

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Зав. кафедрою екології

проф. _____ В. І. Чорна

«_____» _____ 2020 р.

Пояснювальна записка

До дипломної роботи

Освітнього ступеня «магістр»

На тему: «Заходи поліпшення екологічного стану р. Саксагань у межах міста
Кривий Ріг Дніпропетровської області»

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу,

Групи МгЕ-1-19 спеціальності 101 «Екологія»

Семеняка Ірина Петрівна _____ Ке-
рівник _____ к. т. н., доц. Н.М. Максимова

Рецензент _____ д.т.н., доц. А.В. Павличенко

Консультанти:

1. Економіки природокористування _____ к.е.н., доц. Галаган Т. І.
2. Охорони праці та безпеки в
надзвичайних ситуаціях _____ к. т. н., доц. Годяєв С. Г.

Дніпро 2020

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія» для здобуття освітнього ступеня «магістр»

ЗАТВЕРДЖУЄТЬСЯ
Завідувач кафедри екології
_____ проф. В.І. Чорна
«_____» _____ 2020 р.

З А В Д А Н Н Я
на дипломний проект (роботу) здобувачу вищої освіти
Семеняки Ірини Петрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Заходи поліпшення екологічного стану р. Саксагань у межах міста Кривий Ріг Дніпропетровської області»
затверджена наказом по університету від « 27 » жовтня 2020 р. № 2732
2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченого проекту (роботи): «18» грудня 2020 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) проектнокошторисна документація по проекту «Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах міста Кривого Рогу Дніпропетровської області – капітальний ремонт»
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): характеристика об'єкта дослідження, методи дослідження; результати дослідження; рекомендовані заходи; охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях; економічна частина, висновки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____ рисунків
– 21 _____
_____ таблиць - 34 _____
_____ розділів - 7 _____
_____ сторінок 141 _____
_____ використаної літератури - 69 джерела _____

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається зі вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних інформаційних джерел – 69, двох додатків. Кількість рисунків – 21, таблиць – 34. Загальна кількість сторінок у дипломній роботі - 141

Об'єктом дослідження даної роботи є порушення природного стану русла річки на яку впливає збільшене антропогенне навантаження та можливість його покращення за рахунок проведення робіт по розчистці ділянок русла, що знаходяться в критичному стані.

Предметом дослідження виступає частина русла, що розташована в межах міста Кривий Ріг.

Метою дослідження є вплив на покращення гідрологічного та екологічного стану русла річки Саксагань, від проведення робіт по розчистці русла на досліджуваній ділянці в межах міста Кривий Ріг.

Завданням дипломної роботи стало:

- 1) провести огляд літератури;
- 2) проведення рекогносцирувальне обстеження водного об'єкту та фотофіксації стану русла;
- 3) обстеження зелених насаджень;
- 4) дослідження стану поверхневих вод та донних відкладень;
- 5) геологічні вишукування;
- 6) екологічна оцінка якості поверхневих вод;
- 7) провести оцінку впливу на довкілля від розчистки річки
- 8) розрахунок нормативів і вартості зариблення в рахунок з компенсації

збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки.

Методи дослідження: лабораторні – у проведенні лабораторних аналізів були вибрані наступні методики аналізу ґрунту: «Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу» згідно ДСТУ Б В.2-1-19, «Методи лабораторного визначення фізичних властивостей» згідно ДСТУ Б В.2.1-17, «Метод лабораторного визначення максимальної щільності» згідно ДСТУ Б В.2.1-16; польові – рокогносцерувальне обстеження річок, обстеження залених насаджень; аналітичні – "Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах" [1], «Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від автотранспортних засобів» [2], «Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы» [3], «Методики розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств» [4], рівні шуму і вібрації розраховувався відповідно до – ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

Основні матеріали досліджень розглядалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Вода та зміни клімату – Прискорення дій» (м. Дніпро, ДДАЕУ, 2020) та на IV Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно стабільних територій у контексті стратегій сталого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти» (дод. А та Б) [5,6].

Ключові слова: річка Саксагань, розчистка русла річки, рокогносцерувальне обстеження, фотофіксація стану русла, м. Кривий Ріг.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	9
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
1.1 Актуальність проблеми малих річок України	12
1.2 Проблеми річки Саксагань у межах міста Кривий Ріг	16
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1 Загальна характеристика р. Саксагань	20
2.2 Клімат	22
2.3 Температура повітря та опади	3
2.4 Вітровий режим	24
2.5 Гідрографічна мережа та характеристика річки Саксагань	26
2.6 Флористичний склад рослинності	33
2.7 Фітопланктон та зоопланктон	34
2.8 Зообентос	35
2.9 Іхтіофауна	36
3 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
3.1 Рекогносцирувальне обстеження водного об'єкту та фотофіксації	41
3.2 Обстеження зелених насаджень	42
3.3 Дослідження стану поверхневих вод та дониних відкладень	42
3.4 Геологічні вишукування	46
3.5 Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями	47

3.6	Розрахунок нормативів і вартості зариблення в рахунок з компенсації збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки	49
4	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	54
4.1	Результати рекогносцирувальне обстеження водного об'єкту та фотофіксації	54
4.2	Данні по обстеженню зелених насаджень	62
4.3	Результати хімічного аналізу поверхневих вод та донних відкладень	63
4.4	Данні по геологічним вишукуванням	68
4.5	Результати екологічної оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями	71
5	РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ	78
5.1	Види та об'єми робіт по розчистці річки Саксагань в межах міста Кривий Ріг	78
5.2	Оцінка впливу на довкілля при проведенні робіт по розчистці річки Саксагань в межах міста Кривий Ріг	81
5.2.1	Відходи виробництва	82
5.3.2	Вплив на атмосферне повітря	84
5.3.3	Шум та вібрація	93
5.3	Оцінка результатів запланованих робіт по розчистці річки Саксагань в межах міста Кривий Ріг	95
5.4	Результати розрахунку нормативів і вартості зариблення в рахунок з компенсації збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки	98
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	102
6.1	Дослідження стану з охорони праці на підприємстві	102

6.2	Дослідження виробничого травматизму	103
6.3	Розробка проекту інструкції з охорони праці при роботі з центрифугою	104
6.3.1	Загальні вимоги	105
6.3.2	Вимоги безпеки праці перед початком роботи	106
6.3.3	Вимоги безпеки праці під час роботи	107
6.3.4	Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях	107
6.3.5	Вимоги безпеки праці після закінчення роботи	107
6.4	Дії в надзвичайних ситуаціях	108
6.5	Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці на підприємстві	108
7	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	109
7.1	Проведення дослідження	109
7.1.1	План проведення дослідження	109
7.1.2	Побудова сітьового графіка	110
7.1.3	Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	115
7.2	Розрахунок ціни дослідження	118
	ВИСНОВКИ	120
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	123
	ДОДАТКИ	133
	Додаток А Тези доповідей за темою досліджень в матеріалах конференції «Вода та зміни клімату – Прискорення дій»	134
	Додаток Б Тези доповідей за темою досліджень в матеріалах ІV Міжнародної науково практичної інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно	

стабільних територій у контексті стратегій сталого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти»

138

ВСТУП

Малі та середні річки є дуже чутливими до антропогенного впливу. Багато малих річок повністю або частково зникли через природні та природно-антропогенні причини: переформування русел, природні сукцесійні процеси, осушення, забір води для господарських цілей, будівництво дамб, розорювання земель, та інше.

Відповідно до «Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021» року пильна увага та направленість багатьох досліджень спрямовані на вивчення екологічного стану малих та середніх річок [7]. Однією з таких річок є річка Сакагань характерною особливістю якої є вкрай високе антропогенне навантаження не лише на русло річки а й на водозбірний басейн.

Окремо слід відмітити високу степінь зарегульованості русла. Природний режим річки сильно змінений впливом дамб, скиданням шахтних і промислових вод, а також відбором води на технічні потреби. За даними «Регіонального офісу водних ресурсів Дніпропетровської області» в басейні р. Саксагань нараховуються 2 водосховища та біль ніж 100 ставків. Найбільш високе техногенне навантаження несе нижня течія річки Саксагань, що розташована в межах міста Кривий Ріг. Велика кількість водоемних, екологічно небезпечних підприємств Кривбасу, значна урбанізація території поряд з досить обмеженими водними ресурсами, застарілою та малоефективною природоохоронною інфраструктурою надають особливої гостроти гідроекологічній проблемі в регіоні.

При наявності водоохоронних смуг і прибережно захисних смуг у вздовж

русла наявне постійне їх порушення, а відсутність контролю за станом прибережних територій та дотримання охоронних меж русла призводить до недбалого господарювання місцевих жителів, забудова і використання прибережних територій під побутово-господарські потреби. Все вище перелічене постійно погіршує і без того екологічний стан річки на даному відрізку русла.

Отже, оцінка сучасного екологічного стану річки Саксагань в межах урбанізованої території та підвищеним техногеним навантаженням є актуальним науково-практичним завданням.

Об'єктом дослідження даної роботи є порушення природного стану русла річки на яку впливає збільшене антропогенне навантаження та можливість його покращення за рахунок проведення робіт по розчистці ділянок русла, що знаходяться в критичному стані.

Предметом дослідження виступає частина русла, що розташована в межах міста Кривий Ріг.

Метою дослідження є вплив на покращення гідрологічного та екологічного стану русла річки Саксагань, від проведення робіт по розчистці русла на досліджуваній ділянці в межах міста Кривий Ріг.

Завданням дипломної роботи стало:

- 1) провести огляд літератури;
- 2) проведення рекогносцирувальне обстеження водного об'єкту та фотофіксації стану русла;
- 3) обстеження зелених насаджень;
- 4) дослідження стану поверхневих вод та донних відкладень;
- 5) геологічні вишукування;
- 6) екологічна оцінка якості поверхневих вод;
- 7) провести оцінку впливу на довкілля від розчистки річки
- 8) розрахунок нормативів і вартості зариблення в рахунок з компенсації збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки.

Методи дослідження: лабораторні – у проведенні лабораторних аналізів

були вибрані наступні методики аналізу ґрунту: «Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу» згідно ДСТУ Б В.2-1-19, «Методи лабораторного визначення фізичних властивостей» згідно ДСТУ Б В.2.1-17, «Метод лабораторного визначення максимальної щільності» згідно ДСТУ Б В.2.1-16; польові – рокогносцерувальне обстеження річок, обстеження залених насаджень; аналітичні – "Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах" [1], «Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від автотранспортних засобів» [2], «Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы» [3], «Методики розрахунку концен-трацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств» [4], рівні шуму і вібрації розраховувався відповідно до – ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

Основні матеріали досліджень розглядалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Вода та зміни клімату – Прискорення дій» (м. Дніпро, ДДАЕУ, 2020) та на IV Міжнародній науково практичній інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно стабільних територій у контексті стратегій сталого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти» (дод. А та Б) [5, 6].

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Актуальні проблеми малих річок України

На сьогодні особливої уваги потребують річки, що перебувають під впливом антропогенного навантаження. Ситуація загострюється якщо в межах водозбірної площі знаходяться населені пункти з розвиненою промисловістю. За останній час неодноразово підіймалася тема проблематики даного плану. Якщо провести огляд літератури, то можемо знайти детальний опис даної проблеми.

Сьогодні відповідно до основних положень Закону України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» [7] розв'язання гідроекологічних проблем в регіоні та забезпечення різних галузей господарства водними ресурсами необхідної кількості і відповідної якості необхідно здійснювати на принципово новому рівні, враховуючи радикальні зміни характеру природокористування та стратегії розвитку економіки країни. Методичні основи таких теоретико-практичних досліджень ґрунтуються на детальному і комплексному вивченні гідрохімічного режиму та якості поверхневих вод [8].

Для України користування водами малих річок завжди мало велике значення. Водний фонд України представлений достатньо великою кількістю малих та середніх річок, від стану яких залежить стан рік притоками яких вони являються, а відтак і всього водогосподарського комплексу України [9]. Малі річки вміщують в собі основну масу запасів прісних вод і мають величезну роль в економіці та господарстві. В останні десятиліття на малих річках відзначався приріст

об'ємів водокористування, що призвело до погіршення не лише якості води а й гідрологічного режиму.

В Україні 183 тисячі кілометрів маємо на кожні 6,5 км річки один ставок, або 2,7 га ставків на 1 км річки. Надмірна мережа ставків і водойм привела до повної втрати природної проточності річок, недопустимого зниження рівня водообміну в річках і ставках, такі ландшафтні зміни вносять багатоплановий негативний вплив. Верхів'я ставків замулюється і заростають водяною рослинністю, її природний цикл ще й прискорює цей процес, на мілководді ставок перетворюється на болото, зменшується стік річки [10].

З метою покриття дефіциту водних ресурсів, а також використання рік для певних господарських цілей, стік більшості річок України зрегульований. Без належного догляду за водоймами, при наявності додаткового негативного впливу інших видів господарського водокористування природний стан річок втрачається. Значна зарегульованість річок і не вірна експлуатація гідровузлів часто на жаль призводить до зміління та пониження рівнів води в нижньому б'єфі. Часто відбувається перезволоження тіла ґрунтових дамб, за рахунок інтенсивної фільтрації вод з ставка поповнюється водність ріки [10].

Великі штучні водойми влаштованих на річках за межами водної акваторії – змінюють систему розподілу ґрунтових вод у довколишніх ландшафтах, погіршується дренажна функція річок, що найбільш виражено проявляється у підтопленні земель, особливо заплави нижче дамби, куди інтенсивно фільтрується ставкова вода [10].

Прикладом погіршення стану ріки можна навести р. Оріль, екосистема якої в продовж використання її погіршилася до критичного стану. Інші річки, такі як: Суха Сура, Самоткань, майже втрачені [7].

Різні фактори шкідливого впливу на річку тільки підсилюють деградацію річкової екосистеми, наприклад [11]: розорана поверхня водозбору сприяє зростанню поверхневого, а не підземного живлення річки; розорані схили річкової долини, а особливо заплави, не зупиняють цей поверхневий стік у річку; поверх-

невий стік сприяє збільшенню змиву у річку найлегших найпоживніших фракцій ґрунту; з ґрунтом у річку змиваються дуже багато поживних речовин – біогенів, мікроелементів; поживні елементи посилюють ріст водоростей і вищих водяних рослин, «спалахи цвітіння»; надлишок рослинної маси не встигає розкластися до найпростіших речовин; цей надлишок опадає на дно річки, утворюється мул; процес замулення підсилюється за рахунок надходження змитого поверхневим стоком ґрунту; у замуленому руслі ще інтенсивніше розвиваються процеси заростання водяною рослинністю, цим підсилюється замулення русла; у замуленому руслі зменшується проточність річковий стік частково переходить у підземний стік.

У районі досліджень замічені значні, а іноді корінні, зрушення процесів в розвитку природної екологічної обстановки, і як наслідок, складні природно-екологічні умови, обумовлені досить довготривалим технологічним впливом. Діяльність людини пов'язана тут як із сільським господарством, так і з розробкою корисних копалин, функціонуванням промисловості, будівництвом і благоустроєм міст, а також з іншими видами діяльності людини. Інтенсивність господарської діяльності безупинно зростала протягом останніх десятиліть [12]. Даний процес називається — евтрофікація.

Евтрофікація (від грецького *eutrophia* — добре харчування) — збагачення водойм біогенними елементами, що супроводжується знищенням продуктивності водойми [13]. Евтрофікація може бути наслідком природного старіння водойми, внесення добрив або забруднення стічними водами.

Підчас процесу можна спостерігати наступний вплив на водойму:

1) підвищення вмісту біогенних елементів в верхніх горизонтах води викликає бурхливий розвиток рослин в цій зоні (в першу чергу планктонних водоростей, а також водоростей — обрастальників) та збільшення чисельності зоопланктону, що харчується фітопланктоном. Як наслідок прозорість води різко знижується, глибина проникнення сонячних променів зменшується, що призводить до загибелі донних рослин від нестачі світла. Після загибелі донних рослин

відбувається загибель організмів, чий життєвий цикл був з ними пов'язаний;

2) водорості та бактерії, що сильно розмножилися у верхніх горизонтах водойми, мають набагато більшу сумарну поверхню тіла та біомасу, аніж нормальний рослинний комплекс при сталому рівні евтрофікації водойми. При цьому в нічні години синтез в цих рослинах не йде, а процес дихання продовжується, що потребує затрат кисню. В результаті в передранішні години, особливо в теплі дні, кисень у верхніх горизонтах води опиняється майже вичерпаним, і спостерігається загибель організмів, що мешкають в приповерхневих водах, від нестачі кисню (так званий «літній замор»);

3) велика кількість відмерлих організмів з верхніх шарів водойми опускаються на дно, де проходить їхнє розкладення. Але, як вказано в пункті 1, донна рослинність гине на ранніх стадіях евтрофікації, і виробництво кисню тут майже не відбувається. Якщо ж взяти до уваги, що біопродуктивність завдяки евтрофікації збільшується (див. пункт 2), між виробництвом та споживанням кисню в придонних горизонтах спостерігається дисбаланс, кисень тут стрімко витрачається, і все це призводить до загибелі бентосних організмів, навіть не пов'язаних з придонною рослинністю. Аналогічне явище, що спостерігається у другій половині зими в замкнених мілководних водоймах, відоме як «зимові замори»;

4) в донному ґрунті, позбавленому кисню, проходить анаеробне розкладення відмерлих організмів з утворенням таких сильних отрут як феноли та сірководень, які призводять до отруєння організмів у всіх ешелонах водойми, що спричинює ще більш масоване відмирання, як наслідок — додаткове збільшення споживання кисню при розкладенні органіки.

Глибокий вплив на природні ландшафти здійснюють розташовані навколо річки населені пункти з їхніми житловими будинками, промисловими підприємствами, замощеними до рогами й вулицями, аеродромами й вокзалами, парками й водоймами. Структура таких ландшафтів досить складна, тому що в неї входять як ділянки "живої природи" – сади, парки, лісові масиви, так і техногенні, інженерні об'єкти й споруди – будинки, мости, комунікації та інше [14].

Розглянемо детальніше екологічну ситуацію природних поверхневих вод, що склалась в одному з найбільш техногенно навантажених районів Дніпропетровської області – Криворізький залізорудний басейн.

У басейні р. Інгулець та його лівої притоки р. Саксагань у районах, в яких діють гірничо-збагачувальні комбінати, відбуваються корінні зміни усіх елементів ландшафту, що спричиняє розвиток специфічних геохімічних процесів, які впливають на хімічний склад води водних об'єктів техногенного і природного походження [10]. Басейн р. Інгулець та р. Саксагань є одним із найскладніших природних об'єктів України і потребує постійної уваги до себе науковців. Основний внесок у деградацію екосистеми річки обумовлений техногенним впливом об'єктів гірничо-металургійного комплексу, які територіально приурочені до родовища корисних копалин.

Розглянемо детальніше антропогенний вплив на басейн р. Саксагань у межах м. Кривого Рогу.

1.2 Екологічні проблеми річки Саксагань у межах міста Кривий Ріг

Річка Інгулець є правою притокою р. Дніпра та протікає у Кіровоградській, Дніпропетровській, Миколаївській та Херсонській областях.

Велика кількість водоемних, екологічно небезпечних підприємств Кривбасу і Дніпровського буровугільного басейну, значна урбанізованість території поряд з досить обмеженими водними ресурсами, застарілою та малоефективною природоохоронною інфраструктурою надають особливої гостроти гідроекологічній проблемі в регіоні.

Частина річки що розташована між «Кресівським» водосховищем та «Дереваційним тунелем № 2» знаходиться в жахливому стані (див рис 1.1). Середня глибина річки на даний час становить в середньому 0,7 метра. Водосховище наповнює річку лише під час весняного скиду надлишкової води, а стан тунелю в

якому протікає річка під землею не здатен забезпечити нормальну проточність.



Рисунок 1.1 – Русло річки Саксагань від «Кресівського» водосховищем до «Деревацийного» тунелю № 2»

Негативний вплив хвостосховища «Північного гірничо-збагачувального комбінату» (ПівнГЗК) на поверхневі води безупинно зростає, але прямий скид вод із хвостосховища у р. Саксагань завдає найбільш відчутного екологічного збитку. Екологічною службою ПівнГЗК було запропоновано і впроваджено виведення господарсько-побутових стічних вод із системи водопостачання хвостосховища з метою припинення або зменшення скиду води у річку. Господарсько-побутові стічні води є лише одним з джерел розбавлення високомінералізованих шахтних та технічних вод зі збагачувальних фабрик, які скидаються у хвостосховище.

Виведення господарсько-побутових стічних вод із системи водопостачання призвело до значної зміни хімічного складу води у водоймі хвостосховища. При впровадженні даного заходу збільшився вміст усіх головних іонів та мінераліза-

ція води водойми хвостосховища. Внаслідок цього гідрохімічні рівноваги у воді водойми хвостосховища ПівніГЗК порушилися і вона стала агресивною до матеріалів насосного устаткування та пульпопроводів (рис. 1.2).

Особливо гостро у Кривбасі стоять гідрогеологічні проблеми. На гірничодобувних підприємства тільки за добу відкачується до 140 тис. м³ вод глибинного походження. Вміст солей у цих водах становить від 9 до 90 – 120 кг/м³. Ці води скидаються в річки Інгулець та Саксагань. Відкачка дренажних вод призвела до утворення значної за глибиною та просторовим поширенням депресійної воронки, загальна довжина якої сягає 80 км, а ширина – 4-6 км. У підтопленому стані знаходяться близько 9000 га промислових та міських територій. Значного подальшого розвитку цей процес набуває у зв'язку із закриттям нерентабельних шахт («Першотравнева», «Саксагань» тощо).

Особливо небезпечною є їх «мокра» консервація, яка супроводжується підвищенням рівнів підземних вод всіх водоносних горизонтів і загрожує порушенням стійкості інженерних мереж та активізацією небезпечних геологічних процесів.

У результаті вищевказаного у Криворізькому басейні суттєво змінились: геологічне середовище, екологічний стан та інженерно-геологічні, гідрогеологічні і геодинамічні умови [15].

Проте, така ситуація була не завжди. Майже до початку 50-х років минулого сторіччя стан води в р. Інгульці та його лівій притоці р. Саксагань з точки зору санітарно-гігієнічних показників був задовільним [8].

У 40-50-х роках ХХ ст. воду з р. Саксагань та р. Інгулець використовували як питну у верхній течії річки (с. Лозоватка) в межах міста Кривий Ріг, а також у нижній течії річки (с. Широке). Випадків захворювань або отруєнь при використанні річкової води серед місцевого населення не було. Антропогенний вплив, процеси замулення та зміління, зарегульованість, еутрофікації та інших чинників призводять до порушення не лише гідрологічного стану, а й стану екосистеми річки в цілому.

У межах Міської екологічної програми [16] в 2019 році за рахунок коштів міського фонду охорони навколишнього природного середовища в місті здійснюються моніторингові дослідження якості води поверхневих водойм спільно з громадськістю та представниками виконкомів районних у місті рад: Тернівської, Покровської, Саксаганської, Металургійної, Центрально-Міської та Інгулецької.

Проведенні дослідження в листопаді-грудні 2019 року у вивченні якості води в річках Саксагань та Інгулець, по показниках розчиненого кисню, рН, БСК-5, аміаку, нітритів, нітратів, завислих речовин відповідає нормам. Зафіксовано перевищення нормативних показників по хімічному споживанню кисню, хлоридах, сульфатах, сухому залишку та по санітарно-мікробіологічним показникам (індексу ЛКП, колі-фагам). Слід відзначити, що вже на вході р. Саксагань в місто Кривий Ріг вміст у воді хлоридів, сульфатів, хімічному споживанню кисню, сухого залишку, показники індексу ЛКП та колі-фагів перевищують нормативи в 3,2; 2,8; 1,18, 4,9, 14 та 3,0 рази відповідно, що свідчить про приток води невідповідної якості з верхів'я річки.

Дослідження проводяться для визначенню стану р. Саксагань в межах міста Кривого Рогу, визначення впливу проведення робіт під час розчищення русла на навколишнє середовище, можливість використання донних відкладень на полях сільськогосподарського призначення. На основі результатів досліджень визначити ступінь покращення стану екосистеми річки після проведення робіт.

пової провінції, області південних відрогів Придніпровської височини. Протікає по території Верхньодніпровського, Криничанського, П'ятихатського, Софіївського і Криворізького районів Дніпропетровської області. За виток ріки прийнята точка земної поверхні з координатами $48^{\circ} 27,0'$ ПнШ і $32^{\circ} 02,3'$ СхД, розташована біля села Адалимівка, Верхньодні-провського району, Дніпропетровської області. Відмітка витoku 153 м над рівнем моря. Гирло ріки знаходиться в межах м. Кривий Ріг на відмітці 32,1 м, на 322 км від гирла р. Інгулець. Координати гирла $47^{\circ} 53,9'$ ПнШ і $33^{\circ} 20,1'$ СхД. З урахуванням змін, які відбулися в басейні останнім часом, довжина річки дорівнює 140 км, площа басейну 1970 км^2 [18].

2.2 Клімат

Територія дослідження розташована в зоні Степу з помірно-континентальним кліматом, що відзначається жарким і сухим літом і не дуже холодною зимою. Данні кліматичних характеристик взяті за метеостанцією м. Кривий Ріг.

