

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Допускається до захисту
" _____ " _____ 2021 р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

**на тему: „Екологічна оцінка р. Полтва в межах м.Львова та
розробка науково-обґрунтованих еколого-стабілізуючих
заходів”**

Виконала студентка VI курсу, групи Еко-61
спеціальності 101 «Екологія»
Новак Оксана Миронівна

Керівник П.Р.Хірівський

Консультант Ю.О.Ковальчук

Дубляни 2021 року

Міністерство освіти і науки України
 Львівський національний аграрний університет
 Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти
 Кафедра екології
 Рівень вищої освіти «магістр»
 Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
 Завідувач кафедри.

 доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський
 " _____ " _____ 2020р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентки
 Новак Оксана Миронівна

1.Тема роботи: „ Екологічна оцінка р. Полтва в межах м.Львова та розробка науково-обґрунтованих еколого-стабілізуючих заходів ”

Керівник дипломної роботи Хірівський Петро Романович, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ _____ ” _____ 2020р.№ _____

2. Строк подання студентом дипломної роботи 15 листопада 2021 року

3.Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела

Фізико-географічна і кліматична характеристика території, по якій протікає ріка Полтва

Перелік та характеристика підприємств, установ та організацій, основних забруднювачів р. Полтва

4.Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

Вступ

1.Історична довідка

2. Фізико-географічна і кліматична характеристика території, по якій протікає ріка Полтва в межах міста Львова

3. Аналіз урбогенних факторів екологічних змін в екосистемі ріки Полтва

4. Екологічний аналіз напруженості ландшафтів у прибережній зоні відкритих ландшафтів ріки Полтва в околицях міста Львова

5. Загальна оцінка стану екосистеми ріки Полтва та заходи з її покращення

6. Охорона праці

Висновки

Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4,5	Хірівський П.Р..доцент кафедри екології та біології		
6	Ковальчук Ю.О.. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2020 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Написання Вступу та розділів 1.Історична довідка та 2. Фізико-географічна і кліматична характеристика території, по якій протікає ріка Полтва в межах міста Львова	10.09.20-28.02.21	
2	Написання розділів 3. Аналіз урбогенних факторів екологічних змін в екосистемі ріки Полтва та 4. Екологічний аналіз напруженості ландшафтів у прибережній зоні відкритих ландшафтів ріки Полтва в околицях міста Львова	28.02.21-20.05.21	
3	Написання розділів розділу 5. Загальна оцінка стану екосистеми ріки Полтва та заходи з її покращення	20.05.21-20.07.21	
4	Написання розділу. Охорона праці, формування висновків та бібліографічного списку.	20.07.21-15.11.21	

Студентка _____

(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ (П.Р.Хірівський)

(підпис)

УДК 504.413.

Екологічна оцінка р. Полтва в межах м. Львова та розробка науково-обґрунтованих еколого-стабілізуючих заходів. Новак О.М. Кваліфікаційна робота магістра. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

69 с. текстової частини, 9 рис., 6 табл, 20 літ. джер.

Екологічна оцінка стану екосистеми р. Полтва - важливий аспект проблеми збереження природного середовища у м. Львові та його околицях.

Основним завданням дипломної роботи було дослідження екологічним змін в природній екосистемі р. Полтва та причини їх виникнення.

Зібрано та опрацьовано результати аналізів середньорічних проб води за останні п'ять років. На основі середньорічних даних за 2019 рік про роботу каналізаційних очисних споруд розрахована ефективність цих споруд за окремими показниками.

Охарактеризовано основні техногенні забруднювачі р. Полтви та ступені їх впливу.

Проведено лісотипологічне, лукомеліоративне та гідрологічне обстеження в прибережній зоні відкритих ділянок р. Полтва в зоні м. Львова.

Зроблено зонування території вздовж берегів за ступенем антропогенного навантаження.

На основі досліджень стану екосистеми запропоновано заходи з покращення екологічної ситуації ріки Полтви.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
I. ІСТОРИЧНА ДОВІДКА.....	7
2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА І КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ, ПО ЯКІЙ ПРОТІКАЄ РІКА ПОЛТВА В МЕЖАХ МІСТА ЛЬВОВА	9
2.1. Геологічне середовище.....	9
2.2. Клімат.....	10
2.3. Ґрунти.....	12
2.4. Міський ландшафт.....	13
2.5. Рослинний і тваринний світ. Заповідні об'єкти.....	15
2.6. Водні ресурси міста.....	18
2.7. Висновки про величину тиску міста на зміни природної екосистеми р. Полтва.....	20
3. АНАЛІЗ УРБОГЕННИХ ФАКТОРІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗМІН В ЕКОСИСТЕМІ РІКИ ПОЛТВА	22
3.1. Характеристика основних техногенних забруднювачів ріки Полтва та ступені їх впливу.....	22
3.2. Характеристика показників якості поверхневих вод. Показники якості поверхневих вод	25
3.3. Аналіз ефективності роботи очисних споруд міста Львова.....	40
3.3.1. Загальна схема очисних споруд.....	40
3.4. Проектні рішення. Розподіл стоків.....	44
4. ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОСТІ ЛАНДШАФТІВ У ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ ВІДКРИТИХ ЛАНДШАФТІВ РІКИ ПОЛТВА В ОКОЛИЦЯХ МІСТА ЛЬВОВА	52
4.1. Лісотипологічне обстеження	52
4.2. Лукомеліоративне обстеження.....	54
4.3. Гідрологічні обстеження.....	56

4.4. Зонування вздовж берегів ріки.....	57
5. ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА СТАНУ ЕКОСИСТЕМИ РІКИ ПОЛТВА ТА ЗАХОДИ З ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ.....	59
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	61
6.1. Попередження травматизму.....	61
6.2 Гігієна праці і виробнича санітарія.....	63
6.3. Протипожежна профілактика.....	64
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	68

ВСТУП

Актуальність теми. Упродовж свого існування людство використовує воду річок не тільки для безпосередніх потреб, а й для скидання в них забруднених вод. Широкий розвиток урбанізації, концентрація у містах підприємств промисловості, енергетики, транспорту, збільшення видобутку корисних копалин, розширення масштабів осушувальних і зрошувальних меліорацій зумовили значне виснаження та забруднення річкових систем.

За останнє століття багато річок та озер перетворилися на стічні канали. Тому цією проблемою почали займатися не лише наукові, а й урядові та міжнародні структури. Певний ступінь виснаження водних ресурсів характерний і для Західного регіону України. У загрозовому становищі опинилася р. Полтва, в якій, внаслідок антропогенного навантаження, порушилися всі природні процеси, а її забруднення по багатьох показниках перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК).

У зв'язку з тим, що р. Полтва належить до басейну Балтійського моря, вона становить небезпеку транскордонного забруднення поверхневих вод інших держав. Це питання детально розглядається Державним управлінням екології та природних ресурсів у Львівській області. Проводяться дослідження та постійна співпраця з польськими колегами для розв'язання гідроекологічних проблем на Балтійському водозаборі.

Наукова новизна. В основі дипломної роботи лежать дослідження і оцінка якості вод р. Полтва та екологічної ситуації, що склалася в басейні цієї ріки на території м. Львова та його околиць.

1. ІСТОРИЧНА ДОВІДКА

Ріка Полтва є лівою притокою р. Західний Буг, в яку впадає на 782 км вище гирла останньої.

Довжина ріки Полтви становить 60 км. Площа водозбору 1440 км² [2]. Ріка Полтва утворюється шляхом зливання ряду дрібних струмків, які беруть свій початок в районі водороздільних пагорбів Південних та Південно-Східних околиць Львова: Погулянки, Залізної води, Дикого рову, Софіївки, Пасічанки, що розташовані на висоті 340-350 м н. р.м.

Формується р. Полтва в центрі міста і тече до Клепарова в північно-західному напрямі, проходячи в підземному колекторі під проспектами (Левченка. Свободи, колишнім Краківським ринком. Від вулиці Бічна Вербова ріка круто повертає на схід і тече по території Шевченківського району, пересікаючи вулиці Торфяну, Замарстинівську, Інструментальну, Богдана Хмельницького [9].

В колекторі ріка Полтва протікає 11,8 км від витоків до залізничного моста. Площа водозбору ріки в створі моста 46,13 кв. км, ухил русла річки 30/00. Відмітка поверхні землі в створі моста 244 м.

Система каналізації м. Львова була заснована у 1850-х роках за часів панування Австро-Угорщини, коли були збудовані перші закриті колектори. Планування і проекти виконувалися у Відні. Метою цих заходів було закриття невеликих струмків, які фактично перетворилися на відкриті стічні канами. Ці струмки утворювали притоки р. Полтви, яка текла в північному напрямку за межі міста, а потім повертала на захід [9].

Колектори будувались в минулому столітті з використанням цегли, цементу і каміння. Колектор, в якому тече р. Полтва в центральній частині міста має ширину 5,6 м та висоту 5м. Фундамент під нього виготовляли з дубових палів, що було типовим для тогочасного підземного будівництва. З часом р. Полтва також почала сильно забруднюватися і з 1880 року її почали поступово

закривати в колектори під дорогами. Після 1939 року місто розрослося у північному, західному і східному напрямках, залишаючись, в основному, в межах басейну р. Полтви. З 1960 року села, що прилягали до східної та південної частини міста, почали зростатися. Система каналізації почала частково створюватися у басейні ріки Дністер на південний схід від вододілу. На початку 1970 року стічні води з цього району міста почали перекачувати до основних колекторів басейну р. Полтви. Це дало змогу уникнути забруднення струмків у південній і південно-східній частині міста [7,2].

Останнім будівництвом в системі колекторів є спорудження західного тунельного колектора, за допомогою якого зменшувалося гідравлічне навантаження на систему колекторів басейну р. Полтва в центральній частині міста.

На сьогоднішній день завершене закриття останніх 1-2 км відкритої ділянки перед новою лінією очисних споруд, розташованих на північному сході міста.

Ріка Полтва є головним каналізаційним колектором Львівської міської каналізаційної мережі і приймає в себе побутові стоки, промислові скиди і поверхневий стік. Внаслідок незначних витрат води, самоочищення р. Полтва на ділянці до очисних споруд незначне [12].

2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА І КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ, ПО ЯКІЙ ПРОТІКАЄ РІКА ПОЛТВА В МЕЖАХ МІСТА ЛЬВОВА

2.1. Геологічне середовище

Місто Львів та його околиці розташовані на лінії Головного Європейського вододілу, біля витoku невеликих річок басейнів Вісли і Дністра. Львів розміщений на Північно-Західному краї Подільської височини на стику декількох фізико-географічних районів: Львівського плато, Розточчя, і Градового Побужжя.

Лінія Головного Європейського вододілу на територію міста виходить з північного заходу району Розточчя і в його межах стає дуже невизначеною. Вона проходить через Левандівку, Кульпарківську, Персенківку на Сихів і далі по останцевих горбах Львівського плато на південь. В межах міста Львова Головний Європейський вододіл проходить по таких вулицях: р-н Левандівки - вул. Широка, вул. Рудненська. Продовжується по вулицях Стрілочній, Виговського, Любінській, Кульчицької і виходить на Кульпарків.

Далі ця межа простягається по вул. Володимира Великого, вул. Симоненка, Тролейбусній. Перетинаючи вул.Стрийську, вододіл виходить в район Персенківки, де збігається з напрямом вул. Хуторівки, перетинаючи вул. Бережанську і Криворіжську. Закінчується Головний Європейський вододіл в межах міста, виходячи в район Сихова по вул. Зубрівська і вул. Межова [2,8].

На цьому напрямку Головний Європейський вододіл виділяє річку Полтву, з її притоками від витоків річки Щирець (басейн Дністра) .

Положення міста Львова на смузі Головного Європейського вододілу відображає суттєві риси його природи: по-перше, через місто і його околиці

не протікає жодна велика річка; по-друге, територія міста, як вододільна, досить піднята над рівнем моря (середня висота міста 330-350 м). Значні абсолютні висоти зумовлені висотою суми атмосферних опадів, що в свою чергу, в поєднанні з м'яким кліматом сприяє поширенню у Львові та його зеленій зоні великих масивів широколистяних лісів.

Нарешті, ще однією природною особливістю положення Львова, є велика розповсюдженість геологічної будови та рельєфу, що зумовлює розчленування поверхні на декілька природних районів. Один з них Розточчя. Це крайній північно-західний відріг Подільської височини, який являє собою вузьке горбисте пасмо. На територію зеленої зони м. Львова Розточчя заходить своїм залісеним східним відрогом. На південний схід від Розточчя розміщений інший фізико-географічний район Львівське плато. [2]

В межах Львівського плато виділяють ще один фізико-географічний район - Львівська улоговина. Львівська улоговина займає розширену частину верхньої течії долини р. Полтва, яка простягається з південного заходу на північний схід між останцевими горбами Львівського плато. Улоговину найгустіше забудовано і зелених насаджень тут дуже мало.

В межах південної та східної околиць міста Львівське плато можна охарактеризувати як високу хвилясту рівнину. В центральних же частинах міста, куди плато заходить своїм північним відрогом, воно зазнало значного ерозійного розчленування і є більш подібним на горбогір'я, ніж на рівнинах. Внаслідок розчленування утворився цілий ряд ерозійних останців та виступів, таких як: Княжа гора, Піщана гора, Личаківська височина та ін. [3].

2.2. Клімат

Завдяки географічному положенню, район міста Львова знаходиться під одночасним впливом повітряних мас Євразії та Атлантичного океану. Клімат м. Львова визначається м'якістю, що виявляється у невеликих різницях температур літа і зими, та високою зволоженістю, про яку свідчать

різні суми опадів. Для району дослідження характерні часті відлиги взимку, значна хмарність, обложні дощі.

Територія зазнає впливу різноманітних повітряних мас. Панівним є повітря помірних широт, або полярне. В усі пори року спостерігається вологе полярне повітря, яке взимку приносить похмуру з туманами погоду, викликає відлиги, а влітку - нестійку прохолодну погоду із зливами і грозами. Континентальне повітря переважає найчастіше влітку та навесні і пов'язане з трансформацією морського повітря. Погода значно залежить від циклонів, які на території Львівщини переміщуються протягом року. Проте, найчастіше циклони бувають влітку і навесні. [2]

На протязі року переважають західні і південно західні вітри. Середньорічна швидкість вітру за даними проф. Г.Д. Проць - Кравчук (1972) складає 4 м/с. Вітряні дні в році в середньому складають 78 %, безвітряні 22%. Найбільш вітряні грудень, лютий, червень і листопад, найменш - серпень, травень і січень. У Львові протягом року нараховують всього 50 ясних і майже 150 похмурих днів, решта відрізняються змінною хмарністю. Важливим показником клімату є температурний режим. Річна амплітуда температур для Львова рівна 20,8° С [17].

Зимою річна відносна вологість повітря складає 88 - 97 %, у літній час знижується до 56%. Середньорічна кількість опадів рівна 660 мм: в теплий період року випадає 489 мм, в холодний - 171 мм. Річні і місячні суми опадів дуже мінливі. Найбільша кількість сильних опадів припадає на літні місяці, найменше - на зимові. Максимальна тривалість безперервних дощів у Львові зафіксована в червні - 71 година. Великі періоди без дощів бувають рідко: найдовший зареєстровано в 1907 році - з 9.09 до 31.10 терміном 53 дні.

У зимовий період у Львові і його околицях утворюється більш-менш стійкий сніговий покрив, тривалістю 1,5-2,5 місяців. Висота його на початку зими складає в середньому 3-5 см, потім 6-10 см, збільшується в січні до 20 - 20 см, а в лютому - до 31 - 50 см. В перших числах березня сніг починає

танути і в другій половині місяця майже зникає. Найбільша товщина снігового покриву зареєстрована в лютому 1940 року - 64 см [2,16,17].

2.3. Ґрунти

Ґрунтовий покрив відрізняється різноманіттям по генезису, механічному складу, водно-фізичними особливостями і родючістю. Основний фон складають дерново-підзолисті, сірі і світло-сірі опідзолені ґрунти. Зустрічаються дерново-карбонатні і карбонатні чорноземи.

Дерново-підзолисті ґрунти утворились на без карбонатних породах під лісовою рослинністю з участю трав'яної. Дані ґрунти можна поділити на три групи: піщані, супіщані і легко суглинисті.

