе значення – 4,8 мгО₂/дм³, яке перевищувало ГДК.

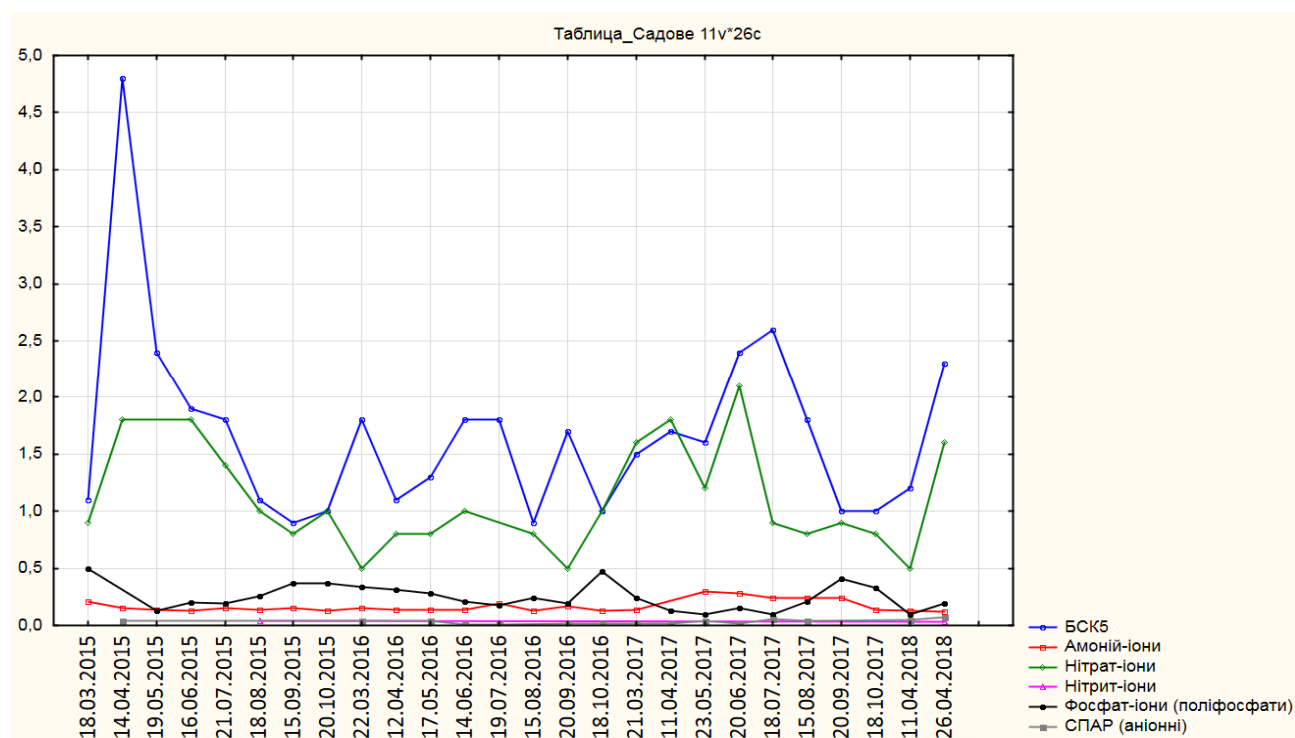


Рисунок 5.40 – Динаміка БСК₅, вмісту амоній-іонів, нітрат-іонів, нітрит-іонів, фосфат-іонів, СПАР в воді р. Інгулець (гирло) в створі с. Садове

Вміст амоній-іонів, нітрит-іонів, нітрат-іонів, фосфат-іонів, СПАР

На рис. 5.41–5.44 представлена динаміка вмісту амоній-іонів, нітрит-іонів, нітрат-іонів, фосфат-іонів, СПАР в воді р. Інгулець в створах с. Садове, с. Калінінське, Інгулецька ЗС та с. Дар'ївка.

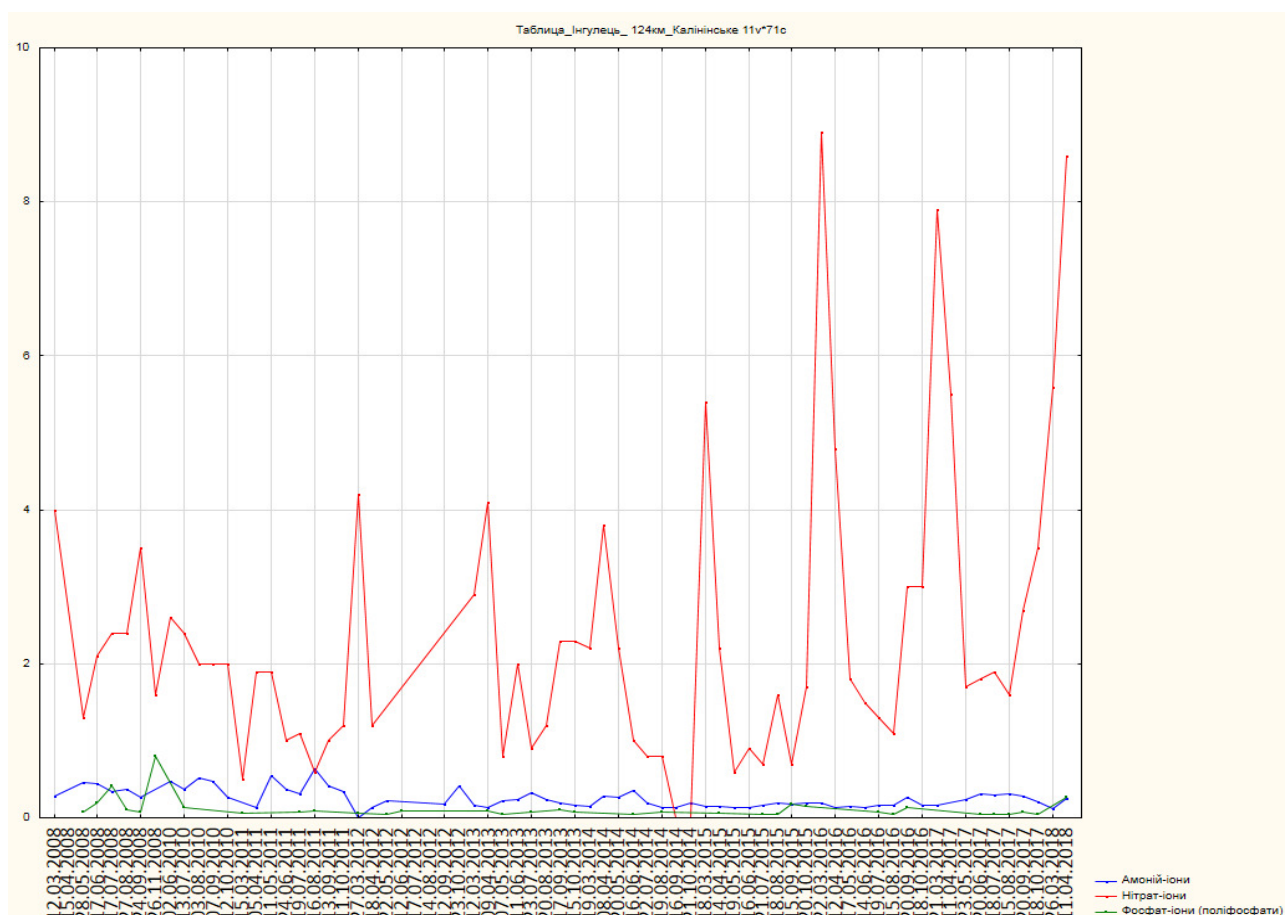


Рисунок 5.41 – Динаміка вмісту амоній-іонів, нітрат-іонів, фосфат-іонів, в воді р. Інгулець в створі с. Калінінське (124 км)

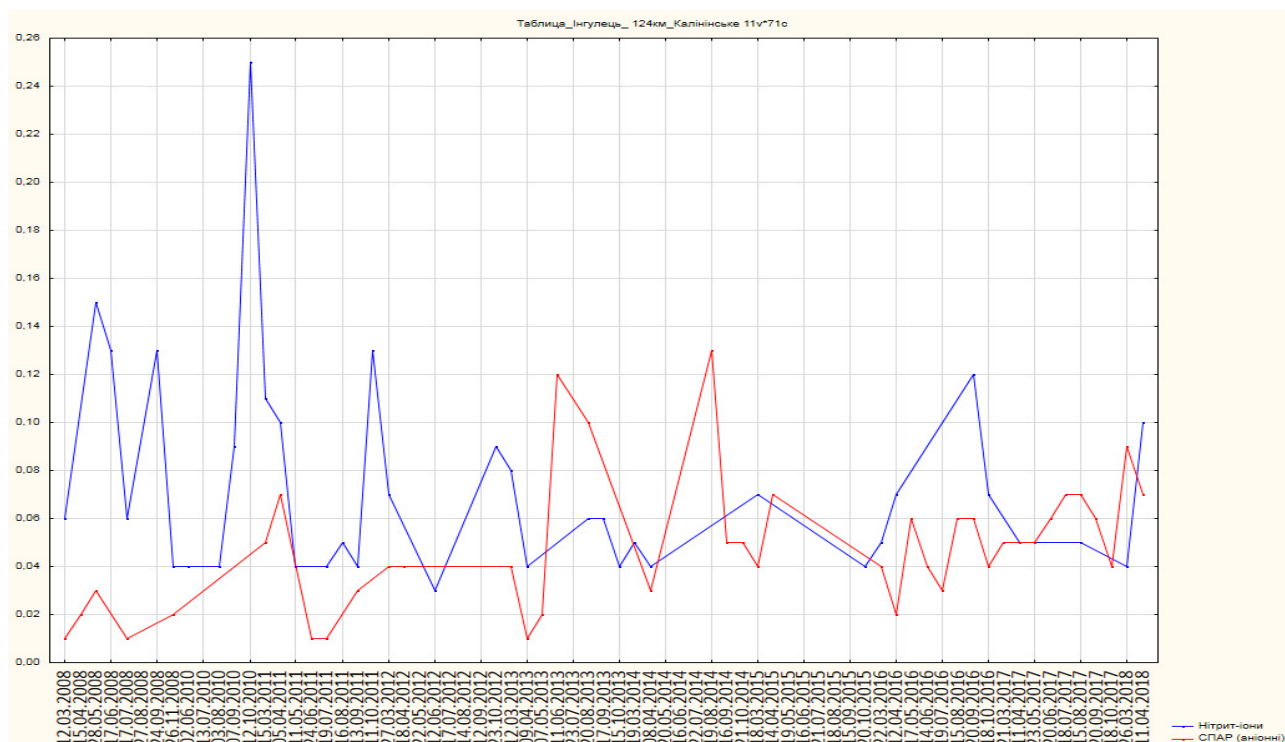


Рисунок 5.42 – Динаміка вмісту нітрит-іонів та СПАР в воді р. Інгулець в створі с. Калінінське (124 км)

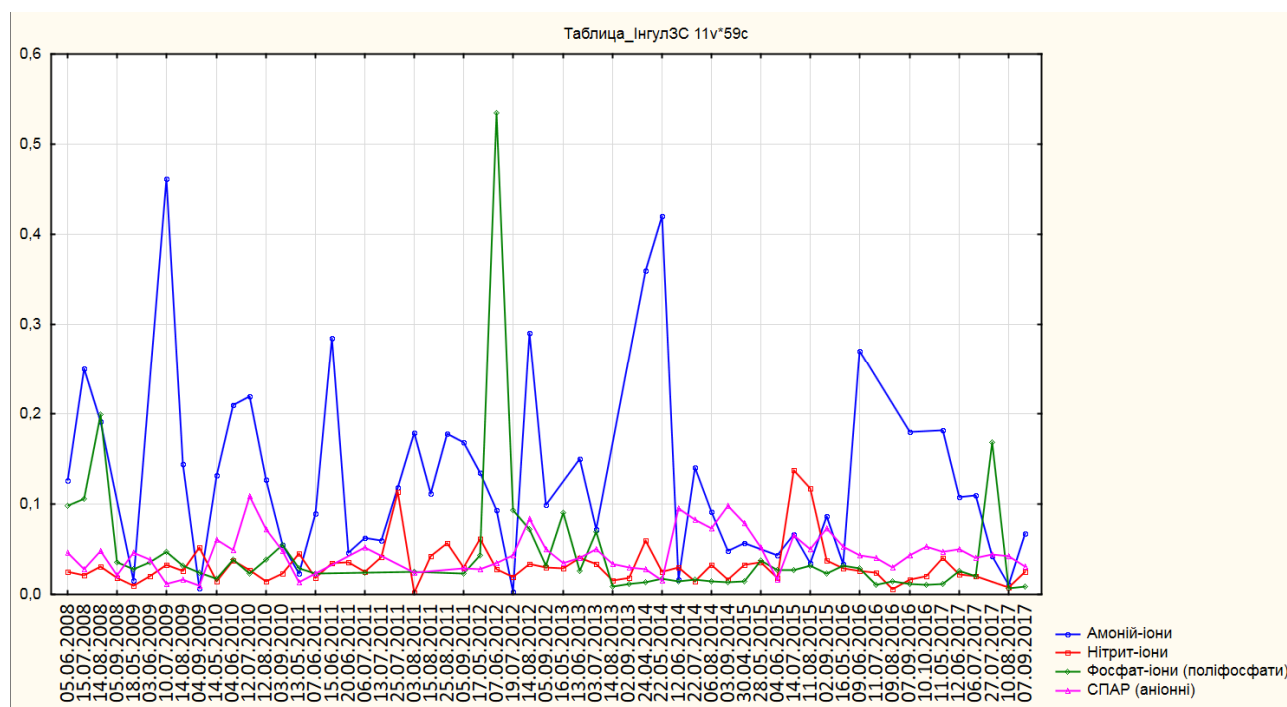


Рисунок 5.43 – Динаміка вмісту амоній-іонів, нітрит-іонів, фосфат-іонів, СПАР в воді р. Інгулець в створі Інгутська ЗС (83 км)

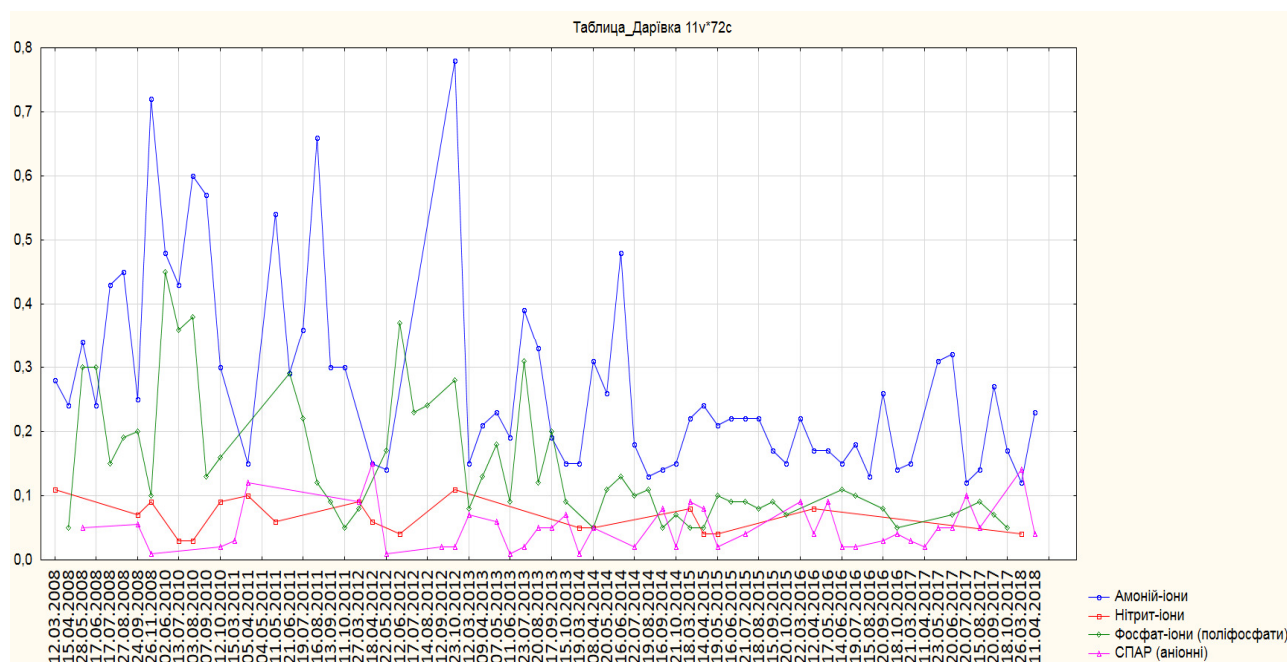


Рисунок 5.44 – Динаміка вмісту амоній-іонів, нітрит-іонів, фосфат-іонів, СПАР в воді р. Інгулець в створі с. Дар'ївка (20 км)

Значення показника **амоній-іонів** у воді в створі с. Калінінське знаходилися в межах $0,12\text{--}0,63\text{ мг/дм}^3$, середнє значення показника в цьому створі – $0,26\text{ мг/дм}^3$, найбільші значення показника спостерігались в літньо-

осінній період. Вміст амоній-іонів в створі Інгулецька ЗС був в межах 0,01–0,46 мг/дм³, середнє значення – 0,14 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрит-іонів в створі Інгулецька ЗС (83 км) зустрічались в квітні, травні, червні, липні, серпні, вересні. В створі с. Дар'ївка значення амоній-іонів були в інтервалі 0,12–0,78 мг/дм³, середнє значення – 0,28 мг/дм³. Найбільші значення вмісту амоній-іонів в створі с. Дар'ївка зустрічаються в серпні, вересні, жовтні. В створі с. Садове значення амоній-іонів були в інтервалі 0,12–0,30 мг/дм³, середнє значення – 0,17 мг/дм³. Найбільші значення вмісту амоній-іонів в створі с. Садове зустрічались в травні, червні, серпні, вересні.

Значення показника **нітрит-іонів** у воді в створі с. Калінінське знаходилися в межах 0,03–0,25 мг/дм³, середнє значення показника в цьому створі – 0,07 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрит-іонів в створі с. Калінінське (124 км) зустрічались в березні, квітні, травні, вересні, жовтні. Вміст нітрит-іонів в створі Інгулецька ЗС був в межах 0,01–0,14 мг/дм³, середнє значення – 0,03 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрит-іонів в створі Інгулецька ЗС (83 км) зустрічались в квітні, травні, червні, липні, серпні, вересні. В створі с. Дар'ївка значення нітрит-іонів були в інтервалі 0,03–0,11 мг/дм³, середнє значення – 0,07 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрит-іонів в створі с. Дар'ївка зустрічались в березні, квітні, жовтні. В створі с. Садове значення нітрит-іонів були в інтервалі 0,03–0,04 мг/дм³, середнє значення – 0,035 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрит-іонів в створі с. Садове зустрічались в серпні.

Значення показника **нітрат-іонів** у воді в створі с. Калінінське знаходилися в межах 0,50–8,90 мг/дм³, середнє значення показника в цьому створі – 2,8 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрат-іонів в створі с. Калінінське (124 км) зустрічались в квітні. Вміст нітрат-іонів в створі Інгулецька ЗС був в межах 0,1–43,00 мг/дм³, середнє значення – 6,6 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрат-іонів в створі Інгулецька ЗС (83 км) зустрічались в березні, квітні, червні. В створі с. Дар'ївка значення нітрат-іонів були в інтервалі 0,5–6,9 мг/дм³, середнє значення – 2,04 мг/дм³. Найбільші

значення вмісту нітрат-іонів в створі с. Дар'ївка зустрічались в березні, квітні. В створі с. Садове значення нітрат-іонів були в інтервалі 0,5–1,8 мг/дм³, середнє значення – 1,08 мг/дм³. Найбільші значення вмісту нітрат-іонів в створі с. Садове були в квітні, червні.

Значення показника **фосфат-іонів** у воді в створі с. Калінінське знаходилися в межах 0,50–0,80 мг/дм³, середнє значення показника в цьому створі – 2,8 мг/дм³. Найбільші значення вмісту фосфатів в створі с. Калінінське (124 км) зустрічаються в червні, липні, вересні, жовтні, листопаді. Вміст фосфат-іонів в створі Інгулецька ЗС був в межах 0,01–0,54 мг/дм³, середнє значення – 0,14 мг/дм³. Найбільші значення вмісту фосфат-іонів в створі Інгулецька ЗС (83 км) зустрічаються в червні, липні, серпні.. В створі с. Дар'ївка значення фосфат-іонів були в інтервалі 0,05–0,45 мг/дм³, середнє значення – 0,15 мг/дм³. Найбільші значення вмісту фосфат-іонів в створі с. Дар'ївка зустрічались в червні, липні, серпні. В створі с. Садове значення фосфат-іонів були в інтервалі 0,1–0,5 мг/дм³, середнє значення – 23 мг/дм³. Найбільші значення вмісту фосфат-іонів в створі с. Садове були в вересень, жовтень.

Значення показника **СПАР** у воді в створі с. Калінінське знаходилися в межах 0,01–0,13 мг/дм³. Вміст СПАР в створі Інгулецька ЗС був в межах 0,01–0,11 мг/дм³. В створі с. Дар'ївка значення СПАР були в інтервалі 0,01–0,15 мг/дм³. В створі с. Садове значення показника були в інтервалі 0,01–0,07 мг/дм³.

Якість води в створі за цими показниками відповідає встановленим нормативам ГДК.