Клімат обумовлений впливом повітряних мас, що приходять з Атлантики, Арктичного басейну або сформувалися над великими територіями Євразії. Взимку дуже розвита діяльність циклонів, при чому переважають циклони атлантичного походження. Перехід до холодного періоду пов'язаний з початком вторгнення арктичного повітря – у цей час тут часто розташовується центральна частина відрогів підвищеного тиску. У квітні і травні ще можуть мати місце заморозки. Влітку погода сформована Азорським антициклоном, з великою кількістю ясних і сонячних днів. У жовтні-листопаді починає руйнуватися Азорський антициклон і замість нього розвивається Сибірський. У зв'язку з цим збільшується повторюваність туманів, часто спостерігається хмарна погода з мрячними опадами. В другу половину осені посилюється діяльність південних і західних циклонів, що обумовлюють велику кі-

лькість похмурих днів, обложні опади і тумани [19].

2.3 Температура повітря та опади

Данні кліматичних характеристик взяті за метеостанцією м. Кривий Ріг. Середня багаторічна температура повітря дорівнює $+8,8^{\circ}\text{C}$. Найбільш теплий місяць липень – середня температура $+21,1^{\circ}\text{C}$, найбільш холодний – січень – мінус $5,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури $+40^{\circ}\text{C}$ досягав у червні-серпні, абсолютний мінімум – мінус 35°C – у лютому[20].

Весняний перехід середньодобових температур повітря через 0° до позитивних значень відбувається звичайно 11 березня, через $+5^{\circ}$ – 2 квітня. Осінній перехід через $+5^{\circ}$ відбувається 2 листопада, через 0° до негативних – 25 листопада. Тривалість безморозного періоду дорівнює 182 дням, найбільша – 224 дням, найменша – 157 дням. Сума активних температур більше $+10^{\circ}\text{C}$ складає 3005-2945 $^{\circ}\text{C}$ [20].

Таблиця 2.1 – Дати показників заморозків за багаторічний період [20]

Дата	сама рання	середня	сама пізня
останнього приморозку	25. III.51	14.IV	2.V.40
першого приморозку	17.IX.52	14. X	19.XI.60

Атмосферні опади грають істотну роль у процесі формування як поверхневого, так і підземного стоку. Територія будівництва відноситься до зони нестійкого зволоження. Влітку часто спостерігаються бездошові періоди. Вони бувають тривалістю більше 20 днів по двоє щорічно, більш 30 днів – щорічно, 40 днів – 6-9 разів у десятиліття. Річна норма опадів за період 1974-2003 рр. дорівнює 476 мм, із яких за теплий період (IV-X) випадає 328 мм (69 % річної кількості), за

холодний період (XI-III) – 148 мм. Найменша кількість опадів припадає на лютий – 24,5 мм, найбільша – на червень – 64 мм[20].

Абсолютний місячний максимум опадів у квітні 1976 р. склав 249 мм, річний максимум у 1966 р. склав 820,6 мм. Найменша сума опадів спостерігалась у 1965 р. – 253,2 мм[15]. Літні опади носять переважно зливовий характер. Абсолютний добовий максимум опадів у липні 1945 р. склав 82 мм. Терміни утворення і сходу снігового покриву залежать від погодних умов і від року до року сильно змінюються. Стійкий сніговий покрив у регіоні відсутній у 52 % зим. Середнє число днів із сніговим покривом дорівнює 69 дням. Висота снігового покриву невелика і дуже нерівномірна, вона складає в середньому 4 см. У окремі роки висота снігу досягає 23 см [19].

2.4 Вітровий режим

Вітровий режим характеризується частою зміною напрямків вітру в часу. У теплий період року переважає вітер північних, північно-західних і північно-східних напрямків, у холодний – східних, що пов'язано з загальною циркуляцією атмосфери. Влітку спостерігається жаркий сухий вітер – суховій. Рання весна після танення снігу і рідкому трав'яному покриву можуть виникнути пильні бурі.

Середньобагаторічна швидкість вітру дорівнює 5,0 м/с, самий «вітряний» місяць – лютий (5,9 м/с), самі «тихі» – липень-серпень (4,1 м/с) [20]. Середнє число днів із сильним вітром більше 15 м/с складає 29 на рік, максимальне – 90 на рік. Щорічно спостерігаються вітри зі швидкостями 24 м/с, один раз у 20 років. Випаровування з водної поверхні в середньому за рік становить 864 мм, з поверхні ґрунту – 495 мм. Можливі вітри до 31 м/с [20].

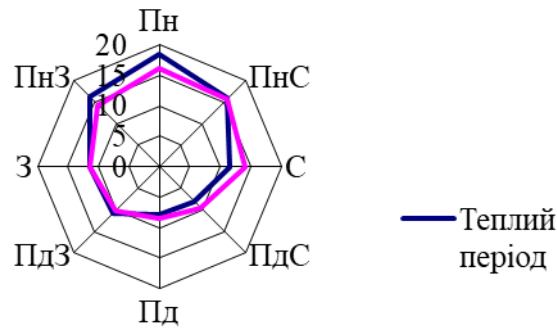


Рисунок 2.2 – Роза вітрів за метеостанцією м. Кривий Ріг [21]

Таблиця 2.2 – Кліматична характеристика (м/с Кривий Ріг) [21]

Показники	Місяці												По сезонах		За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IV-X	XI-III	
1. Температура															
повітря, °С	-5,0	-3,6	1,3	9,5	15,9	19,5	21,1	20,5	15,6	8,8	3,0	-1,6	15,9	-1,2	8,8
мін.: - середній	-7,9	-7,6	-2,7	3,2	9,4	13,3	15,4	14,4	9,4	4,1	-0,9	-5,3			3,7
- абсолютний	-33	-35	-27	-9	-4	1	7	4	-6	-19	-23	-26	-19	-35	-35
макс.: - середній	-2,2	-1,3	5,0	14,5	22,2	25,8	28,8	28,4	22,7	14	5,6	-0,1			13,6
- абсолютний	14	12	24	30	33	38	40	40	34	34	26	14	40	26	40
2. Сума опадів, мм															
- середня	31,1	28,7	29,8	36,7	43,5	62,9	55,9	40,8	41,8	34,5	33,3	32,5	315,9	155,4	471,3
- максимальна	119	89,3	80,6	249	101	184	114	152	124	107	98,4	125	539,1	347	820,6
- рік	1967	2010	1978	1976	1977	1980	2003	1966	2000	1960	1965	1966	1976	1966	1966
- максим. добова	24	21	19	41	45	62	69	57	42	33	34	30	69	34	69
3. Висота снігового покриву, см:															
- середня	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
- максимальна	15	20	25	15	-	-	-	-	-	1	3	10	15	25	25
4. Відносна вологість повітря, %															
- середня	87	86	82	66	60	61	59	58	62	75	85	88	63	86	72
5. Абсолютна вологість повітря, мб.															
- середня	4,2	4,4	5,2	7,2	10,0	13,2	15	14,0	10,7	8,4	6,7	5,2	11,2	5,1	8,7
6. Хмарність, бали															
	7,6	7,8	7,2	6,1	5,9	5,2	4,3	4,2	4,4	6,0	7,7	8,3	5,2	7,7	6,2
7. Випаровування з водної поверхні, мм															
- середнє	-	-	26	52	112	147	173	164	112	60	18	-	820	44	864
8. Випаровування з поверхні ґрунту, мм															
- середнє	4	12	36	56	77	84	74	70	44	29	7	2	434	61	495
9. Середня швидкість вітру, м/с															
	5,6	5,9	5,8	5,3	5,0	4,4	4,1	4,1	4,2	4,6	5,2	5,6	4,5	5,6	5,0
10. Середнє число днів із швидкістю вітру > 15 м/с, днів															
	2,4	3,4	4,6	3,3	3,3	2,4	1,6	1,8	1,4	1,5	2,1	1,6	15,3	14,1	29,4
11. Повторюваність вітру по напрямках, %															
Пн	15	15	15	16	18	22	22	20	17	14	11	10	18	13	16
ПнС	16	14	17	15	16	15	15	17	16	17	14	16	16	15	16
С	15	15	13	16	14	11	7	9	10	14	26	19	12	18	14
ПдС	11	12	10	11	10	7	5	6	7	10	11	14	8	12	9
Пд	9	8	11	12	9	8	4	6	8	8	9	11	8	10	9
ПдЗ	11	9	9	10	13	11	9	9	11	12	8	10	11	9	10
З	12	12	12	8	8	10	15	13	14	12	10	11	11	11	11
ПнЗ	11	15	13	12	12	16	23	20	17	13	11	9	16	12	14
Штиль	6	6	6	8	8	8	9	9	10	10	7	6	9	6	8

2.5 Гідрографічна мережа та характеристика річки Саксагань.

Ріка Саксагань має розгалужену гідрографічну мережу. В неї впадає 15 приток I-го порядку (>10 км), а також 6 приток II-го і III-го порядків. Таким чином у басейні нараховується 22 річки (разом з р. Саксагань), загальна довжина річкової мережі складає 472 км, густота річкової мережі – 0,25 км/км². Найбільша притока Саксагані р. Лозоватка має довжину русла 28,8 км, площу басейну 436 км² і 5 власних приток.

Таблиця 2.3 – Характеристика гідрографічної мережі р. Саксагань

№№ п/п	Найменування рік, балок	Головна річка	Притока права, ліва	Відстань від гирла, км	Довжина русла, км	Площа басейну, км ²
	Саксагань	Інгулець	ліва	322	140	1970
1.	б. Дубова	Саксагань	права	14,4	12,0	30,3
2.	б. Крута	Саксагань	ліва	29,6	16,3	54,9
3.	б. Червона	Саксагань	права	33,0	15,1	79,5
4.	б. Петракова-Брусова	Саксагань	права	50,2	9,4	64,9
5.	б. Мотіна (Довга)	Саксагань	права	52,2	14,6	35,5
6.	Девладова (Петіна)	Саксагань	ліва	59,6	22,0	119
6.1.	б. Петіна	Девладова	ліва	11,6	13,6	40,4
7.	Демурина	Саксагань	права	65,6	20,6	102
8.	б. Злодійка	Саксагань	ліва	80,0	13,4	42,1
9.	б. Суха Саксагань	Саксагань	ліва	84,9	13,3	80,7
10.	Осикувата	Саксагань	права	97,0	21,2	149
11.	Лозоватка	Саксагань	права	99,0	28,8	436
11.1.	б. Касинівська	Лозоватка	права	9,2	10,2	23,0
11.2.	б. Кринички	Лозоватка	ліва	13,8	14,5	53,1
11.3.	Комісаровка	Лозоватка	права	15,3	25,0	245
11.3.1.	б. Суха	Комісаровка	ліва	2,5	14,7	39,2
11.3.2.	б. Жовта	Комісаровка	права	6,9	17,7	75,2
12.	б. Липова	Саксагань	права	109	10,9	33,6
13.	б. Житлова	Саксагань	ліва	114	16,6	62,1
14.	б. Довга	Саксагань	ліва	126	13,2	32,6
15.	б. Соловки	Саксагань	права	133	9,0	35,0
	Всього:				472	1970

Басейн р. Саксагань розташований в межах Верхньодніпровського, Криничанського, П'ятихатського, Софіївського і Криворізького районів Дніпропетровської області а також по території м. Кривий Ріг. Басейн має в плані видовжену з північного сходу на південний захід форму. Довжина басейну 90 км, середня ширина 22 км, найбільша – 43 км. Рельєф басейну горбистий, глибина ерозійного розчленовування рельєфу річками і балками складає 50-80 м. Найбільші відмітки земної поверхні в басейні спостерігаються у витоках р. Лозоватка та її притоки р. Комісарівка 180-198 м, у витоках Саксагані відмітки – 172-178 м від рівня моря, найменша відмітка в гирлі річки становить 32,1 м. Загальний ухил басейну спрямований з північного сходу на південний захід.

Басейн річки межує з заходу з басейном р. Інгулець і її притоки р. Жовта, з півночі – з басейнами рік Омельник-II, Домоткань і Самоткань, зі сходу – рік Мокра Сура і Базавлук і з південного сходу – з басейном р. Кам'янка (притока р. Базавлук).

Площа лісів та лісосмуг в басейні річки становить 86,6 км², лісистість басейну 4,4 %, практично всі ліси штучного походження, більшою мірою листяні. Боліт в басейні 18,5 км², заболоченість басейну 0,9 %. Болота виключно низові, очеретяно-рогозові, розташовані в руслах і заплавах річки та її приток, у верхів'ях замулених ставків і водосховищ.

На території басейну р. Саксагань розташовано 108 населених пунктів з населенням 500 тис. чол., в тому числі міста Кривий Ріг, П'ятихатки, Верховцево, Вільногірськ, а також селища міського типу Вишневе і Щорськ. Густота населення в басейні 250 чол./км².

Зарегульованість стоку басейну р. Саксагань ставками і водосховищами надмірна. В басейні нараховується 203 ставки з сумарною площею водного дзеркала 10,2 км² і об'ємом 34,2 млн. м³ і 6 водосховищ з площею водного дзеркала 21,7 км² і об'ємом 75,8 млн. м³. Загальна площа водного дзеркала ставків і водосховищ 31,9 км², їх об'єм 110 млн. м³. Два водосховища Макортівське і Кресовське відносяться до розряду «середнє водосховище» (об'єм водосховищ більше 10

млн. м³) і мають найбільшу долю зарегулювання в басейні – їх сумарний об'єм 68,1 млн. м³ (62 % всього об'єму зарегулювання). Технічна характеристика водосховищ басейну р. Саксагань приведена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика водосховищ в басейні р. Саксагань[21]

№№ п/п	Найменування водосховищ	Ріка, балка	Відстань від гирла ріки, км	Площа басейну, 2 км	Відмітки РВ при НПР, м БС	Об'єм при НПР, 3 млн. м	Площа водного дзеркала, км ²	Середня глибина, м	Річна норма сто- Зку, млн. м	Рік передачі в експлуатацію	Призначення водосховища*
1.	Саксаганьське	Саксагань	5,3	1970	40,8	2,6	1,50	1,7	33,3	1957	2
2.	Кресівське	Саксагань	21,3	1870	50,4	10,2	5,20	2,0	25,0	1957	2; 4
3.	Макортівське	Саксагань	75,4	1170	81,8	57,9	13,3	4,4	36,4	1972	4; 7; 9
4.	Грушуватське	Осикувата	8		95,0	1,1	0,5	2,2	2,5	1952	4; 7
5.	Лозоватське	б. Лозовата	17		98,0	1,7	0,7	2,4	1,7	1961	3; 4
6.	Комісаровське	б. Жовта	1	75,0	101,5	2,3	0,5	4,6	2,0	1948	4
	Разом в басейні р. Саксагань:					75,8	21,7	3,5			

Примітка: «*» призначення водосховищ: 1 – комунальне господарство; 2 – промисловість; 3 – сільське господарство; 4 – зрошення; 7 – рибництво; 9 – інші (рекреація, протиповіневий захист, водоохорона та ін.)

Згідно вимог Водного Кодексу України (стаття 82) [22] «З метою збереження гідрологічного, гідробіологічного та санітарного стану річок забороняється створювати в їх басейні водосховища і ставки загальним обсягом більше обсягу стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, що спостерігається один раз у двадцять років». Враховуючи, що природний стік маловодного року 95 % забезпеченості в гирлі р. Саксагань з водозбірної площі 1970 км² складає 5,87 млн. м³, загальний об'єм ставків і водосховищ набагато перевищує цю величину

і, таким чином, дана норма Водного Кодексу не виконується.

Долина річки Саксагань добре розроблена, з ясно вираженою асиметрією схилів, правостороння. Схили, особливо праві, розчленовані численними ярами і балками. Ширина долини у верхів'ї 1-3 км, в середній течії 3-4 км, в пониззі 4-5 км. Глибина ерозійного врізу долини 40-118 м. Крутизна правобережних схилів 3-10°, лівобережних – 1-6°.

Заплава ріки Саксагань неширока, переважно двостороння. На деяких ділянках, де р. Саксагань проклала своє русло в скельних породах, заплава відсутня. Рельєф заплави плоский. Ширина заплави у верхів'ї річки 30-70 м, у середній течії розширюється до 150-200 м, іноді – до 400 м. У нижній течії, нижче греблі Макортівського водосховища, ширина заплави звужується до 30-50 м – це просто замулене русло, без заплави. Нижче, в межах м. Кривий Ріг, заплава розширюється місцями до 1,5-2 км, місцями звужується до 70-100 м. У верхній частині басейну заплава суха, використовуються під сільгоспугіддя, випаси, у середній і нижній частині – часто заболочена, заросла очеретяною рослинністю. У нижній частині в заплави багато староріч.

Загальна довжина русла р. Саксагань по сучасним вимірам становить 140 км, з яких 6,2 км прокладені у двох тунелях.

Падіння русла 120,9 м, середній уклін річки 0,86 ‰, середньозважений 0,18 ‰. Від витoku б. Соловки довжина русла р. Саксагань найбільша і становить 142 км. Цей виток знаходиться на висоті 163,3 м, загальне падіння русла 131,2 м, середній уклін 0,92 ‰. В розрахунковому створі перед входом в тунель падіння русла 123,7 м, середній уклін 0,90 ‰, середньозважений 0,17 ‰. У нижній ділянці русла в межах м. Кривий Ріг уклін русла найменший – в середньому 0,34 ‰. Найбільший уклін русла у верхній ділянці в межах б. Соловки становить 5,42 ‰.

Загальна довжина русла р. Саксагань по сучасним вимірам становить 140 км, з яких 6,2 км прокладені у двох тунелях.

Падіння русла 120,9 м, середній уклін річки 0,86 ‰, середньозважений

0,18 %. Від витoku б. Соловки довжина русла р. Саксагань найбільша і становить 142 км. Цей виток знаходиться на висоті 163,3 м, загальне падіння русла 131,2 м, середній уклін 0,92 ‰. В розрахунковому створі перед входом в тунель падіння русла 123,7 м, середній уклін 0,90 ‰, середньозважений 0,17 ‰. У нижній ділянці русла в межах м. Кривий Ріг уклін русла найменший – в середньому 0,34 ‰. Найбільший уклін русла у верхній ділянці в межах б. Соловки становить 5,42 ‰.

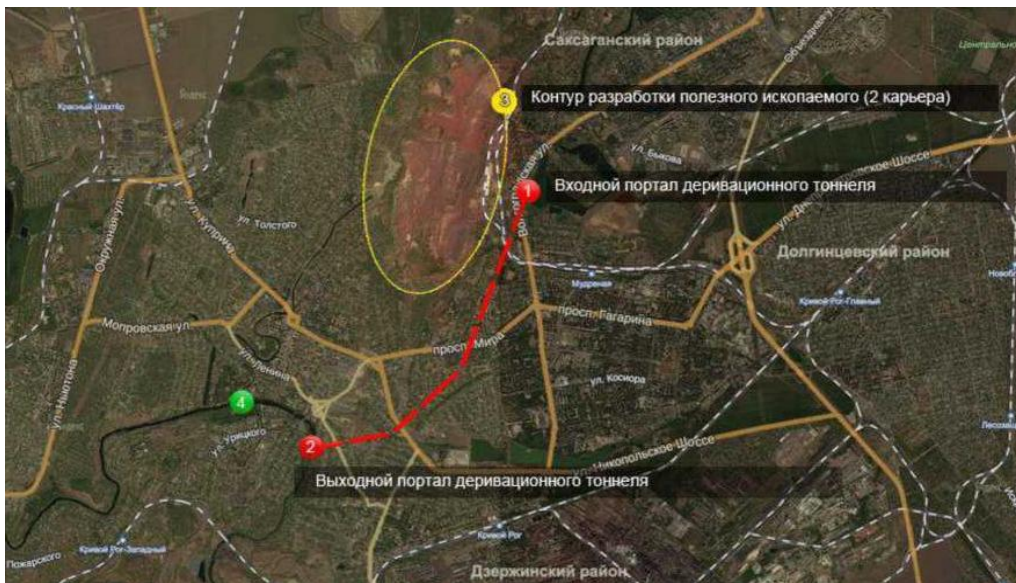


Рисунок 2.3 – Місце розташування Саксаганського дериваційного тунелю

В межах м. Кривий Ріг багато ділянок русла розчищено. Ґрунти русл суглинковий мул, жорства, валуни, іноді скельні породи, вапняк, граніти. У верхів'ї русло ріки випрямлене, в середній і нижній течії, помірно звивисте. Коефіцієнт звивистості в середньому становить 1,27.

В низовій частині в межах м. Кривий Ріг ширина русла р. Саксагань 4060 м, місцями воно сильно замулене, заболочене. Зустрічаються ділянки, зарослі очеретяною рослинністю на 80 %, а іноді на 100 %.

Середня ділянка русла р. Саксагань від м. Кривий Ріг до греблі Макортівського частиною повністю заросла водяною рослинністю. Ширина замуленого русла 15-40 м.

Глибина русла у замулених ділянках до 3,5 м, у замулених 0,5-0,8 м.

Живлення р. Саксагань формується зі стоку поверхневих вод від дощів і сніготанення, джерельного живлення, в межах м. Кривий Ріг в русло річки здійснюється скидання промислових стоків.

Природний стік у розрахункових створах р. Саксагань розрахований за даними спостережень водпоста-аналога Катерино-Наталівка на р. Базавлук за період 1951-86 рр.

Водомірний пост Катерино-Наталівка був розташований на 84,5 км від гирла р. Базавлук, площа басейну складає 1050 км³. Оброблені дані спостережень за стоком р. Базавлук по в/п Катерино-Наталівка і в розрахункових створах по р. Саксагань, з урахуванням скиду промислових стічних вод приведені в табл. 2.5.

Ряд спостережень по р. Томаківка доповнений з використанням даних спостережень по в/п Катерино-Наталівка на р. Базавлук за 2016 – 2017 рік за допомогою графіків зв'язку.

Параметри водпосту Весела Федорівка:

- $F_{\text{бас}}=739 \text{ км}^2$; довжина водотоку 59,6 км;
- сумарний шар стоку весняної повені 1 % забезпеченості $h_{p,1\%}=88 \text{ мм}$;
- коефіцієнт варіації стоку веняних повінь $C_v = 1,4$;
- коефіцієнт асиметрії $C_s=2,5$, $C_v=3,5$.

При обробці даних водпосту Весела Федорівка і розрахунках максимального стоку врахований регулюючий вплив водосховищ, розташованих вище розрахункових створів.

Для розрахунку показників річного стоку на досліджуваній річці Саксагань за допомогою метода аналогів були використані дані про дощові паводки згідно водомірного посту Весела Федорівка на річці Томаківка. Ряд спостережень по р. Томаківка доповнений з використанням даних спостережень по водомірному посту Катерино-Наталівка на р. Базавлук за період 2016 – 2017 рр. з допомогою графіків зв'язку.

Таблиця 2.5 – Річний стік річки Саксагань за характерні роки і їх внутрішньорічний розподіл[21]

Найменування показників	Одиниці виміру	Місяці												За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Створ I р. Саксагань в гирлі. F= 1970 км ²														
Середньобагаторічний стік														
Витрати	м ³ /с	1,76	3,09	5,38	1,16	0,51	0,49	0,43	0,21	0,3	0,51	0,43	0,68	1,24
Природний стік	млн. м ³	4,57	7,35	14,3	2,87	1,21	1,12	1,01	0,4	0,63	1,21	0,97	1,66	37,3
Скид пром. вод	млн. м ³	0,14	0,13	0,15	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,14	0,15	1,73
Стік всього	млн. м ³	4,71	7,48	14,4	3,01	1,36	1,26	1,16	0,55	0,77	1,36	1,11	1,81	39
Багатоводний 2016 – 2017 р.														
Витрати	м ³ /с	2,81	0,73	26,64	6,53	0,54	2,03	0,92	0,36	0,56	0,73	0,69	0,54	3,63
Стік	млн. м ³	7,54	1,77	71,4	16,9	1,46	5,25	2,46	0,95 р.	1,46	1,96	1,8	1,46	114
Гостропосушливий 2016 – 2017 р.														
Витрати	м ³ /с	0,38	0,36	0,49	0,34	0,36	0,054	0,094	0	0	0,006	0,084	0,088	0,19
Стік	млн. м ³	1,01	0,86	1,31	0,88	0,95	0,14	0,25	0	0	0,015	0,22	0,24	5,87
Створ II р. Саксагань в створі Кресівського водосховища F= 1870 км ²														
Середньобагаторічний стік														
Витрати	м ³ /с	1,62	2,89	5,06	1,05	0,43	0,41	0,36	0,14	0,23	0,43	0,36	0,59	1,12
Стік	млн. м ³	4,34	6,98	13,5	2,72	1,14	1,06	0,95	0,38	0,6	1,14	0,92	1,57	35,4
Багатоводний 2016 – 2017 р.														
Витрати	м ³ /с	2,67	0,69	25,3	6,2	0,52	1,92	0,87	0,34	0,53	0,69	0,66	0,52	3,44
Стік	млн. м ³	7,16	1,68	67,7	16,06	1,38	4,99	2,34	0,91	1,38	1,86	1,71	1,38	109
Гостропосушливий 2016 – 2017 р.														
Витрати	м ³ /с	0,36	0,34	0,46	0,32	0,34	0,052	0,089	0	0	0,005	0,08	0,084	0,18
Стік	млн. м ³	0,95	0,82	1,24	0,83	0,91	0,13	0,24	0	0	0,014	0,21	0,22	5,57

Середня багаторічна з максимальних витрата води дощових паводків по водомірному посту Весела Федорівка на р. Томаківка складає 5,50 м³/с.