Всі типи ґрунтів поширені в Малому поліссі, відрізняються невеликим вмістом гумусу, кислою реакцією і незначною кількістю рухомих поживних речовин. Ґрунти в основному малородючі, потребують постійного внесення органічних добрив [2].

Сірі і світло-сірі опідзолені ґрунти сформувалися на карбонатних лессоподібних суглинках під широколистяними лісами. За фізико-хімічними і агрохімічними властивостями сірі опідзолені ґрунти в деякій мірі кращі ніж дерново-підзолисті. Але серед них зустрічаються також бідні на гумус і з різною ступінню окислення [3].

Карбонатні чорноземи мають острівне розташування і зустрічаються як правило по старовинних терасах рік. Сформувались вони на лессовидних суглинках. За механічним складом пилувато-легкосуглинисті. Порівняно з опідзоленими лісостеповими ґрунтами вони більш насичені основами і мають нейтральну чи слабо лужну реакцію.

Болотні ґрунти за ступенем розвитку діляться на лучно-болотні, болотні, торфувато-болотні, торфо-болотні і торфовища [3]. Лучно-болотні ґрунти сформувались в поймах річок. Вони покриті злаково-осоковою рослинністю. Торфувато-болотні і торфоболотні ґрунти відрізняються

потужністю верхнього торфового горизонту: у першого типу фунту він має товщину до 20см, у другого - 20 - 50 см. До торфовищ відносяться болотні ґрунти, в яких шар торфу перевищує 50см.

Найбільшої зміни зазнали ґрунти пойми Полтви в межах русла, взятого в труби. В цій частині пойма складена насипними ґрунтами, під якими на глибині 3-8 м залягають глинисто-торф'яністі ґрунти з елементами супісків і пісків. Потужність їх коливається від 1 до 5 м. Від поверхні ґрунту. Насипний ґрунт має давність відсипки біля 30 років, а в центральній частині міста 60-80 років. В нижній частині він гумусований і містить біля 10% органічних залишків. Долина витоків Полтви складена мінерально-торф'янистими і місцями насипними ґрунтами потужністю 0,7 - 1,0 м.

Другим інженерно-геологічним районом, де також відзначені великі зміни ґрунтів є район Львівського плато, що займає південну, південно-західну і східну частини міста. Поверхню плато складено природним фунтовим шаром потужністю 1 - 15 м. Нижні шари ґрунту представлені хаотичною сумішшю піску, суглинку з обломами цегли, будівельного сміття і органічних решток.

2.4. Міський ландшафт

Під міським ландшафтом розуміють закономірне співвідношення природного ландшафту з архітектурно-будівельним комплексом.

Прикладів значної зміни рельєфу у Львові дуже багато. На горі Високий Замок був штучно насипаний конусовидний пагорб. Схил-підвищення по вул. Вітовського, на якому розташований парк імені Б.Хмельницького до 1951 року являв собою сильно еродовану поверхню (яри, ями). Тепер тут штучно створені тераси, схил вирівняний, засаджений деревами і кущами [11].

У Львові створено декілька штучних водойм, які використовуються з спортивно-оздоровчою метою: басейн "Динамо", Комсомольське озеро, Алтайські озера [16].

Природний ландшафт, в якому виник Львів, має значний вплив на його зовнішній вигляд - на характер будівель, їх архітектуру. В основу класифікації Львівського ландшафту покладено природно-географічний комплекс.

Основою міського ландшафту Львова є котловинно-останцеві природні умови, в які вписано архітектурно-будівельні комплекси. Для Львівського ландшафту характерною є конфігурація міста, значна щільність забудови кварталів та добре виражене вертикальне планування забудови. Вулиці часто короткі і звивисті з пересіченим рельєфом. Площі, парки, сквери відрізняються невеликими розмірами, проте є багаточисельними і розташовані по всьому місту [2].

Ландшафт Львова складається з наступних ландшафтно-архітектурних комплексів, які є аналогічними до природно-географічних умов місцевості:

1. Щільно забудоване дно Львівської котловини займає розширену частину течії долини ріки Полтви, яка протікає в колекторі. Рельєф дна котловини плоский, до забудови заболочена пойма, часто затоплювалась водами ріки. Котловина має найбільшу щільність забудови. Архітектурно-будівельний комплекс витягнутий вздовж неї. Тут зосереджено житлові квартали, культурно-просвітницькі і адміністративно-господарські установи. Вулиці і площі покриті каменем і асфальтом. Головні вулиці тягнуться вздовж довшої осі котловини і складаються з широких проспектів і бульварів - проспект ім. Т.Г.Шевченка, площа Адама Міцкевича, проспект Свободи, вулиця ім. В.Чорновола, яка виходить в природну долину р. Полтва.

Архітектурний ландшафт Львівської котловини відрізняється дуже малими площами зелених насаджень; переважають невеликі сквери, бульвари, алеї, квітники, клумби.

2. Пологі слабо розчленовані схили Львівського плато . Порівняно щільно забудовані з довгими і прямими вулицями Коновальця , Пекарська, які ідуть вздовж схилу і перетинаються багатьма провулками. Архітектура будинків, розміри кварталів, їх щільність значно відрізняються від забудови котловини. Поряд з архітектурними спорудами значні площі зайняті зеленими насадженнями у вигляді парків багаточисельних скверів, вуличних насаджень.

3. Останцеві пагорби і сильно розчленовані виступи плато з переважанням зелених насаджень і нерівномірною щільністю забудови різко виділяються над котловиною. В ландшафтно-архітектурному відношенні вони досить різноманітні, переважно зайняті парками (Високий Замок, залізні Води, Стрийський парк, Парк культури і відпочину ім. Б.Хмельницького), лісопарками Погулянка, Шевченківський гай.

4. Пойма Полтви з відносно слабою щільністю забудови. Велику площу тут займають присадибні сади і городи. Значні площі зайняті пустирями , які можуть бути використані для забудови чи створення парків або водойм.

5. Львівське плато. Це нові райони, забудови: Сихів, Скнилів, Кульпарків, Козельники і інші. Сучасне вільне планування архітектурних комплексів забудови поєднується з залишками сільської архітектури. Навколо нових кварталів створюються сквери.

6. Горбисте підвищення Голоско розташоване на північно-західній околиці Львова. Переважаючими тут є природно-географічні урочища. Значні площі зайняті лісопарками, які входять в зелену зону міста.

2.5. Рослинний і тваринний світ. Заповідні об'єкти

Різноманітність і багатство рослинності зеленої зони Львова пов'язані з географічним положенням, історичним формуванням рельєфу і кліматичними змінами в попередніх геологічних періодах. В межах зеленої

зони можна виділити п'ять угруповань рослинності: лісова, лучна, болотна, скельна і степова. Найбільше представлені перші три групи. Скельна рослинність поширена на піщаниках і вапняках Чортової скелі і інших скельних утвореннях лісопаркового поясу. Степова рослинність зосереджена переважно на південному схилі гори Хомець - біля Шевченківського гаю [2].

Лісова рослинність представлена широколистяними, змішаними і хвойними лісами. Лісоутворюючими породами широколистяних лісів є дуб звичайний (*Quercus robur* L.), бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) В змішаних лісах поруч ростуть сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), дуб звичайний, рідше бук лісовий. Хвойні ліси в основному утворені сосною. В дубових лісах переважають формації дубів звичайного і скельного (*Quercus petraea*), які представлені переважно свіжими і вологими типами [2,15].

Друге місце по поширенню на території зеленої зони займають букові ліси чи бучини. Часто до бучин примішується граб. В другому ярусі ростуть клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), липа широколистяна (*Tilia platyphyllos*), ялина європейська (*Picea abies* L.), ялина колюча (*Picea pungens* L.). У трав'яному ярусі переважають рівнинні види.

Значні площі в зеленій зоні покриті сосновими лісами. Лісоутворюючою породою є сосна звичайна. Найбільш поширені сухі бори.

Лучна рослинність представлена трав'яними формаціями, які ростуть на луках рік. Тут зустрічаються багато монодомінантних угруповань, які займають значні ділянки і утворюють в період цвітіння красочні одноколірні.

Біля водойм гніздяться птахи. Тут зустрічаються кулик (*Haematorus ostralegus* L.), чайка звичайна (*Vanellus vanellus*), кряква звичайна (*Anas platyrhynchos*), лелека біла (*Ciconia ciconia*), чапля сіра (*Ardea cinerea*), сова болотна (*Asio flammeus* L.). В прибережній зоні гніздяться ворона сіра (*Corvus corone*), грак (*Corvus frugilegus*), сорока (*Pica pica*), ластівка берегова (*Riparia riparia*), жайворонок польовий (*Alauda arvensis*) [2].

Серед заповідних об'єктів особливу увагу заслуговує заповідник Розточчя у Яворівському районі Львівської області на пасмі Розточчя, у межах лісостепової зони. Його загальна площа становить 2080 га. Рельєф заповідника горбистий, розчленований річковими долинами з системою озер. Нижчі горби поросли дубовими і дубово-грабовими лісами. Трав'яне вкриття утворюють осока трясучковидна (*Carex brizoides* L.), квасениця звичайна (*Oxalis acetosella* L.)- підмаренник запашний (*Galium odoratum* Б.). На супісчаних ґрунтах підняжжя горбів та міжпагорбових долин зростають соснові ліси квасеницеві, конвалієві та орлякові. У місцях збігання ареалів зростають високопродуктивні сосново-букові ліси, які є рідкісними для території України. На межі лісу досить великий масив утворюють лучні та болотні рослинні угруповання з реліктовими видами рослин: Верба лапландська (*Salix laplandica* L.), верба сиза (*S.Glaucum* L.). На невеликих ділянках вапнякових скель південної експозиції трапляються степові елементи флори (осока низька, кизильник чорноплідний та ін.). На території заповідника є значна кількість рідкісних і зникаючих видів рослин : анемона лісова (*Anemone silvatica* L.), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis* L.), любка дволиста (*Platanthera bifolia* Rich). Тваринний світ: козуля європейська (*Capreolus capreolus*), свиня дика (*Sus scrofa*), лисиця (*Vulpes vulpes*), куниця лісова (*Martes martes*), за'єць-русак (*Lepus europaeus*), сова вухата (*Asio otus*), сова болотяна (*Asio flammeus*), дремлюга (*Caprimulus europaeus*) тощо [8]. Поширені також на значних площах лук полщомінантні угруповання з складним складом рослин [15].

Низинні перезволожені ділянки пойми покриті болотними і торф'яними луками. Едифікаторами болотних рослинних угруповань є переважно осока (*Carex pilosa* Scop., *C. Flava* L.), хвоці (*Equisetum palustre* L., *Eq. Telmateia*).

Торф'янисті ценози представлені дрібними осоками: жовта (*Carex flava* L.), пухирчаста (*C.versicaria* Б.), дрібними злаками: пажитниця багаторічна (*Lolium perene* L.), ситник розлогий (*Juncus effusus* L.) На перехідних

сфагнових болотах Білогорського струмка, який впадає у Верещицю, зустрічаються ділянки торф'янистих лук з перевагою мохового покриву. Тут можна зустріти реліктовий вид берези низької (*Betula huminus* Schrank). Великі озера басейну рік Верещиці і Зубри багаті водною рослинністю. [2]

В тваринному світі найкраще представлений клас птахів - 199 видів, потім ссавців - 71 вид, риби - 47, земноводні - 15 - у межах всієї зеленої зони міста. В межах міста виявлено 48 видів птахів, 4 види земноводних.

Найбільш багаті фауною мішані високостовбурні ліси. Орнітофауна включає 75% видів загальної кількості видів, зареєстрованих на Львівщині. Часто зустрічаються лісові голуби, сова сіра, зозуля звичайна, дятел, сойка, шпак, іволга, зяблик, синиці, мухоловки, дрозди. В зооценозі мішаного лісу завжди багато кротів, бурозубок та інших видів, що знищують ентомошкідників. Все частіше зустрічаються косуля і кабан [2,8].

Багаті фауною і зооценози грабово-дубово-букових молодняків. Вони представлені ропухами звичайною і зеленою, квакшою, ящіркою пруткою і живородячою, вужом звичайним, сорокою, жайворонком лісовим, солов'єм.

Особливе місце займають зооценози міських парків, які слабо вивчені. Але тепер там є навіть білки, їжаки, ворони, хатній, чорногрудий і польовий горобці.

До заповідних об'єктів місцевого значення відноситься пам'ятка садово-паркового мистецтва в Брюховичах. Площа насаджень становить 207 га, з них 13 га лісопарку. Насадження утворені широколистяними породами з незначною домішкою сосни. Вони виконують санітарно-гігієнічну функцію і є місцем відпочинку населення [2].

2.6. Водні ресурси міста

Відповідно до кліматичного режиму на території району розвинена густа і розгалужена річкова система. Це зумовлюється такими факторами, як

достатня кількість опадів, потужне і неглибоке залягання підземних вод тощо.

На південній околиці міста протікає декілька невеликих річок басейну Дністра, серед яких найбільш повноводні Щирець, Зубра і джерело Малечковичі. До річкової системи Вісли відносяться, крім Полтви і її притоків, річка Білка, річка Маруська, що протікають в східній і північно-східній околицях міста. В західних околицях є декілька приток Західного Бугу - річка Намульна, Млиновка, а в південно-західній - джерело Білогорща, яке впадає в р. Верещицю, що належить до басейну Дністра [16].

Найбільш суттєвим фактором, що впливає на формування морфологічних рис пейзажу м. Львова є води системи річок і струмків Балтійського басейну, ерозійна сила, яких особливо велика. Найбільшу активність проявила р. Полтва, яка за допомогою ерозійного впливу прорвалася крізь головний вал Розточчя на лінії Кортумова гора - Високий Замок і своїми притоками, що утворюються з ключевих джерел, розмиває схили Львівської котловини [2].

На схилах Розточчя і Львівського плато зустрічаються карстові озера. В південному житловому районі міста такі озера перетворені в декоративні ставки. На ріках Львівського плато є невеликі озера-ставки. З них найбільше озеро - Наварія у верхів'ях річки Щирець [20].

На ріках басейну Полтви створено декілька ставків невеликих розмірів, які використовуються у спортивних цілях. З них найбільшими є Брюховицькі озера в долині Завадівського потоку. В центральній частині міста є декілька спортивних басейнів ("Динамо", парк Залізна Вода). Відкритих басейнів озер мало, хоча для їх утворення є сприятливі умови. З діючих можна виділити озера по вулиці Володимира Великого.

На території міста є чотири типи підземних вод: прісні, мінералізовані, термальні, мінеральні. їх склад і поширення обумовлено геологічною будовою, геохімічними умовами. Прісні води є джерелом водопостачання міського і сільського населення. Водоносні горизонти четвертинного віку

відносяться до алювіальних відкладів річкових терас, флювіогляціальних пісків і алювіально-делювіальних відкладів. Найбільш багаті водою водоносні горизонти, які відносяться до акумулятивних терас Дністра.

Серед порід верхньокрейдового віку найбільш багаті водою тріщиноподібні мергелі. Вони утворюють дуже поширений водоносний горизонт. В межах зеленої зони вихід води з цих горизонтів спостерігається на території парків Високий Замок, Залізна Вода, Личаківське кладовище, Вулецьких і Снопківських пагорбів. Води секонського горизонту мають невисоку мінералізацію, гідрокарбонатно-натрієво-кальцієвий склад і відрізняються добрими фізичними властивостями [2, 20].

2.7. Висновки про величину тиску міста на зміни природної екосистеми р. Полтва

Внаслідок антропогенного тиску міста відбулися значні зміни природної екосистеми ріки Полтва.

У процесі урбанізації створюється нове антропогенне середовище, яке призводить до змін умов формування водного балансу території. Штучне переривання стоку в межах басейну ріки Полтва викликало порушення рівноваги кожного із типів ландшафтів, ослаблення вертикальних зв'язків, що в першу чергу проявляється в енергії ерозійних процесів [11].