5.3.2 Аналіз якості води р. Інгулець за гідробіологічними показниками та токсичністю у сучасних умовах та прогноз впливу впровадження Альтернативної схеми на гідробіоценози

Гідробіологічні дослідження були виконані фахівцями Інституту гідробіології НАН України навесні 2018 р. За результатами експедиційних

досліджень в трьох створах р. Інгулець загалом було знайдено 316 видів гідробіонтів, в тому числі макрофітів – 16 видів, фітопланктону – 148 видів, зоопланктону – 56 видів, макрозообентосу – 70 видів, іхтіофауни – 26 видів. На ділянці вище скиду зворотних вод (ст. 1 (с.Латівка)) кількість видів була найменша – 174, ділянки нижче місця скиду характеризуються майже однаковим видовим багатством (199 на ст. 2 (с.Андріївка) та 202 види на ст. 3 (нижче м.Снігурівка)).

В цілому, структура гідробіоценозів відповідала умовам зимового та ранньовесняного періоду, зареєстровані структурно-функціональні показники можна вважати типовими для досліджених сезонів, суттєвих трансформацій на ділянці ріки від с. Латівка до водозабору Інгулецької зрошувальної системи не зареєстровано.

Характер динаміки кількісних показників для різних біотичних угруповань уздовж течії р. Інгулець може різнитись (табл. 5.3.2.1.). Для іхтіофауни та макрозообентосу рівень видового багатства на всіх досліджених ділянках достовірно не відрізнявся. Для планктонних угруповань та вищих водяних рослин акваторії вище скиду зворотних вод характеризувались більш низьким видовим багатством, ніж нижче розташовані ділянки, загалом видове багатство для цих угруповань збільшується вздовж течії.

Різниця в абсолютних показниках біомаси кожного біотичного угруповання (фітопланктону, зоопланктону та макрозообентосу) на всіх станціях порівняно невелика: рівень їх розвитку вкладається в рамки однієї-двох категорій трофності.

Порівняння з дослідженнями, проведеними в 2000–2001 рр., виявило певне збагачення видового складу фітопланктону та макрозообентосу, тоді як кількість видів зоопланктону та іхтіофауни – залишилась на рівні минулорічних досліджень. Разом з тим, зареєстровано зменшення видового багатства молоді риб на нерестовищах всіх досліджених ділянок, особливо за рахунок промислових видів.

Таблиця 5.3.2.1 – Узагальнена інформація про динаміку основних кількісних показників гідробіонтів р. Інгулець.

Показник	Біотичне угруповання	Одиниці виміру та рівень трофності	№ станції		
			1	2	3
видове багатство	макрофіти	кількість видів	7	10	16
	фітопланктон		71	95	86
	зоопланктон		36	38	41
	макрозообентос		42	39	42
	іхтіофауна		18	17	17
	загалом		174	199	202
чисельність	фітопланктон	млн. кл/дм ³	8,35	13,75	11,04
		рівень трофності	політрофні	гіпертрофні	
	зоопланктон	тис. екз/м ³	103,29	69,89	223,04
		рівень трофності	мезотрофні		
	макрозообентос	тис. екз/м ²	29,90	29,56	7,97
		рівень трофності	гіпертрофні		евтрофні
біомаса	фітопланктон	мг/дм ³	8,93	9,05	8,75
		рівень трофності	евтрофні		
	зоопланктон	г/м ³	0,18	0,12	0,28
		рівень трофності	оліготрофні		
	макрозообентос	г/м ²	8,99	16,28	6,49
		рівень трофності	мезотрофні		

Чисельність фітопланктону в сучасний період у порівнянні з 2000–2001 рр. на різних станціях знизилась в 1,6–4,0 рази, найбільше – на ділянці вище місця скиду зворотних вод, а біомаса – в 1,4–1,6 рази; за структурою фітопланктону можна діагностувати незначне органічне забруднення, на відміну від минулих років, коли сапробність вод сягала меж α -мезосапробної зони. Відповідно знизилась трофність вод за показниками фітопланктону.

Чисельність зоопланктону на станціях вище та нижче скидів зворотних вод збільшилась в 3 та 5 разів відповідно, а на ділянках біля м.Снігурівка – залишилась на рівні 2000–2001 років, що в цілому відповідає мезотрофним водам. Біомаса зоопланктону вище місця скиду зворотних вод зменшилась в 16 разів, а нижче скидів збільшилась в 4 та в 2 рази біля с. Андріївка та біля м. Снігурівка відповідно. За наших досліджень рівень розвитку цього угруповання за біомасою знизився до категорії, що відповідає оліготрофним водам.

Чисельність макробезхребетних вище та нижче місця скиду збільшилась в десятки разів, а на станції нижче м. Снігурівка – лише в 6 раз, особливо у весняний період, що пов'язано з розвитком евригалинних малощетинкових черв'яків. Біомаса змінилась не так суттєво: збільшилась на перших двох станціях в 3 та 7 раз відповідно і зменшилась в 1,6 рази на ст. 3 (нижче м.Снігурівка). За показниками чисельності трофічність вод у сучасний період суттєво зросла, особливо на перших двох станціях, з оліготрофних до гіпертрофних вод. Збільшення рівня розвитку біомаси (від оліготрофних до евтрофних вод) зареєстровано лише на найближчих до м. Кривий Ріг станціях.

Найменші зміни кількісних показників у порівнянні з ретроспективними даними зареєстровано для найвіддаленішої від джерел забруднення (Кривбас) ділянки р. Інгулець – ст. 3 (нижче м. Снігурівка).

Загалом, сучасні характеристики біотичних угруповань можна оцінити як типові для умов весняного та літнього сезонів; у порівнянні з періодом 2000–2001 років для донних тваринних угруповань відзначено певне збільшення кількісних показників, а для планктону та молоді риби навпаки – зменшення.

В умовах підвищеної солоності води в річці сформувався своєрідний, переважно евригалинний комплекс видів, які добре переносять коливання мінералізації води від майже прісної (гіпогалинної) до солонуватої (оліго-мезогалинної). Так, евригалинні види переважають у складі вищих водяних рослин, макрозообентосу та іхтіофауни; зоопланктонні та фітопланктонні угруповання, які постійно збагачуються за рахунок вищерозташованих ділянок, також містять значну кількість солонуватоводних видів.

Існуючий останніми роками регламент накопичення та скиду зворотних шахтних вод в р. Інгулець встановлює допустимі концентрації у контрольному створі (гідропост у с. Андріївка) для хлоридів не вище ніж 4,5 г/л при загальному рівні мінералізації води не більше 9,0 г/л [1]. Акумуляція зворотних вод у хвостосховищі відбувається в період з 01.03 по 31.10, а скид їх у р. Інгулець проходить в міжвегетаційний період з 01.11 по 28.02.

Альтернативна схема передбачає зниження показників сольового складу в 2,0–3,7 рази, середні розрахункові значення становлять: хлориди – 1204 мг/л, сульфати – 939 мг/л та загальна мінералізація – 3498 мг/л [1]. Ці значення встановлені шляхом аналізу даних моніторингових спостережень в створі гідропосту с. Андріївка за останні вісім років з початку вересня по кінець жовтня, що відповідає терміну початку періоду скидання зворотних вод з ставка-накопичувача за альтернативною схемою [1] (з 15.09 по 15.03).

Можна прогнозувати, що подовження строків скиду навесні за умови додаткового розбавлення не буде мати негативних наслідків на гідробіоценози: в досліджених акваторіях за майже столітній період сформувались біотичні комплекси, які добре переносять існуючі коливання мінералізації води.

Відповідно альтернативній схемі навіть за умови більш раннього початку скидів восени (середина вересня) загальна мінералізація води не буде перевищувати середньобагаторічні концентрації за спостереженнями по гідропосту «Андріївка», тобто гідробіоценози не повинні зазнати негативного впливу, але дослідження біотичних угруповань та екологічної якості вод ні в сучасний, ні в ретроспективний період восени не проводились. Тому виважені відповіді стосовно впливу ранньоосінніх скидів можна буде дати після відповідних досліджень складу та структурно-функціональних характеристик гідробіоценозів в осінній період (вересень-жовтень).

Загалом, зважаючи на зменшення діапазону концентрацій солей на ділянці від Карачунівського водосховища до гирла р. Інгулець відповідно альтернативній схемі, слід очікувати, що умови існування іхтіофауни в цілому покращаться.

Однак, за дослідженнями попередніх років встановлено, що для молоді коропових виживання біля верхньої межі солоності складає порядку 50%, а на стадії активного руху ембріонів та вилуплення личинок під дією концентрацій, вищих за 2,0 г/л, їх виживання знижується на 67%. Слід також мати на увазі, що згадані вище експерименти проводились лише на коропових рибах, а реакція на підвищення мінералізації видів інших 7 родин (наявних в Інгульці) ще не досліджена. Тобто, коропових риб можна використовувати для зариблення, вказані концентрації негативно впливають тільки в період нересту на стадії активного руху ембріонів та вилуплення личинок. Найбільш вразливим серед коропових може бути головень європейський з природним нерестом в березні-травні, для якого відношення до солоності не вивчалось і потребує додаткових досліджень.

Токсикологічна оцінка зворотних вод з ставка-накопичувача у б. Свистунова та води р. Інгулець виконується щорічно лабораторією біологічних досліджень та біотестування УКРНДІЕП за методикою визначення гострої летальної та хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Заключення щодо результатів біотестування за 2015-2018 роки наведені у додатку Е.

Проби відбиралися перед початком та щомісячно у період скидання зворотних вод. В пробах зворотних вод визначають гостру летальну токсичність та за її рівнем зворотні води відносять до одного з п'яти класів токсичності. В пробах води з р. Інгулець визначають хронічну токсичність та за її рівнем річкову воду відносять до одного з п'яти класів якості.

За період з 2010 по 2017 рр. зворотна вода з ставка накопичувача відносилась до III класу токсичності (середньо токсична) і лише у 2011–2012 рр. – до IV класу токсичності (високотоксична).

Вода р. Інгулець вище випуску з ставка-накопичувача за більшістю проб відносилась до I класу якості (чиста) і лише у 2010–2011 рр. та у 2012–2013 рр. за окремими пробами – до II (слабо забруднена) і III (помірно-забруднена).

Вода р. Інгулець нижче випуску з ставка-накопичувача за більшістю проб відносилась до III (помірно-забруднена) та IV (брудна) класів якості, що вказує на недостатнє для досягнення задовільної якості води у р. Інгулець за показником токсичності розбавлення зворотних вод з ставка-накопичувача попуском з Карачунівського водосховища за діючою схемою.

Впровадження альтернативної схеми має істотно поліпшити якість води р. Інгулець нижче випуску зворотних вод за рівнем хронічної токсичності.

5.3.3 Аналіз якості води р. Інгулець за бактеріологічними та радіологічними показниками

За останні 15 років за результатами аналізів, які виконувалися профільними організаціями, бактеріального та радіаційного забруднення зворотних вод в період скидання з ставка-накопичувача не виявлено. Протоколи відповідних досліджень наведено у додатку Ж.

Впровадження альтернативної схеми не може викликати негативні зміни зазначених показників, отже, планована діяльність не матиме негативного впливу на поверхневі води за бактеріологічними та радіологічними показниками.

5.3.4 Оцінка впливу альтернативної схеми на поверхневі води та біоресурси

Для прогнозування якості води водного об'єкта в одному або кількох заданих створах використовують методи, що ґрунтуються на розрахунку балансу хімічних речовин у конкретному створі.

У найпростішому випадку змішування річкових і стічних вод (одне джерело забруднення) рівняння балансу консервативної речовини в створі практично повного змішування має вигляд:

$$C_{\text{ф}} \cdot Q + C_{\text{ст}} \cdot q = C_{\text{к}}(Q + q), \quad (1)$$

де: $C_{\text{ф}}$, $C_{\text{ст}}$, $C_{\text{к}}$ – концентрація речовин, що розглядається у фоновому створі річки, у стічній воді та у контрольному створі річки відповідно, мг/дм³;

Q , q – витрата річкової і стічної води відповідно, м³/с.

Виходячи із формули (1), концентрацію речовини у контрольному створі можна розрахувати за таким рівнянням:

$$C_k = \frac{C_{\text{ф}} \cdot Q + C_{\text{ст}} \cdot q}{Q + q}, \quad (2)$$

Виходячи з рівняння (2) розрахунок прогнозної концентрації забруднюючих речовин в створі р. Інгулець, міст в с. Андріївка з врахуванням скиду зворотних вод зі ставка-накопичувача б. Свистунова та попусків води з Карачунівського водосховища розрахункова формула буде мати вигляд:

$$C_{\text{п}} = \frac{C_1 * Q_1 + C_2 * Q_2 + C_3 * Q_3}{Q_1 + Q_2 + Q_3},$$

де Q_1 – витрата води Карачунівського водосховища, м³/с;

Q_2 – витрата води ставка-накопичувача б. Свистунова, м³/с;

Q_3 – витрата води в створі р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост, м³/с;

C_1 – концентрація забруднюючої речовини в воді Карачунівського водосховища, м³/с;

C_2 – концентрація забруднюючої речовини в ставку-накопичувачу б. Свистунова, м³/с;

C_3 – концентрація забруднюючої речовини в створі р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост, м³/с.

Вихідні дані

Значення витрат $Q_1; Q_2; Q_3$ прийнято за розрахунками, наведеними у Пояснювальній записці [1].

Значення концентрації забруднюючих речовин (показників якості води) у воді Карачунівського водосховища та ставка-накопичувача прийнято як середні за 2012–2017 роки (таблиці 5.3.4.1, 5.3.4.2), у контрольному створі с. Андріївка (таблиця 5.3.4.3) – як середні за осінні періоди 2012–2017 років.

При цьому для Карачунівського водосховища у варіантах 2а і 2б враховувалися прогнозовані значення вмісту хлоридів, сульфатів та

мінералізації (по сухому залишку) на 5-й рік здійснення варіанту 1 альтернативної схеми, розраховані у Пояснювальній записці [1].

Розрахунок виконано в 3-х варіантах, відповідно до варіантів Альтернативної схеми, для 9 показників (хлориди, сульфати, мінералізація, завислі речовини, фосфати, амоній-іон, нітрат-іон, нітрит-іон, БСК₅).

Таблиця 5.3.4.1 – Середні значення вмісту забруднюючих речовин в воді Карачунівського водосховища

Рік	Хлориди, мг/дм ³	Сульфати, мг/дм ³	Сухий залишок при 105°C, мг/дм ³	Азот амонію, мг/дм ³	Іон амонію, мг/дм ³	Нітрит-іон, мг/дм ³	Нітрат-іон, мг/дм ³	Завислі речовини, мг/дм ³	Нафтопродукти, мг/дм ³	Залізо, мг/дм ³	Фосфати, мг/дм ³	БСК ₅ , мгО/дм ³	Розчинений кисень, мгО/дм ³	ХСК, мгО/дм ³	pH	Жорсткість, моль/дм ³
2012	104	460	1081	0,37	0,47	0,04	1,09	4	0,09	0,09	0,29	3,8	9,6	15,8	8,2	9,1
2013	102	413	1005	0,28	0,35	0,04	1,18	3,42	0,07	0,05	0,34	1,7	10,5	15,3	8,2	8,7
2014	103	395	979	0,21	0,27	0,04	1,11	3	0,04	0,04		1,5	9,8	17,6	8,3	8,6
2015	103	397	987	0,21	0,26	0,03	0,78	5	0,05	0,06	0,32	2,6	10,7	18,2	8,4	8,6
2016	105	410	1003	0,25	0,31	0,07	0,74	7,5	0,01	0,06	0,27	2,8	10,0	20,4	8,2	8,8
2017	106	407	1004	0,24	0,31	0,03	0,94	6,67	0,01	0,05	0,18	3,6	9,7	18,6	8,4	9,1
За весь період	104	414	1010	0,26	0,33	0,04	0,97	4,93	0,05	0,06	0,28	2,7	10,0	17,6	8,3	8,8

Таблиця 5.3.4.2 – Середні значення вмісту забруднюючих речовин в воді ставка-накопичувача в б. Свистунова за період 2012–2017 рр.

Хлориди	Сульфати	Мінералізація	Амоній-іони, мг/дм ³	БСК ₅	Нітрати	Нітриги	Завислі речовини	Нафтопродукти	Залізо загальне	Феноли	Фосфати	Розчинний кисень	pH
20684	1381	39532	0,4	3,35	3,02	0,17	16,68	0,3	0,3	0,001	0,09	5,6	8

Таблиця 5.3.4.3 – Середні значення вмісту забруднюючих речовин в воді створу р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост за період вересень – жовтень 2008–2017 рр.

Рік	БСК ₅ , мг/дм ³	Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм ³	Кисень розчинений МгО ₂ /дм ³	Сульфат-іони, мг/дм ³	Хлорид-іони, мг/дм ³	Амоній-іони, мг/дм ³	Нітрат-іони, мг/дм ³	Нітрит-іони, мг/дм ³	Фосфати, мг/дм ³	СПАР (аніонні), мг/дм ³	ХСК, мгО/дм ³
2008	5,3	3,2	10,7	764	1046	0,25	3,4	0,16	0,11	0,025	77,6
2010	4,65	2,65	6,95	868	931	0,48	7,95	0,3	0,11	0,025	34,1
2011	5,3	4,4	6,8	865	853	0,47	4,7	0,03	0,05	0,025	22,7
2012	3,82	3,75	7,03	932	1266	0,345	7,9	0,2	0,06	0,025	45,5
2013	4,1	7,8	8,2	665	1018	0,29	3,5	0,14	0,08	0,025	58,2
2014	4,9	4,1	6,61	684	1241	0,27	0,99	0,12	0,05	0,025	58,2
2015	2,7	14,6	8,16	852	1325	0,36	1,51	0,07	0,11	0,025	40,4
2016	6,3	9,8	9,09	987	1064	0,33	0,78	0,03	0,52	0,025	41,8
2017	4	9,8	11,2	863	940	0,36	0,5	0,07	0,11	0,025	42,8
За весь період	4,5	5,6	7,9	852	1083	0,37	4,84	0,15	0,12	0,025	44,65

Результати розрахунків прогнозової концентрації забруднюючих речовин в контрольному створі р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост представлені в табл. 5.3.4.4.

З таблиці випливає, що найменші значення прогнозних концентрацій відповідають варіанту 2а. Найбільші значення прогнозних концентрацій сульфатів, мінералізації, нітрат-іонів, нітрит-іонів, БСК₅ у варіанті 1, а хлоридів, завислих речовин та фосфатів – у варіанті 2б. Для всіх показників, окрім фосфатів, прогнозні концентрації забруднюючих речовин менші за фонові концентрації у контрольному створі.

Даний прогноз є орієнтовним, оскільки не враховує коефіцієнт самоочищення на ділянці між розрахунковими створами, коефіцієнт швидкості трансформації домішок у річковій воді, вплив дифузних джерел на якість води р. Інгулець та ін.

Таблиця 5.3.4.4 – Результати розрахунків прогнозної концентрації забруднюючих речовин в контрольному створі р. Інгулець, міст в с. Андріївка, державний контрольний гідропост

Показник	Варіант Альтернативної схеми	Витрата попуску з Карачунівського водосховища (Q_1)	Значення показників якості води Карачунівського водосховища (C_1)	Витрата води ставка- накопичувача б. Свистунова (Q_2)	Значення показників якості води ставка- накопичувача у б. Свистунова (C_2)	Витрата води р. Інгулець у контрольно му створі в с. Андріївка (Q_3)	Значення показників якості води р. Інгулець у контрольному створі в с. Андріївка (C_3)	Прогнозні значення показників якості води р. Інгулець у контрольному створі в с. Андріївка (C_n)
Хлориди	1	12,00	104,00	0,66	20280,00	2,93	1204,00	1164,88
	2а	16,00	92,00	0,85	20893,00	2,93	1204,00	1150,60
	2б	16,00	92,00	0,96	20893,00	2,93	1204,00	1259,78
Сульфати	1	12,00	421,00	0,66	1354,00	2,93	939,00	557,85
	2а	16,00	306,00	0,85	1443,00	2,93	939,00	448,63
	2б	16,00	306,00	0,96	1443,00	2,93	939,00	454,13
Мінералізація	1	12,00	1012,00	0,66	38949,00	2,93	3498,00	3085,28
	2а	16,00	722,00	0,85	39828,00	2,93	3498,00	2813,70
	2б	16,00	722,00	0,96	39828,00	2,93	3498,00	3018,40
Завислі речовини	1	12,00	4,93	0,66	16,68	2,93	5,60	5,55
	2а	16,00	4,93	0,85	16,68	2,93	5,60	5,53
	2б	16,00	4,93	0,96	16,68	2,93	5,60	5,60
Фосфати	1	12,00	0,28	0,66	0,09	2,93	0,12	0,24
	2а	16,00	0,28	0,85	0,09	2,93	0,12	0,25
	2б	16,00	0,28	0,96	0,09	2,93	0,12	0,25
Амоній-іон	1	12,00	0,33	0,66	0,40	2,93	0,37	0,34
	2а	16,00	0,28	0,85	0,09	2,93	0,37	0,34
	2б	16,00	0,28	0,96	0,09	2,93	0,37	0,34
Нітрат-іон	1	12,00	0,28	0,66	0,09	2,93	4,84	1,78
	2а	16,00	0,28	0,85	0,09	2,93	4,84	1,63
	2б	16,00	0,28	0,96	0,09	2,93	4,84	1,64
Нітрит-іон	1	12,00	0,28	0,66	0,09	2,93	0,15	0,07
	2а	16,00	0,28	0,85	0,09	2,93	0,15	0,06
	2б	16,00	0,28	0,96	0,09	2,93	0,15	0,06
БСК ₅	1	12,00	0,28	0,66	0,09	2,93	4,50	3,07
	2а	16,00	0,28	0,85	0,09	2,93	4,50	2,99
	2б	16,00	0,28	0,96	0,09	2,93	4,50	3,00

Впровадження альтернативної схеми за варіантами 1 і 2 дозволить уникнути перевищення фонових показників якості води у р. Інгулець нижче водовипуску з ставка-накопичувача у період скидання надлишку шахтних вод.