Підсумкова відомість розрахунків максимальних витрат в створі впадіння р. Саксагань в тунель приведена в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Максимальні витрати і об'єми стоку весняних повінь і дощових паводків по р. Саксагань в створі впадіння в дериваційний тунель[21]

№№ п/п	Найменування показників	Забезпеченість, %					
		1 %	3 %	5 %	10 %	25 %	50 %
1.	Весняні повені Максимальна витрата, м ³ /с	505	392	330	232	107	23,7
2.	Об'єм стоку повені, млн. м ³	171	126	104	75,1	36,4	14,3
3.	Дощові паводки Максимальна витрата, м ³ /с	26,3	19,7	11,0	5,26	1,76	0,58
4.	Об'єм стоку паводку, тис. м ³	49,3	39,9	33,5	16,3	9,85	4,93

2.6 Флористичний склад рослинності

Флора досліджуваних прибережних території і акваторії налічує 121 видів [19]. В порівнянні з подібними водоймами степової зони України флористичне різноманіття невелике. Це можна пояснити значним антропогенним пресом території (умови великого промислового центру), по якій протікає річка.

Флору досліджуваної ділянки за біоекологічними характеристиками, складають в основному види відповідних елементів ландшафту, але із значною домішкою адвентивних видів (заносних).

Рідкісних видів тут не зареєстровано.

На мілководдях р. Саксагань, які займають основну акваторію русла, рослинність представлена обмеженою кількістю угруповань і різними типами заростання – від невеликих груп (фрагментарно-груповий та переривчасто-поясний типи заростання) до суцільних заростей (суцільний тип заростання).

На ділянках русла з глибинами менше 1 м утворився комплекс асоціацій повітряно-водної рослинності з участю болотних та бур'янистих видів. Його основу складають ценози очерету південного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud.), які розповсюджені по всій ширині русла (суцільний тип заростання)[23].

По периметру суцільних заростей очерету розповсюджені приривчасті смуги рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia* L.) та фрагменти ценозів осоки берегової (*Carex riparia* Curt.) і бульбокомишу морського (*Bolboschoenus maritimus*). Основу фітоценозів складає також очерет південний. Іноді з боку медалі русла до них приєднуються ще більш вузькі фітоценози рогозу вузьколистого. Флористичний склад травостою цих стрічкоовидних, ценозів подібний ділянкам периметру суцільних заростей очерету[23].

Взагалі вища водяна рослинність ділянки характеризується суцільним, переривчасто-зональним та груповим типами заростання і переважанням на основній території мілководь угруповань повітряно-водної рослин, а на низьких вологих берегах з участю бур'янисто-гігрофільних видів.

Надмірне розростання повітряно-водною рослинністю основної частини акваторій призводить до біологічного забруднення водойми.

2.7 Фітопланктон та зоопланктон

Фітопланктон р. Саксагань в основному складається з зелених, діатомових, синьозелених (цианобактерій), евгленових та жовтозелених водоростей.

У складі фітопланктону верхньої ділянки р. Саксагань домінують діатомові (*Diatomae*) водорості родів *Diatoma*, *Melosira*, *Pinnularia*, *Nitzschia*, *Asterionella*, *Gyrosigma*, *Gomphonema*. В меншій кількості знайдені зелені водорості (*Chlorophyta*), представники родів *Cladophora*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Volvox*,

Spirogyra, Closterium, Mougeotia, Stigeoclonium [21].

Зрідка трапляються поодинокі представники евгленових водоростей (*Euglenohyta*) роду *Euglena, Phacus*.

Загальне видове різноманіття зоопланктону річки на всіх ділянках збіднене (24 види), що свідчить про наявність факторів пригнічення гідробіонтів в водоймі [23].

Коловертки (*Rotatoria*) представлені 11 видами, лєвова частка їх (9 з 11 видів) мешкає на верхній ділянці. Це єврїтопні звачайні види: *Euchlanis dilatata, Notholca acuminata, Keratella quadrata, Keratella cochlearis, Testudinella patina, Lecane luna*. На середній і, особливо на нижній ділянках, малочисельні за кількістю і видовим різноманіттям коловертки представлені 3-ма (*Keratella cochlearis, Mytilina mucronata spinigera, Brachionus calyciflorus*) – середня частина, і 4-ма видами (*Rotaria neptunia Cephalodella sp Notholca acuminata, Brachionus calyciflorus*). Коловертки верхньої частини – види індикатори бєта-мєзосапробної зони, тобто води з задовільною якістю, коловертки з нерзчищених ділянок – індикатори альфа- та полїсапробної (забрудненої) зони [21].

2.8 Зообєнтос

В цілому донна фауна досліджених водойм доволі різноманітна, представлена 9 систематичними групами та 25 видами. З них в найбільшій кількості представлені молюски, личинки хїрономїд [23].

Всі зафіксовані види відносяться до широкорозповсюджених бєнто-сних форм, типових для малих річок Степового Придніпров'я, рїдкісних або червонокнижних видів не виявлено. Такий склад макрозообєнтосу характерний для водойм з повільною течїєю, які час від часу потерпають від заростання макрофітами та органічного забруднення антропогенного по-

ходження [21].

2.9 Іхтіофауна

Досліджена акваторія представляє собою нижню ділянку ріки Саксагань, що є лівобережною притокою середньої течії р. Інгулець (правобережна притока I порядку р. Дніпро). Таким чином, р. Саксагань належить до правобережних приток II порядку р. Дніпро. Безпосередньо ділянка проведення робіт розташована в межах центральної частини міста Кривий Ріг Дніпропетровської області.

Основні фактори, що обумовлюють розвиток фауни риби усєї ріки й, зокрема, її нижньої ділянки, розподіляються на формуючі і трансформуючі. Формуючий вплив обумовлюється водним балансом річки, хімічним складом води та рівнем продукції різних груп гідробіонтів [24].

Трансформуючий вплив на всі групи організмів дослідженої ділянки р. Саксагань обумовлений негативними наслідками гірничих розробок у заплаві річки зі зміною природного русла і створенням штучних водойм, промисловим і цивільним будівництвом, постійно діючими факторами забруднення акваторії промисловими та комунально-побутовими стічними водами, рекреації, занепокоєння, любительського, і браконьєрського лову риби та ін.

Видовий склад іхтіофауни р. Саксагань на всій її течії, за даними останніх семи років дослідження (2003-2009 рр.) нараховує 28 видів риби з них 23 види реєструються у прибережжях (табл. 2.7). У нижній ділянці та гирловій частині річки мешкає всього 10 видів риби. Домінують представники бореального рівнинного та понтокаспійського морського комплексів – по 4 види, відповідно. Риби, що належать до третинного рівнинного та понтокаспійського прісноводного комплексів, включають по 1 виду.

У трофічній структурі переважають риби, пристосовані до напружених умов мешкання і які відрізняються широким спектром живлення – еврифаги (7 видів). Бентофаги – 2 види, до хижих риб належить 1 вид [19].

У структурній організації іхтіоценозу домінують непромислові та малоцінні промислові види риб, два з яких, гірчак європейський (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782) і верховодка звичайна (*Alburnus alburnus* (L., 1758) із чисельністю 32,88 екз/100м² та 32,51 екз/100м² відповідно, складають 65,39 % від загальної чисельності риб у прибережжях. Загалом, короткоциклові, малоцінні промислові, непромислові та індіферентні у функціональному відношенні види риб у нижній ділянці р. Саксагань становлять 79 % чисельності риб. Промислова група нараховує 4 види: карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758), окунь звичайний (*Perca fluviatilis* (L., 1758), плітка звичайна (*Rutilus rutilus* (L., 1758) із сумарною чисельністю 8,0 екз/100м² (21 % загальної чисельності риб). Перші покоління плітки в прибережжях не встановлені, вид реєструється за свідченнями рибалок-аматорів [24].

Таблиця 2.7 – Видовий склад, статус та поширення іхтіофауни р. Саксагань [24]

Види риб	р. Саксагань		Параметри*			
	вся течія	нижня ділянка	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7
Родина Оселедцеві (<i>Clupeidae</i>)						
1. Тюлька чорноморсько-азовська (<i>Clupeonella cultriventris cultriventris</i> Nordmann, 1840)	+	–	–	СА/ЗП	МП	ПР/Б
Родина Коропові (<i>Cyprinidae</i>)						
2. Амур білий (<i>Stenopharyngodon idella</i> , Valenciennes)	+	–	–	І/Ф	П	ОР/М
3. Гірчак європейський (<i>Rhodeus amarus</i> Bloch, 1782)	+	+	НБ	А/Е	НП	ШР/Б
4. Плоскирка європейська (<i>Blicca bjoerkna</i> L., 1758)	+	–	–	А/Б	П	ОР/М
5. Карась звичайний (золотий) (<i>Carassius carassius</i> , L)	+	–	ЧКУ	А/Е	П	ОР/О

Продовження табл 2.17

25. Бичок головач (<i>Neogobius kessleri</i> , Gunter, 1861)	+	+	–	А/Б	НП	ШР/О
Родина Карасеві (<i>Carassidae</i>)						
6. Карась сріблястий (<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch)	+	+	ПНБ	ІА/Е	П	ШР/П
7. Короп звичайний (сазан) (<i>Cyprinus carpio</i> L., 1758)	+	–		А/Е	ЦП	ОР/П
8. Краснопірка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L., 1758)	+	+	–	А/Е	П	ШР/П
9. Лящ звичайний (<i>Abramis brama</i> L., 1758)	+	–	–	А/Б	ЦП	ОР/М
10. Лин озерний (<i>Tinca tinca</i> (L., 1758)	+	–	–	А/Б	П	ОР/О
11. Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i> L., 1758)	+	–	–	А/Б	НП	ОР/М
12. Товстолобик строкатий (<i>Aristichthys nobilis</i> Richardson, 1846)	+	–	–	І/ЗП	П	ОР/П
13. Товстолобик білий (амурський) (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)	+	–	–	І/П	П	ОР/П
14. Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i> L., 1758)	+	+	–	А,ІА/Б	П	ШР/Б
15. Верховодка звичайна (<i>Alburnus alburnus</i> L., 1758)	+	+	–	А/Е	МП	ШР/Б
Родина В'юнові (<i>Cobitidae</i>)						
16. Щипавка звичайна (<i>Cobitis taenia</i> L., 1758)	+	+	–	А/Б	НП	ШР/М
Родина Сомові (<i>Siluridae</i>)						
17. Сом звичайний (<i>Silurus glanis</i> L., 1758)	+	–	–	А/Х	П	ОР/М
Родина Щукові (<i>Esocidae</i>)						
18. Щука звичайна (<i>Esox lucius</i> L., 1758)	+	–	–	А/Х	П	ШР/М
Родина Колючкові (<i>Gasterosteidae</i>)						
1	2	3	4	5	6	7
19. Колючка багатоголкова мала (<i>Pungitius platygaster</i> Kessler, 1859)	+	+	–	А/Е	НП	ШР/М
Родина Голкові (<i>Syngnathidae</i>)						
20. Морська голка пухлощока чорноморська (<i>Syngnathus nigrolineatus</i> , Eichwald, 1831)	+	–	ПНБ	А/Е	НП	ШР/П
Родина Окуневі (<i>Percidae</i>)						
21. Судак звичайний (<i>Stizostedion lucioperca</i> , L. 1758)	+	–	–	А/Х	ЦП	ОР/М
22. Окунь звичайний (<i>Perca fluviatilis</i> L., 1758)	+	+	ПНБ	А/Х	П	ШР/Б
23. Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernuus</i> L. 1958)	+	–	ПНБ	А/Б	МП	ШР/П
Родина Бичкові (<i>Gobiidae</i>)						
24. Бичок пісочник (<i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814)	+	–	–	А/Б	НП	ШР/П

26. Бичок гонець (<i>Neogobius gymnotrachelus</i> , Kessler)	+	–	–	СА/Б	НП	ПР/О
27. Бичок кругляк (<i>Neogobius melanostomus</i> Pallas)	+	–	–	СА/Б	НП	ШР/О
28. Бичок цуцик (<i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas)	+	+	–	А/Б	НП	ПР/П
Всього видів	28	10				

Продовження табл 2.17

Примітки: «*» I. Статус: ЧК – види, що занесені до Червоної Книги України; РЧ – види, що занесені до Червоного списку Дніпропетровської області; 1 – зникаючі види, 2 – вразливі види, 3 – рідкісні види, 4 – недостатньо вивчені види); НБ – небезпечний вид регіону, ПНБ – потенційно небезпечний вид регіону.

II. Походження, живлення: походження А – аборигенний (вихідний) вид; І – інтродуцент (самостійно не відтворюється, чисельність підтримується за рахунок зариблення); ІА – інтродуцент, що пройшов стадію акліматизації, самостійно відтворюється; СА – саморозселенець, що пройшов стадію акліматизації; живлення – Ф – фітофаг; ФП,Д – фітопланктофаг, детритофаг; ЗП – зоопланктофаг; ЗП,Д – зоопланктофаг, детритофаг; З – зоофаг; Е – еврифаг; Б – бентофаг; П – перифітофаг, Х – хижак.

III. Ресурсне значення: ЦП – цінний промисловий вид; П – промисловий вид; МП – малоцінний промисловий вид; НП – непромисловий вид; ПП – потенційно промисловий вид; IV. Розповсюдження: ШР – широко-розповсюджені види; ПР – помірно розповсюджені види; ОР – обмежено розповсюджені види;

IV. Чисельність: Б – багаточисельні види; П – помірно чисельні види; М – малочисельні види; О – одиничні види.

Видів, що мають охоронний статус (Червона книга України та Червоний список Дніпропетровської області), у межах акваторії р. Саксагань не встановлено. Як свідчать отримані дані, процес відтворення та відновлення риб на нижній ділянці р. Саксагань відбувається вкрай напружено. У прибережжях реєструється лише 35,7% видів риб, що мешкають на акваторії всієї ріки. Загальна чисельність їх (38,14 екз/100м²) становить 11,6% від усередненої чисельності риб у прибережжях на всій акваторії ріки (326,97 екз/100м²), ефективно та відносно усталено відтворюються тільки

широкорозповсюджені, короткоциклові й потенційно небезпечні види (краснопірка, гірчак, верховодка, карась сріблястий, окунь) [19].

3 МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Рекогносцирувальне обстеження водного об'єкту та фотофіксації

Річка це лінійний об'єкт, що займає певну територію. Не можна розглядати стан однієї ділянки як вирішення проблем екологічного стану. Загальну картину можливо побачити лише маючи цілісну картину стану русла.

Візуальне обстеження русла на всій проблемній зоні дає змогу конкретизувати проблеми і мінімізувати затрати на усунення даної проблеми. Такі огляди дозволяють виявити засмічення русла побутовими відходами, великогабаритними предметами, рослинністю, мулом, сухостоєм, корчами, які можуть призвести чи вже призводять до розмивання берегів річок, підмивання гаражів чи присадибних земельних ділянок. Враховуючи антропогене навантаження даної ділянки русла р. Саксагань разом з керівником практики було вирішено провести обстеження русла для виявлення повної картини стану річки, для подальшої роботи в дипломному проекті і загального розуміння екологічної проблематики питання.

Головною метою досліджень водойми [25] (річки, озера тощо) є отримання загальних відомостей про її сучасний стан. До складу досліджень можуть входити:

- 1) попередні камеральні роботи: ознайомлення з літературними джерелами, вивчення картографічних матеріалів, розроблення маршруту, підготовка плану дослідницької роботи і карт;

2) організаційні заходи: комплектація групи, підготовка спорядження та обладнання, проведення підготовчих семінарів і зустрічей із вченими стосовно тематики дослідження, тренувальні походи і практикуми;

3) польові дослідницькі роботи;

4) аналіз результатів польових і лабораторних досліджень стану водних об'єктів;

5) складання звіту про проведені дослідження.

Організуюючи дослідження, необхідно точно визначити мету і завдання роботи. У кожній місцевості водойми мають своє природне походження, господарське значення і використання, власні екологічні проблеми, які і дають підказку, на що звернути увагу, який практичний і науковий інтерес може становити це дослідження.

Для кращого ознайомлення з об'єктом дослідження необхідно: вивчити літературу з географії та історії краю, архівні матеріали та експонати краєзнавчого музею, публікації у пресі, опитати місцеве населення, дізнатися про наявність водомірного посту або метеорологічної станції. Значну увагу слід приділити роботі з картографічним матеріалом (карти, плани, схеми), який допоможе визначити напрям маршруту, відстань між окремими пунктами, рельєф місцевості та її характер, наявність мостів, переправ, гребель, населених пунктів, судити про протяжність річки, площу басейну та характер річкової мережі.

3.2 Обстеження зелених насаджень

В деяких випадках, в процесі здійснення діяльності, підприємству треба розчистити земельну ділянку від дерев чи порослі.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Порядок видалення дерев, кущів, газонів і квітників у населених пунктах» від 1 серпня

2006 р. № 1045 [26].

Видалення зелених насаджень здійснюється у разі [26]:

- 1) ліквідації аварійної ситуації на інженерних мережах населеного пункту;
- 2) реконструкції або капітального ремонту;
- 3) знесення аварійних дерев, а також самосійних і стихійних дерев з діаметром шийки кореневої системи не більш як 5 сантиметрів;
- 4) при реалізації розвитку населеного пункту;
- 5) відновлення світлового режиму в житловому приміщенні, що затіняється деревами;
- 6) проведення ремонтних та експлуатаційних робіт в охоронній зоні повітряних ліній електропередачі, на трансформаторній підстанції і розподільному пункті системи енергопостачання, мережі водо-, теплопостачання та водовідведення, телекомунікаційній і кабельній електромережі;
- 7) досягнення деревом вікової межі;
- 8) провадження господарської діяльності на території розсадників з вирощування декоративних дерев та кущів;
- 9) ліквідації наслідків стихійного лиха, аварійної та надзвичайної ситуації.

Видалення дерев на території господарювання здійснюється за рішенням компетентний органу на підставі рішення комісії

До складу комісії включаються представники замовника, власник, представник організації компетентного органу, а також ін.

Комісія у п'ятиденний строк після затвердження повина визначити стан, розташованих на земельній ділянці дерев, та скласти акт зелених насаджень, що підлягають видаленню,

Голова комісії готує в 3-х денний строк готує рішення відповідних органів про видалення дерев чи парості. у тижневий строк, відповідні органи, після надходження документації по проекту приймає рішення.

Ордер на видалення зелених насаджень компетентний орган видає не пізніше наступного робочого дня після подання заявником документа про сплату відновної вартості зелених насаджень, що підлягають видаленню.

Методику визначення відновної вартості зелених насаджень і зразок орде-ра затверджує МінБуду [27].

3.3 Дослідження стану поверхневих вод та донних відкладень

Відбирання проб води має свою специфіку і під час його планування необхідно дотримуватися головних принципів та обов'язково враховувати специфіку водойм відповідно до постанови кабінету міністрів «Про затвердження порядку перевірки, взяття проб води та проведення їх аналізу»[28]

Дуже важливим є встановлення та дотримання чітких вимог щодо відбирання проб. Одним із основних шляхів надходження забруднювальних речовин до водойм є стічні води, які безпосередньо впливають на склад води у водоймах і змінюють їх властивості.

Під час відбирання проб води враховується специфічні обставини, що є особливими для водного об'єкта і зумовлені його фізико-географічними та гідробіологічними особливостями. Умови, яких потрібно дотримуватися під час відбирання проб води, різноманітні, і неможливо представити детальні рекомендації для всіх випадків.

Виділяють основні принципи, що необхідно дотримуватися при відбирання проб із водних об'єктів [29]:

- 1) відбір проб необхідно проводити з урахуванням особливості водного об'єкта. Проби або серія проби води, відібрані для аналізу, повинні бути відібрані в місцях, що найбільш характеризують об'єкт

- 2) в процесі транспортування та зберігання необхідно забезпечити такі

умови при яких не будуть зміннені хімічні показники води.;

3) об'єм проби води залежно від мети досліджень та кількості визначальних компонентів він може коливається від 1 до 20 дм³.

Під час проведення аналізу простих проб, встановлюють хімічний склад води та її властивості у певному місці і на час відбирання проби [29].

Величина ГДК (граничнодопустима концентрація хімічних речовин у воді) приймалася для поверхневих вод водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування по СанПіН 4630-88 «Охорона поверхневих вод від забруднення» для купання, спорту і відпочинку населення, а також водойми в межах населених пунктів [30].

Згідно з ДСП 173-96 [31] – вміст шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування не повинен перевищувати їх гранично допустимих концентрацій (ГДК) згідно з Наказом Міністерства від 19.06.96 р. N 173 [32].

Гравіметричний аналіз є одним з найважливіших методів кількісного аналізу. Він відіграв велику роль при встановленні законів постійності складу хімічних речовин, кратних відношень та періодичного закону. Його застосовували і сьогодні застосовують при визначенні хімічного складу найрізноманітніших природних і технічних об'єктів, гірських порід і руди, мінералів, металів, сплавів, неорганічних і органічних речовин. Гравіметричний аналіз широко застосовується також як арбітражний метод аналізу, якщо інші методи аналізу дають сумнівні результати.

Вміст кожного виду компонента у донних відкладеннях з урахуванням відповідного класу небезпеки визначаються за різною методикою [33]. Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем за період з 2001 по 2013 рр. розроблено та атестовано 209 методик виконання вимірювань [34].

Аналіз донних відкладень р. Саксагань проводився лабораторією Інституту охорони ґрунтів України, Дніпровська філія ДУ «Держґрунтоохорони».

3.4 Геологічні вишукування

Вибір методів лабораторних досліджень ґрунтів виконується у відповідності до вимог ДБНВ.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд Основні положення проектування» та в залежності від поставлених задач досліджень [35].

Відповідно до ДБН В.1.1-25-2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення» [36] – були вибрані наступні методики аналізу ґрунту: ДСТУ Б В.2-1-19 «Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу» [37], ДСТУ Б В.2.1-17 Основи та підвалини будинків і споруд «Методи лабораторного визначення фізичних властивостей» [38], ДСТУ Б В.2.1-16 Основи та підвалини будинків і споруд «Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин» [39], та ДСТУ Б В.2.1-12 «Метод лабораторного визначення максимальної щільності» [40].

Інженерно-гідрогеологічні вишукування як самостійний вид вишукувань виконують на ділянках можливої зміни режиму підземних вод. Вони повинні забезпечувати отримання даних для визначення впливу прогнозованого підтоплення або осушення майданчиків, змін фільтраційних властивостей та агресивності ґрунтів на [36]:

- фізико-механічні властивості ґрунтів основи;
- інженерно-геологічні процеси та явища,;
- зміну гідростатичного;
- гідродинамічного тиску на підземні частини будівель та споруд.

3.5 Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями

Комплексна оцінка якості вод має важливе значення при організації мережі моніторингу, при визначенні пріоритетів водоохоронної діяльності, при плануванні водогосподарських заходів у галузі охорони довкілля.

Загальноприйнятого методу комплексної оцінки забрудненості поверхневих вод не існує. Це пов'язано з тим, що всі вони мають ряд недоліків. В першу чергу, це обмежений перелік показників, які розглядаються. Окрім того, деякі з них дуже складні у використанні, а інші незручні, або не можуть бути використані при нестачі інформації [41].

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Водного кодексу України», постанови Кабінету Міністрів України від 19 березня 1997 р. № 244 [22, 42,43] з метою забезпечення дотримання природоохоронних вимог і встановлення екологічних пріоритетів стосовно поверхневих вод України, а також гармонізації українського природоохоронного законодавства із природоохоронним законодавством Європейського Союзу, з міжнародними та європейськими стандартами стосовно водної політики і поліпшення якості поверхневих вод була розроблена певна методика екологічної оцінки якості поверхневих за категоріями.

Екосистемний підхід відповідає вимогам рамкової Директиви Європейського Союзу 2000/60/ЄС «Упорядкування діяльності Співтовариства в галузі водної політики»[44].

Екологічна оцінка якості вод – віднесення вод до певного класу і категорії згідно з екологічною класифікацією на підставі аналізу значень показників (критеріїв) її складу і властивостей з наступним їх обчисленням та інтегруванням.

Екологічна оцінка якості води дає інформацію про воду як складову водної системи, життєве середовище гідробіонтів і важливу частину природного середовища, в якому мешкає людина. Характеристика якості поверхневих вод ґрунтується на основі екологічної класифікації їх, яка включає гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні, бактеріологічні та інші показники, що відображають особливості абіотичної й біотичної складових водних екосистем. Екологічна класифікація є складовою частиною нормативної бази для комплексної характеристики стану навколишнього природного середовища України і основою для оцінки впливу людської діяльності на навколишнє природне середовище, визначення певних водоохоронних регламентів і застережень, для планування і здійснення водоохоронних заходів та оцінки їхньої ефективності. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суходолу є базою для встановлення екологічних нормативів якості води щодо окремих водних об'єктів чи їхніх частин, груп водних об'єктів та басейнів річок [48].

Екологічна оцінка якості води виконується лише на основі аналізу показників у межах відповідних блоків. Відповідно до методики [45] узагальнення полягає у визначенні значень для трьох блокових індексів якості води: забруднення компонентами сольового складу (I_1), трофосапро-біологічного (еколого-санітарного) (I_2), специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I_3). Таким чином, повинно бути визначено три значення блокових індексів: I_1 ; I_2 та I_3 .

Значення для трьох блокових індексів якості води визначають шляхом обчислення середнього номера категорії за всіма показниками одного блоку.