Інтенсивна забудова Львова помітно змінила рельєф і гідрографічну мережу міста. Внаслідок закриття ріки Полтва в труби засипалися яри і лощини, зменшилась крутизна поверхні шляхом утворення потужних шарів насипних ґрунтів. До основних факторів впливу на ґрунтовий покрив міста можна віднести:

- ◆ заощення території в процесі будівництва і впорядкування дорожньої мережі;
- ◆ ущільнення ґрунту;
- ◆ погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту;

- ◆ порушення природного кругообігу води;
- ◆ недостатнє поповнення запасів ґрунтових вод;
- ◆ забруднення ґрунту різноманітними сполуками;
- ◆ формування культурного шару фунтів [11,18].

Процес урбанізації супроводжується руйнуванням фітоценотичного покриву, заміною високої деревної рослинності низькою трав'яною (культурною, сегетальною, рудеральною з невисоким фітомеліоративним ефектом) [11].

Специфічні гідробіологічні умови міст (слабка водопроникність поверхонь, висока питома вага асфальтових і бетонних покриттів) сприяють збільшенню інтенсивності природного стоку з їх територій. Надлишок вологи вже не може вільно стікати природними руслами на поверхні землі. Замість цього опади попадають на дахи будинків, асфальтовані і бетонні покриття змиваючи з них забруднення створені людиною.

Під час злив та сильних дощів штучні русла на території міст швидко переповнюються, внаслідок чого відбувається затоплення водозборів, наноситься шкода будинкам і спорудам.

Значного тиску на екосистему спричинила посилена індустріалізація. Ріст промислових об'єктів спричинив значне забруднення вод речовинами, які досі в них не існували, і природні саморегулюючі екосистеми не можуть їх переробити, внаслідок чого значно сповільнився процес природного самоочищення вод.

Надмірне збагачення водних екосистем поживними речовинами привело до їх евтрофікації, тобто до низької здатності вод відновлювати кисень. Наслідком такого процесу стало відмирання у воді всього живого і перетворення на мертвий смердючий потік [11].

Закриття ріки Полтва в труби спричинило порушення багатьох природних процесів, характерних природним екосистемам, які відбуваються під дією сонячного проміння і аеробних мікроорганізмів.

3. АНАЛІЗ УРБОГЕННИХ ФАКТОРІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗМІН В ЕКОСИСТЕМІ РІКИ ПОЛТВА

3.1. Характеристика основних техногенних забруднювачів ріки Полтва та ступені їх впливу

Антропогенне забруднення поверхневих та підземних вод є наслідком виробничої діяльності людської спільноти, а також природних катастроф і техногенних катаклізмів (аварій на промислових та енергетичних об'єктах тощо).

Ступінь антропогенного забруднення водних об'єктів визначається концентрацією у воді шкідливих домішок і в різних галузях господарства оцінюється по різному.

Для характеристики та оцінки ступеня впливу техногенних забруднювачів необхідно в першу чергу звернути увагу на водокористування обсяги якого невинно зростають. Найбільшими водокористувачами є залишаються сільське господарство, промисловість і комунальні служби.

Сумарне скидання води у каналізаційну систему міста, довжина якої становить майже 1000 км, через системи загальностічної і дощової каналізації (остання приймає частину поверхневого стоку з південно-західного, південного та південно-східного районів міста), протягом останніх трьох років (1998 - 2000 рр.) залишається практично на тому самому рівні (178,9 - 184.8 млн.м³). Окрім цього, за підрахунками науковців, у вигляді дощу і снігу на територію міста протягом року випадає $84,4 \times 10^6$ м³ води, більша частина якої потрапляє до каналізаційної системи міста.

Рівень забезпечення промислових підприємств міста очисними спорудами для попереднього очищення стоків перед їх скидом до загальностічної каналізаційної системи є недостатнім. За даними МКП "Львівводоканал", ступінь очищення стічних вод на очисних спорудах міста

відповідає нормативам. Середньомісячна кількість аварійних ситуацій на об'єктах каналізаційної мережі, міста становить 15-18/місяць. Близько 29 км каналізаційних колекторів підлягають заміні. Рівень забезпечення промислових підприємств міста очисними спорудами для попереднього очищення стоків перед їх скидом до загальносплавної каналізаційної системи є недостатнім. Забезпечення території міста каналізаційною мережею становить 94,2%. До тепер неканалізованими залишаються особняки по вулицях Голубця, Кримській, Брюховицькій (мікрорайон Рясне-1), Глинянському тракту та у смт. Винники, Брюховичі, Рудно.

Окремою проблемою, яка потребує вирішення, є стан дощової каналізаційної мережі. На сьогодні 8 виходів дощової каналізації з ділянок промислових підприємств і житлової забудови виведені у водойми басейну Чорного моря (потоки Білогорський, Скнилівок, р.Зубра). За винятком незначної кількості очисних споруд, на виходах з ділянок деяких автостоянок, автопідприємств та окремих підприємств, дощові стоки без очищення потрапляють у відкриті водойми. Окрім цього, до потоку Білогорський додатково скидають промислові стічні води ВАТ "Львівхімсільмаш" і ВАТ "Автонавантажувач"(з промислового вузла "Рясне" у 1998 р. це становило майже 1 млн.м³ неочищених вод). Лише низька потужність цих підприємств протягом останніх двох років є причиною зменшення скидів у відкриті водойми. До цього часу не працюють очисні споруди дощових стоків промислового вузла Рясне, який знаходиться на балансі ВАТ "Львівхімсільмаш".

За даними минулого року у каналізаційну мережу було спущено 59155 тис.м³ стічних вод від населення, 52838 тис.м³ - з комунально-побутових підприємств і 39028 тис.м³ з промислових підприємств. Загальна кількість стічних вод, яку було пропущено через очисні споруди в 2003 році становить 498609 тис.м³.

Можна зробити висновок, що вода використовується вкрай нераціонально. Стан комунального господарства викликає занепокоєння

Постійно зростає протяжність аварійних водопровідних мереж. На зношених водопроводах спостерігається значна кількість проривів, що призводить до непродуктивних втрат питної води. Безповоротне використання води в комунальному господарстві становить більше 30% загального водокористування. Основними забруднюючими речовинами, крім фекалій є детергенти - синтетичні миючі засоби. Небезпеку водному середовищу вони приносять тим, що є надзвичайно активними у біологічному відношенні і дуже важко піддаються біологічному очищенню. Детергенти знищують здатність води до насичення киснем, паралізують діяльність мікроорганізмів, які розкладають органічні речовини, збільшують вміст фосфатів.

Промислове навантаження на ріку Полтва у м. Львові за останні 10-ти річчя дещо знизилося за рахунок зменшення масштабів виробництва. Найбільше забруднення вод спричиняють такі галузі промисловості як металургійна, хімічна, целюлозно-паперова, нафтопереробна та харчова.

Нафтопереробна промисловість у м. Львові представлена Львівським нафтопереробним заводом. Утворення нафтової плівки на поверхні води перешкоджає процесу реаерації - доступу кисню з повітря у воду, що в свою чергу суттєво сповільнює процес самоочищення вод. Води, що витікають із місця зберігання кислого гудрону Львівського НПЗ, характеризуються високою кислотністю ($pH = 1,3$). Особливо небезпечними є аварійні викиди.

Хімічна промисловість належить до молодих галузей. Вона продукує хімічні засоби захисту рослин, лаки і фарби (Львівський лакофарбовий завод); предмети побутової хімії, парфюмерно-косметичні, фармацевтичні, гумові та пластмасові вироби.

Зі стічними водами хімічних підприємств у водойми і річки потрапляє велика кількість різноманітних за складом і властивостями органічних сполук. Забруднення поверхневих вод фенолами порушує біологічні процеси у водних об'єктах. Токсичність фенольних стічних вод зростає внаслідок наявності в них сірководню, нафталіну, ціаністих сполук. Крім цього хімічна промисловість є джерелом забруднення вод такими металами як мідь, цинк,

фосфор. Знизити концентрацію цих металів у стічних водах можна лише внаслідок багаторазового розведення забруднених вод чистими. Найбільші підприємства легкої промисловості - виробничі об'єднання: трикотажне "Промінь", швейні "Маяк", "Весна", "Юність", шкіряне "Світанок", взуттєве "Прогрес". Також легка промисловість включає фурнітурну, галантерейну галузі, виробництво посуду та ювелірних виробів.

Харчова промисловість представлена потужними борошномельними, круп'яними хлібопекарними, кондитерськими і м'ясними підприємствами. Діє багато підприємств молочної промисловості.

Основними викидами легкої і харчової промисловості є ефіри, спирти, барвники, сірководень, важкі метали тощо.

3.2. Характеристика показників якості поверхневих вод.

Показники якості поверхневих вод

Поверхневі води характеризуються фізичними і хімічними показниками. До фізичних показників якості поверхневих вод належать: прозорість, забарвленість, температура, запах, присмак.

В залежності від ступеня прозорості умовно розрізняють води: прозорі, слабомутні, мутні, сильномутні. Прозорість води визначають висотою стовпчика води, через який ще видно друкарський шрифт під циліндром. Шрифт повинен знаходитись на відстані 4 см від дна. Знаходячи висоту стовпчика води, добавляють або відливають воду, щоб можна було прочитати шрифт. Визначення проводиться в добре освітленому приміщенні на висоті 1 м від вікна непрямого світла. Прозорість води виражають в см висоти стовпчика з точністю до 0,5 см.

Інколи прозорість неможливо визначити через сильне замутнення води. замутнення води буває в результаті попадання частинок піску органічних речовин після танення снігу, дощу, розливу русел річки, а також при вітряній погоді піднімання осаду з дна річки. Мутність води в залежності від пори

року різна. Взимку мутність води найменша, тому що річки покриті льодом, а в інші пори року мутність збільшується за рахунок різних погодних умов.

Визначення забарвленості проводять в прозорій воді. Якщо вода прозора її фільтрують. Для визначення забарвленості досліджувану воду набирають в пробірку і ставлять на білий папір, дивлячись зверху визначають забарвленість. Забарвленість води характеризують наступним чином: безколірна, зеленувата, жовта, бура. Забарвлення води в різноманітні відтінки жовтого і бурого кольорів спостерігаються у відкритих водоймах і причиною такого забарвлення гумусових речовин. Жовтуватий і зеленуватий відтінки води може надавати вміст колоїдних сполук заліза (III). Вміст гумусових речовин або сполук заліза залежить від характеру ґрунтів, геологічних умов, розміщення боліт і торф'яників в басейні річки.

При "цвітінні" водойми вода має різні відтінки, в залежності від виду організмів: при наявності синьо-зелених водоростей вода буде мати темно-бурий відтінок; коли у водоймі багато водоростей з групи протосконкових - відтінок буде світлозелений, зелено-бурий відтінок воді надають діатомові водорості.

Отже, забарвлення води залежить від розвитку водоростей, наявності гумусових речовин і колоїдних сполук заліза (III). Якщо колір води невластивий природному забарвленню, то таке забарвлення може бути спричинене стоками промислових підприємств. Температуру природних вод визначають ртутним термометром з поділкою $0,1^{\circ}\text{C}$.

Смак води визначають при відсутності підозри на забрудненість її токсичними речовинами. Розрізняють солоний, гіркий, солодкий і кислий смак води. Інші види смакових відчуттів називають присмаками. Характеристика присмаку визначається по відповідних ознаках: хлорний, рибний, металічний та інші.

Гіркий смак води може бути викликаний підвищеним вмістом NaCl . Кислий смак можуть мати мінеральні води при великому вмісті розчиненої вугільної кислоти. Інтенсивність смаку або присмаку визначають по 5-ти

бальній шкалі. Вода, яка не має будь-яких смакових особливостей, називається прісною (табл.3.1).

Таблиця 3.1--Шкала смаку і присмаку води

Бал	Інтенсивність	Опис визначення
0	Немає	Смак або присмак не спостерігається
1	Дуже слабкий	Смак або присмак непомітний, але спостерігається дослідниками
2	слабкий	Смак або присмак спостерігається якщо на нього звернути увагу
3	помітний	Смак або присмак, який легко спостерігається і може викликати задовільну оцінку
4	Чіткий	Смак або присмак, який звертає на себе увагу
5	Дуже сильний	Смак або присмак настільки сильний, що вода непридатна до пиття

Запах води визначають при нагріванні її до температури 50-60⁰С. Для визначення запаху в польових умовах наповнюють водою 3/4 пробірки, нагрівають її і закривають пробкою. Після перемішування відкривають пробку і визначають запах.

Запахи води розрізняють за її походженням: природний і штучний. Причинами походження природних запахів є наявність хімічних сполук, організмів і рослин, специфічні органічні сполуки, що виділяють водорості і мікроорганізми. В залежності від природного походження розрізняють такі запахи: болотний, запах гнилі, деревний землястий, пліснявий, рибний, сірководний, трав'янистий, невизначений. Нафтовий, камфорний, бензиновий, хлорний, смолистий і інші запахи відносяться до запахів штучного походження. Запахи штучного походження залежать від

сумішей, які викидаються підприємствами. Інтенсивність запаху оцінюється по тій самій системі, що і присмак (табл. 3.1).

До хімічних показників якості води відносяться: активна реакція води, окислюваність, твердість, наявність азотвмісних сполук, сухого залишку, хлоридів, сульфатів, лужних металів, заліза, марганцю, сполук фосфору і кремнію, розчинених у воді газів, радіоактивних речовин і мікроелементів. Активна реакція води (кислотність або лужність) визначається величиною показника рН. Величина рН визначається в інтервалі від 1 до 14. В більшості природних вод рН знаходиться в межах від 6,5 до 8,5 і залежить від співвідношення концентрацій вільного діоксиду вуглецю і бікарбонат-іону. В кислих болотних водах рН має низькі значення. При інтенсивному фотосинтезі рН влітку може підвищуватись до 9,0. На величину рН впливає вміст карбонатів, солей, гумінових речовин.

Кислотністю води називають вміст речовин у воді, що вступають в реакцію з сильними лугами. Під лужністю розуміють здатність деяких компонентів, що містяться у воді, вступати в реакцію з сильними окисниками (біхромат, перманганат та ін.) Окислюваність залежить від рН води, властивостей окислювача і його концентрації.

Сухий залишок характеризує загальний вміст розчинених у воді мінеральних і частково органічних речовин, температура кипіння яких перевищує 100⁰С, нелетких з водяною парою і які не розкладаються при вказаній температурі. Сухий залишок не повинен перевищувати 1000 мг/л, тільки в окремих випадках згідно з органами санітарно - епідеміологічної служби можна використовувати для пиття воду з сухим залишком до 1500 мг/л.

В поверхневих водах кількість хлоридів залежить від характеру порід, що складають басейни і коливається від десятих долей до тисячі мг в 1 л. Визначення хлоридів повинно проводитись при рН в межах 6-10. Концентрація хлоридів у водоймах допускається до 350 мг/л. Основна кількість хлоридів потрапляє у ріки з викидами побутових і промислових

об'єктів і стічними водами. Сульфати також потрапляють у ріки з скидами промислових стічних вод. Проте вміст сульфатів у воді може бути за рахунок біохімічних процесів. Допустима концентрація сульфатів у воді не більше 500 мг/л.

Розрізняють 4 види твердості води:

- при твердості до 4 мг-екв/л - вода м'яка
- при твердості 4-8 мг-екв/л - середньої твердості
- при твердості 8-12 мг-екв/л - тверда
- при твердості більше 12 мг-екв/л - дуже тверда

Твердість води залежить від пори року, від типу порід і ґрунтів. Надмірна кількість у воді заліза або марганцю приводить до утворення токсичних солей. Допустима концентрація заліза у воді 0,3 мг/л, марганцю 0,1 мг/л. Вміст заліза і марганцю найбільше спостерігається в стічних водах важкої і легкої промисловості, а також у водах з шахт. ГДК кремнію у воді водойми - 10 мг/л, лімітуючий показник шкідливості санітарно-токсикологічний.

ГДК фосфору в межах від тисячних долей до міліграмових кількостей віл води. У воду сполуки фосфору можуть поступати у вигляді фосфорної кислоти і її іонів.

Управлінням екобезпеки і Львівській області для опрацювання теми дипломної роботи були надані результати аналізів поверхневих вод р.Полтва. У таблицях 3.2 і 3.3 приведені результати розрахунку середньорічного індексу забруднення вод (ІЗВ).