При діючому режимі скидання шахтних вод для їх розбавлення передбачалася подача води з Карачунівського водосховища в обсягах біля 45,0 млн. м³. Крім того, після завершення скидання шахтних вод із ставка-накопичувача передбачалася подача води з Карачунівського водосховища на промивку русла і оздоровлення річки Інгулець нижче греблі Карачунівського водосховища у період проведення забору води на зрошення. Для компенсації всіх вищевказаних обсягів води в період 2011 – 2018 рр. виконувалася щорічна подача води в р. Інгулець по каналу Дніпро-Інгулець в обсягах 129 -130 млн.м³. Такі обсяги дозволили довести якість води до господарсько-питних вимог по гідрохімічних показниках у Олександрійському та Іскрівському водосховищах, а в Карачунівському водосховищі якість води не відповідає господарсько-питних вимогам тільки по жорсткості і, в окремі періоди року, по загальній мінералізації.

Застосування альтернативної схеми передбачає збільшення обсягів подачі води по каналу Дніпро-Інгулець до 187,0 млн.м³ по варіанту 1 та 249,0 млн.м³ по варіанту 2 на розбавлення зворотних вод, що скидатимуться зі ставка-накопичувача. Це дозволить досягти нормативної якості води по гідрохімічних показниках у всіх водосховищах, розміщених на р.Інгулець, а в період скиду наблизити значення цих показників до нормативних на ділянці річки Інгулець від Карачунівського водосховища до випуску зворотних вод зі ставка-накопичувача шахтних вод. Нижче місця скидання після змішування якість води у р. Інгулець буде на рівні фонових показників, що формуються перед скидом зворотних вод.

Витрати води у контрольному створі нижче скиду зворотних вод зі ставка-накопичувача по альтернативному варіанту 1 за прогностичними розрахунками, без урахування можливих паводкових витрат, становитимуть 15,0–16,0 м³/с, а по варіанту 2 – 19,0–20,0 м³/с. Такі витрати відповідають

промивним витратам, зафіксованим у створі гідропосту «Андріївка» в період з 2010 по 2017 рік, а саме 18,0–30,8 м³/с. Більш докладний аналіз коливань витрат води у цьому створі наведено у Пояснювальній записці [1]. Таким чином, планована діяльність за альтернативними варіантами не призведе до змін існуючого протягом багатьох років гідрологічного режиму та не викличе негативного впливу витрат, а саме, підтоплення та затоплення нижчерозташованих територій.

В цілому, припинення значних міжсезонних коливань якості води у р. Інгулець прогнозовано покращить умови відтворення водних біоресурсів.

5.3.5 Висновки до підрозділу 5.3

I. Аналіз якості води Карачунівського водосховища проводився для 6-ти років спостережень 2012–2017 рр. за 17-ма гідрохімічними показниками. Відповідають встановленим нормативам ГДК значення 11 показників якості води водосховища, а саме: хлориди, азот амонійний, іон амонію, нітрати, нітрити, нафтопродукти, залізо загальне, феноли, ортофосфати, розчинений кисень, ХСК. Якість води водосховища за 6-ма з 17-ти показників не відповідає встановленим нормативам ГДК. До цих показників відносяться: сульфати, сухий залишок, БСК₅, завислі речовини, рН, жорсткість. В основному перевищення нормативів ГДК було відмічене в весняно-літні місяці, в окремих випадках на початку осені.

II. За результатами аналізу даних щодо вмісту хлоридів в контрольному створі «р. Інгулець, с. Андріївка» за 2012–2017 рр., даних контролю якості води (динаміка хлоридів) під час промивки у весняно-літній період 2012–2017 рр. в контрольному створі «р. Інгулець, с. Андріївка» та даних щодо вмісту хлоридів в воді під час скиду зворотних вод з б. Свистунова в 2012–2018 рр., зроблено наступні висновки:

1. Вміст хлоридів в контрольному створі «р. Інгулець, с. Андріївка» змінюється на протязі року. Для весняного періоду до початку промивки

характерні значення на рівні 4,2–8,2ГДК. Під час промивки та екологічного оздоровлення р.Інгулець на період зрошувального сезону вміст хлоридів утримується на рівні ГДК і нижче, а після завершення зрошувального сезону зростає до 3,4ГДК. У період до початку скиду зворотних вод з б. Свистунова (в вересні–жовтні) вміст хлоридів дорівнює 3,4–4,8ГДК. Під час скиду зворотних вод з б. Свистунова вміст хлоридів зростає в 1,5–2 рази і складає 5,4–9,7ГДК.

2. Завдяки процесу промивки та екологічного оздоровлення р.Інгулець на період зрошувального сезону в період весна–літо вміст хлоридів в воді знижується нижче рівня або до рівня ГДК, але тільки на цей період. Слід відмітити, що в період екологічного оздоровлення р. Інгулець вімічаються тимчасові перевищення ГДК в 1,1-1,2 рази.

3. Скидання зворотних вод з б. Свистунова впливає на збільшення вмісту хлоридів в контрольному створі «р. Інгулець, с. Андріївка».

III. З аналізу даних контролю якості води за гідрохімічними показниками під час скидання зворотних вод в осіннє-зимовий період 2012–2018 рр. на ділянці від Карачунівського водосховища до гирла р. Інгулець впливає:

1. Вміст хлоридів в контрольних створах, які розміщені вище скиду з б. Свистунова, значно нижчий за вміст в контрольних створах, які розміщені нижче скиду з б. Свистунова, та складає 0,4–4,3ГДК і 0,9–12,3ГДК відповідно.

2. Вміст сульфатів в контрольних створах вище скиду з б. Свистунова дорівнює 0,4–2,4ГДК, у контрольних створах, які розміщені нижче скиду з б. Свистунова, діапазон значень є більш вузьким – 0,8–2ГДК.

3. Вміст азоту амонійного під час скидання з б. Свистунова на всій ділянці річки відповідає встановленим нормативам, при цьому в контрольних створах вище скиду з б. Свистунова він у до 2,6 разів перевищує значення, характерні для контрольних створів, які розміщені нижче скиду з б. Свистунова.

4. Вміст нітритів на всій ділянці річки під час скидання з б. Свистунова відповідає встановленим нормативам, при цьому відмічається його зниження

(до 6 разів) у контрольних створах, розміщених нижче скиду з б. Свистунова, порівняно з контрольними створами вище скиду з б. Свистунова.

5. За результатами щотижневих гідрохімічних аналізів за 15-ма показниками вода р. Інгулець на досліджуваній ділянці наприкінці скидання зворотних вод з б. Свистунова відповідає встановленим нормативам тільки за 3-ма показниками: нітрати, нітроти, азот амонійний. Для 12-ти показників (хлориди, сульфати, мінералізація, БСК₅, завислі речовини, нафтопродукти, залізо загальне, феноли, фосфати, розчинний кисень, ХСК, рН) встановлено невідповідність ГДК.

За вмістом завислих речовин, розчиненого кисню, рН невідповідність ГДК відмічається на всій ділянці річки; перевищення ГДК за вмістом нафтопродуктів, заліза, фосфатів, ХСК, БСК встановлено на ділянці р. Інгулець вище скиду б. Свистунова наприкінці скидання зворотних вод в 2013–2018 рр..

6. На ділянці р. Інгулець нижче скиду з б. Свистунова наприкінці скидання зворотних вод в 2013–2018 рр. встановлено перевищення нормативів ГДК за вмістом хлоридів, сульфатів, мінералізації. Тобто можна стверджувати, що скидання зворотних вод з накопичувача в б. Свистунова впливає на збільшення таких показників якості води, як хлориди, сульфати, мінералізація в воді р. Інгулець нижче скиду.

7. В контрольному створі «б. Свистунова» перед початком скидання зворотних вод вміст нафтопродуктів, заліза загального та фенолів знаходиться на рівні ГДК. Кратність перевищення ГДК за завислими речовинами складає 2,7–3 рази, за мінералізацією – 38–41 раз, за хлоридами – 57,7–61,4 рази. В період скиду зворотних вод кратність перевищення ГДК за вмістом хлоридів в контрольному створі складає 50–63 раз, за вмістом сульфатів – 2,1–3 рази, за мінералізацією 36–41,2 рази, за завислими речовинами 2,8–3 рази. Тобто істотних змін якості води в контрольному створі «б. Свистунова» до початку скидання зворотних та під час скидання не відбувається.

IV Після впровадження альтернативної схеми якості води в р. Інгулець у період скидання надлишку шахтних вод с ставка-накопичувача суттєво

поліпшиться і відповідатиме якості води в період до скидання (фонові значення). Якість води у літній період також буде наближеною до фонових значень осіннього періоду, але у порівнянні з періодом промивки, передбаченим за діючою схемою, вміст сульфатів і, особливо, хлоридів буде вищим.

В цілому, внутрішньорічні коливання якості води за показниками вмісту хлорид- та сульфат-іонів після впровадження альтернативної схеми істотно зменшаться, і вода р. Інгулець протягом року буде належати до однієї категорії якості. Вирівнювання хімічного складу води між різними сезонами має позитивно вплинути на біорізноманіття і відтворення рибних запасів.

V За результатами гідробіологічних досліджень, встановлено наступне.

1. Зоопланктон р. Інгулець, завдяки своїй високій адаптаційній і відновлювальній здатності не зазнає відчутних змін під впливом забруднюючих скидів і перебуває у задовільному екологічному стані, характеризуючись відносно високим рівнем розвитку в межах значень, властивих для весняного та літнього сезонів.

2. Зважаючи на наявність у фітопланктонних, зоопланктонних та зообентосних угрупованнях значної частки організмів, що характеризуються високою сапробністю, можна стверджувати про забруднення дослідженої ділянки органічними речовинами, джерелом яких може бути м. Кривий Ріг; склад та структура комплексів фітопланктону, зоопланктону та макробезхребетних в цілому свідчить про помірне органічне забруднення річки, влітку у порівнянні з весняним періодом спостерігається зменшення сапробності вод на одну категорію.

3. В умовах підвищеної мінералізації води, спричиненої, як природними, так і антропогенними чинниками, в річці сформувався своєрідний, переважно еврігалінний комплекс видів, які добре переносять коливання мінералізації вод від майже прісної (гіпогалінної) до солонуватої (оліго-мезогалінної). У складі вищих водяних рослин, макрзообентосу та іхтіофауни переважають еврігалінні види, здатні мешкати в широкому діапазоні солоності (від прісних

до солонуватих вод). У фітопланктоні в домінуючих комплексах присутні галофільні (солелюбиві) види водоростей. Верхньою межею солоності для існування більшості дорослих риб є 8–12‰, для ікри та молоді – переважно 3,5–7,0‰. Звідси випливає, що впровадження альтернативної схеми не призведе до зменшення існуючого в р. Інгулець біорноманіття, а в подальшому може призвести до його збільшення за рахунок видів, чутливих до коливань сольового складу води.

4. За матеріалами літературних свідчень та звітами попередніх років досліджень встановлено, що для молоді карпових виживання біля верхньої межі солоності складає близько 50%, а на стадії активного руху ембріонів та вилуплення личинок під дією концентрацій вищих за 2,0 г/л виживаність личинок знижується на 67%.

5. Застосування альтернативної схеми акумуляції та скидання зворотних вод, для більшості гідробіонтів негативних наслідків мати не буде, однак умови раннього нересту деяких видів риб (зокрема головня європейського та бичків) потребують додаткових досліджень. Вплив на гідробіоценози більш раннього початку скидів в осінній період, зважаючи на відсутність досліджень, також потребує додаткового вивчення.

5.4 Ґрунти

Негативного впливу здійснюваної діяльності на стан ґрунтів в районі розташування ставка-накопичувача не виявлено.

Альтернативна схема акумуляції та скидання зворотних вод з ставка накопичувача не передбачає додаткового відчуження територій та планувальних робіт.

При застосуванні альтернативного варіанту 1 обсяги наповнення ставка-накопичувача будуть нижчими, ніж рекомендовані для нині діючого режиму. При застосуванні варіанту 2а обсяги наповнення ставка-накопичувача прогнозуються на рівні, рекомендованому для нині діючого режиму. При застосуванні варіанту 2б обсяги наповнення ставка-накопичувача

прогнозуються на 0,3 м вище, ніж рекомендовані для нині діючого режиму. Разом з тим по варіанту 2б намічено підсилення профільтраційного екрану, що повинно призвести до зменшення обсягів фільтраційних витрат. Таким чином, при реалізації жодного з варіантів альтернативної схеми не прогнозується збільшення фільтраційних витрат.

За цих умов планована діяльність не призведе до змін сформованого повітряно-водного режиму навколишніх ґрунтів і не вплине негативно на стан ґрунтів в районі розташування об'єкта.

За Альтернативною схемою скидання зворотних вод зі ставка-накопичувача виконуватиметься у період з 15 вересня по 15 березня, тобто, в період відсутності потреб у зрошуванні ґрунтів під сільськогосподарськими культурами. Переважна більшість солей у воді, що скидається, є легкорозчинними і не затримується у донних відкладеннях річища. Крім того, очікувана більш швидка течія у р. Інгулець, порівняно з існуючою схемою, за рахунок залучення більшого об'єму води з Карачунівського водосховища для розбавлення, запобігатиме концентруванню солей на дні русла р. Інгулець. Отже, запланована діяльність не може негативно впливати на зрошувальні ґрунти, зокрема, в межах Інгулецької зрошувальної системи.

Перед початком та на протязі зрошувального періоду мають здійснюватися передбачені проектом Інгулецької зрошувальної системи заходи для досягнення відповідності якості води нормативним показникам, встановленим ДСТУ 2730:2015. Застосування для зрошення води, що відповідатиме нормативній якості, не повинне погіршити стан ґрунтів в зоні Інгулецької зрошувальної системи.

5.5 Рослинний і тваринний світ, об'єкти природно-заповідного фонду

Планована господарська діяльність не потребує виділення додаткових земель та не впливає на тваринний і рослинний світ та біорізноманіття прилеглих територій.

У зоні розташування ставка-накопичувача відсутні зелені насадження. Під час планової діяльності не передбачається знесення зелених насаджень.

На ділянці розташування ставка-накопичувача його санітарно-захисної зони та комунікацій відсутні природні рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України, види рослин, занесені до Червоної книги України та до Червоного списку рослин Дніпропетровської області, затвердженого рішенням Дніпропетровської обласної ради від 27.12.2011 № 219-10/VI.

На зазначених територіях також не обліковуються види тварин, які занесені до Червоної Книги України та Червоного списку тварин Дніпропетровської області, затвердженого рішенням Дніпропетровської обласної ради від 27.12. 2011 № 219-10/VI.

Район розташування об'єктів здійснюваної і планованої діяльності не належить до території та об'єктів Смарагдової мережі України.

Можливість впливу планованої діяльності на об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ) проаналізована нижче.

Найближчим до території ставка-накопичувача у б. Свистунова об'єктом ПЗФ є ландшафтний заказник місцевого значення "Візирка", яким опікується ПРАТ "Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат" (рис. 5.59).

Він розташований на північ від кар'єру ІнГЗК на площі 121,0 га,. Відстань від території заказника до р. Інгулець – 0,5 км, до ставка-накопичувача – 6,5 км (див. рис. 3.3). Землі заказника – це затоплені кар'єри, відвали, дренажні комунікації, які разом утворили цінний природний ландшафт з унікальними виходами гірських порід, а також комплекс самовідновлюваних природних екосистем із рідкісними видами рослинного та тваринного світу (рис. 5.60).

Планована діяльність, навіть за аварійної ситуації не спричинятиме негативного впливу на територію заказника.

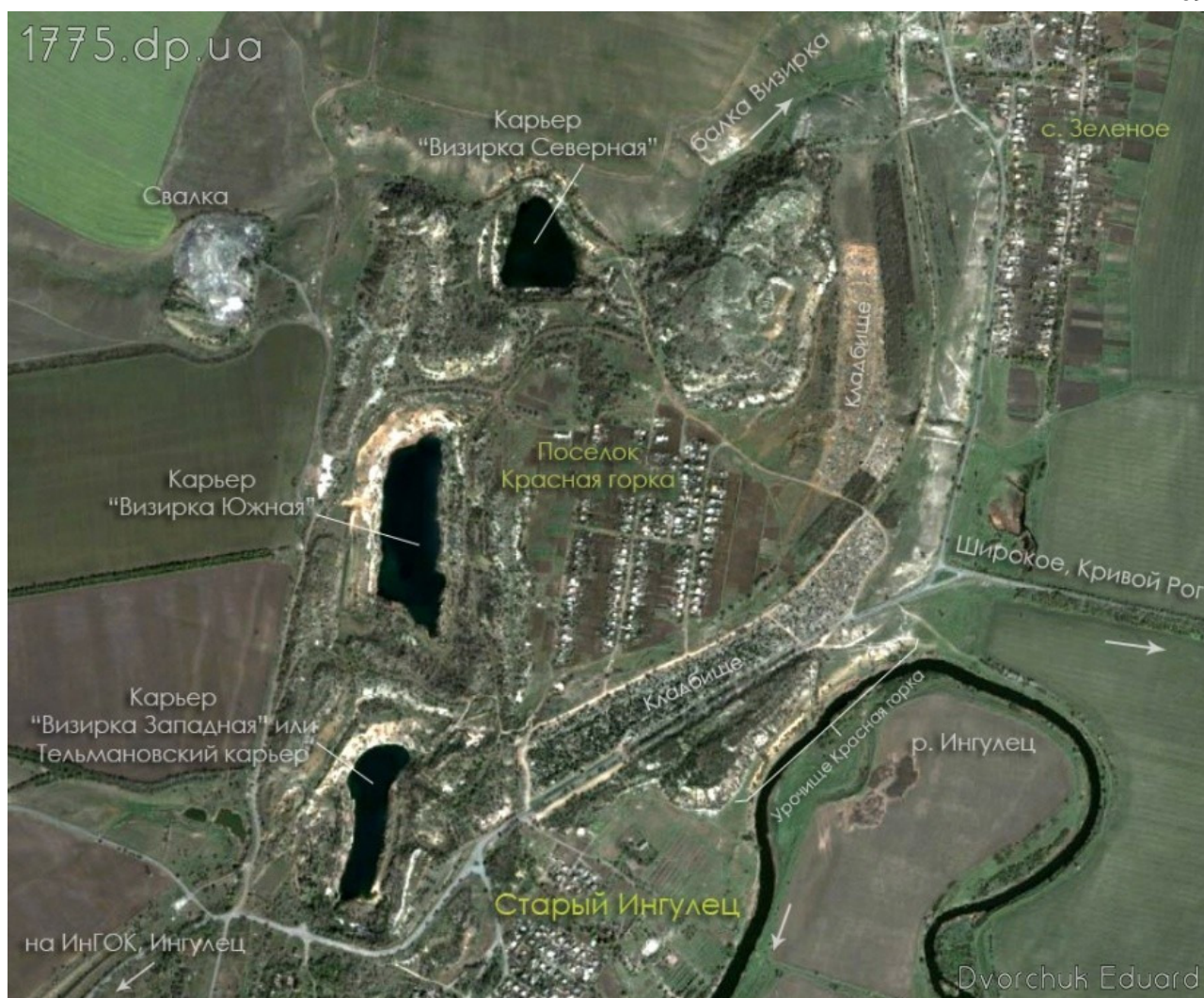


Рис. 5.59 Супутниковий знімок території заказника «Візірка» з позначенням навколишніх техногенних об'єктів



Рис. 5.60 Загальний вигляд водойми на місці західного кар'єру («Візірка західна»)

Значно нижче за течією, на лівому березі річки Інгулець на північ від селища Велика Олександрівка Великоолександрівського району розташований заказник «Інгулець» який є об'єктом природно-заповідного фонду Херсонської області. Заказник площею 937 га створений у 1978 р. і являє собою лісові масиви сосни кримської та листяних порід, переважно штучного походження. Тут також присутні залишки природних терників з домішкою крушини проносної, бузини чорної, деяких видів шипшини тощо. На території заказника під державною охороною перебуває безліч рідкісних рослин. Насадження знаходиться у віданні Великоолександрівського лісгоспу і є зразком лісівницького мистецтва в степовій зоні (рис. 5 61).



Рис 5. 61 Ландшафти у районі заказника «Інгулець»

Планована діяльність, навіть за аварійної ситуації не спричинятиме негативного впливу на територію заказника.

Неподалік від гирла р. Інгулець розташований ботанічний заказник місцевого значення "Інгулецький лиман" площею 50 га, який займає смугу акваторії в Інгулецькому лимані між селами Микільське та Садове Білозерського району (рис. 5.62). Заказник створений у 1983 році для охорони

рідкісних формацій водних рослин, включених до Зеленої книги України: горіха водяного (*Trapa natans*), густі зарості якого збереглися біля околиці с.Микільське, сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*), латаття білого (*Nymphaea alba*), глечиків жовтих (*Nuphar lutea*), плавуна щитolistого (*Najas peltata*).



Рис 5.62 Ландшафти заказника «Інгулецький лиман»

Екологічні проблеми заказника пов'язані з поглибленням судноплавного каналу посередині русла Інгульця, виловом риби сітками, оскільки в них набивається багато рідкісних рослин, які після очистки сіток гинуть, а також коливаннями рівня солоності води в зимово-весняний період, під час та після скиду надлишків зворотних вод зі ставка-накопичувача, що відповідає періоду уповільнення фізіологічних процесів рослин та поїтілотермних тварин при низьких температурах води. [<http://www.library.kherson.ua/young/eco/11.htm>.].

У 2015 р. територія заказника «Інгулецький лиман» увійшла до господарської зони та зони регульованої рекреації новоствореного національного природного парку (НПП) "Нижньодніпровський" (рис. 5.63).

Після впровадження Альтернативної схеми скидання зворотних вод з ставка накопичувача шахтних вод умови існування рідкісних формацій водних

рослин на акваторії заказника істотно покращаться, оскільки у зимово-весняний період вміст забруднюючих речовин і мінеральних солей у пониззі р. Інгулець, суттєво зменшиться.