Тип води визначається співвідношеннями між іонами (в еквівалентах):

$$\begin{aligned}
 \text{I тип} & - \text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}, \\
 \text{II тип} & - \text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}, \\
 \text{III тип} & - \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}, \\
 \text{IV тип} & - \text{HCO}_3^- = 0
 \end{aligned}
 \tag{3.1}$$

Визначення співвідношень наведено в розділі 4.5.

Для водного об'єкта в цілому або для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального, або екологічного індексу (I_E). Використання екологічного індексу якості води доцільно в тих випадках, коли зручніше користуватися однозначною оцінкою: для планування водоохоронної діяльності, опрацювання водоохоронних заходів, здійснення екологічного і еколого-економічного районування, екологічного картографування тощо.

Екологічний індекс обчислюємо за формулою [40]:

$$I_E = \frac{I_1 I_2 I_3}{3} \quad (3.2)$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної дії.

Об'єднану екологічну оцінку виконують в табличній формі, розрахунки наведені в розділі 4.5.

3.6 Розрахунок нормативів і вартості зариблення з урахуванням збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки

Результати негативного впливу будівництва, а також проведення різних робіт на рибогосподарських водоймах, не усуваються попереджувальними рибохоронними заходами, визначаються розміром очікуваного збитку рибним запасом водойми в натуральному вираженні.

Базовою методикою для розрахунку є саме "Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах"[1].

При оцінці збитку від будівництва об'єктів або виробництва робіт в більш віддаленій перспективі величина рибопродуктивності визначається з урахуванням прогнозованого режиму водойм і намічені на цей період заходів для підвищення рибопродуктивності і уточнюються при реалізації проектів.

У тих випадках, коли намічене будівництво або роботи поряд з негативним впливом на рибні запаси (в певних районах або на певні види риб) надає і позитивний вплив (в певних районах або на певні види риб), це враховується при оцінкою очікуваного збитку і визначенні складу і обсягу заходів щодо збереження та відтворення запасів промислових риб.

Розрахунки виконуються для різних видів або екологічних груп риб по кожному етапу річного життєвого циклу (нерест, нагул, зимівля). Величина збитку приймається по максимальному з отриманих значень, інші не враховуються для уникнення повторного рахунку.

Для розрахунку збитку рибним запасам використовуються данні про характер і інтенсивності впливу намічених заходів, що впливають на умови проживання і розмноження риб, зміни прогнозованої гідрологічної ситуації, а також інформацією про рибопродуктивності водойм і умовах її формування. На основі технічних характеристик об'єкта, що проектується, даних про обсяг і характер намічених робіт виявляється специфіка очікуваних негативних впливів на водойми. Ці дії поділяються: за часом (тимчасові і постійні), за місцем (локальні і загальні), за інтенсивністю (часткові і повні) і за характером (прямі і непрямі).

Принципи розрахунку шкоди рибним запасам внаслідок механічної дії механізмів(вироблення ґрунту з ложа водойми за допомогою засобів гідромеханізації та ін.).

Документацією розчистки водойми існуючого водного дзеркала площею на якій виконуються роботи: загальна площа на якій виконуються роботи на 13 га, період гідротехнічного впливу на річку 10 місяців.

Модифіковані формули приймають такий вигляд[1]:

- за допомогою прямого розрахунку від загибелі риби та рибопродуктивності:

$$N = p_0 \cdot \frac{K_1}{100} \cdot F_0 P \cdot \frac{(100 - K_0)}{100} \cdot 10^{-3} \quad (3.2)$$

де N – фактичний розмір шкоди, встановленого в тоннах; F_0 – зони ураження в проектних умовах, m^2 ; K_1 і K_0 – коефіцієнти ефективності пристроїв або заходів, що знижують нищівну силу, в процентах; P – середня маса особини, кг; P_0 – кількість організмів на 1 m^2 акваторії, шт.; P – середня маса особини; 0,2кг; P_0 – 0,5 шт.; K_0 – коефіцієнти ефективності для екскаватору 15%; K_1 коефіцієнти ефективності наступного пристрою (так як є лише один тип пристрою, який враховано $K(0)$ то за відсутності інших факторів $K_1 = 100\%$).

Вплив здійснення робіт на рибні запаси обумовлюється декількома негативними чинниками, одні з яких можуть призводити до зниження чисельності риб і рибопродуктивності водойми в результаті погіршення умов розмноження і проживання, а інші до безпосередньої загибелі частини залишених особин, то збиток визначається втратами через загибель риби.

Несприятливий вплив на рибні запасів не носить постійного характеру і його тривалість менше нормативного терміну окупності капітальних вкладень, то обсяг капітальних вкладень (K) визначається за формулою [1]:

$$K = N \cdot K_1 \cdot E_n \cdot T_i \quad (3.3)$$

де N – фактичний розмір шкоди, встановленого в тоннах; K_1 – питомі капітальні вкладення по проекту аналогу, для водойм використаний проект-аналог "Риборозплідник для зариблення оз. ім. Леніна у Новомосковському районі Дніпропетровської області" – складає 704100грн; E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень.

Прибуток рибним запасам, обумовлений створення кормових організмів, розраховується за формулою № 8 згідно методики «Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах» [1]: від збільшення бази кормових організмів:

$$N = n_{(0)} \cdot \frac{P}{B} \cdot \frac{I}{K_{(2)}} \cdot \frac{K_{(3)}}{100} \cdot F_{(0)} \cdot \frac{(100-K_{(0)})}{100} \cdot 10^{-6} \quad (3.4)$$

де: N – Потенційний розмір прибутку від збільшення бази кормових організмів в тонах; $F_{(0)}$ – зони збільшення площі бази в проектних умовах, m^2 ; $n_{(0)}$ – кількість організмів під $1 m^2$ акваторії (шт.); K_2 та K_3 – коефіцієнти ефективності використання кормової бази у відсотках; P/B – коефіцієнт переведення біомаси кормових організмів в продукцію K_2 – коефіцієнт переведення продукції кормових організмів в іхтіомасу; K_3 – коефіцієнт можливого використання кормової бази рибою.

Обсяг капітальних вкладень (K) визначається за формулою[49]:

$$K = N \cdot K_1 \cdot E_n \cdot T_i \quad (3.5)$$

де: N – фактичний розмір прибутку, встановленого в тоннах; K_1 – питомі капітальні вкладення по проекту аналогу, для водойм використаний проект-аналог "Риборозплідник для зариблення оз. ім. Леніна у Новомосковському ра-

йоні Дніпропетровської області" – складає 704100грн; E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень; T_i – час позитивного впливу на рибні запаси (Рік);

Розрахунки нормативів і вартості зариблення з урахуванням збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки наведені в розділі 4.6.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

4.1 Результати рекогносцирувальне обстеження водного об'єкту та фотофіксації

Дослідження стану русла проводилося на трьох ділянках обстеження:

- 1) піщаного берегу біля парку Шахтарський м. Кривий Ріг;
- 2) кріплення берегу на Кресівському водосховищі, вул. Косинського
- 3) ділянка русла загальною довжиною майже 12 км, від Кресівського водосховища до дериваційного тунелю №2 р. Саксагань, на якій було виявлено 7 ділянок з критичним станом.

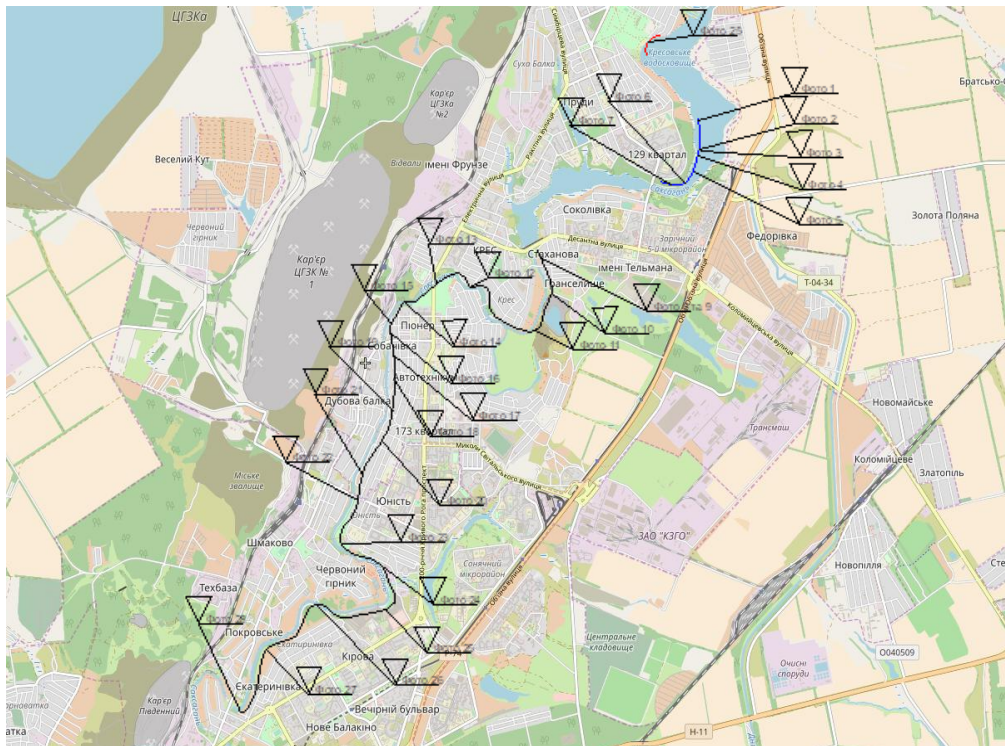


Рисунок 4.1 – Схема розміщення дослідження та фотофіксації

Першій ділянці дослідження відповідають рис. 4.2-4.4.

Зафіксований не задовільний стан берегоукріплюючих споруд:

- 1) кріплення берегу бетонними плитами (рис. 4.2);
- 2) підпірна стінка. (рис 4.4, б)

Внаслідок незадовільного стану гідротехнічних споруд берегової лінії в межах прибережної території зафіксовано розвиток сувних процесів (рис 4.2 а). Окрім руйнування цілісності залізобетонних плит, присутня велика кількість сміття та парості (рис. 4.3).



а



б

Рисунок 4.2 – Стан кріплення берегу: а) наявність зсувних процесів; б) стан залізобетонних плит

Рис 4.3. фіксує стан зелених насаджень що розмежовує кріплення берегу та дорогу. Майже всі дерева пошкоджені або сухі, коренева система даних рослин негативно впливає на стан кріплення берегу. Прибережна територія зміліла та повністю заросла вищою водною рослинністю, смугою від 5 до 25 метрів.



а



б

Рисунок 4.3 – Стан зеленої зони на береговій лінії :

а) зелена зона розмежування дороги та кріплення берегу, б) стан прибережної зони.



а



б

Рисунок 4.4 – Стан досліджуваної ділянки: а) – прибережна територія та б) – стан підпірної стінки

Продемонстрований стан прибережної території на рис. 4.4, а. Замулення заростання вищою водною рослинністю. Скупчення великої кількості, залізобетонних конструкцій та металевих уламків, дерев'яних колод та іншого сміття блукує нормальний обіг води. Як слідство порушення гідрологічного режиму прибережної території, утворення антисанітарного стану.

Після огляду першої ділянки встановлена крайня необхідність вживання

заходів по відновлення нормального стану гідротехнічних споруд.

Рекомендовані заходи:

- відновлення кріплення берегу
- розчистка та поглиблення прибережної території
- розчистка від сміття
- капітальний ремонт зруйнованих ділянок підпірної стінки

При дослідженні русла річки Саксагань вуд Кресівського водосховища до дериваційного тунелю №2 було виявлено 7 ділянок критичного стану(рис 4.5).



Рисунок 4.5 – Ділянки русла з критичним станом

Перша ділянка критичного стану русла зафіксована неподалік випуску з Кресівського водосховища(рис. 4.6 а та б). Стан русла не задовільний. На даній ділянці спостерігається заміління. Глибина не перевищує 1 метра, прибережна територія загалі замулена та смуга заростання вищою водною рослинністю досягає 25 метрів с кожного берегу її довжина склала – 1926 м.



а



б

Рисунок 4.6 – Фіксація стану на досліджуваній ділянці №1: а та б.



Рисунок 4.7 – Стан русла біля мосту по вул. Січеславськаділянка №2

Під час огляд стану русла біля мосту по вул. Січеславська (рис. 4.7) було виявлено замулення берегу та його заростання. Звуження в даному місці не допустиме, так як при збільшенні швидкості збільшується процес підмивання гідротехнічної споруди. Тут неподалік русла утворилося стихійне звалище сміття, що при проведенні робіт повино буди утилізоване. Ділянка проведення обстеження (рис 4.8) так званого «Рукотворного каньйону». Ділянка створеного в 1950-і роки прямого русла річки Саксагань на місці вигину Вечірній Кут, яка перебувала в промзоні РУ ім. Комінтерну. Дане звуження призвело до накопичення великої кількості залізобетонних конструкцій та металевих уламків, дерев'яних колод та іншого сміття, що блокує нормальний рух води. За відсут-

ності можливості проведення робіт рекомендовано розчистити дану ділянку від великогабаритного сміття що блукає нормальний рух води. Ділянка розчистки русла від сміття – 1970 м.,



а

б

Рисунок 4.8 – Стан «Рукотворного каньйону» а) та б) ділянка №3



а



б

Рисунок 4.9– Стан русла поблизу мосту по вул.Дишинського: а) ділянка №4 та б) ділянка №5



а



б

Рисунок 4.10 – Стан русла за мостом по вул. Дишинського ділянка №6: а) та б)

Ділянка обстеження яким відповідають рис. 4,9. – 4.10 на протязі майже 2х кілометрів має схожі проблемі. Замулення та зменшення ширини русла. За рахунок віщої водної рослинності просліжується тенденція зменшення нормальної ширини русла від 50 м до 5-10.

Під час проведення обстеження було виявлено затор (рис 4.11 а), на якому організувалась дамба, що спричиняє зупинку нормальної течії як слідство замулення русла майже на протязі 2500 метрів нижче по руслу. Стан русла на даній ділянці катастрофічний (рис 4.11 б). Шириня заростання віщою водною рослинністю досягає 60 метрі, глибина русла коливнеться від 30 до 70 сантиметрів.



а



б

Рисунок 4.11 – Нижче по течії за мостом по вулиці Каспійська: а) затор по течії; б) стан русла нижче по течії

Як видно з Рис 4.12 стан русла та вхідного оголовку дериваційного тунелю №2 р. Саксагань не відповідає ні санітарним вимогам ні експлуатаційним.

Велика кількість сміття збирається навколо оголовку.

Відповідно до обстеження дериваційного тунелю №2 р. Саксагань в ході якого було виявлено:

- вхідний приямок завалений топляками і твердими побутовими відходами.
- по стиках заливки бетонного тунелю є обвалення бетону.
- на повороті тунелю на стику залізобетону є часткове обвалення підпірної стінки.



Рисунок 4.12 – Стан русла та пропускна споруда дериваційного тунелю №2 р. Саксагань

4.2 Складання актів на обстеження зелених насаджень

Обов'язков є оформлення дозволу для здійснення видалення дерев та передбачення передбачена Законом України «Про благоустрій населених пунктів». [46] Нормою встановлюється певний режим охорони та відновлення усіх видалених дерев під час проведення будь-якого виду господарювання, о крім стихійних осередків що розташовуються в охоронних зонах повітряних і кабельних ліній, трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв. Разом з вказаною нормою [32,47,48,49] в Законах України «Про місцеве самоврядування в Україні», «Про архітектурну діяльність», «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про охорону навколишнього природного середовища» також передбачаються певні нормативи щодо охорони зелених насаджень або спеціального поводження з ними.

Відповідно до водного кодексу України та рішення Криворізької міської ради №2728 від 28.05.2014р було розроблено проект землеустрою зі встанов-

ленням водоохоронних зон та прибережних захисних смуг уздовж річок Інгулець та Саксагань. Однак, не дивлячись на превентивні міри, має місце порушення водоохоронного режиму, в результаті чого утворилися стихійні осередки засмічення побутовими відходами, уламками дерев, будівельним сміттям.

Обстеження ділянок робіт проводилося в межах охоронних зон, в цих межах було налічено близько 1500 дерев. Перерахунку не підлягають дерева з діаметром менше ніж 5 см. Такі рослини на ділянках займають майже весь вільний простір прибережної зони.

Основною видимою деревиною на ділянках, що підлягають переліку є берест – середній вік рослини складає в середньому до 20 років, середня висота до 10 м. По декуди зустрічаються такі види як: верба, лох сріблястий, клен, та деякі види плодових дерев.

4.3 Результати хімічного аналізу поверхневих вод та донних відкладень

Поверхневі води річки Саксагань характеризуються як сульфатно-гідрокарбонатно-натрієва з сухим залишком 3476-4040 мг/л (табл. 4.2).

Як видно з табл. 4.2 наявні перевищення сухого залишку в 4 рази, вмісту іонів хлоридів до 2,4 рази та сульфатів до 3,1.

З графіка можемо зробити висновок, що показники із року в рік різняться. Впливом на такий стан може бути не лише відсутність нормальної проточності та стоку ріки, а й недбале господарювання прилеглих промислових виробництв.

Таблиця 4.2 – Хімічний аналіз поверхневої води р.Саксагань (дата відбору:

31.06.2019 р.) [50]

№	Хімічні компоненти	Одиниці виміру	ГДК*, мг/дм ³	Проба № 1		Проба № 2	
				Кількісне значення	Перевищення за ГДК, рази	Кількісне значення	Перевищення за ГДК, рази
1	Сухий залишок	мг/дм ³	1000	3476	3,4	4040	4
2	pH	Один. рН	8,5	8,0	-	8,4	-
3	Жорсткість загал.	(ммоль/дм ³)		24,7		28,2	
4	Натрій + калій	мг/дм ³		692,3		828,0	
5	Кальцій	мг/дм ³		192,3		212,4	
6	Магній	мг/дм ³		183,6		214,0	
7	Хлориди	мг/дм ³	350,0	688,7	2	852,0	2,4
8	Сульфати	мг/дм ³	500,0	1393,2	2,7	1623,8	3,1
9	Гідрокарбонати	мг/дм ³		390,5		390,5	
10	Нітраги	мг/дм ³	45,0	2,7	-	1,5	-
11	Нітрити	мг/дм ³	3,3	0,12	-	0,15	-
12	Амоній	мг/дм ³	2,0	0,23	-	0,22	-
13	Залізо загальне	мг/дм ³	0,3	0,26	-	0,15	-
14	Фосфати	мг/дм ³	3,5	0,2	-	<0,01	-
15	Завислі речовини	мг/дм ³		11,8		12,4	
16	Біохімічне споживання кисню (БСК ₅)	мг/дм ³	6,0	3,8	-	4,4	-
17	Хімічне споживання кисню (ХСК ₅)	мг/дм ³	30,0	34,0	0,13	38,8	0,29

Примітка: «*» ГДК відповідно до Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. СанПіН 4630-88.

Проба №1 – В районі метал. пешіхідного моста на шахту Родина

Проба №2. – Нижче по течії дамби КРЕС

Для кращого розуміння хімічного стану річки Саксагань розглянемо перевищення показників ГДК за послідні роки (рис 4.13)

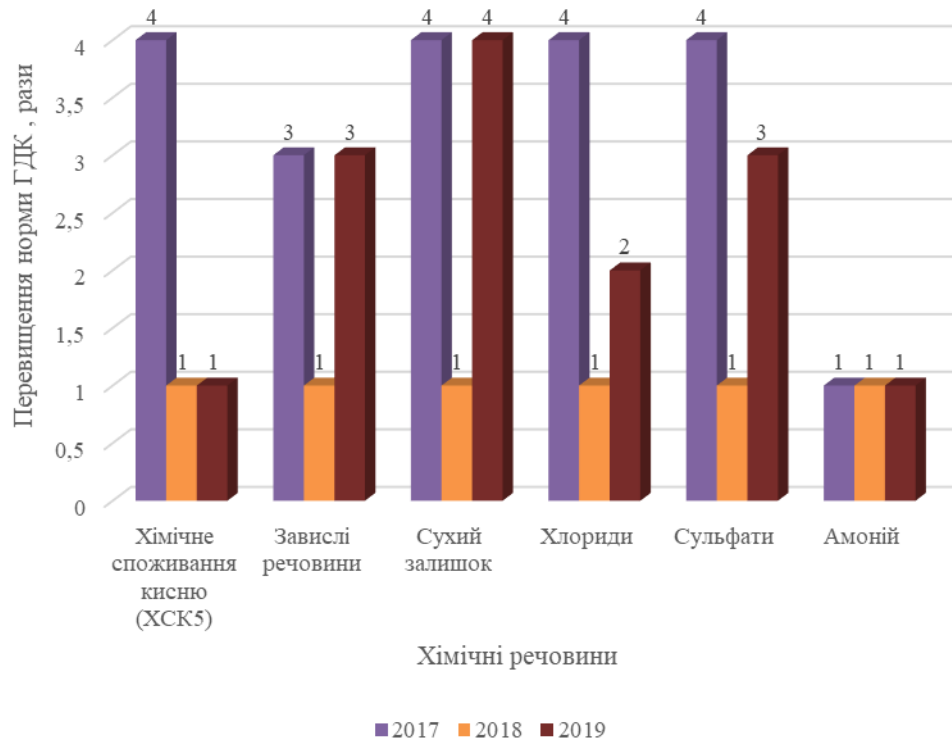


Рисунок 4.13 – Перевищення деяких показників хімічного стану поверхневих вод річки Саксагань за 2017-2019 роки.

Відповідно до регіональних доповідей департаменту екології Дніпровської області за 2017-2019 роки основним забруднювачем річки Саксагань у межах міста Кривий Ріг є підприємство ТОВ "МЕТШВЕСТ-КРМЗ". Дослідження об'ємів скидання забруднених вод за дані роки показало (див рис.4.14), що вони майже не змінювались. Тобто скидання вод не могло потягнути за собою таке понаднормове забруднення.

Іншою причиною високих показників перевищення може служити кліматичні умови. Як показав моніторинг погодних показників [51] середньодобова температура за 2017 рік була вищою майже на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ і доходила до $37,2^{\circ}\text{C}$ у серпні місяці. Підвищення температури стало причиною збільшення концентрацій хімічних речовин у річці.

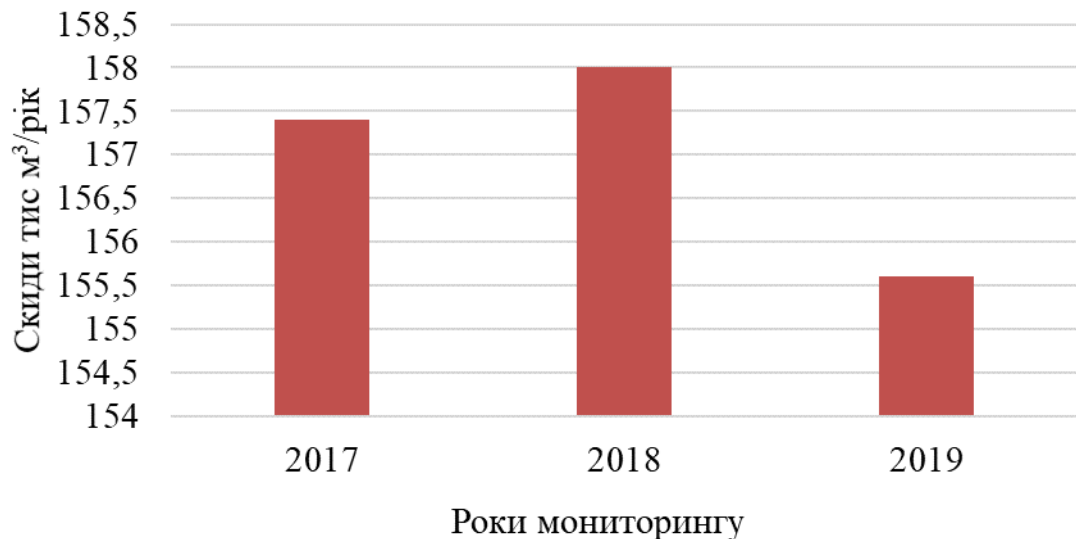


Рисунок 4.14 Обєми скидання забруднених вод підприємством ТОВ "МЕ-ТШВЕСТ-КРМЗ". За 2017-2019 роки.

Більш уважно контролюють стан природного середовища у більшості країн світу ведеться з 1972 р. від проведення Стокгольмської конференції [51]. На цей час основним екологічним нормативом забруднення ґрунтів в Україні є гранично допустима концентрація (ГДК), максимальна концентрація забруднювальної ґрунт речовини, що не спричинює негативного прямого або непрямого впливу на природне середовище і здоров'я людини [52].

Принцип контролю забруднення ґрунтів – перевірка відповідності концентрацій забруднювальних речовин установленим нормам і вимогам у вигляді ГДК або ОДК, яку одержують за допомогою розрахунків і переглядають кожні 3 роки чи заміняють на ГДК після отримання необхідних додаткових даних. Під час контролю забруднення ґрунтів усі хімічні речовини відповідно до ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охорона природи. Ґрунти». Лабораторні дослідження отримано згідно [53].

Класифікація хімічних речовин для контролю забруднень за ступенем небезпеки поділяють на три класи [54]: 1 клас – високо небезпечні; 2 клас – помірно небезпечні; 3 клас – мало небезпечні. Важкі метали, ароматичні вуглеводні нафтопродукти належать до першого класу шкідливості. Сучасну систему кон-

тролю забруднення ґрунтів на основі гігієнічної регламентації (наприклад, порівняння з ГДК) не можна визнати досконалою. Виникають певні труднощі в об'єктивній оцінці забруднення ґрунту комплексом токсичних або інших речовин, для яких на цей час не розроблено нормативи ГДК. Такі забруднювачі ґрунту відіграють значну роль у забрудненні біосфери, характеризуються високою стабільністю, різними параметрами рухливості та розчинності. Тому головне значення має не валова кількість хімічних речовин у ґрунті (наприклад, важких металів), а фізичний та хімічний стан, у якому вони перебувають у цьому середовищі.