Для оцінки якості вод р.Полтва було використано метод оцінки за індексом забруднення вод [10]:

$$ІЗВ = \sum \frac{C}{ГДК} \times n$$

де ГДК- гранично допустима концентрація хімічного компонента, мг/дм³

C – фактична концентрація хімічного елемента, мг/дм³

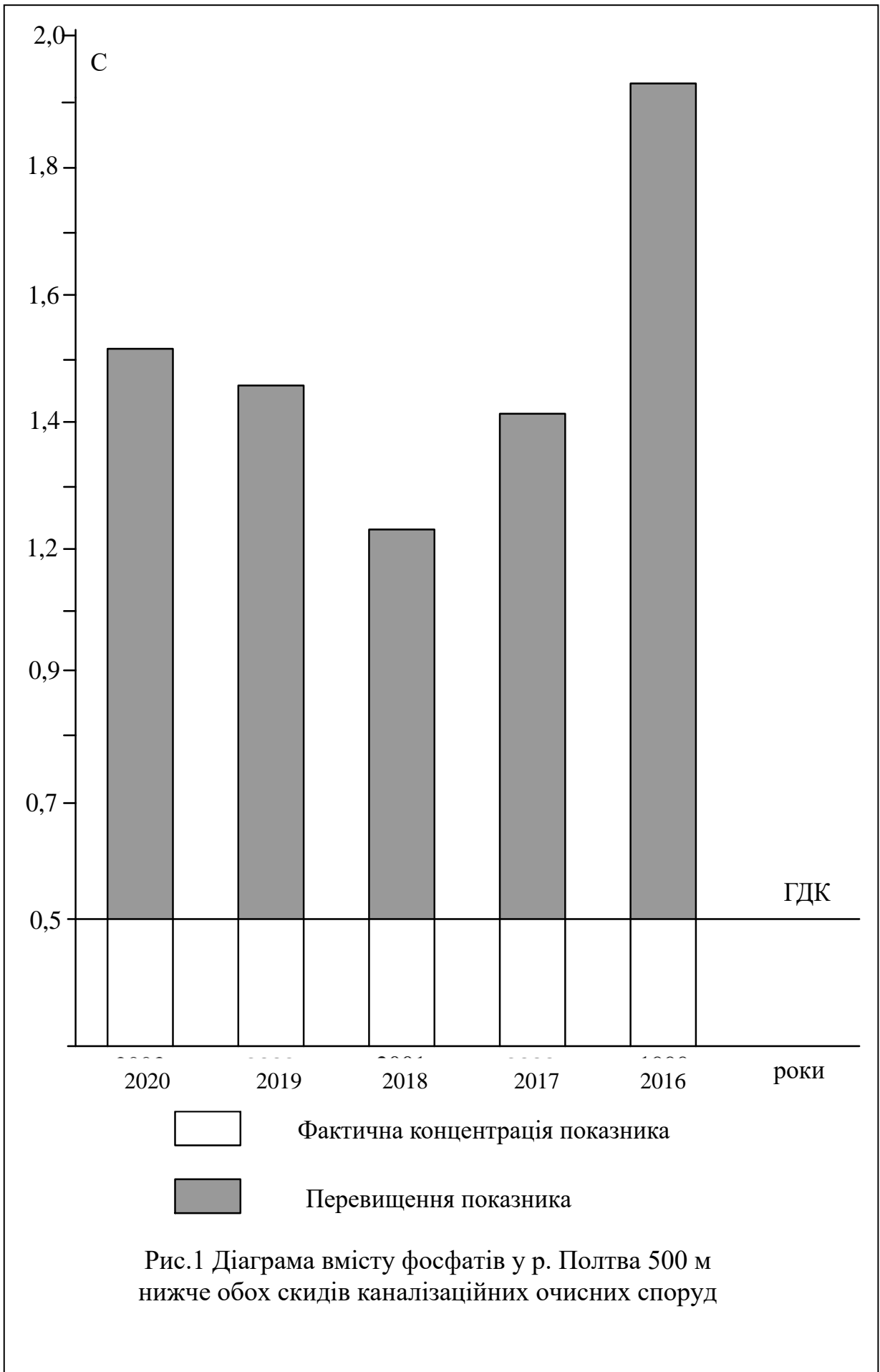
n – кількість інградієнтів

Таблиця 3.2/-Вміст компонентів в р. Полтва 500 м нижче обох скидів
каналізаційних очисних споруд

Гідрохімічні показники	Од. виміру	Роки					ГДК
1. Хлориди	мг/дм ³	78,4	76,22	85,1	56,7	71,5	50
2. Сульфати	мг/дм ³	128,8	132,7	148,9	126,1	128,5	150
3. Азот амонійний	мг/дм ³	4,53	5,07	3,58	3,54	1,32	2,0
4. Нітрити	мг/дм ³	0,22	0,14	0,24	0,28	0,13	0,05
5. БСК-5	мг/дм ³	6,93	24,4	20,5	18,0	9,6	3,1
6. Розчинений кисень	мг/ дм ³	1,3	5,18	5,4	4,0	2,4	12,5
7. Завислі речовини	мг/дм ³	37,1	48,0	34,0	46,0	50,0	30,0
8. Фосфати	мг/дм ³	1,5	1,45	1,22	1,40	1,93	0,5
9. Нафтопродукти	мг/дм ³	0,06	0,08	0,05	0	0,14	0,05

Таблиця 3.3.- Результати розрахунку середньорічних ІЗВ р. Полтва
500 м нижче обох скидів КОС

Гідрохімічні показники	Співвідношення С / ГДК (для O ₂ = ГДК/С)				
1. Хлориди	1,57	1,52	1,70	1,13	1,63
2. Сульфати	0,86	0,88	0,99	0,84	0,86
3. Азот амонійний	2,27	2,54	1,79	0,67	1,77
4. Нітрити	4,4	2,8	4,8	5,6	2,6
5. БСК-5	3,46	24,4	20,5	18,0	4,8
6. Розчинений кисень	38,46	2,07	2,2	5,0	16,6
7. Завислі речовини	1,24	1,60	1,13	1,53	1,67
8. Фосфати	3,0	2,9	2,44	2,8	3,86
9. Нафтопродукти	1,2	1,6	1,0	0	2,8
Сума співвідношень	56,46	40,3	35,5	35,5	36,6
ІЗВ	6,3	4,5	4,0	4,0	4,1
Клас якості	VI Дуже брудна	V брудна	V брудна	V брудна	V брудна



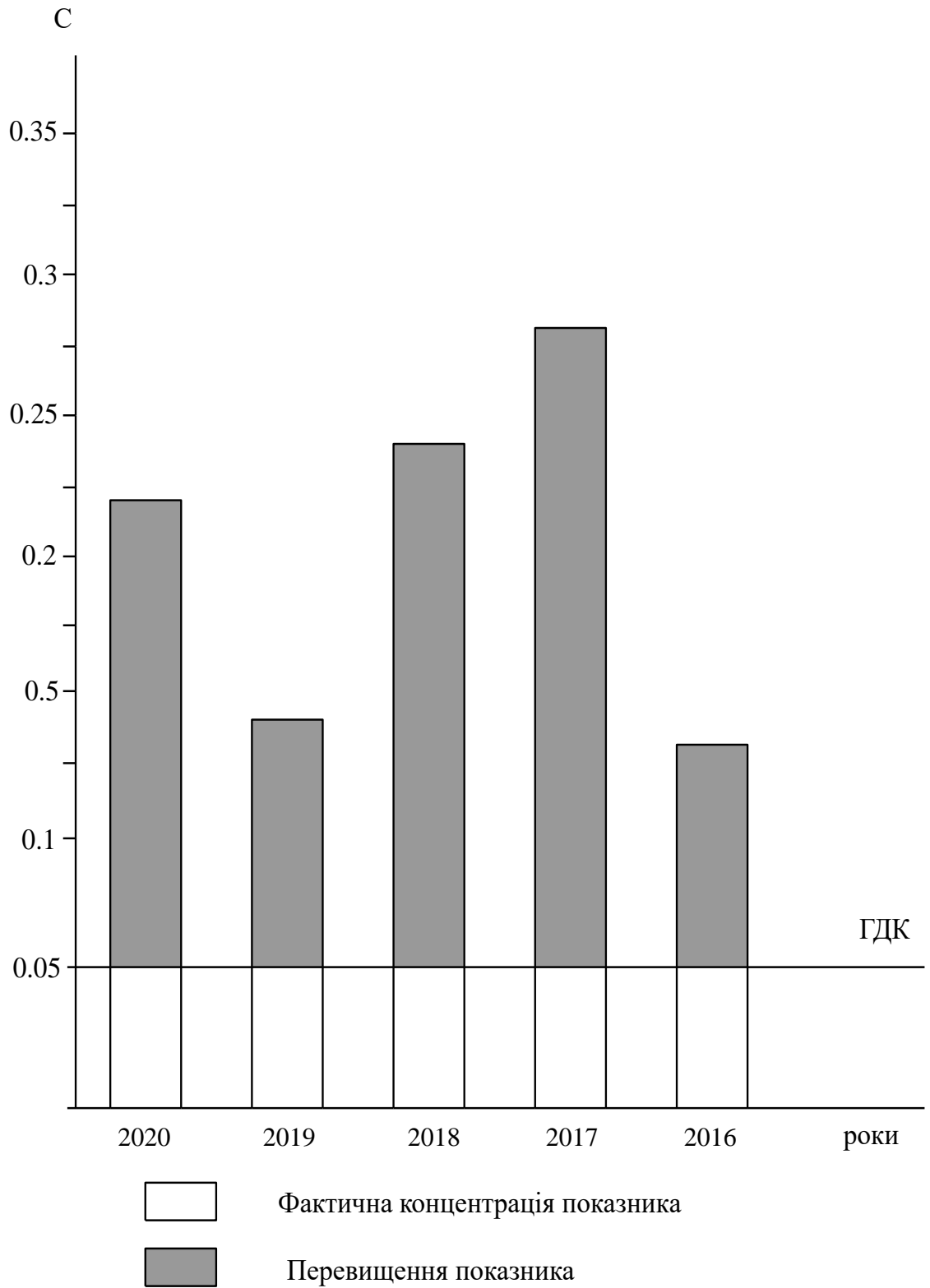


Рис. 2. Діаграма вмісту нітритів у р.Полтва 500 м нижче обох скидів каналізаційних очисних споруд

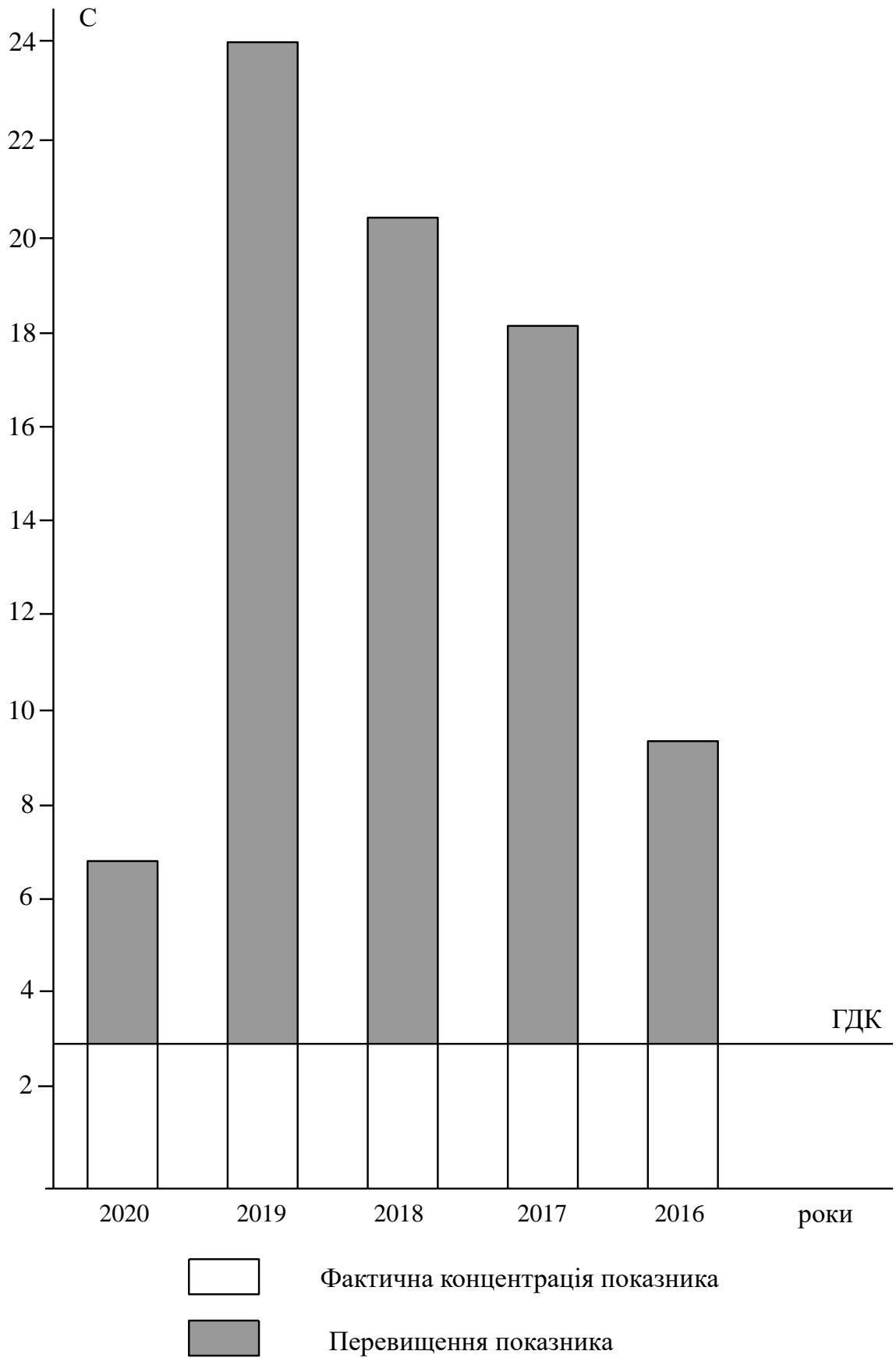


Рис.3. Діаграма вмісту БСК-5 у р.Полтва 500 м нижче обох скидів каналізаційних очисних споруд