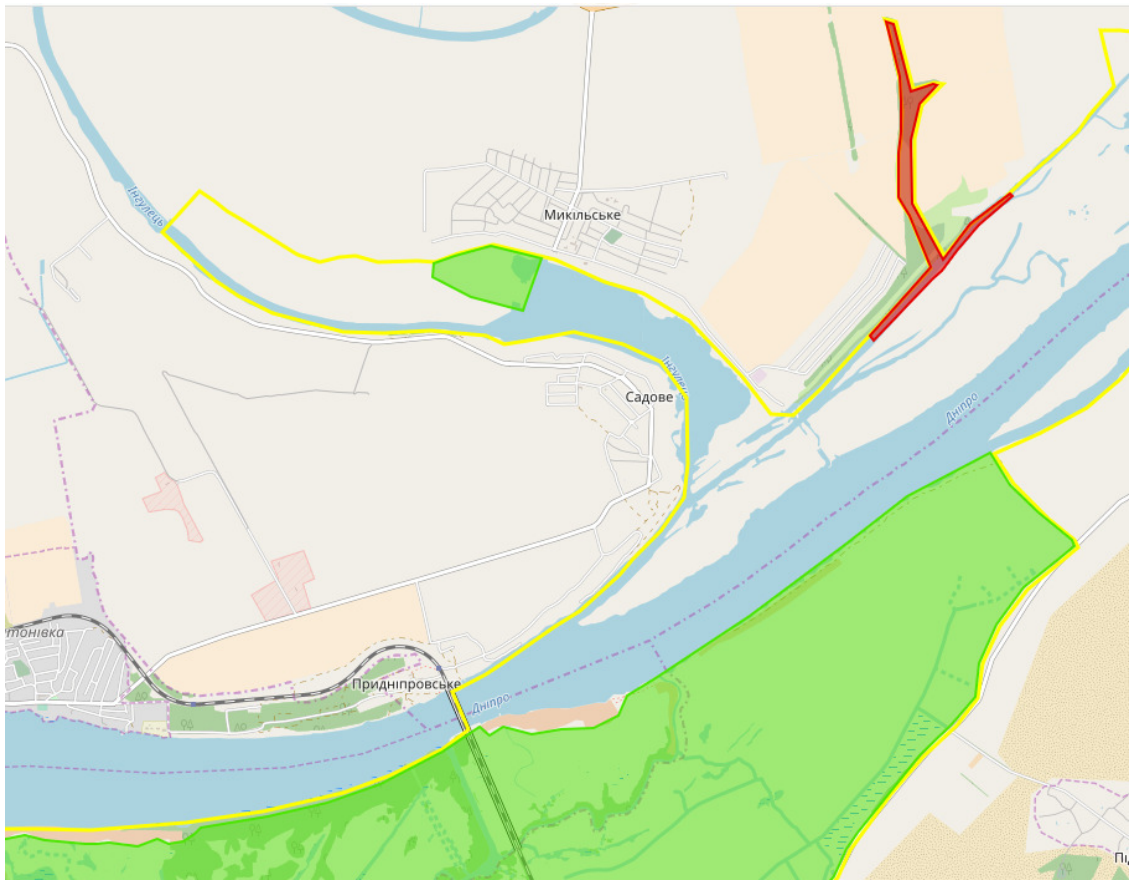


Рис. 5.63 Землі НПП "Нижньодніпровський" на пригирловій ділянці р. Інгулець

Інші території НПП "Нижньодніпровський", створеного з метою збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та об'єктів дельти річки Дніпро як одного з найцінніших природних заплавно-літоральних комплексів у Європі, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність, забезпечення збереження водно-болотного угіддя міжнародного значення "Дельта р. Дніпра", розташовані або на протилежному березі Дніпра, або значно нижче гирла р. Інгулець (рис. 64, 65). На ці території, зважаючи на розбавлення води р. Інгулець дніпровською водою у десятки разів, планована діяльність не спричинятиме негативного впливу.

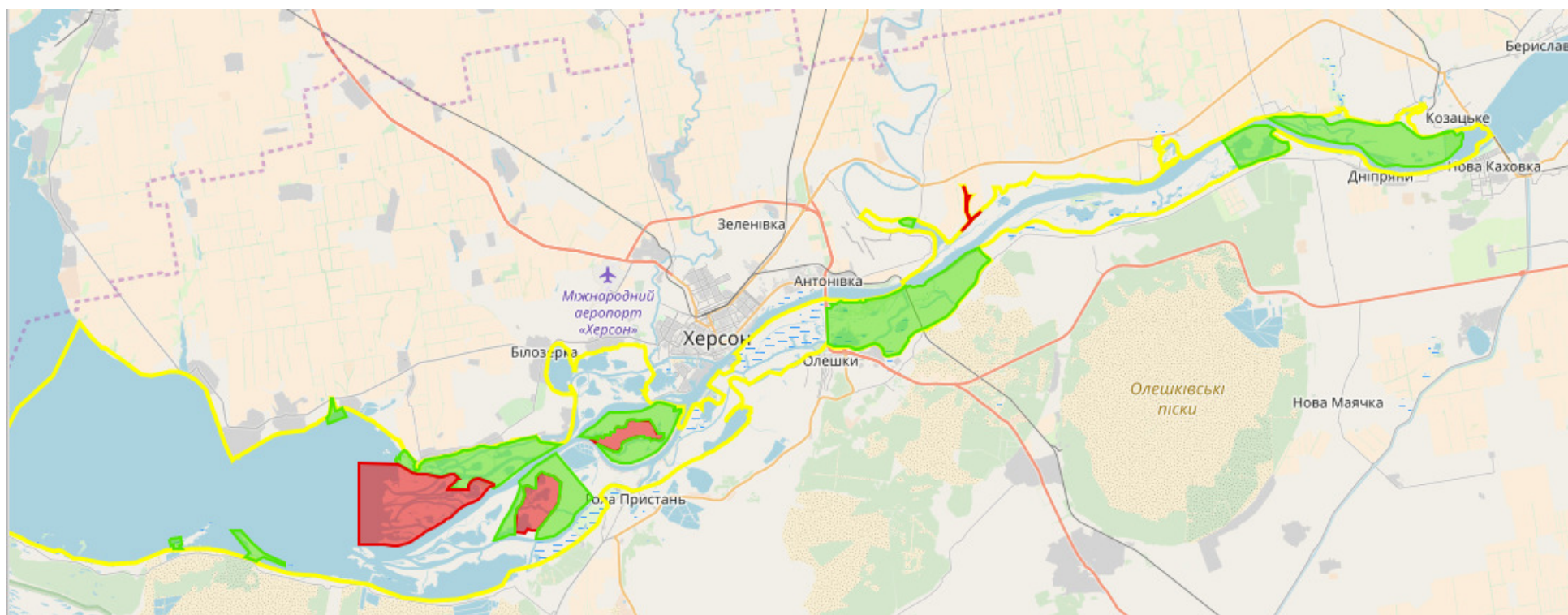


Рис. 5. 64 Межі території національного природного парку "Нижньодніпровський"

(створений указом Президента України від 24 листопада 2015 року № 657 на території Бериславського, Білозерського, Голопристанського та Цюрупинського районів, міст Херсона та Нової Каховки Херсонської області на площі 80177,80 гектарів земель державної власності [<http://nppn.org.ua/>])

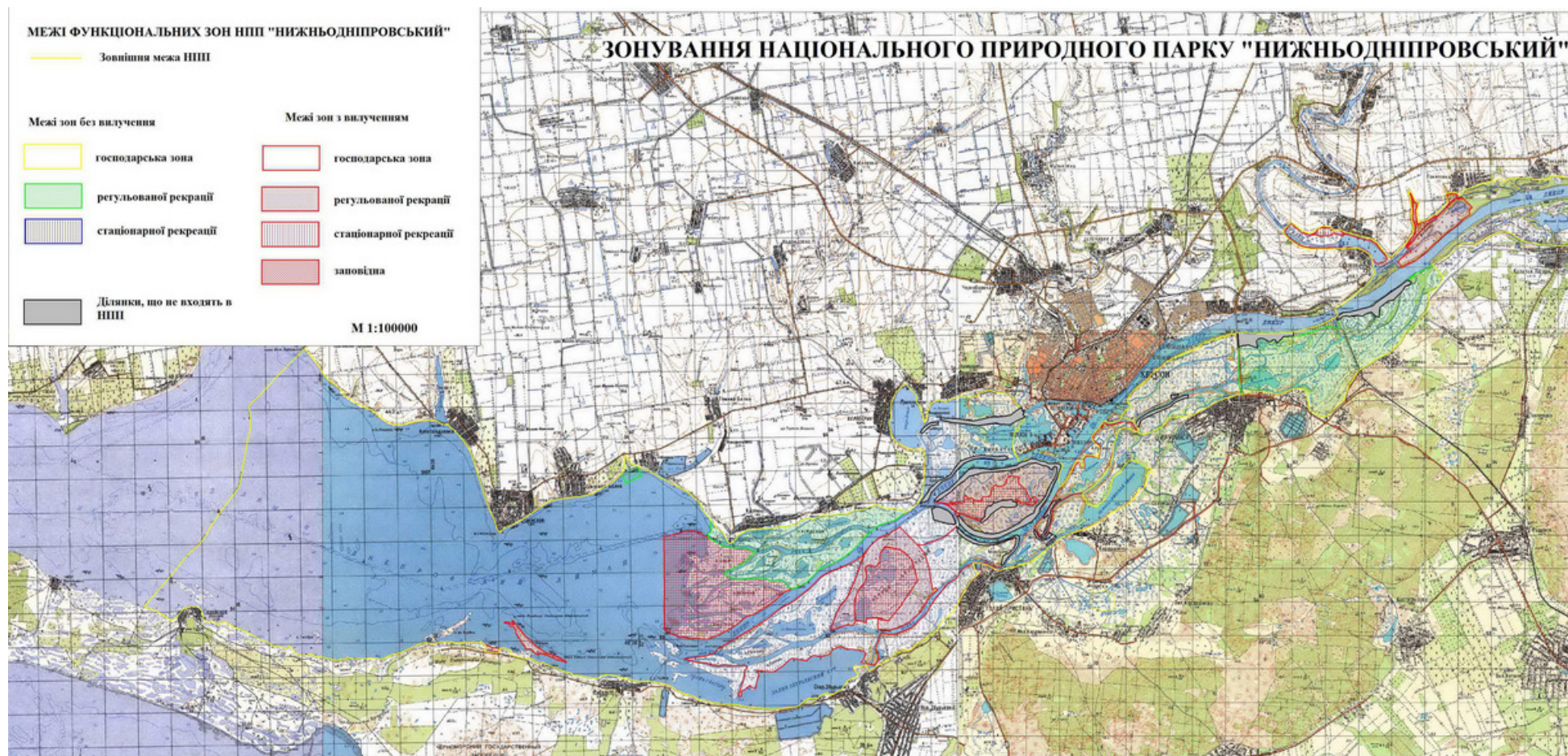


Рис. 5.65 Зонування національного природного парку "Нижньодніпровський" [<http://nppn.org.ua/>]

Нижче гирла р. Інгулець з боку лівого берега передлиманої частини гирла Дніпра в Білозерському районі Херсонської області, в кварталах 60, 61 Білозерського лісництва Державного підприємства "Херсонське лісомисливське господарство", розташований лісовий заказник загальнодержавного значення "Бакайський" площею 420га, створений у 1974 році (рис. 5.66). Суходіл і акваторія заказника представлені типовими нижньодніпровськими плавнями. Є третинні релікти - плавун щитолистий (*Nymphoides pultafa*), наяда морська (*Najas marina*), вольфія безкоренева (*Wolffia arrhiza*). Має багатий тваринний світ, особливо орнітокомплекс. На деревах, а також на заломках очерету розташовані гнізда колоній чаплі сірої (*Ardea cinerea*), яка тут найчисельніша, чаплі малої білої (*Egretta garzetta*), квака (*Nycticorax nycticorax*). Поблизу цих колоній знаходяться гнізда найдрібнішої з чапель - чаплі жовтої (*Ardeola ralloides*), а також коровайки (*Plegadis falcinellus*). На окремих вербах з покрученим стовбурами розташовані гнізда бакланів. Гніздяться також лиски, чомга та інші види птахів, життєдіяльність яких пов'язана з плавнями.

Острів Бакай і прибережна акваторія шириною до 500 метрів є частиною Чорноморського біосферного заповідника.

З врахуванням значної відстані від гирла р. Інгулець до території заказника – 49 км та багаторазової різниці витрат річок Дніпро і Інгулець, планована діяльність не спричинятиме негативного впливу на біоценози заказника «Бакайський».

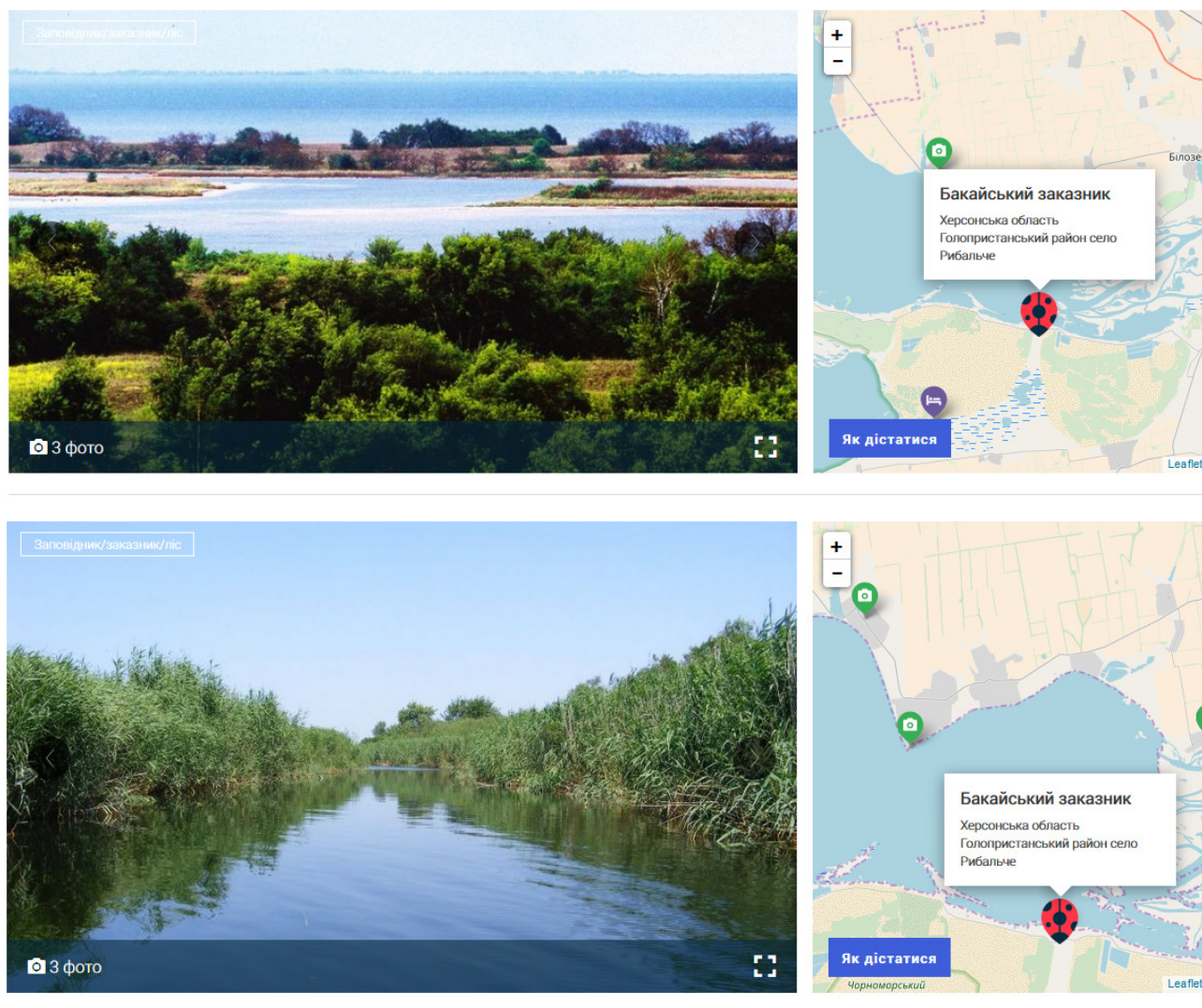


Рис. 5. 66 Місцезнаходження і ландшафти заказника «Бакайський»

5.6 Техногенне середовище

Район Кривбасу

Ставок-накопичувач шахтних вод у б. Свистунова є одним з багатьох об'єктів техногенного середовища, комплекс яких розміщений на території Кривбасу. Зокрема, окрім ставка накопичувача, відведення зворотних вод у р. Інгулець в межах району здійснюється по зарегульованій р. Саксагань, водовипусках Південної та Інгулецької станцій аерації КП «Кривбасводоканал», а також по обвідному каналу. (див. рис. 3.1, 3.2).

Подальша експлуатація ставка-накопичувача ні за існуючою, ні за альтернативною схемою не впливатиме негативно на існуючі об'єкти

навколишнього техногенного середовища. Натомість, припинення експлуатації ставка-накопичувача, як це показано вище у розділі 3.9, спричинить вкрай негативний вплив на функціонування всього господарського комплексу Кривбасу.

Перш за все, це призведе до зупинки відкачки шахтних вод і, як наслідок, до припинення роботи діючих шахт, завдасть значних економічних збитків для регіону і держави в цілому, оскільки призведе до втрати державою можливості експлуатації одного з найбільших родовищ залізних руд у світі.

Внаслідок зупинки відкачки підземних вод в Кривбасі буде затоплено 1 105 342 тис. т багатих залізних руд та 4 614 655 тис. т неокислених залізистих кварцитів [15]. Загальна орієнтовна вартість невідпрацьованих запасів залізних руд в Кривбасі, які буде затоплено в разі припинення відкачки підземних вод, в перерахунку на товарну продукцію становитиме 5 440,61 млрд. грн.

На відстані близько 2 км на захід від місця випуску зворотних вод з ставка-накопичувача на правому березі р. Інгулець планується розробка родовища залізистих гематитових кварцитів ділянки Латівська (Латівська Північна, Латівська Південна) (рис. 5.67).

За даними Звіту з ОВД [<http://eia.menr.gov.ua/places/view/470>], корисна копалина не обводнена. За наведеним у Звіті з ОВД прогнозом, у перший період часу розкриття корисних копалин максимальні прогнозовані притоки сягатимуть 200 м³/год, а в майбутньому, по мірі дренавання, зменшаться до 150-100 м³/год (середня 125 м³/год або 0,035 м³/с). Такі витрати дренажних вод у період скидання надлишку шахтних вод з ставка-накопичувача не спричинять істотного кумулятивного впливу на якість води р. Інгулець. На жаль, у Звіті з ОВД відсутній прогноз складу та властивостей дренажних вод, що унеможливорює більш точне прогнозування можливого кумулятивного впливу цих дренажних вод і зворотних вод, що скидаються зі ставка-накопичувача.

У зоні впливу ставка-накопичувача об'єкти культурної спадщини, об'єкти чи предмети археологічної спадщини, знахідки археологічного або історичного характеру, об'єкти архітектурної спадщини та їх охоронні зони відсутні.

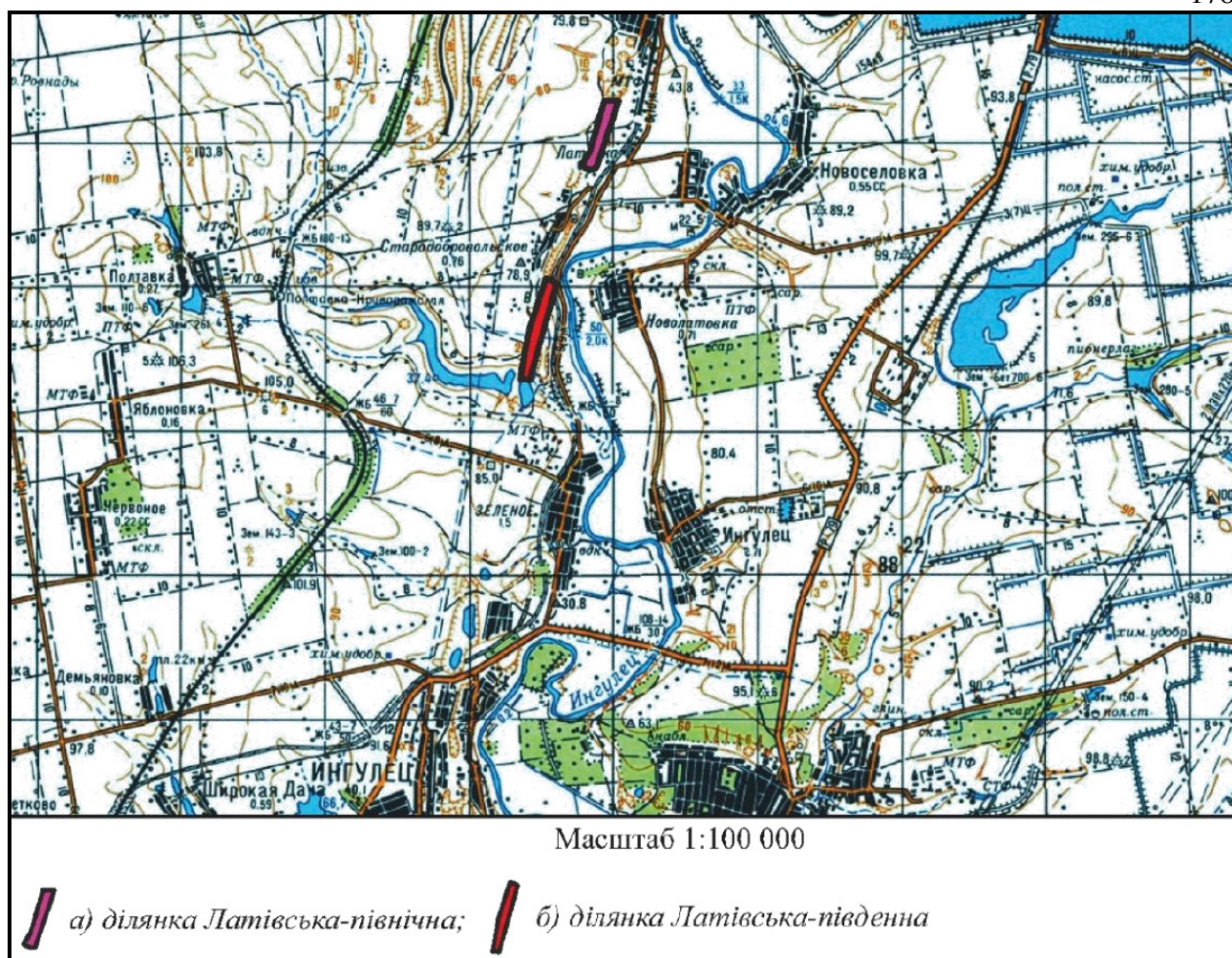


Рис. 5.67 Схема розташування ділянок родовища залізистих гематитових кварцитів

Херсонська та Миколаївська області

Впровадження альтернативної схеми вплине на умови експлуатації Інгулецької зрошувальної системи.