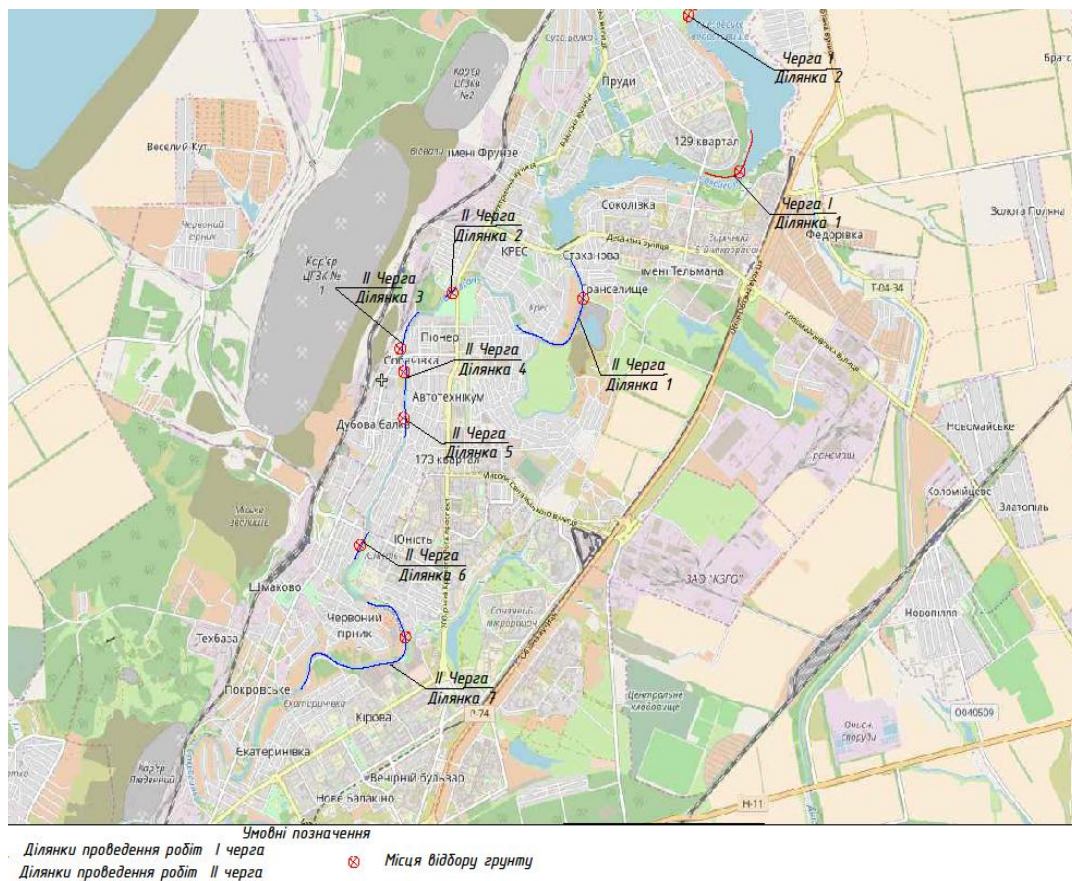


Рисунок 4.23 – Схема розташування місць відбору донних відкладень р. Саксагань м. Кривий Ріг

Відбір проб донних відкладень проводився на ділянці русла р. Саксагань від Кресівського водосховища до дериваційного тунелю №2, згідно РД52.10.243-

92. Дослідження проводилися відповідно до: МУН_№43-79; ГОСТ 4389-72; МВВ081/12-0013-01, ДСТУ 4770.1:2007.

Таблиця 4.3 – Результати досліджень донних відкладень р. Саксагань, м. Кривий Ріг

Місце відбору		І клас небезпеки			ІІ клас небезпеки			ІІІ клас небезпеки		Залізо загальне г/кг	Кремній, г/кг
		свинець	цинк	кадмій	мідь	хром	нікель	ванадій	марганець		
1	1 черга	38,2	279,5	0,67	45,7	31,6	20,5	56,4	684	17,4	230,6
2	1 черга	33,6	197,3	0,52	30	30,2	18,4	42,5	597	22,3	220,7
1	2 черга	3,6	15,7	0,25	5,9	25,7	11,1	32,3	238	18,8	240,9
2	2 черга	11,7	40,7	0,43	16,4	18,9	7,3	12,5	444	12,7	230,7
3	2 черга	13,3	49,7	0,49	16,6	17,4	10,3	34,6	318	19,6	220,8
4	2 черга	14,3	60,4	0,44	16,1	20,8	8,4	23,7	248	23,5	210,7
5	2 черга	10,7	34,7	0,37	15,3	19,6	8,5	12,4	215	19,8	230,7
6	2 черга	8,3	34,8	0,45	14,7	20,6	9,4	16,9	230	17,7	240,4
7	2 черга	9,3	35,1	0,46	16	22,3	6,97	15,4	198	16,5	250,4
ГДК		30	50	3	35	45	45	100	1500		

Лабораторний аналіз донних відкладень проводився Інститутом охорони ґрунтів України, Дніпровська філія ДУ «Держґрунтоохорони» (див. табл. 4.3).

Виявлено присутність в них небезпечних елементів: спостерігається значне перевищення по цинку в 3-4 разів і незначне по свинцю – 10-15% від значень ГДК на ділянці русла біля Кресівського водосховища та на ділянці 1 ІІ черги досліджень.

4.4 Результати проведення геологічних вишукувань

У геоморфологічному відношенні досліджувана площа – це розчленована підвищена рівнина полого похилу в долину р. Інгулець, з яружно-балковим і долинним типом рельєфу. Геолого-літологічний розріз в межах русла річки [50] (під шаром води потужністю 0,8 – 1,7 м) представлений товщею сучасних алювіальних відкладів: мулами суглинистими і супіщаними, чорними, темно-бурими, із залишками коренів, текучої консистенції, часто із включенням жорстви потужністю від 0,3 до 0,9 м.

Таблиця 4.4 – Нормативні значення показників фізико-механічних властивостей ґрунтів [50]

Найменування показників		ПЕ-2	ПЕ-3	ПЕ-4	ПЕ-5	ПЕ-6	ПЕ-7
		a_{IV}	a_{IV}	a_{IV}	a_{IV}	evd_{III}	evd_{III}
		Суглинок замулений легкій чорний м'якопластичний	Суглинок середній мулкуватий чорний від пластичного до тугопластичного	Супісок пілуватий чорний пластичний із рідкою жорствою	Пісок дрібнозернистий із включенням жорстви	Супісок глинястий темно-сірий жовтувато-сірий тугопластичний	Суглинок середній жовтувато-сірий від пластичного до тугопластичного з рідкою жорствою
1	2	3	4	5	6	7	8
Природна вологість, %	W	26,1	26,8	24,8	22,1	25,0	27,5
Границя плинності, %	W_L	27	33	27		28	34
Границя розкочування, %	W_P	20	20	21		22	20
Число пластичності	I_p	7	13	6		6	14
Щільність вологого ґрунту, г/см ³	ρ	1,77	1,89	1,76	1,99	1,75	1,9
Щільність сухого ґрунту, г/см ³	ρ_d	1,42	1,49	1,41	1,63	1,40	1,49
Щільність часток ґрунту, г/см ³	ρ_s	2,67	2,69	2,67	2,66	2,67	2,69
Щільність водонасиченого ґрунту, г/см ³	ρ_{sat}	1,89	1,94	1,88	2,02	1,88	1,94
Пористість, %	n	46,8	44,6	47,2	38,7	47,6	44,6

Коефіцієнт пористості	e	0,880	0,805	0,89 4	0,632	0,907	0,805
-----------------------	---	-------	-------	-----------	-------	-------	-------

Продовження табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Показник консистенції (текучості)	I _L	0,664	0,5	0,637	-	0,5	0,537
Ступінь вологості	S _r	0,79	0,9	0,74	0,93	0,74	0,92
Проколювання, %		3,8	1,4	1,8	0,5	-	
Гранулометричний склад, %	10-2,0 мм	1,0	0,7	1,4			1,9
	2,0-0,5 мм	5,7	4,8	6,1	-	0,3	2,1
	0,5-0,25 мм	4,1	7,3	7,3	22,3	4,3	2,7
	0,25-0,1 мм	23,3	18,6	28,4	60,3	25,9	18,1
	0,1-0,05 мм						
	0,05-0,01 мм	53,4	44,7	49,3	13,2	59,9	47,6
	0,01-0,005 мм						
	<0,005 мм	12,5	23,9	7,5	4,2	9,6	27,6
Кут внутрішнього тертя, град	φ	11	21	13	29	14	22
Питоме зчеплення, кПа	C	9	20	9	2	11	21
Модуль деформації, Мпа	E	4,0	13	4,5	28	5,0	15

Під мулами залягають мулуваті суглинки легкі, чорного кольору, з м'якопластичної консистенції із включенням жорстви до 10% потужністю від 0,4-0,5 м до 1,2 м; суглинками середніми, чорного і темно-бурого кольорів, від пластичної до тугопластичної консистенції із рідкою жорствою потужністю від 0,7 м до 1,9 м; іноді супісками пилуватими, темно-бурими, пластичними, із рідкої жорствою потужністю до 1 м. Сучасні алювіальні відклади в межах русла підстеляються верхньочетвертинними алювіальними відкладами надзаплавної тераси – дрібнозернистими пісками, глинистими, із включенням жорстви та обломків сланців, сіруватого кольору вкритої потужністю до 1,5 м.

На досліджуваній ділянці в руслі річки Саксагань дрібнозернисті піски надзаплавної тераси залягають під сучасними алювіальними відкладами потужністю 2,1-3,0 м.

Грунтові води на берегах річки залягають на глибині від долей метра до 2-3 м. Вода з сухим залишком від 2,1 до 4,1 г/л.

Режим водоносного горизонту непостійний і залежить від кліматичних і техногенних факторів. Рівень ґрунтових вод першого від поверхні водоносного горизонту піддається сезонним коливанням. Середня багаторічна сезонна амплітуда коливання рівня ґрунтових вод становить 1,0 м.

4.5 Екологічна оцінка якості річкових вод р. Саксагань

Вихідними даними для оцінки якості поверхневих вод згідно "Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями" [45]:

За блоком сольового складу: мінералізація, іонний склад. Забруднення компонентами сольового складу прісних гіпо- і оліго-галинних та солонуватих β-мезогалинних вод, кожна з яких має суттєве екологічне значення;

За блоком трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників:

- 1) гідрофізичних (завислі речовини, прозорість);
- 2) гідрохімічних (концентрація іонів водню, азоту амонійного, азоту 3) нітритного, азоту нітратного, фосфору фосфатів, розчинного кисню;
- 4) ерманганатна та біхроматна окиснюваність, біохімічне споживання кисню),
- 5) гідробіологічні – біомаса фітопланктону, індекс самоочищення-самозабруднення;
- 6) бактеріологічні – чисельність бактеріопланктону та сапрофітних бактерій;
- 7) біоіндикація сапробності – індекси сапробності за системами Пантле–Букка і Гуднайта -Уітлея.

За блоком специфічних речовин токсичної дії:

- а) вміст специфічних речовин токсичної дії;
- б) рівень токсичності;
- в) вміст специфічних показників радіаційної дії.

Таблиця 4.5 □ Екологічна оцінка якості води річки Саксагань за показниками сольового складу в пунктах спостережень за даними 2019 р.

№ пунктів	Пункт спостереження	Показників якості води, мг/дм ^{3*})						Екологічна оцінка якості води за критеріями											
		сума іонів		хлориди		сульфати		мінералізації		іонного складу			Забруднення компонентами сольового складу (I_1)						
		величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	клас	категорія	клас	група	тип	Підсумкові розрахунки				I_1		Клас якості
													n_i	Σ	x^-	I_1	категорія	субкатегорія	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	р. Саксагань	3066,73	6	452,38	6	1359,95	7	Солонуваті води -II	β-мезо-галінні -3	II			3	19	6,333	6,3	6		

Природна вода є розчином солей, що дисоційовані на іони. Основна форма вираження результатів хімічного аналізу води – іонна. При цьому вміст того чи іншого іона виражається у грамах або міліграмах на 1 води (розчину) (г/дм^3 , мг/дм^3), а для мінералізованих вод і розсолів – у грамах на кілограм (г/кг) або в гармах на 100 дм^3 (г/дм^3). Результати визначення у воді мікрокомпонентів виражаються в мікрограмах на 1 дм^3 води (мкг/дм^3)[45].

Для повної характеристики властивостей води іонна форма є недостатньою. Тому разом з іонною користуються міліграм-еквівалентною формою. Вираження результатів хімічного аналізу, яка найбільш повно розкриває внутрішню хімічну природу речовин, що входять у склад води. Перерахунок хімічного аналізу, що виражений в іонній формі, у міліграмеквівалентну здійснюється шляхом ділення кількості міліграмів кожного іона в 1 дм^3 води на його еквівалентну масу. Отримані одиниці – вимірювання називають міліграм-еквівалентами або мілімолями (мг-екв , ммоль).

Таблиця 4.6 □ Перерахунок аналізу води з іонної в процент-міліграм-еквівалентну форму

Іон	Вміст в мг/л	Перерахунковий коефіцієнт	Міліграм-еквівалент	%-міліграм-еквівалент
Аніони:				
HCO_3	390,5	0,0164	6,404	16,285
SO_4^{2-}	969,45	0,0208	20,165	51,276
Cl	452,38	0,0282	12,757	32,439
Разом	1812,330		39,326	100,000
Катіони:				
Na^+	828	0,0435	36,018	56,096
Ca^{2+}	212,4	0,0499	10,599	16,507
Mg^{2+}	214	0,0822	17,591	27,397
Разом	1254,400		64,208	100,000

Для розрахунку та визначення типу води використовуємо формулу (3.1)

$$I - 6,404 \not> 10,599 + 17,591,$$

$$II - 6,404 < 10,599 + 17,591 \not< 6,404 + 20,165$$

$$III - 6,404 + 20,165 < 36,018 + 10,599,$$

$$IV - 6,404 \neq 0,$$

Отже поверхневі води річки Саксагань характеризуються як сульфатно-гідрокарбонатно-натрієва третього типу (III) з сухим залишком 3476-4040 мг/л.

За результатами екологічної оцінки поверхневих вод р. Саксагань отримано III клас, стан за класом – «задовільні», ступінь чистоти за класом – «забруднені», стан за категорією – «посередні», ступінь чистоти за категорією «помірно забруднені» (табл. 4.7 – 4.9)

Таблиця 4.7 □ Екологічна оцінка якості води річки Саксагань за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками в пунктах спостережень за даними 2019 р.

№ пункту	Пункт спостереження	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*}													
		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		ПО, мгО/дм ³		Розч. кисень	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Саксагань	8,5	2	7,98	2	0,37	4	0,04	5	2,53	7	32,1	7	8,39	2

Продовження табл. 4.7

Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками(I ₂)											
БСК		Підсумкові розрахунки			Значення індексу (I ₂)	категорія	Суб-категорія	Словесна характеристика		Клас якості	
велич.	кат.	n	∑	\bar{x}				Рівень трофності	Зона сапробності		
1	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	3,0	4	8	33	4,125	4	4	4	евтотрофні	β-мезосапрофні	III

Примітка (*) Розмірність всіх показників виражена в мг/дм³, окрім рН, прозорості та % насичення води киснем

Таблиця 4.8 □ Екологічна оцінка якості води річки Саксагань за специфічними показниками в пунктах спостережень за даними 2019 р.

№ пункту	Пункт спостереження	Найгірші і середні значення специфічних показників якості води, мкг/дм ³ (*)															
		кадмій		залізо		марганець		мідь		фториди		хром		свинець		нікель	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	р. Саксагань	0,025	5	0,15	4	0,05	3	0,007	4	0,30	5	0,01	4	0,05	5	0,05	5

Продовження табл. 4.8

№ пункту	Екологічна оцінка якості води за специфічними показниками токсичної дії (I_3)									
	СПАР		Підсумкові розрахунки				I_3		Клас якості води	
	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}	I_3	кат. су	бкат.		
	21	22	25	26	27	28	29	30	31	
1	0,84	5	9	40	4,4	4	4(5)	4	III	

(*) – Розмірність всіх показників виражена в мкг/дм³, окрім рівня токсичності та показників радіаційної дії.

Таблиця 4.9 □ Об'єднана екологічна оцінка якості води річки по блоковим індексам (I_1, I_2, I_3) і величиною інтегрального екологічного індексу (I_E) за даними 2019р.

№ пункту	Пункт спостереження	Значення індексів										
		I_1	I_2	I_3	I_E	Категорія	Суб – категорія	Клас	Стан за класом	Ступінь чистоти за класом	Стан за категорією	Ступінь чистоти за категорією
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	р. Саксагань	6	4	4	5,3	5	5(6)	III	Задовільні	Забруднені	Посередні	Помірно забруднені

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ

5.1 Види робіт та об'єми по розчистці річки Саксагань в межах міста Кривий Ріг

За результатами обстеження та дослідження, для покращення екологічного стану та гідрологічного режиму на ділянках русла р. Саксагань необхідно провести наступні види робіт:

- 1) розчищення русла річки;
- 2) розчистка прибережних територій від замулів та вищої водної рослинності;
- 3) відновлення кріплення берегу;
- 4) розчистка русла від затоплених колод та великих уламків залізбетонного сміття;
- 5) розчистка прибережних територій від парості.

Дані роботи були передбачені в проекті [53].

Розчистка русла річки виконується в існуючих межах річки, тому проектні параметри поперечних перетинів максимально наближені до природничих.

І черга: на ділянці 1 довжина розчистки 1200 м передбачається використовувати при розчистці річки екскаватори. Робота екскаватору передбачається по берегу річки при розробці ґрунту І групи.

Таблиця 5.1 – Основні техніко-економічні показники – 1 черга будівництва

[53]

		Показник	Од.вими- рювання	Кількість
Ділянка	Довжи- на, м	Вид робіт		
I черга				
Ділянка 1				
1	1200	капітальний ремонт підпірної стінки	м	820
		капітальний ремонт огорожувального парапету	м	1250
		кріплення берегу плитами	м ²	5617
		Розчищення намулів біля берегу, розчистка прибережної зони	м ³	18509
Ділянка 2				
2	120	розчищення берегу, розчистка	м ³	2273
		улаштування геосентетичного матеріалу	м ²	2262
		кріплення берегу піском товщиною шаром від 30 до 40 см	м ²	2262

Таблиця 5.2 – Основні техніко-економічні показники – 2 черга будівництва [53]

Номер пусково- го комплексу	Довжина роз- читки від топ- ляків та велико- го сміття, м	Довжина ділян- ки розчистки, м русла, м	Ширина по верху, м	об'єм виїмки грунту м ³
1	1926	1926	20	80892
2	1970	70	30	2940
3	567	237	20	9954
4	740	740	20-50	31080
5	945	545	20	22890
6	1647	585	25	11451
7	2861	2861	20-25	122502

Рекультивация розроблених ґрунтів здійснюється за допомогою бульдозерів. Робота екскаватору передбачається з технологічних дамб що розміщуються на березі річки. На даній ділянці передбачені роботи по відновленню підпірної стінки та парапету. Капітальний ремонт підпірної стінки 820 м та капітальний ремонт огорожувального парапету 1250 м для попередження

просесу зсуву. Передбачено заміна битого кріплення берегу монолітними бетоніми плитами.

Розташування зеленої зони безпосередньо біля кріплення берегу призводить до зруйнування цілісності кріплення. Проектом передбачено видалення зелених насаджень розчистка кріплення від парості та посадка дерев з менш розвинутою кореневою системою.

На ділянці 2 проектом передбачено робота екскаватору з технологічних дамб по берегу річки при розробці ґрунту I групи з глибини залягання у відвал на просушку з наступним плануванням бульдозером у відвалі та вивезенням на постійне місце складування.

Розчистка берегу передбачає видалення водоростів та вищої водної рослинності з розчисткам берегу з утворенням відкосів 1:6 та 1:10, даний ухил забезпечить стійкість берегу до хвильового розмиву. Для передбачення повторного заростання проектом передбачається улаштування геосентетичного матеріалу та кріплення його піском шаром товщиною довід 30 до 40 см.

II черга : другою чергою передбачено 7 пускових комплексів. На кожному пусковому комплексі передбачені ідентичні роботи розчистка русла від 20 до 35 метрів шириною та виїмкою ґрунту до 2 метрів. Передбачено розчистка русла від завалених та затоплених дерев та колод, також від будівельного сміття та уламків. Робота екскаватору передбачається з технологічних дамб по руслу річки при розробці ґрунту I групи та II з глибини залягання у відвал на просушку з наступним вивезенням на постійне місце складування та

Рекультивация розроблених ґрунтів здійснюється за допомогою бульдозерів. Транспортування і розвантаження здійснюється за допомогою автотранспорту.

Межі та розміри водоохоронних зон та прибережних захисних смуг встановлюються згідно вимог Водного Кодексу України[22], Земельного Ко-

дексу України[55], постанови Кабінету Міністрів України №486 від 08 травня 1996р. [56].

Виконання будівельних робіт за даним проектом на конкурсній основі можуть здійснювати спеціалізовані організації, що мають досвід виконання подібних робіт відповідні ліцензії і дозвіл на виконання будівельних робіт, оформлений в уставленому чинним законодавством порядку.

При виконанні будівельно-монтажних робіт необхідно суворо дотримуватися вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів», ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», СНіП 3.07.01-85 «Гідротехнічні споруди річкові», ППБ-05-86. «Правила пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт» [51 – 61].

5.2 Оцінка впливу на довкілля при проведенні робіт по розчистці річки Саксагань в межах міста Кривий Ріг

Джерелами потенційного впливу на навколишнє середовище при проведенні робіт є технологічні процеси або їх складові частини, і явища, які впливають на навколишнє середовище.

Розрахунки по оцінці впливу проводимо на тимчасові викиди забруднюючих речовин при роботі спецтехніки та зварювальних роботах. Також будуть утворюватися тимчасові будівельні та побутові відходи. Прораховуємо вплив шуму та вібрації, та кількість твердих побутових відходів під час будівництва.

5.2.1 Відходи виробництва

При проведенні робіт по об'єкту будуть утворюватися відходи. До складу відходів можуть входити вийнятий ґрунт, щебінь, каміння, очерет, повалені дерева, топляки, будівельне та побутове сміття, яке буде вийняте з річки та утворено у процесі будівельних робіт.

Згідно проекту [53], обсяг земляних робіт орієнтовано складає 302491 м^3 .

При щільності вийнятого замуленого ґрунту 1500 кг/м^3 , норматив утворення відходу складає: $453736,5 \text{ т}$.

Тимчасове складування мулового ґрунту передбачається у відвал для просушки з наступним навантаженням в автомашини та перевезенням на постійне місце складування з рекультивацією та розрівнюванням.

Обсяг утворення відходів будівельних робіт визначається за нормами затвердженими МЖКХ України від 25.12.97 р.

Норматив утворення відходів складає [62] $0,006 \text{ м}^3$ на 1 м^2 території. Щільність відходів складає $1,5 \text{ т/м}^3$. Площа проведення робіт з розчистки 86830 м^2 (орієнтовно).

Норматив утворення будівельних відходів складає:

$$V_n = 86830 \text{ м}^2 \cdot 0,006 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot 1,5 \text{ т/м}^3 = 781,47 \text{ т/рік} \quad (5.1)$$

Побутові відходи збираються в спеціальних металевих контейнерах, що встановлюються на відкритому майданчику з водонепроникною основою. До складу побутових відходів входять: забруднений папір та картон, харчові відходи, деревина, пластмаса, сміття з території. Побутові відходи необхідно вивозити на полігон ТПВ.

Відходи утворюється від життєдіяльності робочих на будмайданчику. Розрахунок відходів виконаний на підставі питомих показників нормативних

обсягів утворення ТПВ, прийнятих у відповідності з Постановою Кабінета міністрів України від 10 грудня 2008 р. № 1070 [63]

Норма утворення ТПВ для установ і підприємств складає в середньому 0.3 кг на співробітника за добу.

Формула розрахунку нормативної маси утворення відходів [64]:

$$M = Q \cdot N \cdot T, \quad (5.2)$$

де Q – кількість робітників в зміну на майданчику; N – норматив утворення відходів на 1 робітника $N = 0.3$ кг/доб ($1.5 \cdot 10^{-3}$ м³/доб); T – кількість робочих днів за період будівництва.

Загальна кількість працюючих в найбільш чисельну зміну – 12 чоловік.

$$M_1 = 0.3 \text{ кг/доб} \cdot 528 \text{ дн.} \cdot 12 \text{ чел} = 1901 \text{ кг, або } 1,901 \text{ т}$$

Нормативна кількість утворення твердих побутових відходів (ТПВ) період будівництва дорівнює 1,901 т.

Для тимчасового зберігання відходів на території будівельного майданчика передбачений обгороджений майданчик, з асфальтобетонним покриттям, для розміщення закритого металевого контейнера з відходами ТПВ.

ТПВ вивозяться щодня спеціалізованою організацією.