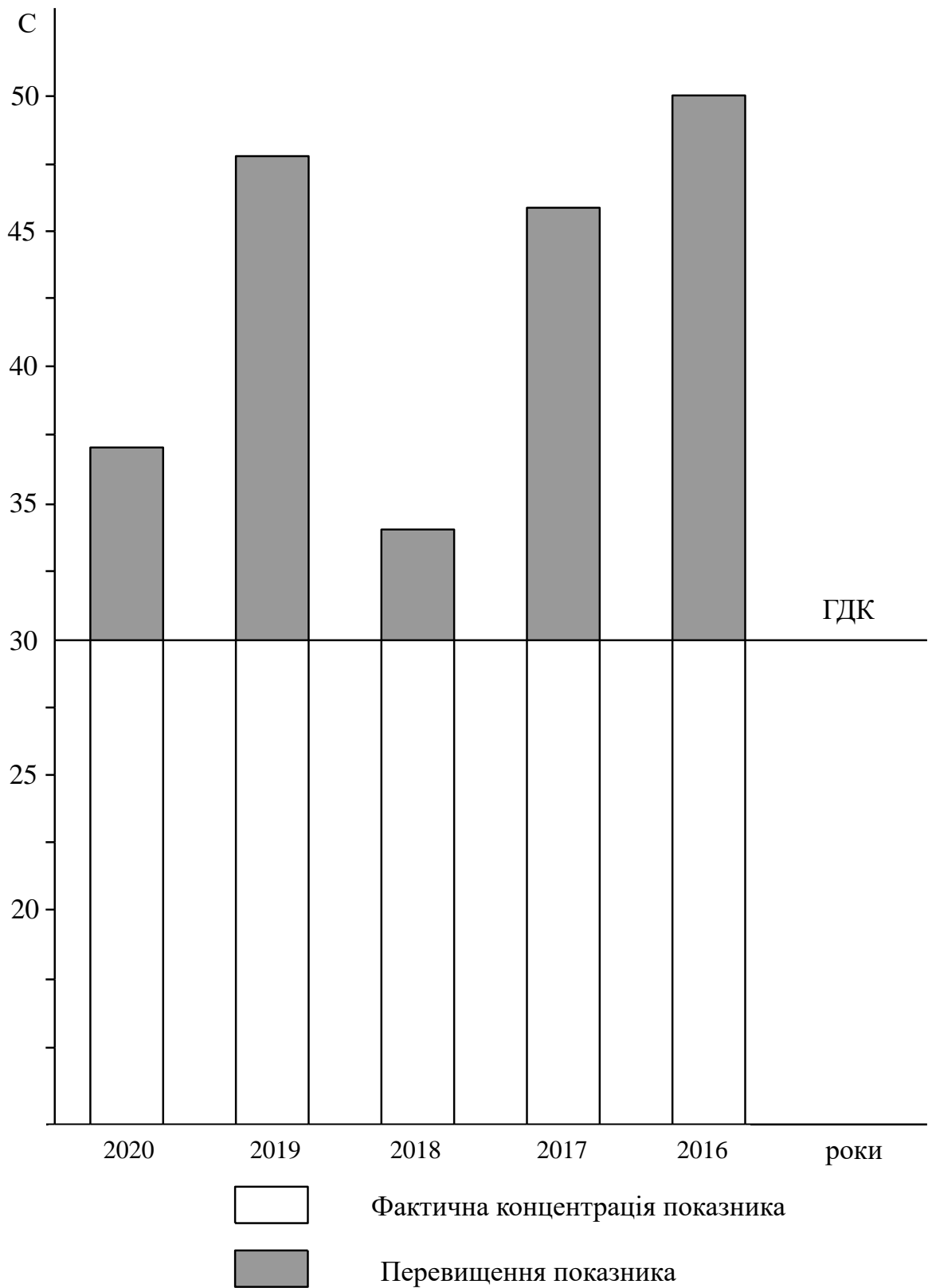


Рис.4. Діаграма вмісту завислих речовин у р.Полтва 500 м нижче обох скидів каналізаційних очисних споруд

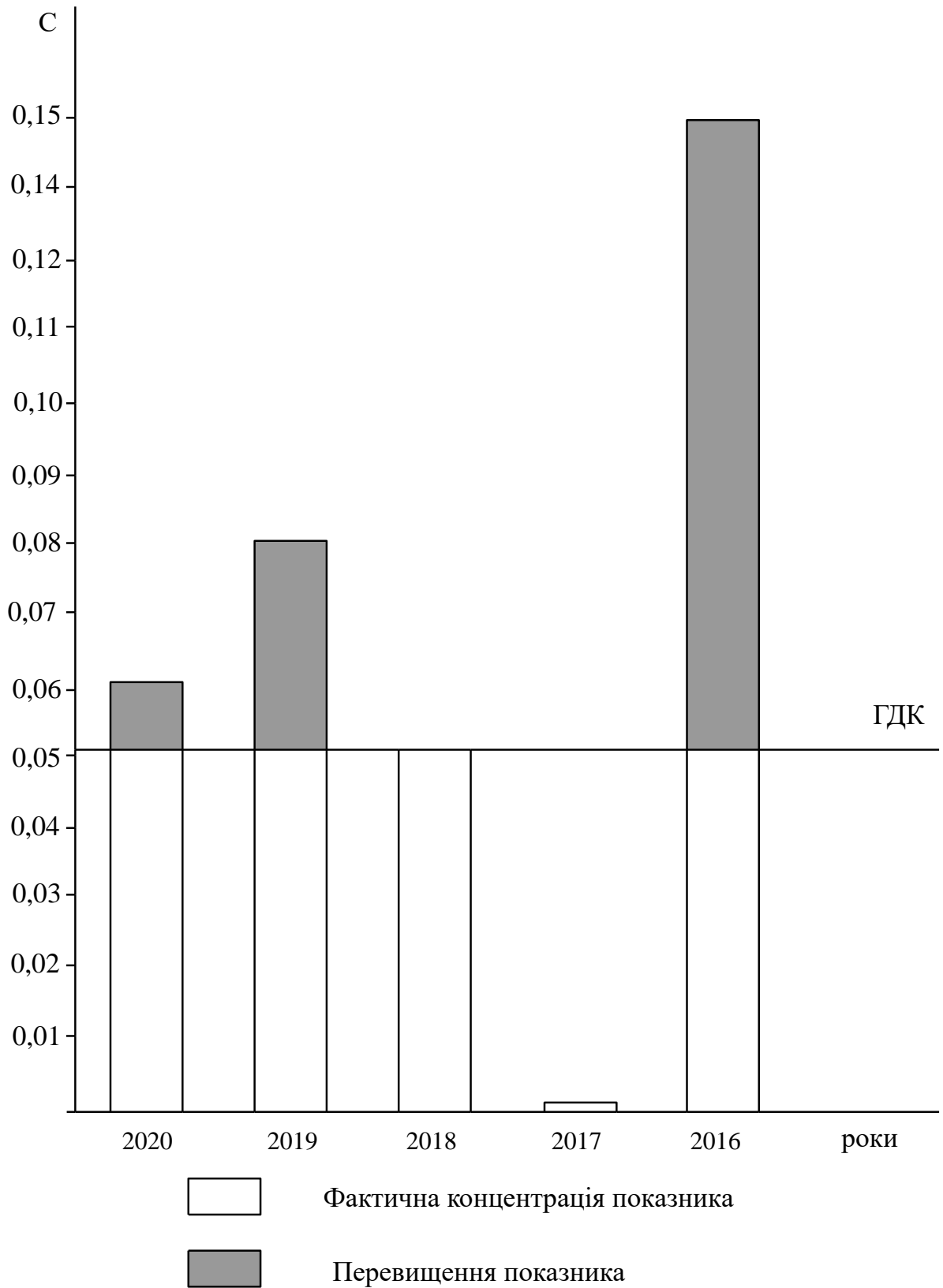


Рис.5. Діаграма вмісту нафтопродуктів у р.Полтва 500 м нижче обох скидів каналізаційних очисних споруд

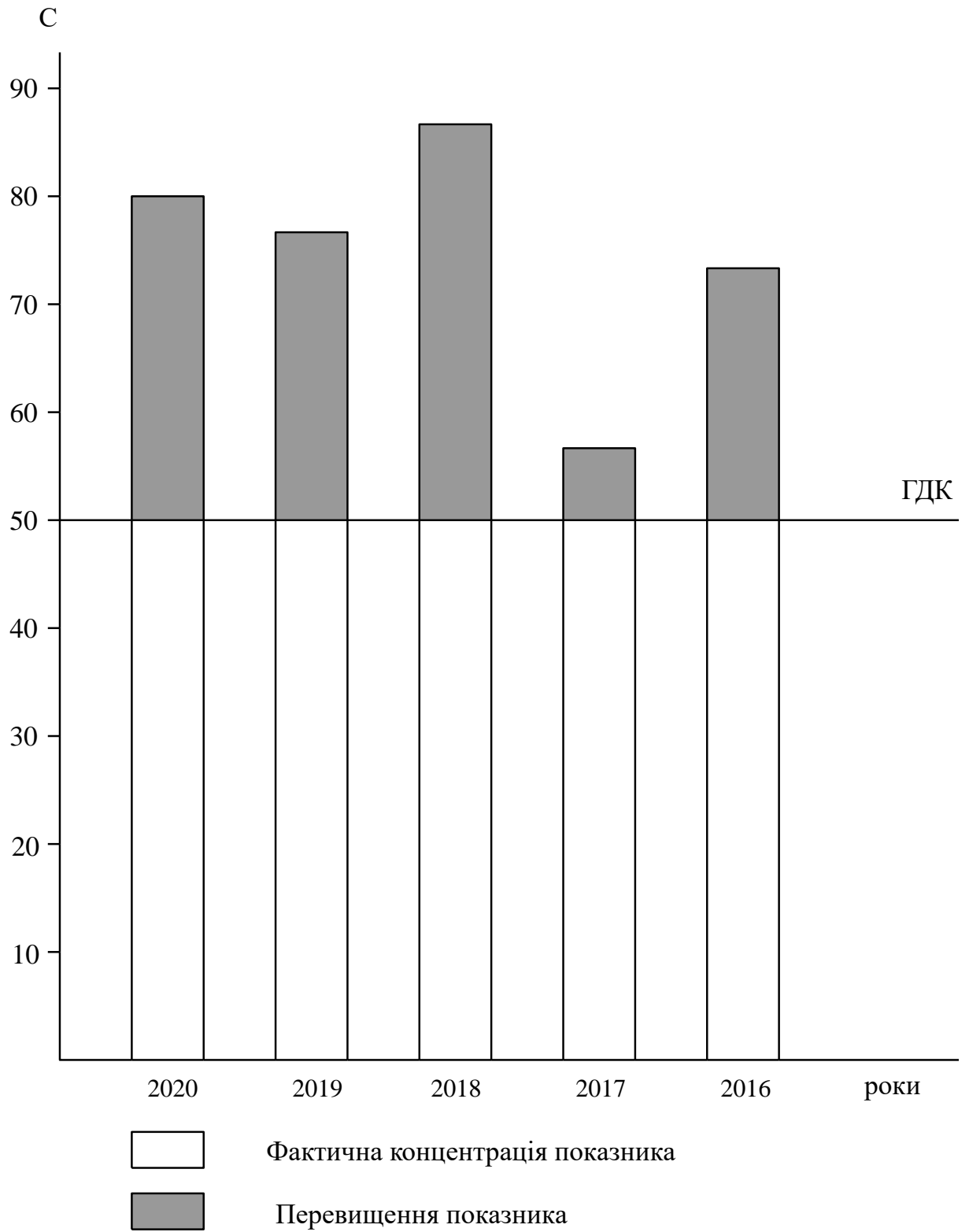


Рис.6. Діаграма вмісту хлоридів у р.Полтва 500 м нижче обох скидів каналізаційних очисних споруд

Характеристика методів аналітичного визначення показників якості поверхневих вод.

Для аналітичного визначення використовуються різноманітні методи: атомно-абсорбційної і емісійної спектроскопії, фотометричний, полярографічний та інші. Ці методи для різних компонентів мають свою специфіку. Вони можуть бути точними і чутливими і досить простими для визначення одного компоненту і не дуже точними і чутливими, з деякими обмеженнями для іншого.

В якості основних параметрів було вибрано рН, БСК, вміст сульфатів, хлоридів, нітратів, завислих речовин, сухого залишку і сполук цинку.

Водневий показник визначають величиною рН. Існує 2 методи визначення водневого показника: спектрометричний (потенціометричний) і колориметричний. У лабораторіях проводиться аналіз колориметричним методом. Цей метод найбільш поширений і простий, дає високу точність, особливо при аналізі мутних і зафарбованих вод. Надійним колориметричний метод є при використанні буферних розчинів. Він базується на тому, що при додаванні до досліджуваної води відповідного індикатора, в залежності від рН води, він набуває того чи іншого забарвлення, яке порівнюють зі шкалою стандартних буферних розчинів.

Спектрометричний метод базується на вимірюванні різниці потенціалів, що виникають на границі між зовнішньою поверхнею скляної мембрани електроди і досліджуваного розчину, з однієї сторони, і внутрішньою поверхнею мембрани і стандартним розчином - з другої. Перешкодами для визначення є підвищений вміст іонів натрію і рН 10. Щоб уникнути ускладнень при визначенні, потрібно користуватися спеціальними електродами. Електрометричний метод є досить ефективним, точність його визначення 0,02 %, визначення рН води не заважає мутність і забарвлення води, підвищений вміст солей, різні окислювачі і відновники.

Біохімічним споживанням кисню (БСК) називають кількість кисню (мг), що потрібна для окислення органічних речовин в аеробних умовах вил води при темп. 20⁰С в результаті протікаючих у воді біохімічних процесів за визначений період часу (БСК за 3,5,10,20 діб і т.д.)

БСК визначають в добре перемішаній воді. Метод вимірювання включає нейтралізацію досліджуваної проби води та її розведення різними об'ємами води з великим вмістом розчиненого кисню, з аеробними, мікроорганізмами, і в разі потреби, з нітрифікуючими добавками інкубацію проби протягом певного періоду (днів) при 20⁰С без доступі повітря і світла у повністю заповненій та закоркованій склянці і визначеній концентрації розчиненого кисню до і після інкубаційного періоду методом об'ємного йодометричного титрування.

Результат вимірювань залежить від ступеня розведення пробі з великим біохімічним споживанням кисню, від застосування тієї самої води для розведення і способу обробки води перед її аналізом. Вміст кисню в пробі має бути таким, щоб за весь час інкубації були забезпечені нормальні умови протікання аеробних процесів.

В залежності від характеру і ступеня забрудненої води для визначення розчиненого кисню можна використати 2 варіанти:

1. Визначення без розбавлення БСК для відносно чистих річкових вод.
2. Визначення з розчиненням БСК для сильно забруднених річковій і стічних вод, тому що розчиненого кисню може не вистачити для біохімічного окислення забруднень.

На результати дослідження може впливати наявність різних сполук. Токсичні для мікроорганізмів речовини, наприклад бактерициди, токсичні метали або вільний хлор будуть заважати біохімічному окисленню. Присутність водоростей або нітрифікуючих мікроорганізмів може привести до штучно завищених результатів.

Найбільш відомим методом визначення хлоридів є метод аргентометричного визначення. Суть методу полягає в титриметричному

осадженні хлоридів в нейтральному чи лужному середовищі срібла в присутності хромату калію в якості індикатора. Такий метод можна використовувати для великого вмісту хлоридів у воді, але якщо вміст хлоридів у воді становить 10 мг/л, то результат може бути неточним. Тому цей метод не досить ефективний.

Меркуриметричний титриметричний метод визначення базується на титруванні хлоридів розчином нітрату ртуті із змішаним індикатором (дифенілкарбазон і бромфеноловий синій). Чутливість цього методу становить від 0,5 до 10 мг/л

У даному методі визначення хлоридів заважає забарвлення води, вміст хлоридів і бромідів в концентраціях, еквівалентних хлоридам, сульфати і залізо в концентраціях вище 10 мг/л.

Метод меркуриметричного фотометричного визначення базується на утворенні малодисоційованого комплексу хлоридів проби води з ртуттю. Цей метод вважається найбільш ефективним, точним і чутливим. Межа визначення 0,2 мг/л

Для визначення хлоридів в конічну колбу наливають 10 ш досліджуваної води, нагрівають до 18-20⁰С, доливають 1 мл робочого стандартного розчину нітрату ртуті, перемішують і через 5 хв. додають 0,1 мл дифенілкарбазону. Забарвлення з'являється через 20 хв. Визначають оптичну густину води без додавання реактивів відносно дистильованої води, Після 3-4 визначень кювет промивають етанолом. Вміст хлоридів визначають за калібрувальним графіком, а концентрацію хлоридів (мг/л) розраховують за формулою:

$$X = A / V$$

де А - вміст хлоридів, знайдених за графіком, мкг,

V - об'єм проби, взятої для аналізу, мл.

Вміст у воді іонів натрію Са, Mg, Al і всі аніони, що утворюють з іонами ртуті стійкі сполуки може заважати проведенню аналізу. Щоб

уникнути перешкод, в пробу додають лимонну кислоту, яка з'єднується з іонами і аніонами у стійкі комплекси і практично не зв'язує іони ртуті.

Застосовується і метод визначення сульфатів з іонами свинцю в присутності дитизону. Межа визначення 10 мг/л. Метод базується на здатності сульфатних іонів утворювати слабозчинний осад сульфату свинцю. Але якщо у воді є забарвлені речовини і катіони, які реагують з дитизином, фосфати, вміст яких більше 5 мг/л, хромати, фториди, йодиди, оксалати, які випадають в осад - то вміст таких речовин може заважати проведенню аналізу.

Метод гравіметричного визначення базується на осаджуванні сульфатів в кислому середовищі хлоридом барію у вигляді сульфату барію. Осад фільтрують, прожарюють і зважують. Цей метод вважається найбільш поширеним, точним і ефективним, тому що його можна застосувати при великій концентрації сульфатів.