Інгулецька зрошувальна система була введена в дію у 1957 році за проектом, яким було передбачено спорудження головного магістрального каналу від смт Снігурівка до радгоспу ім. Шевченко Жовтневого району, широку мережу розподільних, скидних каналів і ставків, з метою цілодобового транспортування дніпровської води протягом усього вегетаційного періоду (рис. 5.68).



Рис. 5.68 Схема Інгuleцької зрошувальної системи

Для подачі води в магістральний канал за проектом на березі річки Інгuleць нижче смт Снігурівка побудована потужна насосна станція (рис. 5.69), обладнана 7 вертикальними насосами потужністю кожен по $5 \text{ м}^3/\text{с}$, якими вода подається на висоту 63 метри в водомірний басейн, звідки самотіком надходить у гідротехнічний комплекс, що складається з магістрального каналу довжиною 53 км, міжгосподарських розподільних каналів – 465 км, внутрішньогосподарської мережі – 1263 км, 4000 гідротехнічних споруд та 596 км колекторно-дренажної мережі (рис. 5.70).



Рис. 5.69 Будівля насосної станції Інгулецької зрошувальної системи



Рис. 5.70 Головні водозабірні споруди Інгулецької зрошувальної системи

Всі канали розподільної та водопровідної мережі зроблені в земляних руслах, з яких твердим покриттям облицьовано 1070 км. У перші роки експлуатації було обводнене 175 тисяч гектарів території і 627 тисяч гектарів

сільськогосподарських угідь Миколаївської та Херсонської областей. Пізніше до водозабору були підключені зрошувальні системи: Спаська – 8,1 тис. га, Явкінська – 2.1 тис. га, та ділянки органічного зрошення – 4 тис. га.

Обводнення території (для водопостачання населених пунктів, а також народногосподарських об'єктів) здійснюють наповненням ставків, побудованих в ярах, що перетинаються Інгулецькою зрошувально-обводнювальною системою. Для водопостачання міста Миколаєва створено Жовтнєве водосховище ємністю 31,5 млн. м³.

Відповідно до проекту, джерелом обводнення і зрошення є вода Дніпра, яка надходить руслом річки Інгулець антирікою на відстань 83 км.

Започаткована у 2011 році схема промивки та екологічного оздоровлення річки Інгулець на час зрошувального сезону, на основі державно-приватного партнерства в рамках діючої схеми скидання шахтних вод з ставка-накопичувача в б. Свистунова, дозволила поліпшити якість поливної води на водозаборах Інгулецької та Явкінської зрошувальних систем та запровадити режим забору води Інгулецькою ГНС шляхом її подачі з Карачуніського водосховища. Раніше (до 2011 р.) забір води здійснювався шляхом змішування води, що формувалася після промивки в р.Інгулець, та дніпровської води, що підтягувалася від гирла річки Інгулець до водозабору ГНС.

Перехід на альтернативну схему скидання шахтних вод з ставка-накопичувача, за відповідного корегування режиму експлуатації зазначених систем, не призведе до погіршення якості води для зрошення.

5.7 Соціально-економічні умови

Населення, яке знаходиться в зоні впливу планованої діяльності, мешкає у населених пунктах вздовж р. Інгулець нижче водовипуску з ставка-накопичувача у б. Свистунова. Чисельність населення цих населених пунктів відображена у таблиці 5.7.1. Загальна чисельність населення зони впливу складає 73237 чол.

Можна прогнозувати, що, оскільки кількість шахтної води, яка скидатиметься у р. Інгулець при впровадженні альтернативної схеми, не зміниться у варіанті 1 і зросте у варіанті 2а та 2б, то повністю уникнути техногенного впливу на умови водокористування населення не вдасться, але, завдяки усуненню різких коливань якості води протягом року і, особливо, у осінньо-зимовий період, умови водокористування у р. Інгулець нижче водовипуску у разі здійснення планованої діяльності будуть більш сталими.

Очікується також позитивний соціально-економічний вплив за рахунок зменшення негативних наслідків для населення та водного господарства, до яких призводить скидання у р. Інгулець надлишків зворотних вод за діючої схеми поводження з високомінералізованими шахтними водами Кривбасу. Альтернативна схема (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставка-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець має на меті зменшити рівень забруднення води р. Інгулець у період скидання зворотних вод з ставка-накопичувача (буде забезпечене неперевищення розрахункових фонових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин) та ризику переповнення ставка-накопичувача при акумуляції шахтних вод.

З впровадженням Альтернативної схеми скидання надлишку шахтних вод з ставка-накопичувача збільшаться обсяги подачі дніпровської води по каналу Дніпро-Інгулець до верхів'їв Інгульця, що призведе до покращення умов водокористування місцевого населення у верхній течії річки, починаючи з місця впадіння каналу Дніпро-Інгулець, та у середній течії вище місця скидання шахтних вод (табл 4.7.2), загальною чисельністю 165183 чол.

Таким чином, після реалізації Альтернативної схеми покращаться умови водокористування населення загальною чисельністю понад 238 000 чол.

Крім того, впровадження Альтернативної схеми дозволить уникнути зупинки відкачки підземних вод у Кривбасі та припинення роботи гірничорудних підприємств з підземного видобутку залізорудної сировини, що могло б призвести до появи низки соціальних наслідків та виникнення соціально-економічних проблем, як у Кривбасі, так і в державі в цілому.

Таблиця 5.7.1 – Кількість населення в населених пунктах нижче випуску шахтних вод з б. Свистунова

Область	Район	Сільрада	Населений пункт	Чисельність населення		
				дані Вікіпедії	дані обл-статуправління за переписом	розрахункові дані облстатуправління
Дніпропетровська	Широківський	Новолатівська	с. Новолатівка	675	582	
Дніпропетровська	Широківський	Новолатівська	с. Стародобровільське	314	263	
Дніпропетровська	Широківський	Новолатівська	с. Інгулець	627		
Дніпропетровська	Широківський	Широківська	смт. Широке	10285		
Дніпропетровська	Широківський	Андріївська	с. Радевичеве	330	288	
Дніпропетровська	Широківський	Андріївська	с. Могилівка	232	201	
Дніпропетровська	Широківський	Андріївська	с. Андріївка	958	828	
Дніпропетровська	Широківський	Шестернянська	с. Новокурське	651	562	
Херсонська	Високопільський	с. Пригорье	с. Розівка	120	117	
Дніпропетровська	Широківський	Шестернянська	с. Шестірна	957	851	
Херсонська	Високопільський	Заградівська	с. Заградівка	717	713	
Херсонська	Високопільський	с. Орлово	с. Наталине	123	122	
Херсонська	Високопільський	с. Заречное	с. Благодатне	55	54	
Херсонська	Високопільський	с. Заречное	с. Мар'їне	130	130	
Херсонська	Високопільський	Іванівський	с. Іванівка	831	823	
Херсонська	Високопільський	Заречненська	с. Зарічне	623	623	
Херсонська	Високопільський	Архангельський	смт Архангельське	1880		1862
Херсонська	Великоолександрівський	Старосільська	с. Шостакове	54	54	
Херсонська	Великоолександрівський	Старосільська	с. Довгове	168	170	
Херсонська	Великоолександрівський	Старосільська	с. Старосілля	677	678	
Херсонська	Великоолександрівський	Новодмитрівська	с. Новодмитрівка	1075	1055	
Херсонська	Великоолександрівський	Великоолександрівська	с. Твердомедове	397	397	
Херсонська	Великоолександрівський	Великоолександрівська	смт Велика Олександрівка	6826		6742
Херсонська	Великоолександрівський	пгт Біла Криниця	с. Білоусове	143	143	
Херсонська	Великоолександрівський	Білоусівська	с. Білоусове	277	266	
Херсонська	Великоолександрівський	Малоолександрівська	с. Мала Олександрівка	1725	1712	

Херсонська	Великоолександрівський	Давидово-Бродська	с. Запоріжжя	72	72	
Херсонська	Великоолександрівський	Давидово-Бродська	с. Давидів Брід	1223	1213	
Миколаївська	Березнеговатський	Біла Криниця	с. Новогригорівка	109	103	
Херсонська	Великоолександрівський	Давидово-Бродська	с. Білогірка	135	133	
Миколаївська	Березнеговатський	Біла Криниця	с. Біла Криниця	315	311	
Миколаївська	Березнеговатський	Мурахівська	с. Велике Артакове	169	168	
Херсонська	Великоолександрівський	Благодатівська	с. Лозове	34	34	
Херсонська	Великоолександрівський	Благодатівська	с. Андріївка	168	168	
Херсонська	Великоолександрівський	Благодатівська	с. Благодатівка	349	348	
Херсонська	Великоолександрівський	Калінінська	с. Зелений Гай	118	117	
Миколаївська	Березнеговатський	Мурахівська	с. Тернівка	107	107	
Херсонська	Великоолександрівський	Благодатівська	с. Новогредневе	215	212	
Херсонська	Великоолександрівський	Калінінська	с. Новополтавка	430	422	
Херсонська	Великоолександрівський	Благодатівська	с. Мала Сейдеминуха	245	243	
Херсонська	Великоолександрівський	Калинівська	смт Калинівське	1183		1164
Херсонська	Великоолександрівський	Калинівська	с. Краснолюбєцьк	737	720	
Херсонська	Великоолександрівський	Бобровокутська	с. Заповіт	108	109	
Херсонська	Великоолександрівський	Бобровокутська	с. Бобровий Кут	605	601	
Миколаївська	Снігурівський	Василівська	с. Павло-Мар"янівка	564	571	
Миколаївська	Снігурівський	Василівська	с. Євгенівка	1176	1260	
Миколаївська	Снігурівський	Василівська	с. Василівка	829	827	
Миколаївська	Снігурівський	Снігурівська	смт Снігурівка	12683		12556
Миколаївська	Снігурівський	Павлівська	с. Павлівка	1119	1101	
Миколаївська	Снігурівський	Тамаринська	с. Безіменне	179	174	
Миколаївська	Снігурівський	Павлівська	с. Івано-Кепине	795	789	
Миколаївська	Снігурівський	Афанасіївська	с. Юр"ївка	841	835	
Миколаївська	Снігурівський	Афанасіївська	с. Афанасіївка	630	628	
Миколаївська	Снігурівський	Нововасилівська	с. Новокондакове	530	530	
Миколаївська	Снігурівський	Нововасилівська	с. Нововасилівка	776	768	
Миколаївська	Снігурівський	Нововасилівська	с. Ясна Поляна	13	13	
Миколаївська	Снігурівський	Баратівська	с. Романово-Булгакове	376	372	

Миколаївська	Снігурівський	Нововасилівська	с. Єлизаветівка	323	320	
Миколаївська	Снігурівський	Баратівська	с. Баратівка	1088	1080	
Миколаївська	Снігурівський	Баратівська	с. Гречанівка	38	38	
Миколаївська	Снігурівський	Баратівська	с. Петропавлівське	29	29	
Миколаївська	Снігурівський	Нововасилівська	с. Галаганівка	560	550	
Миколаївська	Снігурівський	Баратівська	с. Новософіївка	559	558	
Херсонська	Бериславський	Кіровська	с. Лиманець	896	910	
Миколаївська	Снігурівський	Новотимофіївська	с. Лиманці	206	206	
Миколаївська	Снігурівський	Олександрівська	с. Михайлівка	179	179	
Миколаївська	Снігурівський	Новотимофіївська	с. Новотимофіївка	581	579	
Миколаївська	Снігурівський	Олександрівська	с. Олександрівка	1336	1328	
Херсонська	Білозерський	Інгульська	с. Ясна Поляна	39	39	
Херсонська	Білозерський	Федорівська	с. Федорівка	1222	1219	
Херсонська	Білозерський	Інгульська	с. Інгулець	2047	2049	
Херсонська	Білозерський	Федорівська	с. Ульяновка	551	550	
Херсонська	Білозерський	Інгульська	с. Зарічне (Тельмана)	82	82	
Херсонська	Білозерський	Дар"ївська	с. Дар"ївка	2825	2824	
Херсонська	Білозерський	Микільська	с. Микільське	2575	2573	
Херсонська	Білозерський	Садовська	с. Садове	1396	1390	
Усього				73237		

**Таблиця 5.7.2 – Кількість населення в населених пунктах вище
випуску шахтних вод з б. Свистунова**

Область	Район	Сільрада	Село/місто	Чисельність населення
Кіровоградська	Олександрійський	Протопопівська	Протопопівка	2417
Кіровоградська	Олександрійський	Приютівська	Приютівка	3180
Кіровоградська	Олександрійський	Войнівська	Войнівка	2171
Кіровоградська		Олександрійська міськрада	Олександрія	80397
Кіровоградська	Олександрійський	Олександрійська міськрада	Марто-Іванівка	1117
Кіровоградська	Олександрійський	Олександрійська міськрада	Звенигородка	1108
Кіровоградська	Олександрійський	Олександрійська міськрада	Олександро-Степанівка	152
Кіровоградська	Олександрійський	Ізмайлівська	Піщаний Брід	283
Кіровоградська	Олександрійський	Ізмайлівська	Королівка	125
Кіровоградська	Олександрійський	Ізмайлівська	Ізмайлівка	425
Кіровоградська	Петрівський	Ново-Стародубська	Новий Стародуб	4964
Кіровоградська	Петрівський	Ново-Стародубська	Федорівка	139
Кіровоградська	Петрівський	Балахівська	Балахівка	787
Кіровоградська	Петрівський	Чечеліївська	Олександрівка	597
Кіровоградська	Новгородковський	Чечеліївська	Чечеліївка	810
Кіровоградська	Петрівський	Петрівська	Покровка	84
Кіровоградська	Петрівський	Петрівська	Новомануйлівка	79
Кіровоградська	Петрівський	Петрівська	Петрове	7224
Кіровоградська	Петрівський	Богданівська	Солдатське	198
Кіровоградська	Петрівський	Богданівська	Богданівка	319
Кіровоградська	Петрівський	Богданівська	Мала Ганнівка	58
Кіровоградська	Петрівський	Іскрівська	Новофедорівка	60
Кіровоградська	Петрівський	Іскрівська	Іскрівка	1137
Дніпропетровська	Криворізький	Недаїводська	Недаївода	1156
Дніпропетровська	Криворізький	Недаїводська	Тернуватка	132
Дніпропетровська	Криворізький	Лозоватська	Раєво-Олександрівка	32
Дніпропетровська	Криворізький	Лозоватська	Лозоватка	6730
Дніпропетровська	Криворізький	Чкалівська	Чкаловка	666
Дніпропетровська	Криворізький	Лозоватська	Мар"янівка	323
Дніпропетровська	Криворізький	Чкалівська	Інгулець	331
Дніпропетровська	Криворізький	Вільненська	Вільне	1782
Дніпропетровська		Жовтоводська міськрада	Жовті Води	46200
Дніпропетровська			Центрально-міський р-н м. Кривого Рогу	81600
Дніпропетровська			Інгулецький р-н м. Кривого Рогу	59000
Дніпропетровська	Широківський	Новолатівська	с. Латівка	141
Дніпропетровська	Широківський	Новолатівська	с. Новоселівка	400
Усього				165183

В результаті припинення роботи шахт Кривбасу будуть втрачені експортні можливості держави та відкрито шляхи для імпорту залізорудної сировини в Україну. В разі зупинки роботи шахт Кривбасу прогнозований розмір щорічних втрат податків у Держбюджет оцінюється в 2 096,29 млн. грн.

В результаті зупинки роботи шахт Кривбасу буде втрачено щонайменше 13690 робочих місць. Загальні витрати держави, пов'язані з соціально-економічним захистом вивільнених працівників, складатимуть 822,90 млн грн.

Близько 3000 суміжних підприємств та організацій в Україні, які надають послуги та матеріали шахтам Кривбасу, втратять замовлення та вимушені будуть скоротити обсяги виробництва і послуг та в решті решт закритися.

Прогнозований оціночний розмір сумарних збитків держави в перший рік після зупинки роботи шахт Кривбасу та їх затоплення складатиме 3 164,44 млн. грн. [15].

Довгостроковий прогнозований розмір сумарних збитків держави внаслідок зупинки роботи шахт Кривбасу та їх затоплення, з урахуванням перспективи відпрацювання балансових запасів, оцінюється в 128 402,59 млн. грн.

У випадку зупинки роботи шахт Кривбасу та впровадження державою режиму гідрозахисту в басейні, витрати держави лише на першочергові заходи складатимуть 3688,40 млн. грн. Орієнтовні щорічні поточні витрати держави на підтримання 11 шахт Кривбасу в режимі гідрозахисту (робота водовідливних, вентиляторних та підйомних установок, ремонт гірничих виробок, утримання персоналу) оцінюються в 984,86 млн. грн.

Крім цього, виключно прерогативою держави стане вирішення питання транспортування, тимчасової акумуляції та скидання до водного об'єкта надлишку шахтних вод Кривбасу, що за оцінками на сьогодні потребує 141,36 млн. грн. на рік. У такому випадку, прогнозовані сумарні витрати держави по впровадженню режиму гідрозахисту в Кривбасі складатимуть 5 768,53 млн. грн. [15].

6 ОПИС МЕТОДІВ ПО ОЦІНЦІ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЮ МОЖЛИВИХ ЗМІН

При розробці ОВД використані такі методичні документи:

Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично-допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами. Харків, Мінприроди України, 1994. – 79 с.

Временные методические указания по проведению расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 51 с.

КНД 211.1.4. 046-95. Біотестування та визначення рівнів гострої летальної токсичності зворотних вод, які відводяться у водні об'єкти. Методика Мінприроди України. – Київ, 1995, – 19 с.

Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д, Жукинський В. М. Оксіюк О. П. та ін. –К.: СИИМВОЛ-Т, –1998 –28 с.

Як основний метод для прогнозування впливу на довкілля використано метод інтерполяції, який полягає в перенесенні встановленого характеру розвитку певної території чи процесу в майбутнє. Цей метод ефективний при короткостроковому прогнозуванні стосовно об'єкта, який тривалий час розвивався рівномірно без значних відхилень. Ґрунтується він на вивченні кількісних і якісних параметрів досліджуваного об'єкта за попередні роки з подальшим логічним продовженням, окресленням тенденцій його розвитку у прогнозованому періоді.

7 ОПИС ПЕРЕДБАЧЕНИХ ЗАХОДІВ, СПРЯМОВАНИХ НА ЗАПОБІГАННЯ, ВІДВЕРНЕННЯ, УНИКНЕННЯ, ЗМЕНШЕННЯ, УСУНЕННЯ ЗНАЧНОГО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Основними заходами щодо запобігання значному негативному впливу на довкілля є

- проведення щоденного контролю якості води у період скидання шахтних вод у визначених створах на р. Інгулець;
- оперативне регулювання витрат шахтних вод у період їх скидання за результатами контролю якості води у р. Інгулець;
- забезпечення у період скидання безперервного попуску з Карачунівського водосховища у розрахункових обсягах;
- дотримання визначених схемою термінів скидання шахтних вод

Щорічно, при підготовці до регламентних робіт по скиданню шахтних вод в р. Інгулець, проводяться планові та поточні ремонти трубопроводів, механічного та електротехнічного обладнання.

Заходи з попередження та усунення наслідків аварій наведені далі у розділі 8.

З метою оперативного усунення наслідків імовірних аварій у ДП «Кривбасшахтозакриття» розроблено та затверджено «План ліквідації аварій на гідротехнічній споруді ставку-накопичувачі шахтних вод б. Свистунова» терміном дії до 30.04.2023 р. (додаток И).

8 ОПИС ОЧІКУВАНОГО ЗНАЧНОГО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ, ЗУМОВЛЕНОГО НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ

Ставок-накопичувач шахтних вод у б. Свистунова розглядається як аварійно небезпечний об'єкт, аварія на якому може призвести до значних екологічних та економічних збитків. Прогноз аварійної ситуації на ставку-накопичувачу шахтних вод включає в себе оцінку наслідків проходження хвилі виливу в разі прориву греблі ставка-накопичувача, в тому числі оцінки впливу на навколишнє середовище та смт Широке. Оцінка аварійного впливу ставка-накопичувача на навколишнє середовище розроблена з урахуванням реального режиму експлуатації об'єкта. При розробці сценарію аварійних ситуацій розглядалася найбільш несприятлива ділянка греблі, в разі руйнування якої буде спричинений максимальний вплив на навколишнє середовище.