Будівельні відходи IV класу небезпеки можуть зберігатися відкрито на промисловому майданчику у вигляді конусоподібної купи, звідки їх перевантажують в автотранспорт самоскида і доставляють на місце утилізації або поховання.

Ці відходи, залежно від їх складу, можуть бути об'єднані з побутовими відходами в місцях поховання останніх або використані як ізолюючий матеріал, а також для різних планувальних робіт при освоєнні територій. Тверді будівельні відходи, які зберігаються в контейнерах, в пластикових, паперо-

вих пакетах, необхідно видаляти з території промплощадки щодня.

Отже, проаналізувавши вище викладенні розрахунки можемо зробити наступні висновки та рекомендації для зменшення впливу на навколишнє середовище при проведенні робіт запропонованих у проекті.

Заходи поводження з відходами:

- 1) оснащення будівельного майданчика контейнерами для роздільного збору побутових і будівельних відходів;
- 2) тимчасове складування будівельних і побутових відходів у пересувних контейнерах в спеціально відведених місцях;
- 3) вивезення та подальша утилізація будівельного сміття;
- 4) побутові відходи, які будуть утворюватися, повинні бути локалізовані з наступним централізованим вивезенням спеціалізованим підприємством;

Таким чином при виконанні запланованих заходів буде виключено негативний вплив відходів на компоненти навколишнього середовища.

5.3.2 Вплив на атмосферне повітря

У процесі виконання робіт з поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань на території м. Кривий Ріг Дніпропетровської області відбувається тимчасовий вплив на навколишнє середовище шляхом забруднення повітряного басейну при роботі спецтехніки. При експлуатації об'єкта планованої діяльності відсутній негативний вплив на повітряне середовище.

Забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих речовин відбуватиметься лише в період проведення будівельно-монтажних робіт на об'єкті.

Джерелами утворення забруднюючих речовин та їх сумішей, що викидатимуться в атмосферне повітря неорганізованими джерелами викидів, будуть:

- 1) двигуни внутрішнього згоряння будівельного транспорту і механі-

змів, що споживають бензин і дизельне паливо;

2) земляні роботи – розроблення суглинистих ґрунтів механізованим способом з навантаженням на автосамоскид;

Розрахунок маси викидів в атмосферу забруднюючих речовин при будівництві проектного об'єкту проводився за наступними методиками [2, 3]:

Забруднюючими речовинами, що викидаються в атмосферу при роботі автотранспортної та будівельної техніки, є продукти згорання бензину та дизельного палива.

Основні будівельні машини і механізми[53]:

- 1) крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т;
- 2) крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т;
- 3) компресори пересувні з двигуном внутрішнього згорання, тиск до 686 кПа;
- 4) бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.];
- 5) екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ході при роботі на водогосподарському будівництві, місткість ковша 0,65 м³;
- б) автомобілі-самоскиди.

Таблиця 5.3 – Використання палива за період будівництва[53]

Вид пального	Од. виміру	Кількість
Дизельне паливо $\gamma = 0,85$ кг/л	кг	727623,8
Бензин $\gamma = 0,74$ кг/л	кг	36750,4

Таблиця 5.4 – Характеристика забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря від двигунів внутрішнього згоряння автотранспортної та будівельної техніки згідно «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від автотранспортних засобів» [2]

Код речовин	Найменування забруднюючих речовин і парникових газів	ГДК, ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки
301	Азоту діоксид	0.2	3
303	Аміак	0.2	4
304	Азоту оксид	0.4	3
330	Ангідрид сірчистий	0.5	3
328	Сажа	0.15	3
337	Вуглецю оксид	5	4
410	Метан	50	4
703	Бенз(а)пирен	0.00001	1
2754	Неметанові леткі органічні сполуки	1	4
-	Вуглекислий газ	-	-

Таблиця 5.5 – Усереднені питомі викиди забруднюючих речовин і парникових газів, які утворюються при спалюванні однієї тонни газойля, кг/т[3]

Найменування забруднюючих речовин і парникових газів	Питомі викиди при спалюванні дизельного палива, кг/т	Питомі викиди при спалюванні бензина, кг/т
Оксид вуглецю	36,2	197,8
Діоксид азоту	31,4	21,6
Ангідрид сірчистий	4,3	1,0
Неметанові леткі органічні сполуки	8,16	28,5
Амміак	-	0,004
Сажа	3,85	-

Продовження табл. 5.5

Бенз(а)пирен	0,03	-
Вуглекислий газ	3138	3183
Метан	0,25	0,64
Діазота оксид	0,12	0,035

Всі розрахунки по валовому викиду забруднюючих речовин за загальний період будівництва за носимодо таблиці (табл. 5.6)

Таблиця 5.6 – Валовий викид забруднюючих речовин за період будівництва

Код	Найменування забруднюючих речовин і парникових газів	Валовий викид, т		Клас небезпеки
		дизпаливо	бензин	
Забруднюючі речовини				
337	Оксид вуглецю	8,547	19,56	IV
301	Діоксид азоту	7,414	2,14	III
330	Ангідрид сірчистий	1,01	0.1	III
2754	Неметанові леткі органічні сполуки	1,93	2,82	IV
333	Аміак	-	0.0004	IV
328	Сажа	0,91	-	III
703	Бенз(а)пирен	0.0071	-	I
Всього		19.818	24,62	
Парникові гази				
	Вуглекислий газ (парниковий газ)	740,95	314,77	-
410	Метан (парниковий газ)	0.06	0.063	IV
304	Діазота оксид (парниковий газ)	0.028	0.0035	III
Всього		741,03	314,8365	

Максимальний разовий викид в атмосферу j – тої забруднюючої речовини від двигунів внутрішнього згоряння працюючих будівельних машин і механізмів визначався за умови одночасної роботи на будівельному майданчику протягом години будівельних машин різного типу з найбільшим споживанням палива.

Одночасно в технологічному потоці будівельних машин задіяні: екскаватор одноковшовий дизельний на гусеничному ході, місткість ковша $0,65 \text{ м}^3$, крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т.

Таблиця 5.7 – Норма споживання палива одиницею будівельної техніки [53]

Найменування будівельної техніки	Норма споживання палива (ДТ) одиницею будівельної техніки
Екскаватор одноковшовий дизельний на гусеничному ході, місткість ковша $0,65 \text{ м}^3$	5,9 кг/маш.год
Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	3,5 кг/маш. год
Всього:	9,4 кг/маш. год. або 0,0094 т/год

Автотранспорт, задіяний на будівництві, основний час знаходиться поза межами будівельного майданчика.

Результати розрахунку максимального разового викиду j – тої забруднюючої речовини при одночасній роботі одиниць будівельної протягом години наведені в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Максимальний разовий викид забруднюючих речовин від двигунів внутрішнього згорання будівельних машин і механізмів при одночасній роботі на будівельному майданчику

Найменування забруднюючих речовин та парникових газів	Усереднені питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів від ДВЗ будівельної техніки, кг/т	Максимальний разовий викид забруднюючих речовин г/с
Будівельна техніка і механізми Вид палива – дизельне		
Оксид вуглецю	36,2	0,094
Діоксид азоту	31,4	0,082
Діоксид сірки	4,3	0,011
Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС). Вуглеводні граничні C ₁₂ -C ₁₉	8,16	0,021
Метан	0,25	-
Оксид азоту	0,12	-
Аміак	-	-
Сажа	3,85	0,010
Вуглецю діоксид (вуглекислий газ)	3138	-
Бенз(а)пірен	0,03	0,00007

Таблиця 5.9 – Валовий викид і максимальний разовий викид забруднюючих речовин за період будівництва

Найменування забруднюючих речовин і парникових газів	Максимальний разовий викид, г/с	Валовий викид, т
Оксид вуглецю	0,094	28,101
Діоксид азоту	0,082	9,55
Діоксид сірки	0,011	1,11
Неметанові леткі органічні сполуки(вуглеводні гра-	0,021	4,75

ничні)		
Аміак	-	0.0004

Продовження табл. 5-9

Сажа	0.010	0.91
Бенз(а)пірен	0.000007	0.0071
Всього забруднюючих речовин:		44,43
Діоксид вуглецю (парниковий газ)	-	1055,72
Метан (парниковий газ)	-	0.123
Діазота оксид (парниковий газ)	-	0.0315
Всього парникових газів:		1055,88
Разом:		1100,31

Валовий викид в атмосферу від двигунів внутрішнього згорання автотранспорту і будівельної техніки становить 1100,31т, у т.ч.: забруднюючих речовин – 44,43т, парникових газів – 1055,88 т за період будівництва.

Основний вкладник в забруднення атмосфери – вуглекислий газ (вуглецю діоксид), валовий викид якого складає 1055,72 т.

Викиди пилу в атмосферу при розробленні ґрунта з навантаженням на автомобіль.

Валовий викид пилу в атмосферу в процесі роботи екскаватора на виймально-навантажувальних роботах за період будівництва розраховується за формулою[3]:

$$Q = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot P_7 \cdot V \cdot G_r, \text{ т} \quad (5.3)$$

де : G_r – сумарна кількість матеріалу, що переробляється екскаватором, т/період.

Обсяг ґрунта, що переробляється екскаватором з навантаженням на автосамоскид, становить $G_r = 453736,5$ т/період.

Таблиця 5.10 – Нормативні значення показників фізико-механічних властивостей ґрунтів

Найменування показників	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4	ІГЕ-5	ІГЕ-6	ІГЕ-7
	Сугл. легкий, чорний, замул	Сугл. середній, мулуватий, чорний	Супісок пілуватий, чорний	Пісок дрібнозернистий з вкл. жорстви	Супісок глинястий, темно-сірий	Супісок глинястий, темно-сірий
Природна вологість, %	26,1	26,8	24,8	22,1	25,0	25,0

Розрахунок валового викиду пилу в атмосферу при виймально-навантажувальних роботах за період будівництва:

$$Q_{\text{вал.}} = 0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 0,3 \cdot 0,01 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 453736,5 \text{ т} = 0,17 \text{ т.}$$

Потужність викиду пилу в атмосферу при роботі екскаватора на виймально-навантажувальних роботах розраховується за формулою[53]:

$$Q = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot P_7 \cdot V \cdot G \times 10^6 / 3600, \text{ г/с}, \quad (5.4)$$

$G = 44$ т/годину – кількість ґрунту, що переробляється екскаватором з навантаженням на автосамоскид.

Середня продуктивність роботи екскаватора з ковшем місткістю $0,65 \text{ м}^3$ при розробленні ґрунту з навантаженням на автомобіль складає близько 25

м³/годину, або 44 т/годину.

$$Q_{\text{м.р.}} = 0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 0,3 \cdot 0,01 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 44 \cdot 10^6 / 3600 = 0,004 \text{ г/с}$$

Отже при проведенні будівельних робіт на об'єкті планованої діяльності загальний валовий викид в атмосферу становить становить 1100,548 т, у т.ч.: забруднюючих речовин – 44,668т, парникових газів – 1055,88 т за період будівництва. Основний вкладник в забруднення атмосфери – вуглекислий газ (вуглецю діоксид), валовий викид якого складає 1055,72 т.

Виходячи з технологічної послідовності виконання будівельних робіт, одночасна робота на будівельному майданчику всіх будівельних машин, механізмів неможлива, тому викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин будуть не постійними в часі.

З метою зниження рівня негативного впливу викидів забруднюючих речовин на атмосферне повітря приймаються заходи технічного характеру, а саме:

- 1) підтримка техніки в справному стані за рахунок своєчасного проведення техогляду, техобслуговування і планово-запобіжного ремонту;
- 2) заборона експлуатації техніки з несправними або не відрегульованими двигунами;
- 3) використання якісного палива;
- 4) застосування оптимального режиму роботи будівельної техніки, який дозволяє економно витратити енергоресурси, зокрема, дизельне паливо, бензин;
- 5) розподіл у часі зайнятості одиниць будівельної техніки, що не задіяна в єдиному технологічному процесі, з метою виключення ефекту підсилення і сумарної дії забруднюючих речовин і акустичного тиску;
- 6) перевірка справності вантажопідйомного обладнання і монтажного оснащення;
- 7) заборона роботи транспортних засобів у форсованому режимі;
- 8) визначення оптимального режиму роботи будівельних машин для

зменшення токсичності відпрацьованих газів;

9) укриття кузова машин тентами під час перевезення вантажів, що пилять;

10) пересипка матеріалів, що пилять, в автотранспорт з максимально допустимим зниженням ковша екскаватора.

Впливи на повітряне середовище ультразвуку, електромагнітних та іонізуючих випромінювань відсутні.

5.3.3 Шум та вібрація

Джерелом шуму і вібрації буде служити робота технологічного обладнання.

Рівні шуму і вібрації на території підприємства не повинні перевищувати допустимих значень, встановлених ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [65], ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» [66].

Еквівалентний допустимий рівень звуку на території, що безпосередньо прилягає до житлових будинків, будинків поліклінік, амбулаторій, будинків відпочинку, пансіонатів, будинків-інтернатів, дитячих дошкільних закладів, шкіл та інших навчальних закладів, вдень становить 55 дБА, а вночі 45 дБА.

Перелік джерел шуму: технологічний автотранспорт та механізми (35 од.) – 85 дБА,

Еквівалентний рівень звуку, дБА, в розрахункових точках визначається за формулою[67]:

$$LA = LPA - 10 \cdot \lg \Omega - 20 \cdot \lg r - \Delta A_r + \Delta L_{отр} - \Delta L_{CA}, \quad (5.6)$$

де: L_{PA} – коригований або еквівалентний коригований рівень звукової потужності джерела шуму; Ω – просторовий кут, в який випромінюється шум, складає 2π ; r – відстань від джерела шуму до розрахункової точки, складає 100 м (найближча житлова забудова); ΔA_r – поправка на поглинання звуку в повітрі та враховуюча залежність звукопоглинання від спектру шуму, дорівнює 0 дБА; $\Delta L_{отр}$ – підвищення рівня звукового тиску внаслідок відображення звуку від великих поверхонь, приймається рівним 5 дБА; ΔL_{CA}

– зниження рівня звуку елементами навколишнього середовища, дБА, визначається за формулою:

$$\Delta L_{CA} = \Delta L_{A_{\text{экр}}} + \beta_{\text{зел}} \quad (5.7)$$

де: $\Delta L_{A_{\text{экр}}}$ – зниження рівня звукового тиску екраном (будівля, стіна, насип), який розташований між джерелом шуму та розрахунковою точкою, складає в напрямку міста 3 дБА; $\beta_{\text{зел}}$ – коефіцієнт ослаблення звуку зеленими насадженнями, приймається рівним 0 дБА.

Сумарний рівень шуму від однакових джерел визначається за формулою:

$$L_{\Sigma 0} = L_1 + 10 \times \lg NO \quad (5.8)$$

де: $L_{\Sigma 0}$ – сумарний рівень шуму від однакових джерел, дБА; L_1 – рівень шуму від одного джерела, дБА; NO – кількість однакових джерел шуму, 35 од. автотранспорту.

$$L_{\Sigma 0} = 85 + 10 \lg 35 = 100,44 \text{ дБА}$$

$$L_A = 100,44 - 10 \times \lg 2\pi - 20 \cdot \lg 100 - 0 + 5 - 3 = 54,46 \text{ дБА}$$

Згідно розрахунку, еквівалентний рівень шуму складає 54,46 дБА, що не перевищує нормативні значення.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах з регулювання викидів під час несприятливих метеорологічних умов розроблюються для трьох режимів в залежності від рівня забруднення атмосфери і складаються у відповідності до вимог РД 52.04.52-85[68].

5.3 Оцінка результатів запланованих робіт по розчистці річки Саксагань в межах міста Кривий ріг

Досліджувана ділянка русла розміщена в урбанізованій території з підвищеним антропогенним навантаженням. Зарегулюваність русла з одного боку Кресовським водосховищем, з іншого боку дириваційним тунелем №2 залишає русло без природньої проточності, а щільна забудова з організованим відводом дощових вод залишає ділянку русла без нормального живлення.

Як слідство присутні дуже низкі показники рівнів води, а з підвищенням температурного режиму збільшується концентрації забруднюючих речовин (див. розділ 4.5).

Для оцінки покращення екологічного стану необхідно розглядати річку як цілісну систему, оцінити вплив на всі складові.

Проектом «Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах м. Кривого Рогу Дніпропетровської області – капітальний ремонт» розроблені заходи по покращенню стану досліджуваної ділянки русла, а саме:

- 1) розчищення русла річки;
- 2) розчистка прибережних територій від замулів та вищої водної рос-

линності;

3) відновлення кріплення берегу;

4) розчистка русла від затоплених колод та великих уламків залізбетонного сміття;

5) розчистка прибережних територій від парості.

Загальна сума винятних доних відкладів сягає майже 300300 м³, даний об'єм пропорційний збільшенню об'ємів акумуляції води на відрізьку русла. Розчищення та розширення замулених ділянок русла призведе до збільшення площі водного зеркала майже на 6500 м². Відновлення на ділянках прибережної смуги покращить відтік і ґрунтових вод.

Вплив запроектованої діяльності на навколишнє середовище полягає в привнесенні в навколишнє середовище чи вилучення з нього будь-якої матеріальної субстанції або інші дії, що викликають зміни стану навколишнього середовища.

Наступні покращення відбудуться в природному середовищі:

1) поверхневі води - покращаться умови пропуску повені та паводків, ліквідуються застійні явища заболочених ділянок, підтримуватиметься санітарна глибина в руслі річки в меженний період.

2) підземні води - зміниться сучасний стан рівневого режиму підземних вод, посиляться дренажний відтік з прилеглих земель.

Фоновий стан хімічного складу підземних вод негативних змін не зазнає, напроти – покращиться. Зі зниженням рівня ґрунтових вод збільшується шар ґрунту, що виступає як фільтр для поверхневих вод, що фільтруються в підземні горизонти (позитивна складова), а з підняттям рівнів ґрунтових вод посилюється негативний вплив через розчинення солей, що накопичуються у верхніх шарах ґрунту (зростання мінералізації ґрунтових вод).

3) рослинність – видалення дерев та чагарників по руслу річки і водної рослинності мілководних зон покращить стан прибережної захисної смуги.

Для потреб будівництва передбачені мінімально необхідні ділянки природних угідь. Тимчасове розміщення відвалів ґрунту, робота будівельної техніки і механізмів не призведе до деградації, а місцями до повного знищення природної рослинності. Відразу після виконання будівельних робіт зайняті землі будуть звільнені від будівельних механізмів та рекультивовані. По закінченні будівельних робіт природна рослинність поступово відновиться.

г) тваринний світ (в період будівництва)- вплив запроєктованих заходів на тваринний світ незначний і обмежується, в основному, факторами занепокоєння на період будівництва.

Під час проведення робіт особливого впливу навколишнє середовище не зазнає (див. розділ 5.2), а для мінімалізації такого впливу є виконання робіт з рекомендованим комплексом природоохоронних заходів у період будівництва:

1) забороняється проводити усі види гідромеханізованих робіт в період нересту, строки заборони на лов риби встановлюються щорічно органами рибоохорони;

2) не рекомендується проведення робіт безпосередньо у післянерестовий період за винятком підготовчих робіт, проведення повного комплексу робіт рекомендується проводити після 1 липня. Найбільш оптимальні строки проведення робіт – пізньоосінній період – з 1 жовтня і до льодоставу (практично повний скат молоді і дорослих особин на місця зимівлі);

3) забороняється проводити гідромеханізовані роботи вночі, а також в сутінках, з метою перешкоджання попаданню в зону проведення робіт і наступної загибелі молоді (цьогорічок) риб, у яких реореакція в ніч-

ний час суттєво знижена. Будівельні та роботи по розчистці русла необхідно вести тільки у світлий час доби;

4) при проведенні гідромеханізованих робіт необхідно максимально дотримуватися природних меандрів русла, мінімізувати виїмку корінних порід. Особливо це стосується заток, які відіграють первинну роль у процесах відтворення риб. В максимальному обсязі необхідно проводити вилучення саме замулених ґрунтів;

5) необхідно максимально скоротити строки проведення робіт на акваторії з урахуванням технологічних можливостей, що застосовуються.

6) необхідно обмежити площу проведення робіт запланованими показниками і не допускати відхилення від запропонованої технології відповідно проекту проведення робіт;

7) не допускати забруднення та засмічення ділянки проведення робіт твердими та рідкими відходами, перешкоджати надходженню інших забруднюючих речовин та стічних вод.

5.4 Результати розрахунку нормативів і вартості зариблення з рахунок з компенсації збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки.

Результати негативного впливу будівництва, а також проведення різних робіт на рибогосподарських водоймах, не усуваються попереджувальними рибоохоронними заходами, визначаються розміром очікуваного збитку рибним запасам водойми в натуральному вираженні.

Для розрахунку збитку рибним запасам використовуються данні про характер і інтенсивності впливу намічених заходів, що впливають на умови проживання і

розмноження риб, зміни прогнозованої гідрологічної ситуації, а також інформацією про рибопродуктивності водойм і умовах її формування.

Вплив здійснення проекту на рибні запаси обумовлюється декількома негативними чинниками, одні з яких можуть призводити до зниження чисельності риб і рибопродуктивності водойми в результаті погіршення умов розмноження і проживання, а інші – до безпосередньої загибелі частини залишених особин, то збиток визначається втратами через загибель риби розраховується за формулою 3.2:

$$N=0,5 \cdot 13000 \cdot 0,2 \cdot 0,75 \cdot 0,001=0,975 \text{ т}$$

Несприятливий вплив на рибні запасів не носить постійного характеру і його тривалість менше нормативного терміну окупності капітальних вкладень, то обсяг капітальних вкладень (K) визначається за формулою 3.3:

$$E_n = \frac{0,83}{8,3} = 0,1$$

$$T_i - 10 \text{міс} = 0,83 \text{рік}$$

$$K = 0,975 \times 704100 \times 0,1 \times 0,83 = 56979 \text{ грн}$$

Загальна сума капітальних вкладень по видах негативного впливу від загибелі риби при проведенні гідротехнічних робіт із розчищення акваторії на площі 13 га складає 56979 грн.

Розрахунок прибутку рибним запасам викликаний:

- 1) безпосередньо збільшенню кормових організмів, як наслідок збільшення продуктивності риб і інших об'єктів водного промислу на різних стадіях розвитку.
- 2) Проектою документацією роботи по водоймі передбачені роботи
- 3) довжиною 8683 м, шириною від 20 до 50 м і виїмкою ґрунту водної частини обсягом 300308 м³.

По замуленим ділянкам водойми передбачається застосування засобів гідромеханізації земляних робіт, в результаті якої створюється зона продукції кормових організмів планктону та бентосу в іхтіомаси (таким чином: площа водного дзеркала збільшилась на 7000 м², об'єм води збільшився на 300308м³).

Прибуток рибним запасам, обумовлений створення кормових організмів, розраховується за формулою 3.4:

Таблиця 4.10– Вихідні дані до розрахунку

Показник	планктон	бентос
Π ₀ =	10 г/м ³	9 г/м ³
Р/В	6	4
К ₂ =	15	10
К ₃ =	80 %	70 %

$$N_{\text{планктон}} = 10 \cdot 6 \cdot \frac{1}{15} \cdot \frac{80}{100} \cdot 7000 \cdot \frac{(100-15)}{100} \cdot 10^{-6} = 0,019 \text{ т};$$

$$N_{\text{бентос}} = 9 \cdot 4 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{80}{100} \cdot 7000 \cdot \frac{(100-15)}{100} \cdot 10^{-6} = 0,017 \text{ т}.$$

$$M_{\text{заг}} = M_{\text{планктон}} + M_{\text{бентос}} = 0,036 \text{ т}$$

Обсяг капітальних вкладень (К) визначається за формулою:

$$E_n = \frac{8,3}{8,3} = 1$$

Час відновлення рибних запасів приймаємо – 8,3 роки

$$K = 0,036 \cdot 704100 \cdot 1 \cdot 8,3 = 210385 \text{ грн.}$$

Загальна сума капітальних вкладень по видах позитивного ефекту від збільшення кормових організмів, як наслідок продуктивність риби від проведенні гідротехнічних робіт із розчищення акваторії на загальній площі 6500 м² складає 210385 грн.

Сумма обсягу загальних збитків водним біоресурсам – 56979 грн., за відрахуванням суми позитивного економічного ефекту за розрахунковий час – 210385 грн. У зв'язку із перебільшенням суми позитивного ефекту над негативним, очікується лише позитивний ефект. Позитивний економічний ефект водним біоресурсам перебільшує загальний обсяг компенсаційних коштів від збитків за рахунок збільшення площі водного дзеркала.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Дослідження стану з охорони праці на підприємстві у лабораторії гідроекології та екологічного ґрунтознавства

Відповідальність за життя і здоров'я працівників і студентів, безпечне виконання робіт та поводження під час робіт у лабораторії гідроекології та екологічного ґрунтознавства покладається на завідувача лабораторією Мельнік С. О. Завідувач лабораторією гідроекології та екологічного ґрунтознавства здійснює безпосереднє керівництво і несе відповідальність за створення здорових, безпечних умов праці і проведення науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень у лабораторії Фахівцем з охорони праці в університеті є Маслюженко П.Ф. Відповідальність під час проведення дослідів у польових умовах несе завідувач науково-дослідної станції ПГЗК Бабенко М. Г.

Всі працівники лабораторії гідроекології та екологічного ґрунтознавства (лаборанти, студенти, викладачі) при прийманні на роботу та в процесі роботи (навчання) проходять інструктаж з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасного випадку.