Вміст сульфатів у природних водах обумовлений різними хімічними процесами або вони потрапляють у воду з скидами. Приблизний вміст сульфатів можна визначити за кількістю осаду, що випав у пробірці.

Нітрати. Одним з методів є визначення фенолдісульфо кислотою, що базується на реакції між нітратами і фенолдісульфо кислотою з утворенням нітропохідних фенолу, які з лугами утворюють забарвлені в жовтий колір сполуки.

3.3. Аналіз ефективності роботи очисних споруд міста Львова

3.3.1. Загальна схема очисних споруд

Міські очисні споруди каналізації потужністю 490 тис.куб.м/добу розташовані в заплаві річки Полтва в найбільш пониженій північно-східній частині міста.

Перша і друга черги очисних споруд потужністю 150 тис.куб.м/добу побудовані в 1958-78 рр. На правому березі річки, що складають першу

технологічну лінію, а третя і четверта черги, потужністю 340 тис.куб.м/добу в 1983-85 рр. на лівому березі, які є другою технологічною лінією.

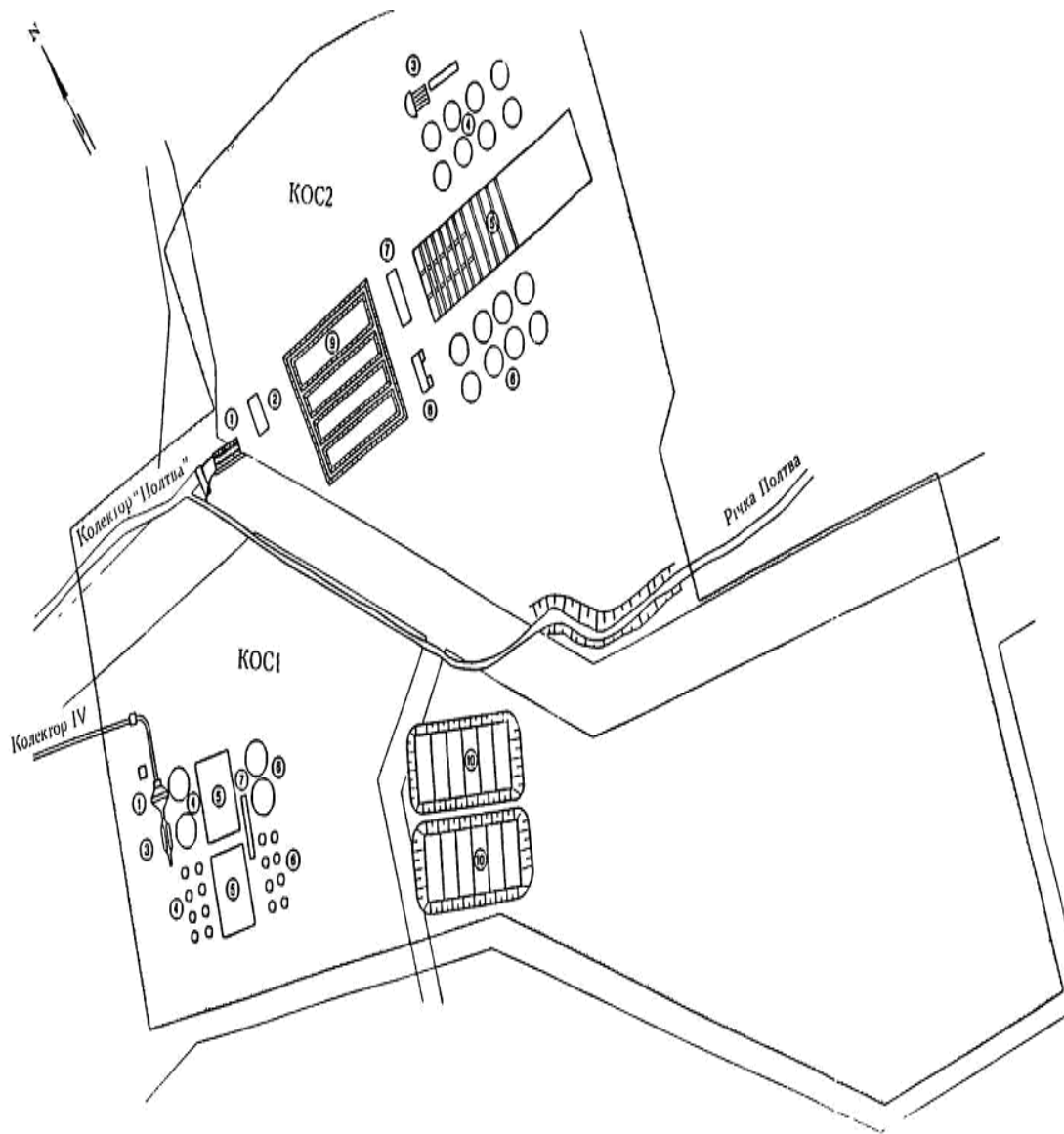
3.3.2. Існуючі споруди.

Перша технологічна лінія.

Стічна вода поступає на очисні споруди першої і другої черги колектором 2400 x 1500 мм, проходить решітки грубої очистки з провітами 190 мм, поступає на механічні решітки типу МГ-8Т. Далі, лотком, такого ж поперечного розміру, поступає через водовимірювальний лоток Паршалья на пісколовки. Після пісколовок стічна вода йде у первинні відстійники, в яких очищається від грубо-дисперсних завислих речовин, густина яких відрізняється від густини води. Сирий осад і спливаючі забруднення відкачуються на мулові майданчики, а освітлена вода подається на біологічну очистку в аеротенки-змішувачі. На першій черзі встановлено 4 секції трьохкоридорних аеротенків, на другій - три секції чотирьохкоридорних аеротенків. Робота аеротенків не автоматизована. Має місце порушення цілісності фільтрових пластин при експлуатації аеротенків.



Рис. 3.7. Принципова схема очисних споруд



1. Решітки
2. Головна насосна станція
3. Піскоуловлювачі
4. Первинні відстійники
5. Аеротенки
6. Вторинні відстійники
7. Повітродувна станція
8. Мулова насосна станція
9. Резервуари дощових стоків
10. Мулові ставки

Рис. 3.8. Ситуаційний план очисних споруд

Мулова суміш із аеротенків поступає у вторинні відстійники, в яких очищена вода відділяється від активного мулу і скидається в русло р. Полтва. Активний мул за допомогою мулових насосних станцій подається в аеротенки (циркуляційний активний мул) і на мулові майданчики - надлишковий активний мул.

Друга технологічна лінія.

Принцип дії очисних споруд аналогічний до першої технологічної лінії. Різниця лише в тому, що в цій схемі працює 10 секцій аеротенків-освітлювачів. В них відбувається повна біологічна очистка стічних вод і відновлення активного мулу від очищеної води. Остання через контактний канал направляється в р.Полтва. Повітря в аеротенки-освітлювачі подається з компресорної станції. Воно використовується для аерації мулової суміші, для рециркуляції активного мулу і для аерліфтного видалення надлишкового активного мулу, який поступає на насосну станцію перекачки мулу. Передбачається спорожнення аеротенків в приймальні резервуари насосної станції перекачки.

3.4. Проектні рішення. Розподіл стоків

З метою доведення продуктивності очисних споруд до 600 тис. куб.м в добу передбачено їхнє розширення.

Стічні води міста по розкритому колектору р. Полтви поступають на роздільний гідротехнічний вузол, який в залежності від метеорологічних умов розподіляє стоки на потоки:

- побутові стічні води, які відбирають на очистку в суху погоду,
- дощові стічні води;
- дощові стічні води, які скидаються без очистки в період паводку.

В суху погоду всі побутові стічні води проходять через механізовані решітки і поступають в приймальний резервуар господарсько-побутових стоків головної каналізаційної насосної станції (ГКНС).

Групою насосів для перекачки побутових стічних вод стоки подаються на першу і другу технологічну лінію. Поступають міські стічні води по 4-му каналізаційному колектору. В період дощу дощові води від гідротехнічного вузла направляються по каналу в приймальний резервуар дощових стоків ГКНС. Звідти поступають в відстійники-нагромаджувачі і рівномірно протягом доби перекачуються насосами, встановленими в насосній станції дощового стоку на аеротенки другої технологічної лінії біологічної очистки, де проходять повну біологічну очистку спільно з основним потоком стічних вод.

Механічна і повна біологічна очистка.

Стічні води по 4-му каналізаційному колектору і напірному трубопроводу від ГКНС подаються в приймальну камеру, проходять механізовані решітки, аеровані пісколовки, водовимірювальний потік, після якого розподіляються на первинні радіальні відстійники. Далі проходять аеротенки-змішувачі, вторинні відстійники і по тунельному колектору подаються на споруди доочистки стічних вод.

Концентрація забруднень в очищеній стічній воді після вторинних відстійників складає за БСКпов =15 мг/л.

Повітря в аеротенки поступає від повітрорудних станцій. Відкиди з решіток збираються в контейнери і вивозяться смітевозом на міські звалища. Пісок з пісколовок за допомогою гідроелеватора вивозяться на піскові майданчики, звідки по мірі підсихання періодично вивозяться на звалище, а також використовується для планувальних робіт.

Доочистка стічних вод

За умовами спуску очищених стічних вод в р. Полтва необхідна фізико-хімічна доочистка стічних вод з доведенням концентрацій забруднень за БСКпов до 6 мг/л, за завислими речовинами до 10 мг/л.

Очищені стічні води першої і другої технологічних ліній повної біологічної очистки самопливом по тунельному колектору поступають в приймальний резервуар каналізаційної насосної станції до очистки. Після чого перекачуються у вхідну камеру установки до очистки, де стічна вода розподіляється на два потоки. Кожний потік по каналах направляється на свою барабанну сітку. Після грубої очистки на барабанних сітках вода поступає на фільтрацію. Після фільтрації очищена вода самопливом поступає в контактні резервуари, куди подається хлорна вода для знезараження. Очищені стічні води по самотічному каналу скидаються в р. Полтва, а частина може бути використана в промисловому водопостачанні після другої ступені більш глибокої доочистки.

Для підвищення ступеня очистки стічних вод і видалення солей важких металів застосовується реагентна обробка води сірчано-кислим алюмінієм.

Обробка осаду стічних вод

Виходячи з раніше прийнятих технологічних рішень, кількості осаду і сучасних вимог до методів обробки осадів прийняті дві технологічні лінії обробки осадів.

Перша технологічна лінія призначена для спільної обробки осадів первинних відстійників, мулової води і фільтрату цеху механічного зневоднення осаду і стічних вод мокрих скрубєрів відділення до осушення зневоднених осадів. Друга технологічна лінія - для спільної обробки надлишкового активного мулу і промивних вод вакуум-фільтрів цеху зневоднених осадів. Обробка осаду першої технологічної лінії включає такі процеси:

- ущільнення і усереднення суміші осадів і стічних рідин до вологи 95% в осадочесуцільнювачах;
- термофільне збродження суміші осадів в метантенках;
- усереднення і ущільнення збродженого осаду і фугату до вологи 97% в осадочесуцільнювачах;
- зневоднення до вологи 70 % на центрифугах;
- біометричне знезараження на компостних майданчиках;
- складування толового продукту на майданчиках.

При цьому відходами виробництва є:

- мулова вода, яка з'являється при ущільненні і усередненні вихідного осаду та направляється на початок очисних споруд;
- зливна вода, яка виділяється при ущільненні збродженого осаду і фугату відділу центрифугування. Фугат і зливна вода ущільнюється до вологи 95 % на фільтросуцільнювачах і даліше відводиться на мулові майданчики, де зневоднюється;
- біогази, які утворюються при збродженні осадів в метантенках, направляються в котельну в якості палива замість природного газу.

Схема обробки осаду 2-ї технологічної лінії включає такі процеси:

- флотоуцільнення надлишкового активного мулу до вологи 95 % у флотоуцільнювачах;
- теплове кондиціонування при температурі 175 град в реакторах;
- ущільненні і усереднення до вологи 94 % в згущувачі;
- зневоднення осаду до вологи 70 % на вакуум-фільтрах;
- доосушення до вологи 40 % в апаратах зустрічних потоків;
- упаковка і складування готового продукту на майданчиках.

При цьому відходами технології обробки мулу є: - мулова вода, яка виділяється при флотоуцільненні і подається на початок очисних споруд;

- промивні води вакуум фільтрів, направляються на флотоуцільнення спільно з надлишковим активним мулом,

- мулова вода і фільтрат, виділені при зневодненні осаду на вакуум-фільтрах і ущільненні суміші термообробленого осаду і фільтрату у згущувачі, направляються на спільну обробку з осадами первинних відстійників.
- стічні води, які отримуються при мокрій очистці газу в скруберах відділення досушення осаду, направляються на спільну обробку з осадами первинних відстійників;
- гази, які виділяються при вивантаженні термообробленого осаду в згущувачах, збираються системою спецвентиляції і направляються в котельню, де спалюються;
- засолені стоки, які виникають періодично при знежирюванні тканини вакуум - фільтрів соляною кислотою з наступною нейтралізацією її лугом, відводяться на початок очисних споруд.

На основі середньорічних даних про роботу КОС за 2003 рік (табл. 3.4) розраховуємо ефективність роботи очисних споруд за такими показниками: завислі речовини, сірководень, група азоту і сульфати. Результати розрахунків наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.4 /-Середньорічні дані про роботу КОС за 2019 рік

Показники	Місце відбору проб					
	Перша решітка	Після 1-го відст. 1 гр.	Після 1-го відст. 2 гр.	Після 1-го відст. №9	Після 1-го відст. №10	Після заг. виходу.
1	2	3	4	5	6	7
КОС - 1						
Температура	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,2
Реакція середовища рН	7,4	7,2	7,3	7,3	7,3	7,2
Колір	сірий	св. сірий	св. сірий	св. сірий	св. сірий	б/к
Запах	Фекал.	сл.фек	сл.фек	сл.фек	сл.фек	б/з
Прозорість	1,8	3,2	3,2	3,1	3,2	22,4
Осадок по об'єму мг/дм ³	6,2	1,4	1,5	1,4	1,5	Сліди
Завислі при 105 град	282,8	142,3	142,5	143,4	143,9	10,3
Втрати при прокалюванні мг/дм ³	143	69,3	69,4	70,6	68,2	5,3
Хлориди мг/дм ³	204	185,3	185,7	181,00	183,9	137,6
Сірководень мг/дм ³	1,04	0,38	0	0	0	0
Лужність моль/куб.дм	7,2	6,9	6,9	6,9	6,9	5,5
Група азоту мг/ куб.дм:						
Аміачний	25,2	22,8	23,6	22,6	22,5	0,9
Нітритний	0,025	0,026	0,026	0,026	0,025	0,019
Нітратний	0	0	0	0	4,09	4,69
Розчинений кисень мг/куб.дм	0	0	0	0	0	3,72
Окислюваність мг/куб.дм	87,8	32,3	32,3	32,4	32,0	8,8
БСК-5 мг/куб.дм	298,4	155,3	156,4	157,3	154,7	9,8
БСК-20 мг/куб.дм	426,19	225,4	223,4	224,9	220,1	13,9
ХСК мг/куб.дм	785	193	0	0	0	28,3
Густий залишок мг/куб.дм	867,5	853,6	844,0	848,9	846,3	812,0
мінералізація мг/куб.дм	430,8	415,6	414,4	422,0	417,2	408,9
Хром загальний мг/куб.дм	0	0	0	0	0	0
Мідь мг/куб.дм	0	0	0	0	0	0
Залізо мг/куб.дм	6,3	3,6	0	0	0	0
Нафтопродукти мг/куб.дм	10	4,6	0	0	0	0
Сульфати мг/куб.дм	139,7	122,20	0	0	0	125,2
Фосфати мг/куб.дм	8,04	4,25	0	0	0	1,38
Нікель мг/куб.дм	0	0	0	0	0	0
Цинк мг/куб.дм	0	0	0	0	0	0
СПАВ мг/куб.дм	1,6	0,8	0	0	0	0
Феноли мг/куб.дм	0	0	0	0	0	0
Свинець мг/куб.дм	0	0	0	0	0	0
КОС-2						
	Перед решітками	Після Пісковловл.	Після перв.відст	Після заг. вих.	Р. Полтва 500 м	
Температура	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	
Реакція середовища рН	7,4	7,4	7,4	7,2	7,3	
Колір	сірий	сірий	св.сірий	б/к	св.сірий	
Запах	фекальн.	фекальн.	сл.фек	б/з	сл.фек.	
1	2	3	4	5	6	7
Прозорість	1,9	2	3,2	23,8	6,45	