Особливу увагу було приділено розрахунку і детальній оцінці меж зон затоплення та оцінки впливу аварії на смт Широке та р. Інгулець. [4]

В ході виконання роботи були розв'язані наступні завдання:

- сформований загальний сценарій аварійної ситуації, який потенційно можливий на ставку-накопичувачу;
- прийняті параметри прорану, який може утворитися в тілі греблі, в разі її прориву;
- визначена очікувана траса руху хвилі виливу по прилеглій до ставка-накопичувача місцевості;
- визначені об'єкти в смт Широке, які потрапляють в прогнозну зону затоплення;
- сформована математична модель з прогнозування забруднення р. Інгулець в разі аварійного надходження в неї високомінералізованих шахтних вод;
- виконано моделювання якості води в р. Інгулець за умов виникнення аварійної ситуації на ставку-накопичувачу;

- розраховано час розповсюдження зони небезпечного аварійного забруднення води в р. Інгулець, в разі виникнення аварійної ситуації на ставку-накопичувачу;

- розроблені заходи з локалізації та ліквідації наслідків аварії на ставку-накопичувачу.

В перші роки експлуатації ставка-накопичувача шахтних вод у б. Свистунова відбулося декілька аварійних витоків високомінералізованих шахтних вод у підземну гідросферу. Після проведення ремонтних робіт рекомендовано підтримувати більш низький рівень води в ставку-накопичувачу (84,0–86,0 м) відносно проектного рівня НПГ – 88,0 м. Збільшення рівня акумуляції шахтних вод до НПГ було визнано небажаним, оскільки при таких рівнях збільшуються напори води, зростає обсяг інфільтрації та, як наслідок, виникає небезпека суфозійних просадок ґрунту в основі насипної греблі та руйнування ложа ставка-накопичувача. Розвиток карстових явищ під підшоною греблі може призвести до небажаних явищ порушення цілісності греблі, розвитку тріщин та нерівномірної просадки греблі з катастрофічними наслідками.

Аварія на ставку-накопичувачу шахтних вод з порушенням дамби класифікується як аварія першої категорії, що можлива лише у випадку таких надзвичайних ситуацій:

- диверсії;
- стихійного лиха (землетрусу, сила якого перевищує розрахункову, або зливи, яка призведе до переповнення ставка-накопичувача та переливу води через гребінь дамби);
- втрати стійкості підпорної споруди в процесі її експлуатації при порушенні рекомендованого рівня наповнення;
- збігу кількох зазначених вище обставин.

Створ греблі (ПК 27), який відповідає тальвегу балки і має максимальну висоті греблі, розглядається як найбільш небезпечний. При аварійному порушення греблі розтікання відбудеться безпосередньо по балці Широка.

Розрахунок проривної хвилі та зони можливого затоплення виконаний для відміток заповнення ставка-накопичувача до рівнів: 84,70м; 86,20м; 88,30м.

При цьому параметри споруди, прийняті для розрахунку наступні:

- відмітка гребня дамби – 90,5 м;
- відмітка тальвегу балки в основі дамби – 69,8;
- щільність ґрунту тіла греблі – 1,6-1,65 т/м³;
- закладання верхового відкосу – 1:3,4;
- закладання низового відкосу – 1:4;
- обсяг ставка при відмітці заповнення 84,7м – 6,0 млн. м³;
- обсяг ставка при відмітці заповнення 86,2м – 8,0 млн. м³;
- обсяг ставка при відмітці заповнення 88,3м – 12,0 млн. м³.

В разі аварії на ставку-накопичувачу відбудеться виток води, обсяг якого відповідає відмітці його заповнення. Час повного витoku води для розглянутих варіантів заповнення складає, відповідно, 10,18 год.; 8,48 год.; 7,11 год. Параметри витoku для розрахункових відміток заповнення ставка-накопичувача наведені в таблицях 8.1 – 8.3.

Таблиця 8. 1 – Параметри потоку виливу при заповненні ставка-накопичувача до позначки 84,7 м

Параметри потоку						
Номер створу	L, (відстань) м	U, (швидкість) м/с	B _l , (ширина) м	H, (висота) м	Позначка затоплення, м	P, (тиск) т/м ²
1	300	2,17	28,68	8,68	69,0	0,37
2	1000	2,00	38,47	7,99	66,0	0,34
3	5000	1,7	65,12	6,79	62,0	0,29
4	7000	1,62	74,10	6,49	62,0	0,28
5	9000	1,57	81,95	6,25	-	0,27

Таблиця 8. 2 – Параметри потоку виливу при заповненні ставка-накопичувача до позначки 86,2 м

Параметри потоку						
Номер створу	L, (відстань) м	U, (швидкість) м/с	B _l , (ширина) м	H, (висота) м	Позначка затоплення, м	P, (тиск) т/м ²
1	300	2,25	36,29	9,13	70,0	0,39
2	1000	2,07	48,91	8,39	67,0	0,36
3	5000	1,75	83,32	7,10	62,0	0,30
4	7000	1,67	94,93	6,78	62,0	0,29
5	9000	1,61	105,09	6,53	-	0,28

Таблиця 8. 3 – Параметри потоку виливу при заповненні ставка-накопичувача до позначки 88,3 м

Параметри потоку						
Номер створу	L, (відстань) м	U, (швидкість) м/с	B, (ширина) м	H, (висота) м	Позначка затоплення, м	P, (тиск) т/м ²
1	300	2,73	61,58	9,95	70,0	0,47
2	1000	2,51	83,32	9,13	67,0	0,43
3	5000	2,12	142,70	7,71	63,0	0,36
4	7000	2,02	162,76	7,36	62,0	0,35
5	9000	1,95	180,33	7,08	-	0,33

Очікувана зона руху потоку по прилеглій території до ставка-накопичувача в разі прориву греблі приведена на рис. 8.1.

В зону руху потоку потрапляє смт Широке, розташоване на березі р. Інгулець, та сама р. Інгулець від місця впадіння балки Широка до гирла річки. За проведеними розрахунками ширина потоку на вході в смт Широке (між створами №3 та №4) складатиме від 80 до 180 м. Відмітка потоку на вході в смт Широке складе 60,0-62,0 м.

Хвиля виливу практично не впливатиме на стан ґрунтових вод в зоні її розповсюдження. Велика швидкість потоку обумовлює швидке стікання субстанції з прилеглої території. Лише в місцях природного та штучного замикань рельєфу частина субстанції затримається. Час її перебування в локальних замиканнях залежатиме від характеристик замикань, пори року, літологічного складу порід, що підстиляють, оперативних заходів зі збору та утилізації субстанції і інших факторів. Саме в місцях затримки субстанції є найбільш вірогідним потрапляння забруднених шахтних вод у верхні водоносні горизонти підземних вод.

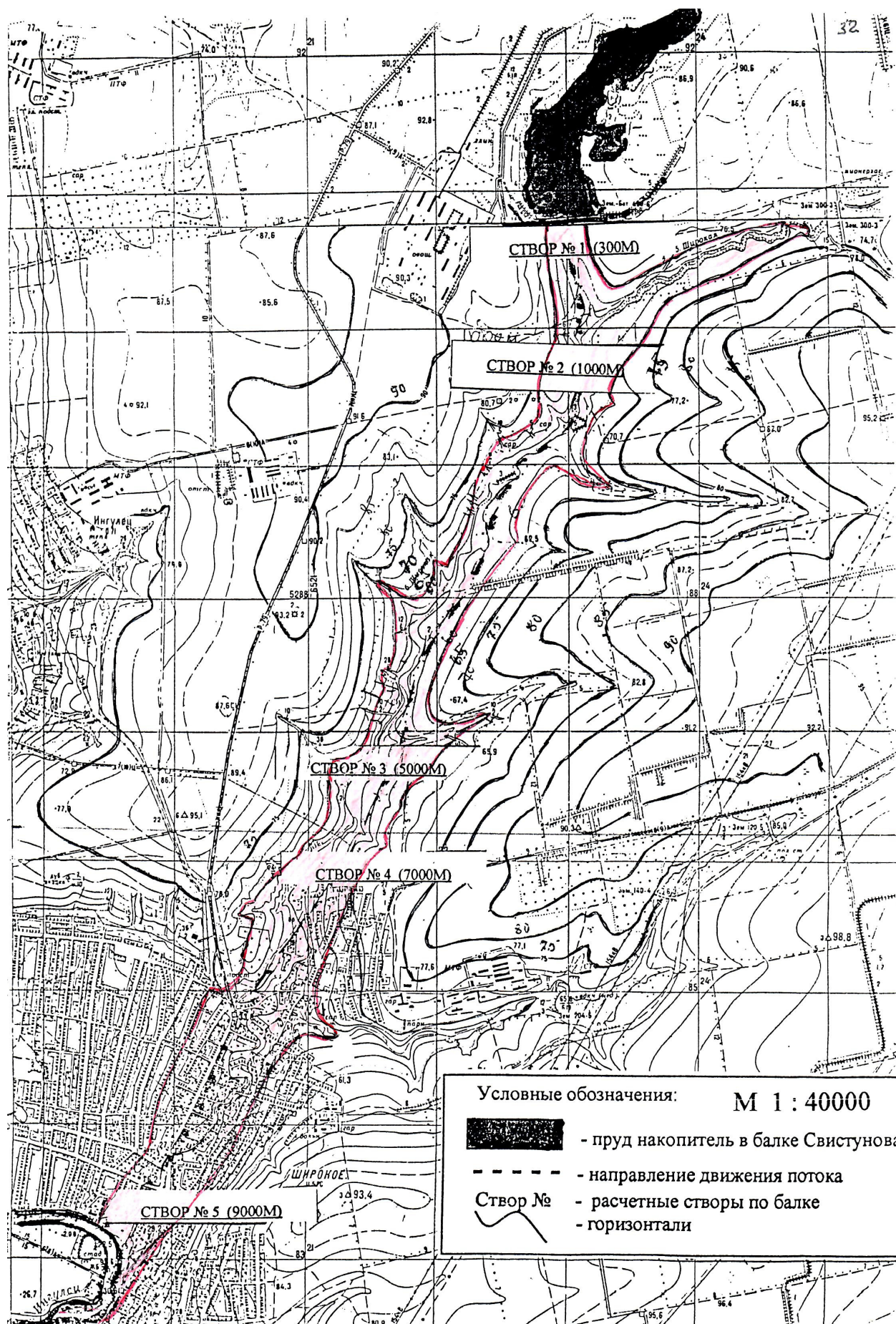


Рис. 8.1 Схема руху потоку від ставка-накопичувача до р. Інгулець

Негативний вплив на ґрунти зони прогнозованого затоплення обумовлений переносом макро та мікрокомпонентів, найбільш небезпечними з яких є сульфати, нітрати, натрій. В разі потрапляння зазначених компонентів у ґрунти можливе їх забруднення, засолення та окислювальна деструкція. Окрім змін органічних речовин у ґрунтах, також можливі зміни гранулометричного складу ґрунтів. Характерним проявом такого процесу є зменшення тонкодисперсної частини ґрунтів. Зазначені зміни призводять до погіршення якості гумусу та таких показників, як пористість, повітря- і водопроникність.

Субстанція, що витече з ставка-накопичувача, пройде повздовж смт Широке та потрапить у р. Інгулець. При цьому в смт Широке в небезпечну зону потрапляє значна кількість об'єктів техногенного середовища: житлові та нежитлові споруди, мости, автошляхи, більшість з яких зазнає шкоди та значних збитків.

В результаті залпового потрапляння високомінералізованих шахтних вод у р. Інгулець буде трансформована та значно погіршена якість річкової води на всьому протязі річки, аж до її гирла. В даному випадку все залежатиме від витрат води та тривалості проходження по річці хвилі витоку.

Таким чином, головними об'єктами негативного впливу розрахункової аварії на ставку-накопичувачу шахтних вод у б. Свистунова будуть:

- об'єкти техногенного середовища на території смт Широке, які потраплять в зону затоплення;
- поверхневі води р. Інгулець в зоні розтікання аварійного потоку.

У зв'язку з цим, для формування оцінки аварійного впливу на навколишнє середовище необхідно визначити зону затоплення внаслідок руху хвилі витоку, зону розтікання потоку по р. Інгулець та скласти прогноз змін хімічного складу води в р. Інгулець при потраплянні в неї шахтних вод.

В разі виникнення аварійної ситуації на ставку-накопичувачу задача з визначення зон затоплення складається з таких етапів:

- визначення території, яка буде затоплена потоком, що рухатиметься по схилам місцевості, прилеглої до ставка-накопичувача;

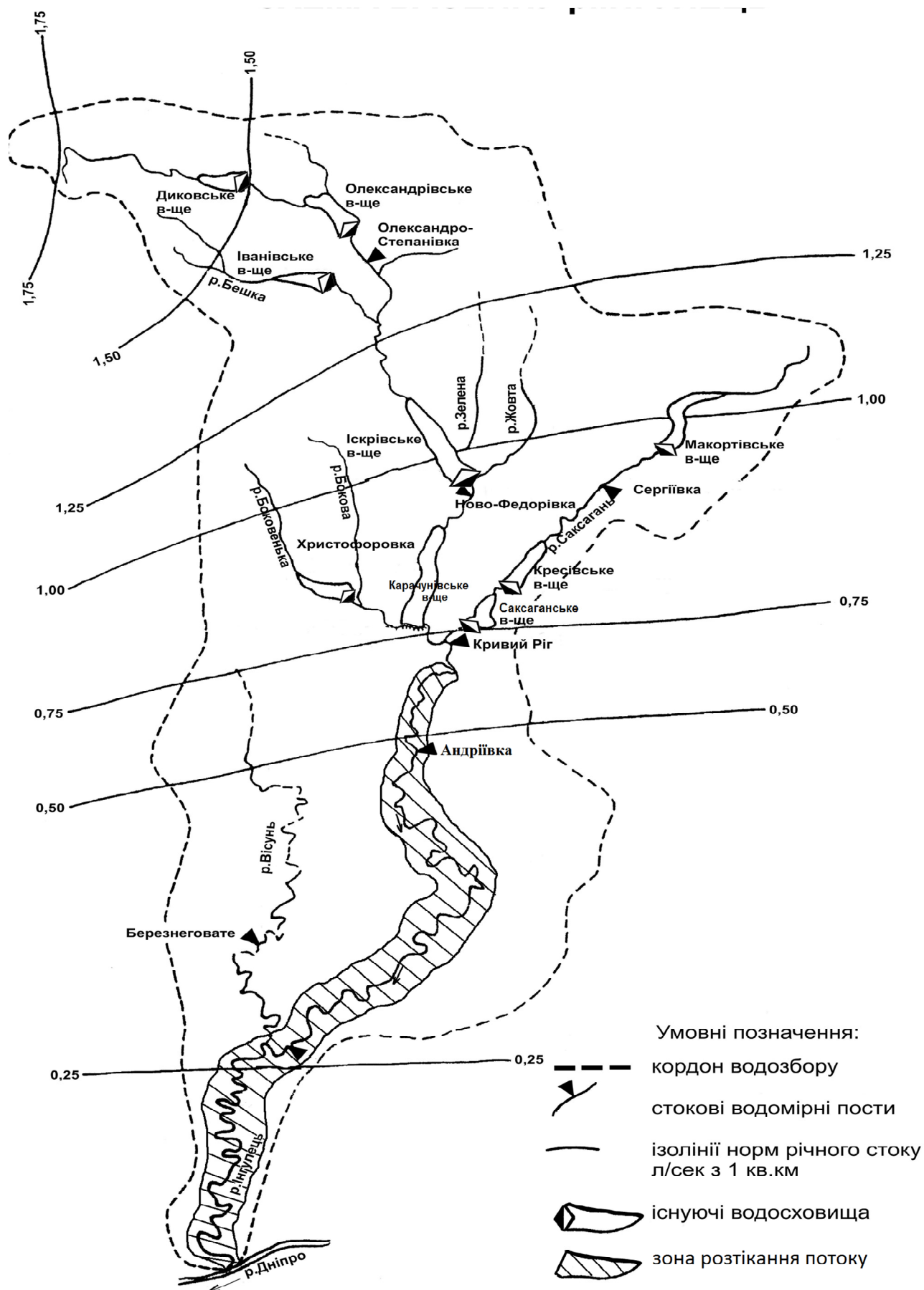
- визначення зони затоплення території вздовж р. Інгулець, пов'язаної з рухом вниз по течії всього обсягу рідкої фази, яка витече з ставка-накопичувача.

При визначенні зон затоплення території до впадіння потоку в річку було виділено 5 розрахункових створів (див. рис. 8.1). Максимальних розмірів зона затоплення потоком шахтних вод, що рухатимуться вздовж струмка в балці Широка досягне між створами №4 та №5 в межах смт. Широке. Висота хвилі витоків в межах смт. Широке варіює в діапазоні 6–7 м. Відмітка тальвегу балки Широка на території смт. Широке змінюється від 50 до 27 м, зменшуючись в напрямку русла річки Інгулець. Відмітка затопленої житлової території, відповідно, змінюється з 60 м на вході до 36–27 м у заплаві річки. Площа затопленої житлової території значна і складає близько 40 га. Орієнтовна кількість будівель, здебільшого житлового фонду, які потраплять в зону затоплення, оцінюються в 820 одиниць. В подальшому розміри зони затоплення будуть зменшуватися за рахунок стікання мас води, що витекла, вниз за течією річки.

Зона розтікання потоку по р. Інгулець показана на рис. 8.2.

Оцінка якості води в р. Інгулець в разі виникнення аварії на греблі ставка-накопичувача виконана на основі прогнозування методами математичного моделювання максимальних концентрацій забруднюючих речовин та часу проходження забруднених мас води повз контрольні створи. В основу розрахунку зони небезпечного аварійного забруднення та максимальних концентрацій речовин у контрольних створах покладена математична модель формування якості води у водному об'єкті в умовах аварійної ситуації.

Прогноз складено для конкретних контрольних створів, які розташовані нижче за течією від аварійно небезпечного об'єкта. До таких створів в першу чергу відносяться створи гарантованого повного змішування річкових та зворотних вод, а також створи найближчі до місць водокористування, розташованих на ділянках суттєвого впливу зворотних вод на якість річкової води.



Прогноз змін якості води в р. Інгулець в разі виникнення аварійної ситуації на ставку-накопичувачу виконаний для речовин, які мають найбільш високі концентрації по відношенню до фонових концентрацій у р. Інгулець. До таких речовин віднесені: хлориди, сульфати та мінералізація.

Для оцінки впливу на якість води р. Інгулець, в разі виникнення аварії на ставку-накопичувачу та надходження в річку зворотних вод, розглянута ділянка р. Інгулець загальною протяжністю 278 км, від смт. Широке до гирла. На зазначеній ділянці було виділено 9 контрольних створів (КС), починаючи від місця аварійного витоку зворотних вод у р. Інгулець:

КС-1 смт. Широке

КС-2 с. Могилівка

КС-3 с. Архангельське

КС-4 с. Ново-Дмитріївка

КС-5 с. Давидов Брод

КС-6 с. Калінінське

КС-7 смт. Снігурівка

КС-8 с. Федорівка

КС-9 гирло р. Інгулець

В роботі [4] розглянуто схеми трьох можливих аварійних ситуацій на ставку-накопичувачу:

- аварійний прорив греблі ставка-накопичувача при відмітці нормального підпірного рівня (НПР) 88,30м;

- аварійний прорив греблі ставка-накопичувача при відмітці нормального підпірного рівня (НПР) 86,20м;

- аварійний прорив греблі ставка-накопичувача при відмітці нормального підпірного рівня (НПР) 84,70м.

Варіанти різняться між собою витратами та тривалістю аварійного витоку зворотних вод. Характеристики аварійного скиду отриманні з [16] та приведені в таблиці 8.4.

Таблиця 8.4 – Розрахункові параметри трьох варіантів аварії на ставку-накопичувачу

Обсяг аварійного скиду, м ³	Максимальна витрата витоку зворотних вод, м ³ /с	Середня витрата витоку зворотних вод, м ³ /с	Час аварійного спорожнення ставка-накопичувача, год
НІР = 88,30м			
11877510	1302,58	726,94	10,18
НІР = 86,20м			
8066440	506,42	316,72	8,48
НІР = 84,70м			
6052430	434,94	251,57	7,11

Моделювання якості води в р. Інгулець здійснене для середніх витрат витоку зворотних вод.

Результати моделювання якості води в р. Інгулець при аварії на ставку-накопичувачу приведені в таблиці 8.5. Також в таблицях приведені відрізки часу проходження забруднених водних мас в контрольних створах та прогнозні максимальні концентрації речовин у воді.