Первинний інструктаж проводиться завідувачем лабораторією гідроекології та екологічного ґрунтознавства на робочому місці перед початком роботи з усіма працівниками лабораторії,

Завідувач лабораторією гідроекології та екологічного ґрунтознавча проводить з кожним працюючим у лабораторії на початку семестру повторний інструктаж з охорони праці та техніки безпеки з записом у «Журнал реєстрації інструктажів з питань техніки безпеки та охорони праці на робочому місці» за підписом кожного. Він негайно повідомляє декана факультету водогосподарської інженерії та екології, проректора з навчальної роботи профспілковий комітет і службу з охорони праці про кожний нещасний випадок, що трапився під час науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень. Стан контролю за охороною праці здійснює зав. профком Рудаков Л. М.

Лабораторія освітлена та обладнана вентиляцією, опаленням гоню. забезпечує працюючих засобами індивідуального захисту, спецодягом і спецвзуттям. В лабораторії присутня наглядна агітація.

6.2 Дослідження виробничого травматизму.

Дослідження в лабораторії гідроекології та екологічного ґрунтознавства показало, що за останні 10 років травматизму не було тому дослідження не проводилося.

Для аналізу виробничого травматизму використати статистичний метод. Аналіз проводиться за три (або п'ять) останніх років. За останні 10 років травматизму не було. Тому аналіз не проводиться.

Для кількісної характеристики виробничого травматизму використати наступні показники:

- 1) коефіцієнт частоти травматизму ($K_{\text{ч}}$) визначається по формулі:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} 1000; \quad (6.1)$$

де: T – кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період; P – середня (за списком) кількість працівників, чол.

2) коефіцієнт важкості травматизму визначається за виразом

$$K_B = \frac{D}{T}; \quad (6.2)$$

де: T – кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період; D – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті нещасного випадку, днів.

3) коефіцієнт втрат робочого часу (K_{BT}) визначається по формулі

$$K_{BT} = \frac{D}{P} 1000; \quad (6.3)$$

де: P – середня (за списком) кількість працівників, чол.; D – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті нещасного випадку, днів.

6.3. Розробка проекту інструкції з охорони праці при роботі з центрифугою

6.3.1. Загальні вимоги.

До самостійної роботи допускаються студенти, лаборанти від 18 років, що пройшли попередній медичний огляд і не мають протипоказання, що пройшли

вступний інструктаж з охорони праці і пожежної безпеки, первинний інструктаж на робочому місці.

При використанні апарату строго дотримуватися інструкції з її експлуатації.

6.3.2 Вимоги безпеки праці перед початком роботи.

Одягнути спецодяг.

Перевірити заземлення.

Перевірити справність і цілісність струмоведучих частин (розеток, вилок, проводів).

Не допускається:

розбирати ротор або змінювати його механічні частини;

демонтувати або змінювати електронні компоненти і механічні частини конструкції;

використовувати ротори з видимими ушкодженнями (корозія, тріщини);

центрифугувати легкозаймисті матеріали;

експлуатувати апарат у вибухонебезпечному середовищі;

Необхідно:

провести ретельний огляд корпусу і центрифужної камери, ротора, судин для центрифугування. не дозволяється експлуатація апарату, роторів, пробірок при виявленні будь-яких видимих дефектів.

Зберігати інструкцію по експлуатації в приміщенні з встановленою центрифугою.

Встановлювати ротор в суворій відповідності до вимог інструкції.

Завантажувати ротор належним чином, щоб уникнути його розбалансування або руйнування.

Для роботи з летючими речовинами використовувати аерозолене-

проніцаемие контейнери.

Центрифугировании хімічно активних речовин, здатних викликати пошкодження ротора, здійснювати в спеціальних захисних пробірках.

6.3.3. Вимоги безпеки праці під час роботи.

Не працювати з незаземленої центрифугою.

Забороняється працювати без кришки при обертових пробірках- власниках.

Забороняється працювати з різницею мас більше понад 10 мл.

Забороняється працювати з різницею мас більше 2 г в діаметрально розташованих гільзах або пробірках, заповнених центрифуганта.

Забороняється при роботі зі скляними пробірками завантажувати їх центрифугвінтом щільністю більше 1,5.

Забороняється застосовувати нестандартні пробірки.

Забороняється відкривати кожух під час руху ротора.

Забороняється експлуатація центрифуги і розетки в несправному стані.

Не вимикайте й не ремонтувати центрифугу самим.

Не торкатись до центрифуги та розетки мокрими руками.

Для виключення небезпеки електро-травми лабораторія повинна бути обладнана надійним контуром заземлення.

Центрифугування має здійснюватися в приміщенні з хорошою природною вентиляцією. Не допускається проводити роботи з летючими і / або шкідливими речовинами при несправної або виключеною системою примусової вентиляції.

Забороняється використовувати реактиви і розчини для центрифугування, що зберігаються в судинах без маркування.

6.3.4 Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях

Відключити центрифугу від мережі електроживлення.

Повідомити завідувачу відділенням.

6.3.5. Вимоги безпеки праці після закінчення роботи.

Вимкнути центрифугу від мережі електроживлення. .

Про помічені недоліки доповісти завідувачу відділенням., якщо таке є в наявності

Не залишати у центрифугі матеріали дослідів після закінчення роботи.

Якщо зразки дослідних матеріалів залишаються у приладі необхідно перевірити їх герметичність.

6.4. Дії в надзвичайних ситуаціях.

З метою попередження аварійної ситуації, необхідно усім працівникам лабораторії додержуватись правил безпеки праці, пожежної безпеки, санітарно-гігієнічних вимог, правил експлуатації електрообладнання тощо.

При ураженні електричним струмом слід негайно звільнити потерпілого від його дії шляхом вимкнення електричного струму або відривання його від джерела струму тримаючись за одяг потерпілого, якщо він сухий, чи ставити на гумову ковдру, суху дошку, картон, фанеру, брезент. Якщо потерпілий опинився у стані непритомності, слід забезпечити йому приплив свіжого повітря, розстібнути тісний одяг, дати нюхати нашатирний спирт, оббризкати водою, розтирати і

зігрівати тіло. При рідкому та судорожному диханні потерпілого, слід робити йому штучне дихання.

При виникненні пожежі необхідно вимкнути від живлення усе устаткування або залишити робоче місце, відразу повідомити про не завідувача лабораторії. негайно викликати пожежну команду по телефону 101. та організувати гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння.

Якщо необхідно, то надати першу долікарську допомогу травмованій особі і відправити до лікарні.

В аварійних випадках (травмуванні, несправності обладнання, пожежі тощо) сповістити завідувача лабораторії та спеціаліста служби охорони праці.

6.5. Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці у лабораторії гідроекології та екологічного ґрунтознавства

Для покращення охорони праці в лабораторії гідроекології. та екологічного ґрунтознавства необхідно звернути увагу на такі положення:

- забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спецодягом;
- використовувати у роботі лише ті речовини. які були приготовані ; дотриманням методик, правил зберігання та поводження:
- забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці відповідно до виду роботи;
- обов'язково наклеювати на тару з розчином етикетку з назвою розчина та строком її придатності;
- своєчасно проводити навчання та проходження перенавчання з охорони

7 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко-економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі і сприяти високій ефективності науково-дослідних робіт. В розділі проведемо розрахунки вартості досліджень хімічного аналізу стану поверхневих вод. Таки аналізи необхідні для розрахунку екологічного стану води в річці Саксагань.

7.1 Проведення дослідження

Організація дослідження включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, складання сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.

7.1.1. План проведення дослідження

Для здійснення дослідження необхідно організувати роботу. Для

цього використовувався сітьовий метод планування та управління. Всі види робіт по забору, транспортуванню та проведенню аналізу виконуються згідно з Постановою Кабінету міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 828 [69]. Види робіт, їхня тривалість і послідовність зведені в таблицю 7.1.

Таблиця 7.1 - План проведення дослідження

Шифр робіт і-і	Найменування роднібіт	Тривалість робіт t_{ij} , (дні)
1-2	Літературний огляд	3
2-3	Підготування обладнання	3
3-4	Збір проб та їх доставка	1
4-5	Підготовка до аналізу	1
5-11	Проведення аналізів	2
5-6		2
5-7		2
5-8		1
5-9		1
5-10		1
6-11		Обробка отриманих даних (за необхідними показниками 5шт.)
6-11	2	
7-11	2	
8-11	2	
9-11	2	
10-11	2	
11-12	Аналіз результатів	3
12-13	Заповнення необхідних документів	3

7.1.2 Побудова сітьового графіка

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік – графічна модель комплексу робіт, у якій точно до деталей визначається логічний взаємозв'язок між ними.

На основі сітьового графіка здійснюється планування, оптимізація і керу-

вання процесом виконання всього комплексу робіт.

При використанні сітьового графіка вдається формалізувати процес, тобто виразити його чисельно. Сітьовий графік представлений на рис. 7.1.

Використовуючи сітьовий графік, знаходяться всі повні шляхи. Шлях – це тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої.

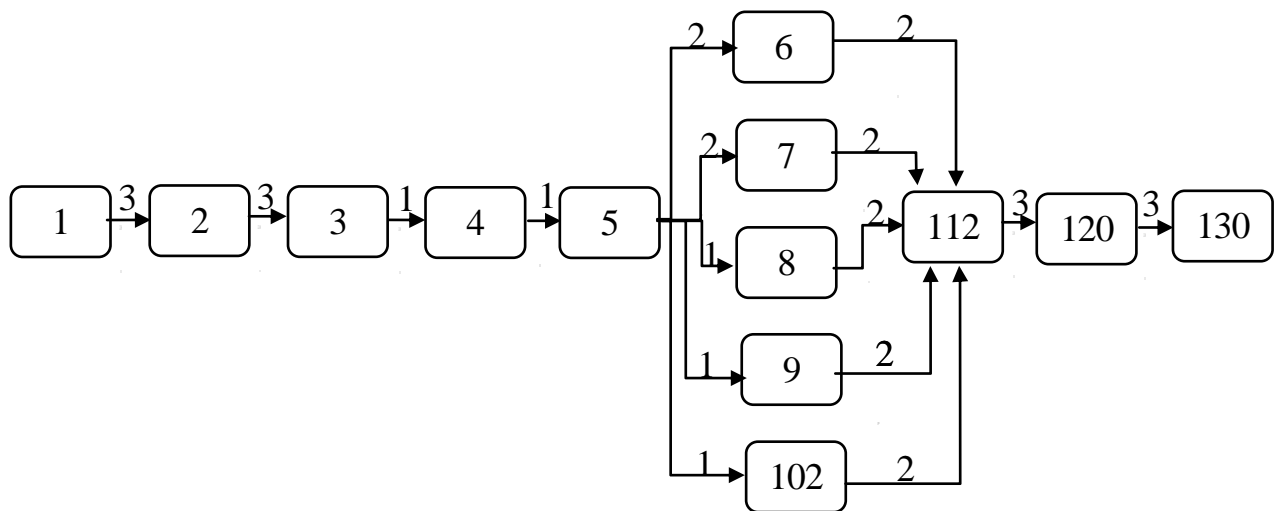


Рисунок 7.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Для цього складаються тривалості робіт (t_{ij}):

$$L^1 1-2-3-4-5-6-11-12-13 = 3+3+1+1+2+2+3+3 = 18 \text{ днів};$$

$$L^2 1-2-3-4-5-7-11-12-13 = 3+3+1+1+2+2+3+3 = 18 \text{ днів};$$

$$L^3 1-2-3-4-5-8-11-12-13 = 3+3+1+1+1+2+3+3 = 17 \text{ днів};$$

$$L^4 1-2-3-4-5-9-11-12-13 = 3+3+1+1+1+2+3+3 = 17 \text{ днів};$$

$$L^5 1-2-3-4-5-10-11-12-13 = 3+3+1+1+1+2+3+3 = 17 \text{ днів};$$

Критичний шлях дорівнює 18 днів.

Шлях, що має максимальну тривалість є критичним ($L_{кр}$). У даному випадку критичними є перший та другий шляхи. Потім розраховуються параметри сітьової моделі: ранній і пізній термін здійснення подій. Пізній

термін здійснення «Події» (T_i^p) – це різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої. Ранній термін здійснення події (T_i^r) – це найбільший шлях від початкової події до і-тої. Розрахуємо резерв шляху за формулою (7.1):

$$R_i = T_i^p - T_i^r; \quad (7.1)$$

де, R_i – резерв шляху;

T_i^p – пізній термін здійснення події;

T_i^r – ранній термін здійснення події.

Отримані дані зведені в таблицю 7.2.

Таблиця 7.2 - Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	T_i^r , дні	T_i^p , дні	R_i , дні
1	3	3	0
2	3	3	0
3	3	3	0
4	1	1	0
5	1	1	0
6	2	1	1
7	2	1	1
8	1	1	0
9	1	1	0
10	2	2	0
11	2	2	0
12	3	3	0
13	3	3	0

Далі знаходимо резерви часу:

1) Повний резерв часу роботи (R_{ij}^p) – це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розрахо-

вується по формулі (7.2):

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (7.2)$$

де, t_{ij} – тривалість роботи.

2) Вільний резерв часу роботи (R_{ij}) – це максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний резерв часу роботи розраховується по формулі (7.3):

$$R_{ij}^B = T_j^P - T_i^P - t_{ij} \quad (7.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт (K_{ij}^H) визначається по формулі (7.4):

$$K_{ij}^H, \quad (7.4)$$

де, $L_{\max,ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу; $L_{кр}$ – критичний шлях; $L_{кр} = 18$ днів.

Розрахунки зведені в таблицю 7.3.

Таблиця 7.3 - Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, i-j	Вільний резерв R_{ij}^B , (дні)	Повний резерв R_{ij}^n , (дні)	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	1
2-3	0	0	0,882
3-4	0	0	1

4-5	0	0	1
5-11	0	0	1

Продовження табл. 7.3

5-6	0	1	1
5-7	0	1	0,941
5-8	1	0	1
5-9	1	0	1
5-10	1	0	1
6-11	0	0	1
6-11	0	0	1
7-11	0	0	1
8-11	0	0	1
9-11	0	0	1
10-11	0	0	1
11-12	0	0	1
12-13	0	0	0,833

Таким чином, використання сіткового планування допомагає правильно організувати захід, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перешикувати його план з метою економії часу і коштів. При складанні сіткового графіка варто прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення заходу. Метою сіткового планування є оптимізація процесу.

Аналізуючи отримані розрахункові дані, видно, що на виконання всього комплексу робіт, зв'язаних із проведенням дослідження, буде потрібно 18 днів. Причому, виконання робіт, що лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати точно в термін, тому що вони не мають резерву часу. А на критичному шляху лежать майже всі виконувані роботи. Крім того у більшості робіт коефіцієнт напруженості дорівнює своєму найбільшому значенню.

Виходячи з таблиці 7.3 можна зробити висновок, що календарні терміни деяких робіт можна зміщати в часі.

5.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

До витрат, які пов'язані з проведенням дослідження відносяться: витрати на основні матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні матеріали, затрачені на проведення дослідів, знаходились по формулі (6.5):

$$M = \sum T_i * C_i, \quad (7.5)$$

де, m_i – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Розрахунок необхідної кількості матеріалів і їх вартість приведені в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 - Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

Найменування реагенту, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
1. Мензурки діаметром 20 мм із закрутними кришками, шт.	5	90,45	452,25
2. Пляшечки з порошковими або рідкими хімічними реактивами для лабораторій(набор), шт.	1	390,50	390,5
3. Шприц скляний ємністю 5 мл для рідких хімічних реагентів, шт.	2	120,36	240,72
4. Ложка (мірна) для порошкових хімічних реагентів, шт.	2	134,60	269,2
5. Хімічний індикатор для порівняння кольору, шт.	1	399	399
6. Реагенти, шт	1	167	167
7. Фільтрувальний папір , шт	1	184	184
8. Пластикові тара для взяття проб (ємність 1 літр). шт	2	2,5	5

Всього	2107,67
--------	---------

Заробітна плата людей, що займалися дослідженням, визначається множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Розрахунки зведені в таблицю 7.5.

Таблиця 7.5

Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньочасовий заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Керівник	8000	54,42	15	813,6
Лаборант	3200	21,77	48	1 045
Всього				1861,3

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22%, Єдиного соціального внеску.

Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = 1861,3 \cdot 22 \div 100 = 409,48$$

Затрати на витрачену електроенергію визначаються по формулі (7.6):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (7.6)$$

де, M – потужність встановленого електрообладнання, кВт; K – коефіцієнт використання потужності, $K=0,9$; T – час роботи на установці; a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.); $a = 1,68$ грн./(кВт/год.);

Тоді затрати енергії на піч:

$$E_1 = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 1,68 = 18,14 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на йономір:

$$E_1 = 0,05 \cdot 0,9 \cdot 6 \cdot 1,68 = 0,45 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на витяжну шафу:

$$E_1 = 0,06 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 1,68 = 0,72 \text{ грн.}$$

Затрати електроенергії на центрифугу:

$$E_1 = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 1,68 = 4,53 \text{ грн.}$$

Затрати електроенергії на комп'ютер:

$$E_1 = 0,22 \cdot 0,9 \cdot 260 \cdot 1,68 = 86,48$$

Загальні затрати електроенергії:

$$E = 18,14 + 0,45 + 0,72 + 4,53 + 86,48 = 110,35 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходимо за формулою (7.7):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12} \quad (7.7)$$

де, А – амортизаційні відрахування, грн. Φ – вартість устаткування, грн.;

Н – річна норма амортизації, %; t – тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, місяців; 12 – кількість місяців у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в таблиці 7.6.

Таблиця 7.6 - Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Час роботи, днів.	Витрати на амортизацію, грн.
Витяжна шафа	1500	24	1	1
Центрифуга	3200	24	1	2,13
Компютер	12 000	24	33	264,00
Йономір	15325	24	1	10,22
Піч	21000	24	1	14,00

Разом		291,35
-------	--	--------

Накладні витрати – це витрати, пов’язані з обслуговуванням та управлінням виробництва. До накладних витрат відносяться витрати на оплату праці адміністративно-управлінського та обслуговуючого персоналу, інші витрати, пов’язані з управлінням. Накладні витрати, що включають витрати пов’язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80% від розрахованої заробітної платні виконавців дослідження:

$$1861,3 \cdot 80 \div 100 = 1489,01 \text{ грн}$$

Розрахунок всіх витрат на проведення наукового дипломного дослідження зведено в таблицю 7.7.

Таблиця 7.7 - Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	2107,67
Заробітна плата	1861,3
Нарахування на заробітну плату	409,48
Електроенергія	110,35
Амортизація	291,35
Накладні витрати	1489,01
Усього	6269,11

Аналіз таблиці показав, що на першому місці стоять витрати на основні матеріали, накладні витрати та заробітну плату.

7.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково-дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження та рентабельності, згідно формули (7.8):

$$\text{Ц}=\text{C}+(\text{P} \cdot \text{C}) \div 100 , \quad (7.8)$$

де, Ц – ціна дослідження, грн.;

С – витрати на дослідження, грн.;

Р – нормативна рентабельність;

$$\text{P} = 30\%$$

Таким чином:

$$\text{Ц} = 6269,11 + (30 \cdot 6269,11) \div 100 = 8149,84 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 8149,84 грн.

ВИСНОВКИ

1. За результатами рекогносцерувальних, лабораторних та аналітичних досліджень виявлено 9 критичних ділянок русла в межах міста Кривий Ріг: 1) зафіксовано розмив піщаного берегу біля парку Шахтарський, загальною довжиною 120м; 2) порушення кріплення берегу шириною від 3 до 5м на Кресівському водосховищі, вул. Косинського, із змілінням глибиною до 1го метрата її заростанням смугою від 5 до 25 м; 3) виявлено 7 ділянок з критичним станом (довжинами 1926м, 70м, 237м, 740м, 545м, 585м, 2861м відповідно) на частині русла загальною довжиною 12 км, від Кресівського водосховища до дериваційного тунелю №2 р. Саксагань.

2. На критичних ділянках в межах охоронних зон було проведено обстеження зелених насаджень. Відмічаються осередки стихійного проростання парості. Налічено близько 1500 дерев діаметром понад 5 см. Основними рослинами на ділянках є: берест – середній вік рослини складає в середньому до 20 років, середня висота до 10 м. По декуди зустрічаються такі види як: верба, лох сребристий, клен, та деякі види плодових дерев.

3. За результатами аналізу гідрохімічних середньорічних показників станом на 2017 – 2019 виявлено постійні перевищення за ГДК а саме: сухого залишку в 4 рази, вмісту іонів хлоридів до 2,4 разів та сульфатів до 3,1.

Лабораторний аналіз донних відкладень показав присутність в них небезпечних елементів: спостерігається значне перевищення по цинку в 3-4 разів, по свинцю – 10-15% від значень ГДК на ділянці русла біля Кресівського

водосховища та на ділянках I і II черги досліджень. Ґрунти з такими показниками не можна використовувати в якості міліоранта на сільськогосподарських угіддях.

4. За результатами геологічних вишукувань поперечні розрізи в межах русла річки, під шаром води, представлений товщею сучасних алювіальних відкладів: мулами суглинистими і супіщаними, чорними, темно-бурими, із залишками коренів, текучої консистенції, часто із включенням жорстви потужністю від 0,3 до 0,9 м. На досліджуваній ділянці в руслі річки Саксагань дрібнозернисті піски надзаплавної тераси залягають під сучасними алювіальними відкладами потужністю 2,1-3,0 м. Ґрунтові води на берегах річки залягають на глибині від долей метра до 2-3 м. Ґрунтові води з сухим залишком від 2,1 до 4,1 г/л. Середня багаторічна сезонна амплітуда коливання рівня ґрунтових вод становить 1,0 м.

5. За результатами екологічної оцінки поверхневих вод р. Саксагань за відповідними категоріями отримано III клас, води «задовільні», ступінь чистоти за класом – «забруднені». Поверхневі води відносяться до сульфатно-гідрокарбонатно-натрієвого третього типу (III) з сухим салишком 3,48-4,04 г/л.

6. Для поліпшення гідрологічного та екологічного стану р. Саксагань передбачається розчистка русла річки двома чергами. Загальна об'єм виннятих доних відкладів оцінюється приблизно 300,3 тис. м³, що пропорційно збільшенню об'ємів акумуляції води на відрізок русла. Після розчищення та розширення русла очікується збільшення площі водного зеркала майже на 6500 м² і покращення відтоку ґрунтових вод.

7. При проведенні запланованих робіт по розчистці річки спеціальною технікою загальний валовий викид в атмосферу становить 1100,548 т, у т.ч.: забруднюючих речовин – 44,668т, парникових газів – 1055,88 т, зокрема валови викид вуглекислого газу – 1055,72 т.

Еквівалентний рівень шуму під час запланованих робіт складає 54,46

дБА, що не перевищує нормативні значення.

8. Сумма обсягу загальних збитків водним біоресурсам внаслідок запланованих робіт становить – 56 979 грн., в протидію очікується позитивний ефект від відновлення морфологічних показників русла – 210 385 грн. Отже розчистка русла річки Саксагань на виділених критичних ділянках призведе до покращення їх гідрологічного та екологічного стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах". URL: <http://docs.cntd.ru/document/9070082> (дата відвідування 26. 09. 2020)
2. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від автотранспортних засобів: затв. наказом Державного комітету статистики України 13.11.2008 N 452. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0452202-08#Text> (дата відвідування 26. 09. 2020)
3. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы. Донецк: ОАО "УкрНТЭК", 1994. 155 с.
4. ОНД-86 «Методики розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств». Ленинград: Гидрометеостандарт, 1957. 93 с. URL: [http:// docs.cntd.ru/document/1200000112](http://docs.cntd.ru/document/1200000112) (дата відвідування 15.09.2020)
5. Семеняка І. П. Аналіз якісного складу донних відкладень річки Саксагань / І. П. Семеняка, Н. М. Максимова // Вода та зміни клімату – Прискорення дій : матер. наук.-практ. конф. (03 червня 2020 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2020. С. 36 – 37. URL: http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456_789/2910 (дата відвідування 15.09.2020)
- 6 Семеняка І. П. Щодо питання поліпшення гідрологічних показників р.

Саксагань в межах м. Кривий Ріг / І. П. Семеняка, В. Г. Андреев // Ефективне функціонування екологічно стабільних територій у контексті стратегій сталого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти: матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (19.12.2020). Полтава: ПДАУ, 2020. С 107 – 110.

7. Закон України: «Про затвердження загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року»: затверджено законом України від 24 травня 2012 року № 4836-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4836-17> (дата звернення 20.04.2020)

8. Хільчевський В.К. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу / В.К. Хільчевський, Р.Л. Кравчинський, О.В. Чунар'юв. К. : Ніка-Центр, 2012. 180 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Valentyn_Khilchevskiy/publication/316819801Hydrochemical_regimen_and_water_quality_of_river_Ingulets_under_tehnogenesis_conditions_Gidrohimicnij_rezim_ta_akist_vodi_Ingulca_v_umovah_tehnogenezu/links/5a54d0aea6fdccd72f5b447a/Hydrochemical-regimen-and-water-quality-of-river-Ingulets-under-technogenesis-conditions-Gidrohimicnij-rezim-ta-akist-vodi-Ingulca-v-umovah-tehnogenezu.pdf (дата звернення 20.04.2020)

9. Богиня О.С. Аналіз екологічних проблем малих річок середнього придніпров'я / Актуальні проблеми гуманітарних та природничих наук: матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції (25-26 серпня 2017 року). Одеса, 2017. С.31-34 URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/conf/bio/7aug2017/9.pdf> (дата звернення 20.04.2020)

10. Шерстюк Н.П., Хільчевський В.К. Особливості гідро-хімічних процесів у техногенних та природних водних об'єктах Кривбасу: Монографія. Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2012. 263 с.