Осадок по об'єму мг/дм ³	6,8	6,7	1,5	сліди	0,3	
Завислі при 105 град	281,6	271,5	150,9	9,3	24,4	
Втрати при прокалюванні мг/дм ³	142,7	135,3	67,4	4,4	11,3	
Хлориди мг/дм ³	208,3	206,8	186,8	136,4	152,9	
Сірководень мг/дм ³	0,9	0	0,4	0	0	
Лужність моль/куб.дм	7,4	6,9	6,9	5,7	6,2	
Група азоту мг/куб.дм:						
Аміачний	23,8	25,4	23,2	0,9	4,12	
Нітритний	0,027	0,27	0,026	0,02	0,03	
Нітратний	0	0	4,04	4,64	2,05	
Розчинений кисень мг/куб.дм	0	0	0	2,83	1,5	
Окислюваність мг/куб.дм	86,9	84,9	32,6	8,5	18,9	
БСК-5 мг/куб.дм	308	281,1	156,2	9,55	22,9	
БСК-20 мг/куб.дм	416	402,5	223,2	13,3	32,7	
ХСК мг/куб.дм	762	0	208	20,8	87,5	
Густий залишок мг/куб.дм	863,6	855	831,5	812,3	823	
мінералізація мг/куб.дм	427,9	423,6	410	400,1	405,6	
Хром загальний мг/куб.дм	0	0	0	0	0	
Мідь мг/куб.дм	0	0	0	0	0	
Залізо мг/куб.дм	7,1	0	3,8	1	1,8	
Нафтопродукти мг/куб.дм	9	0	4,4	0	0	
Сульфати мг/куб.дм	136	0	129,2	120,6	127,8	
Фосфати мг/куб.дм	7,75	0	3,93	1,3	1,57	
Нікель мг/куб.дм	0	0	0	0	0	
Цинк мг/куб.дм	0	0	0	0	0	
СПАВ мг/куб.дм	1,28	0	0,82	0	0,08	
Феноли мг/куб.дм	0	0	0	0	0	
Свинець мг/куб.дм	0	0	0	0	0	

Місце виміру	Coli індекс
КОС-1	
Вхід	238000000
Вихід	2380000
КОС-2	
Вхід	238000000
Вихід	2380000

Таблиця 3.5/-Ефективність роботи очисних споруд

Показники	Завислі речовини ,т		Сірководень, т		Сполуки азоту, т				Сульфати, т	
					аміачні		нітрати			
	за добу	в рік	за добу	в рік	за добу	в рік	за добу	в рік	за добу	в рік
КОС-1										
Маса забруднюючих речовин:										
-перед решітками	42,4	15525,7	0,16	57,2	3,8	1383,5	3,75	1,37	20,9	7669,5
-після загального виходу	1,55	565,5	0,0	0,0	0,14	49,4	2,85	1,04	18,0	6606,3
- різниця	40,85	14960,2	0,16	57,2	3,66	1334,1	0,9	0,33	2,9	1063,2
Ефективність, %	96,4		100,0		96,4		24,0		13,9	
КОС-2										
Маса забруднюючих речовин:										
-перед решітками	95,7	3504,2	0,34	123,2	8,8	3210,5	9,18	3,36	46,2	16223,8
-після загального виходу	3,2	1157,3	0,0	0,0	0,3	112,0	9,08	3,32	41,0	15007,5
- різниця	92,5	2346,9	0,34	123,2	8,5	3098,5	0,1	0,04	5,2	1216,3
Ефективність, %	96,7		100,0		96,5		1,2		7,5	

4. ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОСТІ В ЛАНДШАФТІВ ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ ВІДКРИТИХ ЛАНДШАФТІВ РІКИ ПОЛТВА В ОКОЛИЦЯХ МІСТА ЛЬВОВА

4.1. Лісотипологічне обстеження

Основні класифікаційні одиниці лісової типології визначаються за сукупністю різних факторів, мають свої особливості, об'єм і підпорядкованість. В практичній діяльності ознаки, за якими визначаються типологічні одиниці поділяються на дві групи: керівні та допоміжні. До першої групи відноситься деревно-чагарникова рослинність (склад, продуктивність, структура деревостану) і видовий склад надґрунтового покриву. До другої групи належить: механічний та хімічний склад ґрунту, генетичний тип ґрунту, його потужність, рельєф, висота над рівнем моря і місцезнаходження (експозиція, крутість і форма схилу).

Залежно від умов, ті чи інші ознаки можуть відігравати вирішальну роль у визначенні відповідного таксону. Для типу лісорослинних умов провідними є едафічні фактори, відображення яких проявляється у видовому складі і будові рослинності.

Для типу лісу провідними є кліматичні умови, які взаємодіють одночасно з едафічними факторами. Для визначення більш дрібної одиниці - типу деревостану - провідним фактором є антропогенний, який вирішує долю переважаючої породи в даному типі лісу.

На практиці для визначення типологічних одиниць проводять виміри наступних таксаційних показників: кількість дерев по породах та ступенях товщини, виміри висот на кожен ступень. За цими показниками визначають: склад, продуктивність та вік деревостану.

Облік та оцінка природного поновлення проводиться за методикою проф. М.М. Горшеніна. Рясність трав'яного покриву оцінюється за шкалою Висоцького.

Важливу роль в покращенні екологічного середовища міст відіграють ліси зелених зон. Поглинаючи значну частину шкідливих викидів промисловості і транспорту, вони збагачують киснем повітря і покращують мікроклімат. Лісотипологічний аналіз насаджень басейну ріки Полтва проводили з метою визначення величини і напрямків впливу забруднених вод на їх стан і розвиток.

У якості дослідних об'єктів нами використані насадження Борщовицького лісництва Львівського ліспаркгоспу (рис. 4.1).

На даній території переважають насадження природного походження, які на 71,4 % складаються з листяних порід. Це переважно дуб, ясен, вільха чорна, береза, осика, тополя. З шпилькових найбільшу площу займають соснові насадження.

Лісорослинні умови басейну ріки Полтви представлені свіжими і вологими сугрудами і грудями, в яких домінуючими типами лісу є: свіжа грабово-соснова судіброва, свіжий та вологий грабово-дубово-сосновий сугруд, свіжа та волога дубово-грабова бучина і свіжа та волога буково-грабова діброва. Дані типи лісу є найбільш продуктивними в даних умовах. Корінними лісоутворюючими породами є сосна, дуб, бук, ясен, а на понижених місцях вільха чорна.

Аналіз продуктивності показав, що всі насадження є переважно найвищих класів бонітету, 1б, 1а, I. Отже, весь лісорослинний потенціал даних умов і достатня кількість CO₂ позитивно вплинули на зростання продуктивності лісів. Площа низькопродуктивних насаджень, утворених тополею канадською, вербою козячою, грабом незначна і складає менше 2 %.

Важливим показником насаджень, який впливає на їх стан, будову, здатність до самовідновлення є повнота. В басейні ріки Полтви переважаючими є середньо- та високоповнотні насадження. Така повнота є найбільш оптимальною для росту і розвитку більшості типотвірних порід. До насаджень, що мають найвищу повноту, відносяться ясеневі, кленові та штучно створені з участю дуба червоного. Низькоповнотні насадження займають

близько 8 % площі покритих лісом земель. До них відносяться соснові, дубові, грабові, березові, вільхові насадження старших класів віку, в яких відбувається процес природного відпаду, або вони пройдеш вибірковими санітарними рубками. Площа середньоповнотних насаджень становить 40 %. Такий розподіл за повнотами зумовлений відсутністю проміжного і головного користування лісом.

В прибережній зоні ріки Полтви лісові насадження зустрічаються рідко. Це зумовлено значним зволоженням, яке чергується з частковим заболоченням, а також інтенсивним ростом лучної рослинності.

З деревних порід і чагарників найчастіше зустрічаються тополя, ясен зелений, вільха чорна, сіра, верба ламка, жовта, козяча. З чагарників присутні бузина чорна, свидина, крушина, горобина, ліщина, обліпиха. Розміщення порід носить фрагментарний, біогруповий характер, як правило на незначних підвищеннях. Такі біогрупи зменшують поверхневий стік і покращують дренажність ґрунту.

4.2. Лукомеліоративне обстеження

Антропогенізація природних ландшафтів є потужним фактором зміни рослинного покриву в межах міст і приміських зон. Особливо відчутна така зміна в центрі міста, і лише окремі елементи природної рослинності можна ще зустріти в чистих водоймах і у прибережній зоні з її типовими болотними і луговими ценозами.

Спостереження за луговою рослинністю прибережної зони р. Полтва у приміській зоні показали, що на рослинний покрив тут впливають такі антропогенні фактори, як забруднення вод міськими відходами, підкислення та засолення ґрунтів, забруднення атмосферного басейну, тощо. Часті зміни мікрорельєфу, умов зволоження та пов'язані з ним ґрунтові відміни зумовили строкатість трав'яного покриву. Окремі монодомінантні угруповання, чергуючись між собою, рідко поширені на великих площах.

Злаково-лучні рослинні угруповання представлені асоціацією пажитниці подорожникової (*Lolio-Plantaginetum*). У цих угрупованнях широко представлені пажитниця багаторічна (*Lolium perenne*), подорожник великий (*Plantago major*), тонконіг лучний (*Poa pratensis*), райграс однорічний (*Lolium multiflorum*), кульбаба звичайна (*Taraxacum officinale*) і деревій звичайний (*Achillea millefolium*).

У місцях, де проходять стежки і внаслідок високого рівня витоптування спостерігається переущільнення ґрунту, трав'яне вкриття є незначне і представлене подорожником великим (*Plantago major*), перстачем гусячим (*Potentilla anserina*) та конюшиною білою (*Trifolium repens*).

Збагачені мулом вологі заплавні луки представлені угрупованням з участю мітлиці білої (*Agrostis alba*), лисохвоста лучного (*Alopecurus pratensis*), ситника стиснутого (*Juncus compressus*). В окремих місцях зустрічаються: жовтець повзучий (*Ranunculus repens*), хвощ болотний (*Equisetum palustre*).

По берегах з сильною евтрофікацією розповсюджені угруповання класу чередові (*Bidentetea*) з кропивою дводомною (*Urtica dioica*) та підбілом звичайним (*Tussilago forfara*).

У зв'язку з забрудненням води спостерігається пригноблення водної рослинності, особливо зануреної. Прибережна водна рослинність представлена рогозом широколистим (*Typha latifolia*), осокою гострою (*Carex acuta*), комишем та очеретом.

На звалищах і смітниках розташованих біля берегів переважає бур'янова рослинність: кропива дводомна, полин однорічний (*Artemisetum annuae*), коров'як, яглиця звичайна (*Aegorodium pjdagraria*).

Деревні угруповання тут розвинені слабо. Є поодинокі форми тополі білої, берези пухнастої та верби козячої.

4.3. Гідрологічне обстеження

Ріка Полтва є головним каналізаційним колектором Львівської міської каналізаційної мережі і приймає в себе побутові стоки, промислові скиди і поверхневий стік. Внаслідок незначних витрат води самоочищення р.Полтва на ділянці до очисних споруд незначне.

В колекторі ріка Полтва протікає 11,8 км від витоків до залізничного моста. Площа водозбору ріки в створі моста 46,13 кв.км, ухил русла річки 30/00. Відмітка поверхні землі в створі моста 244 м.

Глибина русла ріки змінюється в межах 0,4 - 0,8 м, досягаючи в паводок 2-3 м. Коефіцієнт звивистості ріки невеликий: $K_{щ} = 1.1$.

Щільність річкової мережі безпосередньо в районі міста і вище складає 0,9 – 1.1 км/кв.м. Притоки розташовані переважно з лівого берега. Лівий берег пологий, він співпадає з північним схилом Львівської котловини. Правий берег крутий і різко припіднятий до гряди підвищень, що починається від гори Високий Замок, який є крайнім західним виступом Львівського плато.

Епізодичні спостереження над хімічним і бактеріологічним складом ріки Полтва ведуться Львівською міською санепідемстанцією, регулярні - лабораторією МКП "Водоканал".

Ріка Полтва по характеру свого водного режиму відноситься до типу рівнинних рік. Живлення її змішане і в залежності від кліматичних особливостей і сезону року може переважати дощове, снігове або ґрунтове.

Річний хід рівня води характеризується високою весняною повінню і низькою меженню, що в різній мірі порушуються короткочасними літніми і зимовими наводками внаслідок випадання дощів і відлиг зимою.

Підйом рівня води весною починається найчастіше в середині лютого - початку березня і закінчується в квітні. До періоду весни, умовно, можна віднести 3 місяці: лютий, березень, квітень. За цей час проходить від 1/2 до 2/3 річного стоку ріки. Пік весняної повені найчастіше проходить в кінці березня - початку квітня. Середня інтенсивність підйому рівня 25 см/добу, максимальна -

до 50 см/добу (в багатоводні роки) і 10-15 см/добу (в маловодні). Повінь проходить звичайно одним піском.

Загальна тривалість повені в середньому складає 20-30 діб. Висота підйому рівнів весняної повені складає 1 - 1,5 м, при повенях рідкої повторюваності досягає 2 - 2,5 м. Як правило, річними максимумами є максимальні рівні весняної повені, або ж змішаних снігово-дошових паводків.

Максимальні рівні дошових паводків також достатньо високі і досягають 1,5 - 2,0 м над передпаводковим рівнем. Найбільший підйом рівнів дошових паводків звичайно близький до найвищих рівнів весняної повені даного року. Майже щорічно на річці проходить 2 - 3, а деколи і більше дошових паводків. Тривалість паводків різна: від 5-6 днів до 1 місяця.

Період літньо-осінньої межені продовжується з травня до жовтня-листопада, і звичайно неодноразово переривається дошовими наводками. Коливання низьких рівнів води ріки Полтви залежить не тільки від водності року, але і, в значній мірі, знаходиться під дією скидів в ріку господарсько-побутових і промислових стоків. Рівні зимової межені, звичайно, дещо вищі, ніж рівні літньо-осінньої межені, але деколи вони порушуються значними підйомами в період відлиг.

В даний час ріка Полтва є головним колектором загальносплавної каналізації, а також приймає скиди промислових підприємств м. Львова, тому хімічний і бактеріологічний склад ц води повністю визначається складом вод господарсько-побутових і промислових скидів. Даних про твердий стік мало. Згідно орієнтовних даних експлуатації Львівських очисних споруд, основна маса твердого стоку - неорганічного походження. Склад відкладів: пісок, вугілля, шлак.

4.4. Зонування вздовж берегів ріки

Виконане нами зонування території вздовж берегів ріки Полтва показано на рис. 42.