Таблиця 8.5 – Результати моделювання якості води в р. Інгулець при аварії на ставку-накопичувачу

Контрольний створ (КС)	Відстань від місця аварійного витоку води до КС, км	Відрізок часу, в продовж якого фронт забруднення досягне КС, доба	Відрізок часу, в продовж якого хвіст забруднення досягне КС, доба	Термін проходження забруднених водних мас через КС, год.	Максимальна концентрація забруднюючих речовин в КС, мг/дм ³
НІР – 88,30 м					
мінералізація					
1	0,50	0,001	0,473	11,328	36253
2	12,00	0,704	1,247	13,036	36221
3	65,00	4,036	4,731	16,682	36218
4	80,00	4,985	5,710	17,407	36218
5	114,00	7,139	7,929	18,973	36216
6	158,00	9,931	10,795	20,738	36214
7	182,00	11,455	12,358	21,656	36209
8	244,00	15,398	16,388	23,761	36202
9	278,00	17,563	18,596	24,793	36199
хлориди					
1	0,50	0,001	0,473	11,328	19805
2	12,00	0,704	1,247	13,036	19787
3	65,00	4,036	4,731	16,682	19785

4	80,00	4,985	5,710	17,407	19785
5	114,00	7,139	7,929	18,973	19784
6	158,00	9,931	10,795	20,738	19782
7	182,00	11,455	12,358	21,656	19780
8	244,00	15,398	16,388	23,761	19776
9	278,00	17,563	18,596	24,793	19775
сульфати					
1	0,50	0,001	0,473	11,328	1258
2	12,00	0,704	1,247	13,036	1257
3	65,00	4,036	4,731	16,682	1257
4	80,00	4,985	5,710	17,407	1257
5	114,00	7,139	7,929	18,973	1257
6	158,00	9,931	10,795	20,738	1257
7	182,00	11,455	12,358	21,656	1257
8	244,00	15,398	16,388	23,761	1257
9	278,00	17,563	18,596	24,793	1257
НПР – 86,20 м					
мінералізація					
1	0,50	0,001	0,417	9,980	36189
2	12,00	0,705	1,192	11,689	36116
3	65,00	4,036	4,676	15,359	36108
4	80,00	4,985	5,656	16,085	36107
5	114,00	7,138	7,876	17,714	36103
6	158,00	9,930	10,742	19,482	36097
7	182,00	11,454	12,304	20,400	36088
8	244,00	15,397	16,355	22,506	36072
9	278,00	17,562	18,543	23,538	36066
хлориди					
1	0,50	0,001	0,417	9,980	19769
2	12,00	0,705	1,192	11,689	19728
3	65,00	4,036	4,676	15,359	19724
4	80,00	4,985	5,656	16,085	19723
5	114,00	7,138	7,876	17,714	19721
6	158,00	9,930	10,742	19,482	19718
7	182,00	11,454	12,304	20,400	19713
8	244,00	15,397	16,355	22,506	19703
9	278,00	17,562	18,543	23,538	19700
сульфати					
1	0,50	0,001	0,417	9,980	1257
2	12,00	0,705	1,192	11,689	1255
3	65,00	4,036	4,676	15,359	1255
4	80,00	4,985	5,656	16,085	1255
5	114,00	7,138	7,876	17,714	1255
6	158,00	9,930	10,742	19,482	1255
7	182,00	11,454	12,304	20,400	1255
8	244,00	15,397	16,355	22,506	1255
9	278,00	17,562	18,543	23,538	1255
НПР – 84,70 м					
мінералізація					
1	0,50	0,004	0,340	8,071	36160

2	12,00	0,706	1,117	9,855	36068
3	65,00	4,035	4,604	13,663	36058
4	80,00	4,983	5,585	14,437	36057
5	114,00	7,137	7,803	16,003	36052
6	158,00	9,929	10,670	17,774	36044
7	182,00	11,453	12,232	18,693	36033
8	244,00	15,396	16,262	20,801	36012
9	278,00	17,560	18470	21,834	36005
хлориди					
1	0,50	0,004	0,340	8,071	19753
2	12,00	0,706	1,117	9,855	19701
3	65,00	4,035	4,604	13,663	19696
4	80,00	4,983	5,585	14,437	19695
5	114,00	7,137	7,803	16,003	19692
6	158,00	9,929	10,670	17,774	19688
7	182,00	11,453	12,232	18,693	19682
8	244,00	15,396	16,262	20,801	19670
9	278,00	17,560	18470	21,834	19666
сульфати					
1	0,50	0,004	0,340	8,071	1256
2	12,00	0,706	1,117	9,855	1255
3	65,00	4,035	4,604	13,663	1255
4	80,00	4,983	5,585	14,437	1254
5	114,00	7,137	7,803	16,003	1254
6	158,00	9,929	10,670	17,774	1254
7	182,00	11,453	12,232	18,693	1254
8	244,00	15,396	16,262	20,801	1254
9	278,00	17,560	18470	21,834	1254

Аналіз отриманих результатів моделювання засвідчив, що тривалість аварійного витoku зворотних вод не впливає на процес формування максимальних концентрацій речовин у водному об'єкті. Від тривалості аварійного витoku залежить лише час проходження забруднених водних мас через контрольні створи.

Надходження проривного потоку, який утвориться в разі аварії на греблі ставка-накопичувача, призведе до значного забруднення р. Інгулець та взагалі зробить неможливою роботу водозабору Інгулецької зрошувальної системи, розташованого нижче за течією в зоні впливу аварії.

Приведені характеристики можуть служити орієнтирами для прийняття оперативних заходів, спрямованих на локалізацію та ліквідацію наслідків максимального забруднення поверхневих вод в умовах аварійної ситуації на ставку-накопичувачу.

Заходи з локалізації та ліквідації наслідків аварії

В разі виникнення аварії на ставку-накопичувачу необхідно здійснити наступні дії:

- сповістити про виниклу небезпеку населення, яке мешкає в зоні прогнозного затоплення;
- за необхідності організувати евакуацію населення з небезпечних зон;
- сповістити держадміністрації Дніпропетровської, Миколаївської та Херсонської областей;
- сповістити водокористувачів про тимчасове припинення водокористування в зоні впливу аварії;
- організувати роботи по забезпеченню водопостачання з альтернативних джерел населення, яке мешкає в зоні впливу аварії;
- організувати спостереження за станом мостів та гідроспоруд, які розташовані в зоні впливу аварії.

Комплекс заходів з ліквідації наслідків аварії повинен включати:

- осушення скупчень води, що витекла, в локальних пониженнях рельєфу та вивезення залишків води в ставок-накопичувач;
- організацію спостережень за якістю води в р. Інгулець в зоні впливу аварії;
- промивку русла р. Інгулець за рахунок попусків води з Карачунівського водосховища (аналог промивки після скиду зворотних вод).

Показником завершення ліквідації наслідків аварії на ставку-накопичувачу слід вважати відповідність якості води в р. Інгулець передаварійному стану.

За приведеними в роботі [4] оцінками впливу на техногенне середовище в зоні розтікання потоку, контроль за станом навколишнього середовища слід здійснювати по таким компонентам:

- в зоні затоплення об'єктами спостережень є підземні води та об'єкти техногенного середовища;

- в зоні впливу на р. Інгулець об'єктом спостережень є водні ресурси річки від смт. Широке до її гирла.

Спостереження в зоні ставка-накопичувача виконується силами експлуатуючої організації – ДП «Кривбасшахтозакриття». Спостереження в зоні затоплення здійснюється силами служб МНС, в зоні впливу аварії – регіональними відділеннями державної екологічної інспекції та МОЗ. За результатами контролю службами МОЗ надається дозвіл на поновлення водокористування в зоні впливу аварії.

Висновки

Аварія на ставку-накопичувачу шахтних вод в балці Свистунова класифікується, як аварія першої категорії. Ймовірність настання такої події на ставку-накопичувачу визначається надзвичайними обставинами, а саме диверсією, стихійним лихом, переповненням ставка-накопичувача або збігом кількох обставин.

Процес аварії на ставку-накопичувачу можна розділити на два етапи. На першому етапі відбувається порушення тіла греблі, на другому рух потоку по прилеглий до ставка-накопичувача місцевості. Характеристика потоку виливу та прогностні параметри зони затоплення розраховані для трьох незалежних варіантів наповнення ставка-накопичувача до відміток 84,7; 86,2; 88,3 м.

За результатами проведених розрахунків, в разі порушення греблі, термін виливу шахтних вод з ставка-накопичувача складатиме від 7–11 до 10–18 годин, в залежності від заповнення ставка-накопичувача. За цей час з ставка-накопичувача витече від 6 до 12 млн. м³ високомінералізованих шахтних вод. В разі порушення греблі, потік від ставка-накопичувача по тальвегу балки Широка буде спрямований в бік смт. Широке і далі в р. Інгулець. Подальший рух потоку, який витече з ставка-накопичувача, буде здійснюватися водним шляхом, утворюючи значно більшу зону впливу аварії, ніж зона затоплення. В місці впадіння потік роздвоюється, більша частина потоку буде спрямована

вниз по течії р. Інгулець, решта потоку підтопить заплаву річки в межах смт. Широке.

В зоні затоплення (близько 40 га) об'єктами безпосереднього впливу будуть поверхневі води р. Інгулець та 820 будівель в смт. Широке, які можуть бути пошкоджені в результаті витоку з ставка-накопичувача.

Потрапляння потоку високомінералізованих шахтних вод в річку Інгулець призведе до забруднення води починаючи з смт. Широке до гирла річки. Таким чином, зона впливу аварії на ставку-накопичувачу буде простягатися на 278 км вздовж русла р. Інгулець.

Моделювання процесу забруднення р. Інгулець надало можливості визначити динаміку переміщення забруднених мас води та спрогнозувати максимальні концентрації вмісту забруднюючих речовин в ріковій воді. Результати моделювання довели, що тривалість аварійного витоку шахтних вод з ставка-накопичувача не впливає на процес формування максимальних концентрацій забруднюючих речовин у водному об'єкті. Значення максимальних концентрацій забруднюючих речовин (мінералізація, хлориди, сульфати) поступово зменшуються від місця виток до гирла, однак їх значення, у всіх контрольних створах, значно перевищують санітарно-гігієнічні, комунально-побутові та рибогосподарські нормативи якості води.

Навпаки, термін проходження забруднених водних мас через контрольні створи, залежить від тривалості аварійного витоку. З початку аварійного витоку в річку Інгулець, лише за 18 діб хвіст зони забруднення водних мас досягне гирла річки. За таких умов, в зоні впливу аварії, тимчасово буде неможливий забір води для зрошення, рекреація тощо.

З метою локалізації та ліквідації наслідків аварії на ставку-накопичувачу необхідно буде реалізувати комплекс заходів організаційного, захисного та охоронного характеру. Головним із числа рекомендованих захисних заходів є організація попуску води з Карачунівського гідровузла для промивки русла р. Інгулець після проходження аварійного витоку по руслу річки.

В результаті аварії на ставку-накопичувачу основні збитки будуть пов'язані з порушенням роботи водогосподарського комплексу р. Інгулець, організацією тимчасових схем альтернативного водопостачання населення, промислових та сільськогосподарських підприємств, а також з витратами на відновлення будівель та об'єктів техногенного середовища в зоні затоплення та зоні впливу аварії.

Незворотним може бути вплив аварії та витіки високомінералізованих шахтних вод в р. Інгулець на стан водної екосистеми річки в її середній і нижній течії. Аварія може призвести до масової загибелі риби, порушення місць її вигулу та нересту, погіршення кормової бази. Таким чином, цілком закономірно можна стверджувати, що аварія на ставку-накопичувачу призведе до значних негативних екологічних та економічних наслідків.

Водночас слід зазначити, що при дотриманні рекомендованого рівня наповнення ставка-накопичувача та недопущенні його переповнення, в цілому, ймовірність настання аварії першої категорії на об'єкті дорівнює 0,02%.

9 ТРУДНОЩІ ПІДГОТОВКИ ЗВІТУ

Основні невизначеності у прогнозуванні наслідків впровадження альтернативної схеми для навколишнього середовища пов'язані з:

- неможливістю у встановлені терміни розробки альтернативної схеми провести гідробіологічні дослідження в характерні періоди року, що може бути компенсовано проведенням додаткових досліджень при розробці спеціального регламенту скиду надлишків шахтних вод;
- неодержання даних щодо складу та якості підземних вод з спостережних свердловин, розташованих на суміжних територіях, які знаходяться у віданні інших підприємств;
- відсутність статистичної інформації щодо чисельності, складу населення та стану його здоров'я по окремих селищах, громадах, адміністративних районах, розташованих в зоні можливого впливу об'єкта.

10 ВРАХУВАННЯ ЗАУВАЖЕНЬ І ПРОПОЗИЦІЙ ГРОМАДСЬКОСТІ

Нижче у табличному вигляді подано розгорнутий перелік зауважень та пропозицій громадськості та місцевих органів влади, що надійшли до Повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля «Альтернативна схема (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець», з відповідями на них та рішеннями щодо їх врахування або обґрунтованого відхилення у Звіті з оцінки впливу на довкілля.

Зауваження	Відповідь
І Джерело: Коаліція громадських організацій «Досить тріти Кривий Ріг!» вих. № 43 від 24.07.2018р.	
I.1. Деталізувати технічні характеристики планованої діяльності, зокрема:	
I.1.1. тип протифільтраційного екрану, що використовується, а також планується до нарощування, технічні характеристики, відомості про виробника та постачальника	Враховано: Розділ 1 «Альтернативна схема (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу та їх скидання у р. Інгулець» Пояснювальна записка. Стор.19 «протифільтраційний глиняний екран, товщиною 2-3 м - 20,6 га» та стор.43 «варіант 2б - при умові переорієнтації подачі шахтної води північної групи шахт у ставок-накопичувач та нарощуванні площі та висоти протифільтраційного екрану до відмітки 86.50 м. Більш точні розміри, та висота підняття екрану і ділянки, що потребують протифільтраційного захисту в разі застосування альтернативної схеми будуть визначені на подальших стадіях проектування»
I.1.2. опис наявної та планованої системи збору та акумуляції надлишків зворотних вод у ставку - накопичуванні	Враховано. Кількість води на розбавлення вказана в таблиці 27 (розділ 1 «Альтернативна схема (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу та їх скидання у р. Інгулець» Пояснювальна записка. Розділ 2.1. Звіту з ОВД, розділ 1.3 та 2.1.
I.1.3. відомості про ступінь зношення трубопроводів та обладнання, заходи щодо попередження аварійних витоків, заміни зношеного обладнання та труб	Враховано. Розділ 1 Звіту з ОВД, Додаток В
I.1.4. технічна документація, інформація про підтвердження оцінки відповідності обладнання нормативній документації на виготовлення	Враховано частково. Розділ 1 Звіту з ОВД Оскільки основне обладнання експлуатується кілька десятиліть оцінка відповідності обладнання нормативній документації на виготовлення втратила актуальність

Зауваження	Відповідь
I.1.5. інформацію про випробування та ступінь амортизації обладнання	Враховано. Розділ 1 Звіту з ОВД, Додаток В
I.2. Деталізувати місце провадження планованої діяльності з урахуванням містобудівної документації на топографічній основі (викопіювання з генплану, ситуаційного плану, плану зонування, детального плану території, схем планування території), а також наявних планів соціально-економічного розвитку регіону	Враховано частково. Об'єкт розташований за межами населеного пункту. Проект будівництва розроблявся в 70-80 роки минулого століття. Тому не має АПЗ, детального плану території, схем планування території. План ставка-накопичувача на топографічній основі наведено в розділі 1 Звіту з ОВД.
I.3. Зазначити наявні об'єкти природно-заповідного фонду, лісові масиви, об'єкти екомережі та об'єкти культурної спадщини в зоні впливу планованої діяльності, санітарно-захисну та охоронні зони, водозабори, водні об'єкти. Нанести межі зазначених зон та об'єктів на топографічну основу. Описати вплив на об'єкти, що підлягають особливій охороні, з урахуванням відстаней та місця розташування планованої діяльності до об'єктів природоохоронного призначення	Враховано. Розділи 1; 5.5 Звіту з ОВД.
I.4. Описати виправдані альтернативи (варіанти технологічних рішень планованої діяльності) із обґрунтуванням причин вибору основного варіанту	Враховано. Вступ до Звіту з ОВД
I.5. Навести фонові концентрації забруднюючих речовин в р. Інгулець від греблі Карачунівського водосховища до контрольного створу «Андріївна», концентрації забруднюючих речовин (в тому числі нітритів, нітратів, нафтопродуктів, азоту амонійного, заліза загального та ін.) в шахтних водах підприємств, які поступають у ставок - накопичувач в б. Свистунова, а також концентрації забруднюючих речовин (в тому числі нітритів, нітратів, нафтопродуктів, азоту амонійного, заліза загального та ін.) на скиді у р. Інгулець	Враховано. Розділ 5.3 Звіту з ОВД
I.6. Надати довідку з гідрометеорологічного центру щодо метеорологічної характеристики місцевості	Враховано. Розділ 3.2 Звіту з ОВД.
I.7. Надати відомості щодо категорій та якості ґрунтів	Враховано. Розділ 3.5 Звіту з ОВД
I.8. Надати інформацію щодо фільтраційних втрат води зі ставка - накопичувача	Враховано. Розділ 5.2 Звіту з ОВД Оцінені фільтраційні втрати для трьох річних циклів скидання за фактичними даними (2008-2009, 2013-2014, 2016-2017 рр.), а також

Зауваження	Відповідь
	наведені прогнозні втрати для альтернативної схеми скидання.
I.9. Деталізувати впливи кожної з альтернатив:	Враховано у відповідних розділах Звіту з ОВД.
I.9.1. на рослинний та тваринний світи, зокрема на екосистему р. Інгулець та територію навколо ставка-накопичувача, природні території нижче за течією р. Інгулець	Враховано у відповідних розділах Звіту з ОВД. За межами санітарно-захисної смуги ставка-накопичувача відсутній вплив об'єкта на рослинний та тваринний світи. Періодичний вплив на водні екосистеми під час скидання зворотних вод.
I.9.2. на поверхневі та підземні води, в тому числі на гідрологічний режим р. Інгулець, процеси формування якості поверхневих та підземних вод, умови самовідтворення екосистеми річки, умови водокористування усіх видів	Враховано у відповідних розділах Звіту з ОВД. Результати оцінки впливу різних варіантів альтернативної схеми на режим підземних вод наведені у розділі 5.2 Звіту з ОВД.
I.9.3. обсяги та джерела водопостачання та умови водовідведення	Враховано.
I.9.4. дослідити вплив секундних витрат скидання шахтних та промивних вод на екосистему річки та її здатність до самовідтворення для усіх технічних альтернатив планованої діяльності	Враховано.
I.9.5. дослідити вплив планованої діяльності на ґрунти в районах використання вод р. Інгулець для потреб зрошувального землеробства	Враховано. Розділ 5.4 Скид зворотних вод відбувається у між вегетаційний період, коли відсутній водозабір для зрошення. Перед початком забору для зрошення виконується промивка русла від Карачунівського водосховища до гирла р.Інгулець. Після промивки якість води у створі водозабору Інгулецької зрошувальної системи досягає нормативних показників. Тому прямий негативний вплив планової діяльності на ґрунти відсутній.
I.10. Деталізувати опис впливу на біорізноманіття:	Враховано. Вплив на біорізноманіття прилеглих територій відсутній. Вплив на водні біоценози описаний у Розділі 5.5
I.10.1. питання потреби вирубки дерев і чагарників для реалізації планованої діяльності	Враховано. Розділи 3.7 та 5.5 У зоні розташування об'єкта відсутні зелені насадження. Під час планової діяльності не передбачається знесення зелених насаджень -
I.10.2. провести інвентаризацію видів тварин та рослин в межах здійснення планованої діяльності	Враховано. ОВД, розділ 3.7
I.10.3. здійснити дослідження або, у разі наявності, долучити до звіту з оцінки впливу на довкілля матеріал досліджень впливу планованої діяльності на рослинний та тваринний світ в розрізі сезонів, періодів скидання шахтних вод та акумулювання	Враховано частково. ОВД, розділ 5.5.

Зауваження	Відповідь
надлишків у ставку- накопичувані протягом одного року	
I.10.4. здійснити дослідження іхтіофауни р. Інгулець, термінів нерестових періодів, узгодити періоди скидання високомінералізованих шахтних вод з місцевими органами Державного агентства рибного господарства	Враховано частково. Дослідження іхтіофауни р. Інгулець виконані для сучасного стану та з урахуванням ретроспективи таких робіт за минулі роки. Інформація наведена в розділі 5.5 звіту. Узгодження періодів скидання високомінералізованих шахтних вод з місцевими органами Державного агентства рибного господарства виконуватиметься на пізніших стадіях проектування, зокрема на стадії розробки регламенту скидання за Альтернативною схемою.
I.11. Визначити ступінь забруднення (привнесення) водних об'єктів та ґрунту, вплив на ландшафти та гідрогеологічну ситуацію, утворення (склад та кількість) відходів, вилученім земельних ресурсів в процесі виконання підготовчих, ремонтних робіт та в процесі експлуатації, збереження родючих ґрунтів	Враховано.
I.12. Деталізувати опис впливу на ландшафт з врахуванням естетичної привабливості території та її туристичного потенціалу	Враховано. Розділ 3.3.-
I.13. Дослідити соціально-економічні ризики від планованої діяльності:	
I.13.1. проаналізувати можливі соціальні конфлікти, пов'язані із планованою діяльністю	Враховано. Розділи 3.8 і 5.7.
I.13.2. встановити густоту населення навколо об'єкту	Враховано. Звіт з ОВД, розділ 5.7
I.13.3. навести статистику захворюваності населення прилеглих територій, пов'язаної із впливом планованої діяльності, в тому числі динаміку захворювань, пов'язаних з погіршенням якості води	Враховано. Звіт з ОВД, розділ 3.8
I.13.4. вказати цілі проекту та очікуваний ефект	Враховано. Звіт з ОВД, вступ та розділ 1.2.
I.14. Описати основні техногенні ризики. Під час розгляду аварійних ситуацій забезпечити відображення зони враження у разі виникнення надзвичайної ситуації будь Якого характеру. За необхідності визначити обмеження в умовах сейсмічної зони	Враховано: ОВД, розділ 3,9 та 8.
I.15. Врахувати із відображенням у Звіті зауваження громадськості, що надійшли протягом обговорення повідомлення про плановану діяльність (за необхідності у розділі соціально-економічних впливів)	Враховано.