11. Хімко Р.В. Фесенко Г.В. Малі річки України: Конспект з екології і охорони малих річок. К.: Інститут екології НЕЦУ. 2004. 48 с.

12. Замураева М.Е. Использование моделей геообработки для исследования антропогенных модификаций ландшафтов / М.Е. Замураева, А.Г. Нарожняя, О.М. Мозговая. URL: <http://www.nbu.gov.ua> (дата відвідування 20.04.2020)
13. Вікіпедія. Евтрофікація. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Евтрофікація> (дата звернення 27.09.2020)
- 14 Гавриленко О.П. Геоекологічне обґрунтування проектів природокористування: Навчальний посібник / О.П. Гавриленко. К.: Ніка-Центр, 2003. 332 с.
15. Екологічний стан Кривбасу: проблеми та шляхи їх вирішення: Матеріали виїзного засідання Комітету з питань екологічної політики та природокористування на тему (05 листопада 2019). Криви Ріг, 2019. 5 с. URL: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/35706.pdf>
16. Про моніторинг якості води річок Інгулець та Саксагань: Офіційний веб-сайт виконкому Криворізької міської ради. URL: https://kr.gov.ua/ua/news/pg/211219907772909_s/ (дата звернення 13.10.2020)
17. Енциклопедія сучасної України. Інгулець. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=13332 (дата звернення 27.09.2020)
18. Вікіпедія. Саксагань. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Саксагань> (дата звернення 27.09.2020)
19. Природа Криворіжжя. Природничий факультет. URL: https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/fizyko-heohrafichna-kharakterystyka/eohraf_ichne-polozhennia.html (дата звернення 13.10.2020)
20. Кліматичний паспорт міста. м. Кривий Ріг. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11334341.pdf?r> (дата звернення 13.10.2020)
21. Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах м. Кривого Рогу Дніпропетровської області – капітальний ремонт: Звіт з оцінки впливу на довкілля по об'єкту. URL: https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/EKOLOGIA/zviti/saksagan_zvit_z_ovd_krivij_rig_17042019.pdf (дата звернення 20.04.2020)

22. Водний кодекс України: затверджений 1995 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>(дата відвідування 12.10.2020)

23 Післяпроектний моніторинг щодо продовження видобування багатих залізних руд на родовищі поля шахти «Октябрська»: звіт. Київ: Укргеологстром, 2020. 21с. URL: https://kr.gov.ua/ua/st/pg/210220522823958_s/ (дата відвідування 03.07.2020)

24. Розрахунок нормативів і вартості зариблення в рахунок з компенсації збитку, нанесеного природному середовищу очищенням і відновленням річки. Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах м. Кривого Рогу Дніпропетровської області – капітальний ремонт: Проект. Дніпро: ТОВ Технодар - Днепр, 2018. Том 8. 20с.

25.Курлова З. Методика комплексних польових географічних досліджень: навч.-метод. видання / З. Курлова, Т. Слободянюк, В. Руда ; [відп. за випуск С. Лихота, О. Лісовий]. К., 2018. 36 с. URL: http://man.gov.ua/files/49/Metodyka_kompleksnykh_polovykh_heohrafichnykh_doslidzhen.pdf (дата відвідування 03.07.2020)

26. Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок видалення дерев, кущів, газонів і квітників у населених пунктах»: від 1 серпня 2006 р. № 1045. URL: <https://www.kmu.gov.ua/nras/43468910> (дата звернення 25.06.20)

27. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України «Про затвердження Методики визначення відновної вартості зелених» від 12.05.2009 N 127. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0549-09#Text> (дата звернення 25.06.20)

28. Методичні рекомендації по дослідженню малих річок: Досліджуємо малі річки еколого-гідрохімічні дослідження річки Саксагань у кривому розі. Всеосвіта. URL: <https://vseosvita.ua/library/metodicni-rekomendacii-po-doslidzennu-malih-ricok-doslidzuemo-mali-ricki-ekologogidrohimični-doslidzenna-ricki-saksagan-u-krivomu-rozi-ricka-basejnu-280623.html> (дата звернення 17.10.2020)

29. ГОСТ 17.4.1.02-83:1983. Охорона природи. Ґрунти. Класифікація хімічних речовин для контролю забруднень. М.: Видавництво стандартів, ИПК, 1984. 4 с.

30 СанПіН 4630-88. Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. Охорона поверхневих вод від забруднення. Москва, 1988. 93 с. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v463_0400-88#Text (дата звернення 25.06.20)

31. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів: затв. наказом Міністерства охорони здоров'я від 19.06.96 N 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>(дата відвідування 26. 09. 2020)

32. Гігієнічні вимоги до складу та властивостей води водних об'єктів в пунктах культурно-побутового водокористування будуть відповідати згідно вказаних гранично допустимих концентрацій: Додаток 11 до наказу Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 р. N 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0313-94#Text> (дата відвідування 12.10.20)

33. Гравіметричний метод аналізу. Класифікація методів гравіметричного аналізу. URL: <https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/03/ GRAVIMETRICHNI Y-METOD-ANALIZU.pdf> (дата звернення 24.06.20)

34. Український науково-дослідний інститут екологічних проблем. URL: <http://www.niiep.kharkov.ua/sites/default/files/Lab/2.4MBB.pdf> (дата звернення 24.06.20)

35. ДБНВ.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 82с. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/50.1.%20ДБН%20В.2.1-10-2009.%20Об'єкти%20будівництва%20та%20промисло.pdf> (дата звернення 25.06.20)

36. ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та спо-

руд від підтоплення та затоплення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 34с. URL: <http://www.niisk.com/images/5689.pdf.pdf> (дата звернення 24.06.20)

37. ДСТУ Б В.2.1-19:2009 Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 18с. URL: [http://ksv.do.am/GOST/DSTY _ALL/ DSTY4/ dsty_b _v.2.1-19-2009.pdf](http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_v.2.1-19-2009.pdf) (дата звернення 25.06.20)

38. ДСТУ Б В.2.1-17 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 37с. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25927(дата звернення 25.06.20)

39. ДСТУ Б В.2.1-16 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25926 (дата звернення 25.06.20)

40. ДСТУ Б В.2.1-12 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Метод лабораторного визначення максимальної щільності. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25922 (дата звернення 25.06.20)

41. Юрасов С.М. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення / С.М. Юрасов, С.О. Кур'янова, М.С. Юрасов // Український гідрометеорологічний журнал. № 5. 2009. URL: <https://uhmj.odeku.edu.ua/uk/kompleksna-otsinka-yakosti-vod-za-riznimi-metodikami-ta-shlyahi-yiyi-vdoskonalennya/> (дата відвідування 12.10.20)

42. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», чине законодавство станом на 16.10.2020. Київ. 1991. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата відвідування 16.10.2020)

43. Постанова Кабінету Міністрів України «Про заходи щодо поетапного впровадження в Україні вимог директив Європейського Союзу, санітарних, екологічних, ветеринарних, фітосанітарних норм та міжнародних і європейських

стандартів» від 19 березня 1997 р. № 244. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/244-97-п#Text>(дата відвідування 12.10.20)

44. Директива 2006/11/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про забруднення, спричинене деякими небезпечними речовинами, що скидаються до водного середовища Співтовариства" від 15 лютого 2006 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_966#Text (дата відвідування 12.10.20)

45. Яцик А.В. Методичні вказівки до виконання практичних занять "Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями" з навчальної дисципліни "Основи басейнового управління водогосподарськими системами" студентами за напрямом підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” денної та заочної форми навчання / А.В. Яцик, І.В. Гопчак, Рівне: НУВГП, 2012. 26 с.

46. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» № 49 чинне станом на 16.10.2020. URL: https://protocol.ua/ru/poryadok_virubki_zelenih_nasad_gen_v_megahnaselenih_punktiv_abo_za_ih_megami/ (дата звернення 16.10.2020)

47. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» чинне станом на 16.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-вр#Text> (дата відвідування 16.10.2020)

48 Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» чинне станом на 16.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата відвідування 16.10.2020)

49. Закон України «Про архітектурну діяльність» чинне станом на 16.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-14#Text> (дата відвідування 16.10.2020)

50. Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану річки Саксгань у м. Кривий Ріг: Інженерно-геологічна частина проекту. Дніпро: відділ інженерної геології та гідрогеології інституту «Дніпродіпроводгосп», 2019. 36с.

51. Декларація конференції організації об'єднаних націй з проблем оточуючого людину середовища: прийняття від 16.06.1972. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_454#Text (дата відвідування 12.10.2020).

52. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения М.: Стандартинформ, 2006. 11 с.

53. Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах м. Кривого Рогу Дніпропетровської області – капітальний ремонт: Пояснююча записка проекту. Дніпро: ТОВ Технодар-Днепр, 2019. 183с.

54. Рубежняк І. Г. Порівняльна оцінка нормативів забруднення ґрунтів важкими металами в Україні та країнах ЄС / Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Біологія, біотехнологія, екологія. 2016. Вип. 234. С. 228-238. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/viewFile/7305/7076> (дата відвідування 03.07.2020)

55. Земельний кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст.27). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата відвідування 03.07.2020)

56. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них» від 8 травня 1996 р. № 486. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/486-96-п#Text> (дата відвідування 26.09.2020)

57. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. Київ: Мінрегіон України, 2013. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=54094 (дата відвідування 15.09.2020)

58. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 49 с. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294> (дата відвідування 15.09.2020)

59. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Київ, 2012. 122с. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=25399 (дата відвідування 15.09.2020)

60. СНіП 3.07.01-85 Гідротехнічні споруди. Річкові. Москва. 1995. 30 с. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294854/4294854716.pdf> (дата відвідування 15.09.2020)

61 ППБ-05-86. Правила пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт. Москва. 1986. 48 с. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=40181 (дата відвідування 15.09.2020)

62 Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Норм утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України»: від 10 січня 2006 року N 7 URL: https://www.gioc.kiev.ua/files/File/7_2006.htm (дата відвідування 15.09.2020)

63. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження правил надання послуг з вивезення побутових відходів» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 27 березня 2019 р. № 318) від 10 грудня 2008 р. № 1070. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2008-п#Text> (дата відвідування 15.09.2020)

64. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України «Про затвердження Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів»: від 30.07.2010 N 259. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0871-10#Text> (дата відвідування 26.09.2020)

65. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Київ, 1999. 34 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> (дата відвідування 26.09.2020)

66. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Київ, 2000. 30 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99#Text> (дата відвідування 26.09.2020)

67. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 Настанова з розрахунку та проектування захистувід шуму сельбищних територій. Київ: Мінрегіон України. 2014. 46 с. URL: <http://www.mcl.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/09/ДСТУ-НБВ.1.1-33.pdf> (дата відвідування 26.09.2020)

68. РД 52.04.52-85 Регулювання викидів при не сприятливих метеорологічних умовах: Методичні вказівки. Москва: Гидрометеоиздат, 1987. 32с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200031405> (дата відвідування 26.09.2020)

69. Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Порядку перевірки, взяття проб води та проведення їх аналізу» від 21 серпня 2019 р. № 828. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/828-2019-п#Text> (дата відвідування 26.09.2020)

ДОДАТКИ

Додаток А

Тези доповідей за темою досліджень в матеріалах конференції «Вода та зміни клімату – Прискорення дій»

ДНІПРОВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

Регіональної науково-практичної конференції
«Вода та зміни клімату –
«прискорення дій»»,



присвяченої Всесвітньому
дню водних ресурсів

20 березня 2020 р.

Дніпро

1

Продовження дод. А

ЗМІСТ

Інтерв'ю Михайло Ромашенко Громадському раді	4
Ананьєва Т. В., Більдіна О. В., Аналіз гідрохімічного стану декких малих річок Придніпров'я.....	7
Бумар Г.Й. Екологічні проблеми збереження болотних екосистем Поліського природного заповідника.....	9
Доценко В.І., Ткачук Т.І., Косинська К.П. Застосування інформаційних технологій для розрахунків елементів техніки поливу по борознах заповідника.....	11
Доценко В.І., Димчак К.С. Застосування інформаційних систем при проектуванні закритої зрошувальної мережі.....	13
Запорожченко В.Ю., Рудаков Л.М. Теоретичні питання науково-аналітичного характеру стосовно розрахункових характеристик максимального стоку річок	14
Запорожченко В.Ю., Кривошеєва Ю.М. Залежність сучасних змін водного режиму річок від клімату	15
Запорожченко В.Ю., Калініченко В.Я. Можливості застосування широкозахватних дощувальних машин для крапельного зрошення.....	16
Коваленко В.В., Доценко В.І., Запорожченко В.Ю., Потомака О.Ю. Інструментальне підтвердження ефективності методу розрахунку вологозапасів (в умовах ПП «Перемога АВК»).....	17
Коваленко В.В., Доценко В.І., Бугайова В.Ю., Коломейцева К. Оцінка вологозабезпеченості пшениці озимої весною 2020 року.....	19
Кім І.В., Ананьєва Т.В. Модифікація методу озонування для очищення води ставків і природних водойм	21
Львюквіна А.С., Орлінська О.В., Максимова Н.М. Оцінка якості зрошувальної води магістрального каналу МК-1 Кільченської зрошувальної системи	23
Любченко В.В., Любченко М.Л. Інженерний захист території. «Противільтраційна завіса (ПФЗ) для захисту від затоплення м. Кам'янка-Дніпровська Запорізької області »	25
Сердох С.М., Гайдій А.М. Гідролого-гідрохімічна оцінка якості води р. Самара	30
Сердох С.М., Науменко С.Д. Гідроекологічна оцінка якості води р. Оріль	32
Опанко Ю.А. Особливості алгоритмізації вибору оптимального фільтрувального завантаження в автоматичному режимі	34
Семеняк І.П., Максимова Н.М. Аналіз якісного складу донних відкладень річки Саксагань	36
Ткачук А.В., Ткачук Т.І. Екологічні аспекти водокористування на зрошуваних землях.....	38
Шугуров О.О. Афанасьєва А.В. Вплив сульфонілсечовини на життєдіяльність дафній	39
Чуприна В.Г. Моніторинг поверхневих вод України	41
Якшин Т.С., Богтня О.С., Пікареня Д.С., Орлінська О.В. Дослідження енергії проростання та схожості насіння кресс-салату на водних витижках з донних осадів регулюючих басейнів.....	43
Рішення конференції	47

УДК 502.052/37

**АНАЛІЗ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ
РІЧКИ САКСАГАНЬ**

Семеняка І.П., здобувач вищої освіти групи МгЕ-1-18,
Максимова Н.М., к.т.н., доц. кафедри екології
e-mail: semiryckik@gmail.com

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Річка Саксагань ліва притока р. Інгулець. Гирло річки знаходиться в межах м. Кривий Ріг. На даний час вздовж русла р. Саксагань спостерігаються зсувні та ерозійні процеси, підтоплення територій, просадка денної поверхні над виробленим простором шахт, інтенсивність яких залежить від комплексного впливу природних та техногенних факторів.

Матеріал, що надійшов, відкладається насамперед біля берегів, у зоні обмеженого транзиту; тут же при підвищенні хімічного забруднення річки починається заростання русла. Якщо водний потік справляється з наносами, то подальшого замулення не відбувається. Під час розчистки та днопоглибленні відбувається покращення відтоку верхніх шарів ґрунтових вод. В результаті зниження рівнів ґрунтових вод у заплаві р. Саксагань будуть покращені аераційні умови ґрунтів. Заболочені гідроморфні та напівгідроморфні ґрунти перейдуть у стадію лучних ґрунтів. За рахунок відновлення русла збільшується проточність, запобігання застоювання води, покращення умов існування іхтіофауни, відновлення екосистеми водного об'єкту, покращення санітарно-екологічних умов та епідеміологічного стану населення, що проживає в межах екосистеми водного об'єкту, відновлення біологічного різноманіття, покращення експлуатаційних характеристик гідротехнічних споруд.

В результаті очищення русла річки звільнюються на денну поверхню донні відкладення, які можуть бути придатними для удобрення за переважання у їх складі органічної речовини та відсутності полюантів. Мінеральні відкладення можуть використовуватись для виположування ярів, блюдець на поверхні поля, докорінного поліпшення ґрунтів легкого механічного складу.

Задля оцінки якісного складу донних відкладів, що можуть бути забрудненими органічним осадом та продуктами антропогенного походження, було відібрано п'ять проб 16 жовтня 2018 р. Відбір та хімічний аналіз якісного складу донних відкладень виконано співробітниками Дніпропетровської філії Державної установи «Держґрунтохорона», сертифікат лабораторії відповідає вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Досліджувана ділянка русла р. Саксагань від Кресівського водосховища до дериваційного тунелю № 2 наведена на рис. 1, де місця відбору проб донних відкладень позначені червоним кольором.

Результати хімічних аналізів якісного складу п'яти зразків донних відкладень показав наступне: вміст елементів елемент I класу небезпеки становить – свинцю 3,6 – 38,2 мг/кг, цинку 15,7 – 279,5 мг/кг, кадмію 0,25 – 0,67 мг/кг; II класу небезпеки – міді 5,9 – 45,7 мг/кг, хрому 17,4 – 31,6 мг/кг, нікелю 7,3 – 20,5 мг/кг; III класу небезпеки – ванадію 12,5 – 56,4 мг/кг, марганцю 238 – 684 мг/кг. Вміст загального заліза у відібраних

зразках донних відкладень варіював з 12,7 г/кг до 22,3 г/кг, а кремнію – 220,7 – 240,9 г/кг.



Умовні позначення:

- Місія вибору ґрунту
- Ділянки проведення робіт 1 черга
- Ділянки проведення робіт 8 черга

Рисунок 1 – Місцерозташування точок відбору донних відкладень р. Саксагань

Понижений вміст елементів характерний ділянкам другої черги, які розташовані нижче за течією від Кресівського водосховища, всі показники знаходяться в межах норми. Складування донних мулових відкладень біля місця розробки не призведе до забруднення ґрунтів прилеглих територій, а в подальшому можуть бути використані задля вирівнювання денної поверхні територій, в тому числі сільськогосподарського призначення.

Найбільш високі концентрації важких металів у донних відкладеннях характерні двом першим точкам першої черги (рис. 1), які розташовані вище за течією від інших, в межах Кресівського водосховища і тяжіють до правого берега річки. Підвищені значення цинку і свинцю в донних відкладеннях є наслідком значного замулювання частками фізичної глини, які мають природні сорбційні властивості. На думку спеціалістів з Дніпропетровської філії ДУ «Держґрунтохорона» досліджувані донні відкладення можуть бути використані в подальшому в якості меліоранту: підвищений вміст цинку не є екологічно небезпечним при дифузійному надходженні у ґрунти сільськогосподарського призначення, оскільки ґрунти Дніпропетровської області зазвичай характеризуються дефіцитом сполук цинку; перевищення по свинцю не є значним і повністю нівелюється масою суміжного ґрунту. Слід відзначити, що вище зазначене твердження потребує подальших досліджень.

Таким чином, поліпшення гідрологічного режиму р. Саксагань в межах м. Кривий Ріг та природного стану її акваторії за рахунок розчистки русла обумовлює актуальність пошуку екологічно безпечних організації складування та подальшого поводження з тимчасовими відвалами донних відкладень, що утворюються під час проходження розчистки та днопоглиблювальних робіт в межах Кресівського водосховища, де відбувається інтенсивна акумуляція у мулових наносах полюантів з забруднених поверхневих вод.

Тези доповідей за темою досліджень в матеріалах IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно стабільних територій у контексті стратегії сталого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти»

ЩОДО ПИТАННЯ ПОЛІПШЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ Р. САКСАГАНЬ В МЕЖАХ М. КРИВИЙ РІГ

Андрєєв Василь Генріхович
аспірант

Семеняка Ірина Петрівна
Інженер I категорії

Інститут проблем природокористування та екології НАН України
м. Дніпро, Україна

Характерною особливістю річки Саксагань є вкрай високе антропогенне навантаження не лише на русло річки а й на водозбірний басейн.

Окремо слід відмітити високу степінь зарегульованості русла. Природний режим річки сильно змінений впливом дамб, скиданням шахтних і промислових вод, а також відбором води на технічні потреби. За даними органів водного господарства в басейні р. Саксагань нараховуються 2 водосховища та біль ніж 100 ставків [1].

Найбільш високе техногенне навантаження несе нижня течія річки Саксагань, що розташована в межах міста Кривий ріг (див. рис. 1.1)

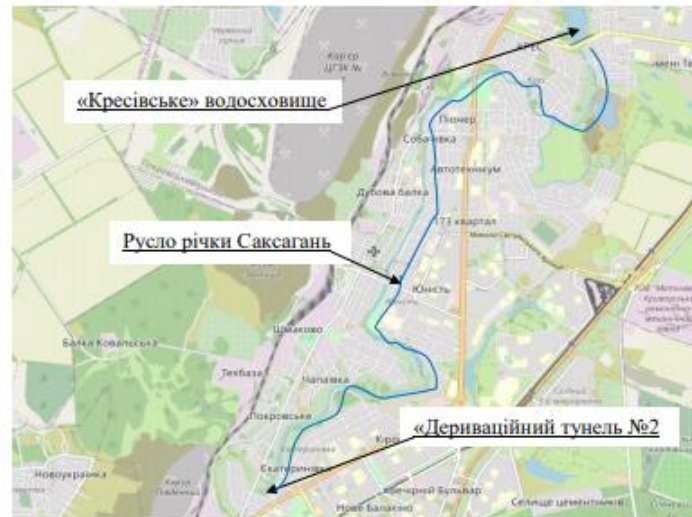


Рисунок 1.1 – Ділянка русла річки Саксагань від «Кресівського» водосховища до «Дериваційного» тунелю № 2

Продовження дод. Б

Відповідно до водного кодексу України та рішення Криворізької міської ради №2728 від 28.05.2014р було розроблено проект землеустрою зі встановленням водоохоронних зон та прибережних захисних смуг уздовж річок Інгулець та Саксагань. Однак, не дивлячись на превентивні міри, має місце порушення водоохоронного режиму, в результаті чого утворилися стихійні осередки засмічення побутовими відходами, уламками дерев, будівельним сміттям, що відображено на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Стан русла річки Саксагань на ділянці від «Кресівського» водосховища до «Деривационного» туннелю № 2

В 2019 році був розроблений проект «Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах міста Кривого Рогу

Дніпропетровської області – капітальний ремонт». Проектом передбачено 2 черги будівництва [2]. Основні техніко-економічні показники наведено в табл. 1.1 та табл.1.2:

Таблиця 1.1 - Основні техніко-економічні показники - 1 черга будівництва

Ділянка	Довжина, м	Показник	Од. вимірювання	Кількість
I черга				
1	1200	Відновлення гідротехнічних споруд	м	820
		Відновлення кріплення берегу	м ²	5617
		Розчищення прибережної зони від замулів	м ³	18509
2	120	Розчищення прибережної зони від замулів	м ³	2273
		Укріпленням берегової лінії	м ²	2262

Таблиця 1.2 - Основні техніко-економічні показники - 2 черга будівництва

Номер пускового комплексу	Довжина розчистки від топляків та великого сміття, м	Довжина ділянки розчистки русла, м	Об'єм виїмки ґрунту м ³
1	1926	1926	80892
2	1970	70	2940
3	567	237	9954
4	740	740	31080
5	945	545	22890
6	1647	585	11451
7	2861	2861	122502

Як видно з таблиць 1.1 та 1.2 основними роботами є: розчистка русла, відновлення гідротехнічних споруд та захист берегів від зсувних процесів та хвильового розмиву. Розчищення від донних відкладів та відновлення морфологічних характеристик русла забезпечить збільшення водності, але для відновлення екосистеми річки необхідний комплексний підхід.

А саме:

1. Екологічну ситуацію р. Саксагань погіршує будівництво ставків та водосховищ, що фактично створює перешкоди, які не можливо подолати на шляху течії річки. За аналогічним механізмом відбуваються втрати поверхневого та ґрунтового живлення річки. Відбувається заростання русла очеретом, деградація іхтіофауни.

2. Відновлення гідрологічного режиму слід здійснювати комплексно з використанням гідромеліоративних, фітомеліоративних, протиерозійних, зоомеліоративних, управлінських заходів в межах всього басейну.

3. Локальні розчистки можуть служити для обмеженого в часі та просторі покращення екологічної ситуації. Зазвичай, вони сприяють розвитку рекреаційної привабливості території. Актуальними таким чином стають заходи з фітомеліорації та ландшафтного дизайну.

Бібліографічний список

1. Історія розвитку та сучасний стан меліорації і водного господарства Дніпропетровщини / [О. І. Шевелев, В. І. Гринюк, В. А. Капука, В. М. Андрієвський]. – Дніпропетровськ: Дніпропетровське обласне виробниче управління водного господарства, 2005. – 166 с.

2. Звіт з оцінки впливу на довкілля по об'єкту «Поліпшення гідрологічного режиму та екологічного стану р. Саксагань у межах м. Кривого Рогу Дніпропетровської області – капітальний ремонт» [Електронний ресурс] Режим доступу: https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/EKOLOGIA/zviti/saksagan_zvit_z_ovd_krivij_rig_17042019.pdf (дата звернення 08.12.2020)