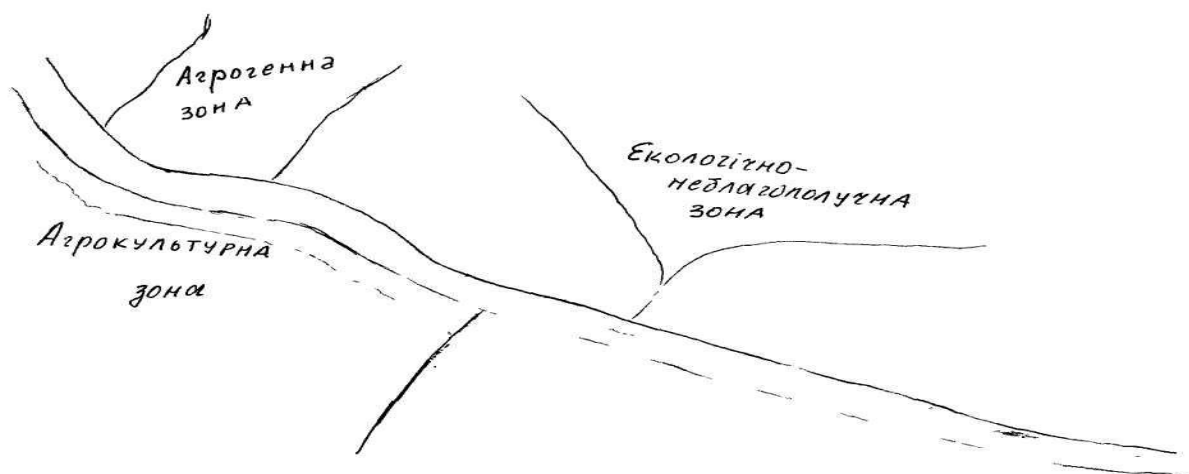


Рисунок 4.2. Зонування вздовж берегів р. Полтва

5. ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА СТАНУ ЕКОСИСТЕМИ РІКИ ПОЛТВА ТА ЗАХОДИ З ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ

Опрацювання інформації, отриманої в державному управлінні екології та природних ресурсів у Львівській області, Львівводоканалі, а також експериментальні дослідження, що проводились до дипломної роботи дозволили дійти висновку, що на території м. Львова і його околицях р.Полтва зазнала значних змін внаслідок урбанізації і перебуває під значним техногенним впливом. Дана ситуація виникла внаслідок швидких темпів розвитку міста, нераціонального водокористування і накладання техногенних впливів промислових об'єктів. Багато шкідливих речовин, які скидаються у води підприємства потрапляють у р.Полтва внаслідок неефективної роботи очисних споруд, погіршуючи умови існування водних організмів і гальмуючи процес самоочищення водної екосистеми.

Необладнані сміттєзвалища і тверді промислові і побутові відходи є також досить потужним джерелом забруднення вод і їх вплив на екосистему р.Полтва важко визначити та передбачити через невизначеність їх складу і певну стихійність процесів вимивання компонентів відходів.

Внаслідок змиву ґрунту на території міста спостерігається накопичення продуктів ерозії у каналізаційних колодязях, що спричиняє зменшення водотранспортуючої здатності дренажної мережі. Це все стає причиною затоплення багатьох міських водозаборів, підвалів будинків і тривалої зупинки автомобільного транспорту.

Для покращення екологічної ситуації слід вжити певних заходів.

1. Проводити наукові дослідження щодо виявлення джерела поступлення нехарактерних для екосистеми забруднюючих речовин. Удосконалити організацію аналітичного контролю за вмістом шкідливих сполук у скидах та твердих відходах всіх об'єктів господарювання м. Львова.
2. Керівництву промислових підприємств необхідно спрямувати кошти на впровадження екологічно безпечних технологій та

досконалого обладнання очистки, що дасть змогу суттєво зменшити шкідливість і кількість відходів. Також для усунення існуючого забруднення слід звернути увагу на організацію безстічного виробництва, застосування зворотного водопостачання, заміну водного охолодження повітряним.

3. Посилити контроль за ліквідацією неорганізованих звалищ і смітників на території району, особливо неподалік берегів ріки.

4. На осушених ділянках р. Полтви, де змив ґрунту зумовлений несприятливими водно-фізичними властивостями ґрунтів, слід покращити умови для розвитку трав'яного покриву шляхом проведення фітомеліоративних робіт.

5. Гідромеліоративні та гідротехнічні заходи, терасування крутосхилів, укріплення зсувів, обвалів, прокладання спеціальних дренажних систем слід проводити разом з фітомеліоративними заходами не лише у заплаві, а й у межах середньої та верхньої частин водозаборів, які також мають ефективне водозахисне значення.

6. Для очистки води від мінеральних добрив, солей та важких металів по берегах річки слід створити спеціальні акумулятивні відстійники, де висаджують рослини, що найкраще виконують фільтрувальну функцію: очерет звичайний (*Phragmites communis*), представники родин рогізних (*Typha*) і ситникових (*Juncus*).

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я працездатності людини в процесі праці. Її завданням є вивчення основних небезпечних та шкідливих факторів, особливості і дії на людину, принципів нормування та забезпечення умов праці.

6.1. Попередження травматизму

До відбору проб допускаються особи, які мають підготовку до виконання цієї роботи та пройшли відповідний інструктаж.

Відбір проб повинен вестись в присутності або після попереднього повідомлення особи, відповідальної за експлуатацію об'єкту, де встановлені місця відбору.

Місця, призначені для ручного відбору проб, мають бути обладнані захисними огорожами та мати вільний доступ.

У місцях відбору з підвищеною електробезпекою слід дотримуватись загальних правил та конкретних інструкцій по електробезпеці для даного місця відбору.

Відбір проб у небезпечних місцях, до яких віднесені вільні випуски над відкритою водною поверхнею, а також з круч та колодязів, має виконуватись групою щонайменше з двох осіб, які забезпечені засобами страхування та рятування.

Відбір проб гарячих (понад 80°C) та радіоактивних вод має вестись відповідним обладнанням із застосуванням спецодягу для персоналу.

Відбір проб у небезпечних місцях, де можлива наявність шкідливих та токсичних газів, вогнезаймистих речовин, а також існує небезпека мікробіологічного чи вірусного характеру, має забезпечуватись відповідними засобами індивідуального захисту персоналу, що веде відбір [5].

До управління плавальними засобами і до інших спеціальних робіт допускають лише кваліфікованих осіб, що мають відповідні права.

Осіб, які не вміють плавати і гребти до роботи на воді не допускають. Усі плавзасоби повинні мати рятувальні кола та інші засоби рятування на воді. Вимірювальні роботи дозволяється проводити на річках зі швидкістю 1,5м/с з човнів і катерів, зі швидкістю 1,5-2,5м/с -з човнів, на річках зі швидкістю більше 2,5м/с - з катерів відповідної потужності.

При завантаженні плавзасобів потрібно строго дотримуватись норм вантажопідйомності. Для запобігання перекидання чи потоплення плавзасобу необхідно розміщувати вантаж і пасажирів рівномірно, причому особливо важкі речі слід класти на дно плавального засобу у центральній його частині.

Забороняється використання підвісних моторів підвищеної потужності, що не відповідає вантажопідйомності і стійкості човнів. Висота бортів завантаженого човна над водою в тиху погоду повинна бути не менша 20 см., у вітряну - не менше 30 см [14].

Вимірювання глибин до 3 м проводиться наміткою, до 20 м - ручним лотком, більше 20 м - ехолотами. Вимірювальні роботи з самохідними плавальними засобами повинні проводитись на тихому ході. Працюючий з наміткою чи лотом розміщується на носі катера чи човна. Вимірювання глибини наміткою повинно проводитись по команді керівника робіт. Намітка опускається вперед і в сторону від курсу катера для того, щоб під час руху вона не могла бути зтягнута під дно катера.

При проведенні робіт лотом забороняється стояти на боргу і сидіннях, перехилитися через борт човна. Підйом і опускання лота масою не більше 10 кг необхідно виконувати з допомогою лебідки. Забороняється замотувати на руку вільний кінець лотліня і використовувати сталеві троси в якості лотліня ручного лоту. Не можна проводити гідрометричні вимірювання підчас бурану (при силі вітру вище 5 балів.).

Робота на льоду допускається при його товщині не менше 10 см. Міцність льодяного покриву падає від берегів до середини ріки. При слабому

льодовому покриві кожна робоча група повинна мати шнур, а особа, яка йде спереду - довгу дерев'яну жердину.

Для взяття проби річкової води на аналіз у водоймі вибирається місце, де досягнуте добре переміщування і виключене попадання сторонніх сумішей (осаду, плаваючих предметів та ін.)

Для вибору проб води на повний аналіз беруть бутель місткістю 5 куб. дм з притертою чи корковою пробкою. Для короткого аналізу використовують бутель місткістю 2 куб. дм. Бутель повинен бути чисто вимитий і ополосканий дистильованою водою.

Проба води з відкритої водойми збирається в місці водозбору батометрами різної конструкції. Допускається відбір проб води бутлем. Бутель закривають пробкою, до якої прикріплений шнур, до нього підвішують вантаж на тросі. Пробу беруть на відстані 0,5 - 0,75 м від поверхні води і не ближче ніж на 1,5 - 2 м від берега. Пробку виймають з допомогою шнура. Пробу води з невеликої глибини, особливо взимку відбирають жердиною з прикріпленим до неї бутлем.

Відбір проб води оформляється актом, в якому вказується: назва джерела, його адрес, місце, глибина відбору, відстань від берега, об'єм проби, метеорологічні умови при відборі, вид проби (разова, середня, інша), особливо умови відбору, мета відбору, адрес і найменування лабораторії, умови транспортування, зберігання, методи консервування, посада, прізвище, ім'я, по-батькові особи, що проводила відбір проб, ставиться підпис. Для транспортування бутель з водою упаковують в ящик чи корзину з войлочною прокладкою чи в сумку-холодильник [14].

6.2. Гігієна праці і виробнича санітарії

Всі робітники, що направляються на роботи в експедиційні умови підлягають обов'язковому медичному огляду. Його мета - встановити придатність робітника до польових робіт, які йому прийдеться виконувати і

конкретних фізико-географічних умовах. Спецодяг і спецвзуття, ще видаються робітникам повинні обов'язково утримуватись в чистоті.

Після проведення аналізів проб води лаборанти повинні ретельно вимити руки. Забороняється приймати їжу в лабораторії. Особливо ретельно повинні слідкувати за чистотою тіла, рук, одягу робітники, що беруть участі у приготування їжі.

Для забезпечення безпечних умов виконання дослідів та виконанні правил особистої гігієни і виробничої санітарії проводимо розрахунок спецодягу для працівника лабораторії, який бере участь у відборі проб воді (табл.7.1).

Таблиця 7.1-Розрахунок спецодягу

Посада	Назва спецодягу				
	Костюм б/п	Рукавиці гумові	Черевики	Чоботи гумові	Захисні окуляри
Чисельність, шт / термін придатності, місяців					
Лаборант	1/12	1/1	1/24	1/16	1/дознош.

6.3. Протипожежна профілактика

Під протипожежною безпекою розуміється такий стан об'єкту, при якому з великою ймовірністю припиняється можливість виникнення пожежі а у випадку її виникнення, забезпечується ефективний захист людей від небезпечних і шкідливих факторів пожежі і врятування матеріальних цінностей.

Для попередження виникнення пожеж у лабораторіях необхідно використовувати лише стандартне електрообладнання. Працювати з відкритим вогнем дозволяється лише у спеціально обладнаних витяжних хімічних шафах. Куріння в лабораторіях дозволяється лише у спеціально облаштованих місцях.

У лабораторіях влаштовують спеціальні протипожежні перепони, тобто пристрої, які призначені для обмеження поширення пожежі. Дуже важливим

моментом при виникненні пожежі є рятування людей шляхом їх евакуації. В кожній лабораторії має бути план евакуації працівників на випадок виникнення пожежі. Усі працівники повинні бути ознайомлені із планом та правилами евакуації, а схеми виходу працівників із приміщень мають бути розміщені в доступних місцях. Працівники лабораторії повинні мати правила протипожежної безпеки і дотримуватися їх.

Для ліквідації невеликої пожежі використовують ручні вогнегасники, дія яких полягає в хімічних реакціях. Більш широку застосування знайшли ще види вогнегасників: пінні і вуглекислотні. Кількість вогнегасників для лабораторії на 50 - 100 м² - 1 шт. Оскільки площа лабораторії становить 56 м², то потреба у вогнегасниках (P_B) згідно чинних норм становить:

$$P_B = 56/100 \cdot 0,56 \text{ приблизно } 1 \text{ шт} \quad (6,1)$$

Виходячи із наведеного вище розрахунку, для даної лабораторії потрібно 1 вогнегасник марки ВХП-10.

ВИСНОВКИ

Ріка Полтва є лівою притокою р. Західний Буг, що належить до басейну Балтійського моря. Довжина ріки становить 60 км.

В даний час ріка є головним колектором Львівської міської каналізації, в яку потрапляють всі побутові стоки, промислові скиди, і поверхневий стік. За забрудненням води вона займає перше місце в Україні, і становить загрозу навколишньому середовищу. За даними минулого року по м. Львову в каналізаційну мережу було скинуто 59155 тис. м³ стічних вод від населення, 52838 тис. м³ - з комунально-побутових підприємств.

Оцінка якості вод за індексом забруднення, яка проводилась на основі результатів аналізів отриманих в Державному управлінні екології та природних ресурсів у Львівській області, показала, що вода є надзвичайно забрудненою і відноситься до V (VI) класу якості. Дані спостереження проводились за останні 5 років і на основі проведених аналізів можна зробити висновок, що ситуація із забрудненням не змінилась, і є надалі загрозливою.

Аналіз ефективності каналізаційних очисних споруд показав, що ефективність очистки за окремими показниками (нітрати, сульфати) є досить низькою і становить менше 25%. Мають місце неочищені аварійні скиди внаслідок незадовільного стану обладнання та через брак потужностей очисних споруд.

Для покращення екологічної ситуації слід вжити таких заходів:

- вдосконалити існуючу систему аналітичного контролю за вмістом шкідливих сполук в стічних водах м. Львова;
- реконструювати існуючі та створити нові системи очистки води з врахуванням технологічних процесів на виробництві, а також впровадити системи безстічного та зворотного водопостачання;
- з метою додаткової очистки води від мінеральних добрив, солей та важких металів необхідно створити спеціальні акумулятивні відстійники з

посадкою рослин, котрі мають фільтрувальні властивості: очерет звичайний, ситник, рогізник та інших;

- посилити контроль за ліквідацією неорганізованих звалищ і смітників;
- з метою зменшення ґрунтової ерозії слід покращити умови для розвитку трав'яного вкриття та провести лісомеліоративні роботи;
- проводити наукові дослідження щодо виявлення джерела поступання нехарактерних для екосистеми забруднюючих речовин. Удосконалити організацію аналітичного контролю за вмістом шкідливих сполук у скидах та твердих відходах всіх об'єктів господарювання м. Львова.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Врублевська О.В. Економічні інструменти екополітики в Україні/Довідник. - Львів: УкрДЛТУ, 1998. - 159 с.
2. Географічна енциклопедія України./ за ред. О.М. Маринич. - К.: УРЕ, 1989.
3. Гуменюк А.І. Грунти - Львів: Вид-во Львівського університету, 1972.
4. Екологія Львівщини, 1998/Уклад.: Л. Тільман, О. Ковальчук. - Львів, 1999.
5. КНД 211.1.0009-94. Гідросфера. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних та технологічних вод.
6. КНД 211.1.2008-94. Гідросфера. Правила контролю складу властивостей стічних та технологічних вод.
7. Ковальчук І.П. Холодько Л.Г. Річкова система Західного Бугу./ Географічні аспекти природокористування Волині.: Львів 1994.
8. Красниця І. Ю.,Глічов І. О. Історико-природничі нариси з краєзнавства.- Львів: 1994.
9. Крип'якевич І. П. Історичні проходи по Львову. - Львів: Каменяр, 1991.
10. Кукурудза СІ. Гідроекологічні проблеми суходолу. - Львів: Світ 1999. -232 с.
11. Кучерявий В.П. Урбоекологія. - Львів: Світ, 1999. - 364 с.
12. Малі річки України : Довідник за ред. А.В. Яцика. - К.1991.
13. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу "Экономика природопользования. - Сумн : СумГУ 1999.
14. Никитин И. В., Щербаков В.П. Охрана труда. - М., 1985.
15. Природа Львівської області /за ред. Геренчука К.І. -Львів, Вища школа, 1972.
16. Природа і господарство Львівської області. /М.В. Брик.- Львів: Каменяр, 1990.

17. Проць-Кравчук Г.Л. Клімат - Львів: Видавництво Львівського університету, 1972.

18. Скробала В.М. Вплив фітоценозної структури міських насаджень на гідрологічний режим та сповільнення ерозійних процесів. / Автореферат дис. канд. с.г. н.- Львів, 1996.

19. Унифицированное метод исследования качества вод. ч.1. Методы химического анализа вод.- Москва, 1987. справити

20. Штойко П.І. Вивчення і охорона малих річок.-Львів, 1989.

Додаток № 3



Ріка Полтва. Місце випуску очищених вод.

Додаток № 4



Засолення берегів

Додаток № 1



Неорганізоване сміттєзвалище поблизу
очисних споруд

Додаток № 2



Ріка Полтва перед очисними спорудами