Зауваження	Відповідь
I.16. Оцінити сукупний вплив планованої діяльності на природні ресурси та комплекси разом з існуючими або проєктованими (за даними офіційних джерел) об'єктами.	Враховано у відповідних розділах Звіту з ОВД,
I.17. Передбачити програми та заходи моніторингу якості вод та ґрунтів в межах впливу планованої діяльності	Враховано.
I.Навести список посилань із зазначенням джерел, що використовуються для описів та оцінок, під час розробки Звіту з оцінки впливу на довкілля (в т.ч. перелік довідок, листів, отриманих від компетентних організацій та служб)	Враховано. Звіт з ОВД, Перелік посилань та у розділі «Зміст» – перелік додатків
II Джерело: Громадське формування з охорони громадського порядку «Екологічний патруль» вих № 12/07/18 від 09.07.2018 р.	
II.1. В повідомленні стверджується, що прямими видами впливу є хімічний (зміна якості води р. Інгулець та підземних водоносних горизонтів) і фізичний (зміна гідрологічних параметрів стоку р. Інгулець). Опосередкованим видом впливу є біологічний (зміна умов життєдіяльності гідробіоценозів). Крім того, джерелом можливого впливу на довкілля є скид шахтних вод із ставка-накопичувача у балці Свистунова та фільтраційні втрати води зі ставка-накопичувача. При цьому, не передбачається змін діючого комплексу інженерного захисту та системи спостережень за об'єктом. Вважаємо за необхідне розробити проектно-вишукувальні заходи, направлені на захист навколишнього середовища, і внести до звіту з ОВД.	Враховано частково. У Звіті з ОВД охарактеризовано передбачені Альтернативною схемою заходи щодо захисту навколишнього середовища (в тому числі й заходи з подальшого вдосконалення діючого комплексу інженерного захисту). Проектно-вишукувальні роботи та розробка за їх результатами доцільних додаткових заходів будуть виконані на подальших стадіях проєктування за схваленим варіантом планованої діяльності.
II.2. Не розглянуте питання щодо втрат рибних ресурсів (зміна умов життєдіяльності гідробіоценозів).та розрахунок компенсаційних заходів по відтворенню. Вважаємо за необхідне розробити проектно-вишукувальні заходи, і внести до звіту з ОВД.	Враховано частково. Питання впливу існуючих умов техногенного навантаження на р. Інгулець, одним з факторів якого є скидання шахтних вод з ставка-накопичувача у балці Свистунова розглянуто у звіті Інституту гідробіології НАНУ. Результати цих досліджень висвітлені у Звіті з ОВД Вплив планової діяльності мінімізується за рахунок терміну її проведення у осінньо-зимовий період. Збільшені об'єми попуску з Карачунівського водосховища – на 140 млн. м ³ у порівнянні з існуючим режимом – забезпечать збереження умов існування іхтіофауни р. Інгулець нижче місця скидання, які існували до початку скидання, зважаючи на те, що

Зауваження	Відповідь
	альтернативною схемою передбачається досягнення якості води після змішування у контрольному створі на рівні фонових концентрацій, що сформувалися у контрольному створі до початку скидання. На даному етапі проектування підстави для проведення розрахунків компенсаційних заходів по відтворенню рибних ресурсів відсутні.
П.3. Не надано повну інформацію про водний баланс ставка-накопичувача. Вважаємо за необхідне розроблення проектно-вишукувальних заходів і включення до звіту з ОВД.	Враховано у розділі 3.3 Звіту з ОВД
П.4. В повідомленні вказано, що забруднені шахтні води будуть використовуватись для зрошення сільсько-господарських культур. Але не вказано, який вплив будуть вказувати на родючість ґрунтів систематичні полив шахтними водами. В той же час - максимальні значення пріоритетних показників якості води у контрольному створі «Андріївка» в період скидання зворотних вод: вміст хлоридів - 4500 мг/л, сульфатів - 1250 мг/л; загальна мінералізація 9000мг/л. Вважаємо за необхідне здійснити необхідні та вичерпні дослідження щодо систематичного негативного впливу на ґрунти (мінералізацій ґрунтів) та вплив на їх родючість і внести до звіту з ОВД.	Відхилено. Під час скидання розбавлених зворотних вод зі ставка-накопичувача та їх проходження руслом р. Інгулець не передбачено забору води для зрошення сільгоспкультур.
П.5. Не розглянуте питання облаштування території, прилягаючої до ставка-накопичувача наглядовими свердловинами для здійснення контролю водоносних шарів забрудненнями шахтними водами. Вважаємо за необхідне розробити необхідні заходи по облаштуванню наглядових свердловин та включити до звіту з ОВД.	Враховано. Існуюча мережа моніторингу водоносних горизонтів у зоні впливу ставка-накопичувача представлена в розділі 3.3 на рис. 3.4. Практично всі свердловини знаходяться у робочому стані.
П.6. Не вказано, чи буде впроваджена на підприємстві автоматична система екологічного моніторингу. Вважаємо за необхідне розробити необхідні проектні вишукування і включити до звіту з ОВД.	Відхилено. На підприємстві існує система постійних спостережень за рівнями та якістю ґрунтових вод у зоні впливу об'єкта. Автоматизація покращить умови виконання робіт, але не змінить обсяг і достовірність інформації. Незалежно від прийнятого варіанту планованої діяльності, рішення щодо впровадження автоматичної системи екологічного моніторингу та розробки відповідного окремого проекту буде прийматися на подальших стадіях проектування.

Зауваження	Відповідь
П.7. В повідомленні не надано інформацію чи буде здійснено обстеження зелених насаджень в районі розташування ставка-накопичувача, які заходи передбачено по створенню рослинного світу. Вважаємо за необхідне розроблення компенсаційних заходів по відновленню рослинного світу (на підставі актів обстеження зелених насаджень) в інших місцях, за погоджен-ням з органами місцевого самоврядування і включити до звіту з ОВД.	Враховано частково. У зоні розташування об'єкта відсутні зелені насадження. Під час планованої діяльності не передбачається знесення зелених насаджень, отже нема підстав для розробки компенсаційних заходів.
III Джерело: Громадська спілка «Екологічна рада Криворіжжя», вих. № 53/18 від 25.07.2018р.	
III.1. У звіті про ОВД має бути обов'язково зазначено, що запропонована Альтернативна схема (режим) акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу шахтних вод та їх скидання у р. Інгулець є такою, що не відповідає вимогам Водного кодексу України, а тому є тимчасовою з терміном дії 1 рік. До кінця 2018 року має бути розроблена схема (режим) управління зворотними водами у відповідності до вимог чинного законодавства у сфері охорони навколишнього середовища	Відхилено. Згідно зі ст.. 72 та 74 Водного кодексу допускається скид шахтних вод. Тому порушення не має. Є необхідність знижувати негативний вплив, що і передбачено альтернативними варіантами.
III.2. При розгляді технічних альтернатив пропонуємо відобразити альтернативні схеми управління надлишками зворотних вод, які розглядалися робочою групою при Дніпропетровській обласній раді, німецькими фахівцями компанії GIZ, а також схему, запропоновану Громадською спілкою «Екологічна рада Криворіжжя», яка передбачає розбавлення зворотних вод перед їх скиданням у р. Інгулець.	Відхилено. Технічною альтернативою може вважатися схема транспортування шахтних вод та їх скидання до Дніпро-Бузького лиману, прийнята Робочою групою при Дніпропетровській обласній раді за результатами виконання відповідного проекту у 2017 р. німецькими та українськими фахівцями за підтримки організації GIZ (Німеччина). Через тривалий термін її реалізації (120 місяців), необхідність значних капіталовкладень та вирішення складних рішень по землевідводу під його будівництво, що може подовжити або унеможливити його реалізацію (більше 200 км по території двох областей і сотні власників землі) вона не може розглядатися як варіант невідкладного вирішення проблеми скидання надлишків шахтних вод у Кривбасі та поліпшення екологічного стану басейну р. Інгулець. Інші альтернативи (зокрема, скидання шахтних вод до р. Дніпро, демінералізація шахтних вод) не отримали підтримки більшості Робочої групи при техніко-економічному порівнянні різних варіантів. Схема, запропонована Громадською спілкою «Екологічна рада Криворіжжя», також потребує значних капіталовкладень та

Зауваження	Відповідь
	землевідводу, при тому що може змінити на краще умови р. Інгулець у порівнянні з планованою діяльністю, лише в межах зони зміщення. Натомість, Альтернативна схема не потребує землевідводу та, на першому етапі (варіант 1), капіталовкладень.
III.3. По кожному з альтернативних варіантів необхідна детальна технічна характеристика, еколого-інженерна підготовка і захист території а також аналіз можливих екологічних наслідків.	Враховано. Дивись звіт з ОВД та Пояснювальну записку.
III.4. Для зменшення показників пріоритетних забруднюючих речовин в контрольному створі «Андріївка» передбачити максимально можливий обсяг подачі води з Карачунівського водосховища, з відповідною компенсацією обсягу по каналу Дніпро-Інгулець.	Враховано. Обсяг подачі на розбавлення збільшується з 45,0 млн.м ³ при існуючому режимі до 187,0 млн.м ³ по варіанту 1 та 249,0 млн.м ³ варіанту 2 при застосування альтернативного варіанту.
III.5. З метою запобігання зміни режиму течії р. Інгулець, що призводить до знищення первинного біоценозу передбачити подачу води з Карачунівського водосховища протягом року безперервно.	Відхилено. Діючий режим та альтернативні варіанти не погіршують режим течії р.Інгулець, яка зазнала значного зарегулювання. Природні водойми не мають постійних у часі витрат протягом року, але біоценоз пристосований до таких змін режиму. Рівномірна подача води не узгоджується з нерівномірним у часі гідрологічним режимом р. Інгулець і не є оптимальною з точки зору підтримування мінімальної мінералізації солей у річці протягом року. Постійна подача води на розбавлення не забезпечить досягнення нормативних ГДК по окремим показникам, що не дає можливість задовольнити всіх водокористувачів. Тому розробка режиму, що максимально задовольнить всіх водокористувачів, навіть при умові тимчасового перевищення ГДК є кращим заходом з точки зору забезпечення потреб водокористування та екологічних вимог, ніж штучне підтримування протягом року однакової усередненої концентрації забруднюючих речовин.
III.6. У звіті про ОВД має бути наведена детальна характеристика сучасного стану ставка накопичувана в б. Свистунова, трубопроводів та насосного обладнання. Запланована діяльність повинна передбачати завершення будівництва ставка-накопичувача, який є об'єктом незавершеного будівництва.	Враховано. Інформація про стан споруд наведена в розділі 1.1 Розробка альтернативної схеми дозволить визначити оптимальний варіант, за яким і буде виконано перегляд проекту будівництва ставка-накопичувача з метою прийняття його у постійну експлуатацію, як зазначено у розділі 1.2.
III.7. В звіті про ОВД має бути здійснений детальний аналіз впливу планованої	

Зауваження	Відповідь
діяльності:	
III.7.1. на стан підземних та поверхневих вод в районі розташування ставка-накопичувача б. Свистунова та в районах населених пунктів, розташованих нижче точки скиду зворотних вод в р. Інгулець	Враховано. Див. відповідь на зауваження I.11.
III.7.2. на стан ґрунтів в районі розташування ставка-накопичувача б. Свистунова, а також в місцях, де вода з р. Інгулець використовується для зрошування сільськогосподарських угідь	Враховано. Звіт з ОВД, розділ 3.5, 5.4 та 5.6
III.7.3. на гідрологічний стан р. Інгулець (рівень води при різних режимах течії, фільтрація води з ріки в підземні горизонти)	Враховано в частині гідрологічного режиму р. Інгулець (розділ 3.4 ОВД). Відхилено в частині можливого впливу фільтрації води з річки. Забруднення підземних вод та ґрунтів у населених пунктах нижче за течією не можливо, оскільки через розвантаження підземних вод до р. Інгулець міграція солей від ріки у напрямку до водорозділу практично виключається через негативний фільтраційний градієнт. Незначна міграція солей від ріки у водоносному горизонті, що контактує з нею, можлива лише під час повені, коли збільшується рівень води у річці. З урахуванням проникності та фільтраційного градієнта у водоносному горизонті, що розвантажується до р. Інгулець, зона збільшення концентрації солей у ньому, викликана міграцією від ріки, не перевищить 10-20 м від берега.
III.7.4. на біоценоз при зміні гідрологічного режиму та внаслідок скиду забруднюючих речовин	Враховано. Звіт з ОВД, розділ 5.3.4, 5.5
III.7.5. вплив фільтраційних вод зі ставка накопичувача в прилеглі підземні горизонти	Враховано. Звіт з ОВД, розділ 5.2.
III.8. Оскільки вплив від запланованої діяльності поширюється на територію трьох областей, дослідження мають включати аналіз динаміки забруднення підземних вод та ґрунтів в населених пунктах, розташованих нижче точки скиду зворотних вод, а не тільки в районі б. Свистунова.	Відхилено. Див. відповідь на зауваження III.7.3.
III.9. В повідомленні про плановану діяльність не визначені території, на які поширюється вплив запланованої діяльності, а також джерела та види можливого впливу на довкілля.	Враховано. Розділ 4 та 5 Звіту з ОВД.

Зауваження	Відповідь
III.10. В повідомленні про заплановану діяльність відсутні показники кількості води необхідної для розбавлення при скидах у р. Інгулець зворотних вод по кожному з альтернативних варіантів.	Враховано. Звіт з ОВД, розділ 2, табл.2.3.
III.11. При прогнозі значень пріоритетних забруднюючих речовин, крім контрольного створу «Андріївка» також необхідно прогнозувати концентрацію забруднюючих речовин в районі місця скиду (500м до точки скиду і 500 м після).	Відхилено. Прогнозувати можна при наявності фактичних даних за попередні роки. Але достовірних даних у вказаних створах безпосередньо перед початком скидання шахтних вод не має. Тобто не вистачає даних для аналізу та прогнозування. Тому, для достовірності, у прогнозних розрахунках використані дані офіційного державного посту «Андріївка», розташованого нижче за течією.
III.12. В повідомленні зазначено неправдиву інформацію щодо забезпечення не перевищення розрахункових фонових концентрацій пріоритетних забруднюючих речовин. Оскільки у р. Інгулець пропонується скидати нерозбавлені зворотні води мінералізація яких складає 40 000 мг/л, а вміст хлоридів 20000 мг/л, концентрація забруднюючих речовин у точці скиду значно перевищить фонові концентрації.	Відхилено. Дійсно у точці скиду зазначені концентрації присутні в якійсь частині русла. В контрольному створі, розташованому нижче зони змішування, передбачається розбавлення до розрахункових концентрацій, які за альтернативними варіантами повинні відповідати фоновим концентраціям на водопосту «Андріївка».
IV Джерело: Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації, № 01-02/330-05 від "30" липня 2018 р.	
IV.1. Данні щодо якості води у р. Інгулець наведені у Повідомленні для контрольного створу «Андріївка» при існуючій схеми (режиму) акумуляції надлишків шахтних вод, суттєво відрізняються від даних, які отримані в цьому ж контрольному створі, лабораторією Державної екологічної інспекції у Миколаївській області, за останні три роки (2015-2017 роки).	Відхилено. Статистичні дані моніторингу, які були використані при аналізі якості води у контрольному створі Андріївка, були взяті з даних, розміщених на сайті Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів Держводагентства України. Режим доступу: watermon.iisd.ua .
IV.2. В зрошувальний період (квітень - серпень) під час додаткової промивки русла Інгульця з метою екологічного оздоровлення, Державною екологічною інспекцією у Миколаївській області зафіксовані концентрації за пріоритетними забруднюючими речовинами, значно відрізняються від наведених у Повідомленні. А саме, в середньому по хлоридах у 13 разів, по сульфатах у 2 рази та у 6 разів за сухим залишком. Таким чином, вихідні дані для розглянутих альтернативних варіантів не відповідають фактичним результатам досліджень якості води у р. Інгулець, що отримані Державною	Відхилено. У повідомленні розглядається період після завершення екологічного оздоровлення, а саме – після завершення поливного сезону. Існуючий варіант передбачає у цей період максимальні концентрації по хлоридах у 13 разів, по сульфатах у 2 рази та у 6 разів за сухим залишком. Альтернативні варіанти передбачають зниження концентрації забруднюючих речовин у порівнянні з існуючим режимом у 2,3 – 3,0 рази, при цьому перевищення ГДК по хлоридах знижується з 13 до 3,6 разів.(Дивись звіт з ОВД, розділ 1.2)

Зауваження	Відповідь
екологічною інспекцією у Миколаївській області.	
IV.3. У запропонованих варіантах, при розбавленні шахтних вод прісною водою, прогнознi концентрації за пріоритетними забруднюючими речовинами в р.Інгулець, в межах Миколаївської області, у декілька разів перевищують дозволені концентрації встановлені ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» для поливної води. За результатами досліджень, проведених лабораторією Південно-Бузького басейнового управління водних ресурсів протягом 2017 року, якість води р. Інгулець у зрошувальний період не перевищувала за вмістом токсичних іонів верхній нормативний поріг, що визначаний для зрошувальної води, та відносилась до I класу вод - «Придатних» для зрошення. З прийняття схем скиду за варіантами один та два, річкова вода не буде придатною для зрошення, згідно з вимогами ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії», найбільшою в області зрошувальної системою (Інгулецькою), яка подає воду на 54,8 тис.га зрошувальних сільськогосподарських угідь.	Відхилено. В альтернативній схемі мова йде про зниження концентрації забруднюючих речовин під час скиду з розбавленням зворотної води зі ставка-накопичувача шахтних вод. Скид відбувається у період, коли не проводиться забір води для зрошення. Якість води для зрошення контролюється напередодні та під час забору води на зрошення. Тому на період зрошення необхідно здійснювати передбачити заходи для досягнення відповідної якості води, передбачені проектом Інгулецької зрошувальної системи.. Навіть при умові, якщо шахтні води не будуть скидатися у р.Інгулець, якість води у річці не відповідатиме вимогам, встановленим ДСТУ 2730:2015, про що свідчить інформація у контрольних створах у період перед скиданням шахтних вод (вересень – жовтень) – дивись розділ 5.3.1 Звіту з ОВД.
IV.4. Відсутність регулярної промивки русла Інгульця при постійному скиді шахтних вод буде сприяти загальному погіршенню якості річкової води та збільшенню мінералізованих донних відкладень.	Відхилено. Ні існуючим режимом, ні альтернативними варіантами не передбачається постійне протягом року скидання зворотних вод зі ставка-накопичувача, натомість, скидання обмежується термінами до початку та після завершення поливного сезону. Існуючим режимом передбачається скидання з 1 листопада до 28 лютого, а альтернативними варіантами – з 15 вересня по 15 березня. Переважає більшість солей у воді, що скидається, є легкорозчинними і не затримується у донних відкладеннях річища. Крім того, очікувана більш швидка течія у р. Інгулець, порівняно з існуючою схемою, за рахунок залучення більшого об'єму води з Карачунівського водосховища для розбавлення, запобігатиме концентруванню солей на дні русла р. Інгулець.
V Джерело: Громадська організація «Міжрегіональне бюро екологічного захисту» вих. № 10-6 від 17.10.2018 року, позовна заява №7-14 від 25.07.2018 року.	

Зауваження	Відповідь
V.1. Не наведено інформацію публічних акціонерних товариств «Криворізький залізорудний комбінат» і «АрселорМіттал Кривий Ріг» та приватних товариств «Євраз Суха Балка» і «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» про обсяги вилучення води з надр разом з видобуванням корисних копалин, у тому числі гідрогеологічні спостереження: вивчення ділянок проникнення підземних вод в гірничі виробки, вивчення дебіту вод, які проступають у гірничі виробки, їх хімічний склад і температура; вивчення вод на мінерали, що складають рудні тіла, вилуговування корисних компонентів їх перевідкладення; вивчення різного роду активності цих вод і їх вплив на людей та навколишнє середовище, визначення впливу вод на фізичні властивості вод і пород, що їх вміщують, значення цих впливів на відпрацювання родовищ (порушення стійкості порід, спочування щодо); виміри припливу води у виробки на кожному горизонті гірничих робіт, відділення водоносних горизонтів і визначення їх режиму по розвідувальним, експлуатаційним і технічним свердловинам; систематичного контролю за рівнем вод у гідроспостережних свердловинах при впровадженні осушувальних заходів.	Враховано частково. Перелік гірничорудних підприємств, які відкачують шахтні води в південному напрямку та обсяги їх відкачки за 2012-2017 роки наведено у звіті з ОВД в Додатку К. Також обсяги відкачки шахтних вод наведені в пояснювальній записці до альтернативної схеми в розділі 2.1. Інформація про гідрогеологічні спостереження на окремо взятій шахті та в Криворізькому залізорудному басейні в цілому не мають відношення до планової діяльності ДП «Кривбасшахтозакриття», яка полягає в акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачі та їх скидання у р. Інгулець. В процесі транспортування шахтних вод до ставка-накопичувача всі шахтні води змішуються, а в самому ставку-накопичувачу відбуваються постійні фізичні процеси (випаровування, опади тощо), які впливають на остаточний склад та обсяги за акумульованих шахтних вод, одже запитувана інформація про гідрогеологічні спостереження по шахтах та в цілому по Кривбасу не актуальна для умов акумуляції шахтних вод в ставку-накопичувачу.
V.2. Не наведено інформацію про видобування корисних копалин ПАТ «Кривбасзалізрудком» і «АрселорМіттал Кривий Ріг», приватного акціонерного товариства «Євраз Суха Балка», а також господарської діяльності ПРАТ «ЦГЗК» що пов'язана з підтримкою необхідного режиму гідрозахисту шахти «Гігант-Глибока» та призводить до скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти.	Враховано. Техніко-економічні показники роботи шахт за 2017 рік наведено у звіті з ОВД в додатку Л.
V.3. Зупинити дію повідомлення ДП «Кривбасшахтозакриття» від 02.07.2018 року про намір провадити планову діяльність та оцінку її впливу на довкілля, яка полягає в акумуляції надлишків зворотних вод у ставку-накопичувачу та їх скидання у р. Інгулець.	Відхилено. Відзив Мінприроди на адміністративний позов ГО «Міжрегіональне бюро екологічного захисту» наведено у звіті з ОВД в додатку М.