

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут нафти і газу

Кафедра прикладної екології та природокористування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

на тему: «**Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області**»

Виконала: студентка 2-го курсу, групи 601-ТЗ

Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

Шевченко А.Г.

Керівник:

д.т.н., професор

Степова О. В.

Рецензент: д.т.н., професор,

декан природоохоронного факультету

Одеського державного екологічного

університету

Чугай А.В.

2022 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної магістерської роботи «Оцінка динаміки перерозподілу забруднюючих речовин у річках Полтавської області»: 89 с., 20 рис., 27 табл., 68 літературних джерела.

Об'єкт дослідження: оцінка стану басейнів річок на урбанізованих територіях. Мета роботи: оцінити стан річок Полтавської області та поза їх межами, проаналізувати вплив на них антропогенних факторів.

Методи дослідження: хімічні та фізико-хімічні методи аналізу якості вод, системний аналіз стану гідроекосистем, методи статистичної обробки даних, моделювання для оцінки кількісних та якісних характеристик структурнофункціональних змін у внутрішніх процесах водних екосистем.

ГІДРОЕКОСИСТЕМА, ДИНАМІКА, СКИДИ, АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ, ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ КОНЦЕНТРАЦІЇ.

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ГІДРОЕКОСИСТЕМАХ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ	7
1.1. Оцінка сучасного стану антропогенних перетворень водних екосистем України	7
1.2. Критерії оцінювання рівня антропогенних перетворень гідроекосистем	12
1.3. Основні антропогенні забрудники поверхневих вод	16
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ АНТРОПОГЕННИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	20
2.1. Методи досліджень	22
2.1.1. Методики та підходи до досліджень техногенно заангажованих гідроекосистем	23
2.1.2. Методи відбору проб та підготовки їх до дослідження	26
РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЗАБРУДНЕНOSTІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧОК ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	29
3.1 Гідрологічна та гідрохімічна характеристика	29
3.2 Антропогенні чинники впливу на гідрологічний та гідрохімічний стан річок Псел та Ворскла та їх наслідки	38
3.2.1 Вплив кліматичних змін на гідрохімічний склад води досліджуваних річок ..	46
3.2.2 Екологічна оцінка якості вод річок Псел і Ворскла за індексами якості.....	55
3.2.3 Екологічна оцінка якості вод річок Псел і Ворскла за критеріями шкідливості.	61
РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ГІДРОЕКОСИСТЕМАХ	64
4.1. Зміна концентрацій забруднюючих речовин гідроекосистем у часі.....	64
4.2. Перерозподіл забруднюючих речовин у просторі гідроекосистеми.....	66
4.3. Рекомендації для покращення стану водних об'єктів	72
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	82

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

601-МТЗ 9599263 МР

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

НПС – навколишнє природне середовище;

ГДК – гранично допустима концентрація;

ГДС – гранично допустимі скиди;

ГС – гідроекосистема;

ЗР – забруднюючі речовини.

					601-мТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- бажання до значного забруднення водних об'єктів внаслідок непорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, домашніх об'єктів та сільських угідь, яке вже встановлено у напрямі останніх 5 років;
- широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів безлічі річок внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС;
- зміщення на гірший бік якості питної води внаслідок незадовільного стану джерел питної води;
- недосконалість фінансового механізму водокористування та реалізації водоохоронних заходів;
- невисока ефективність наявної системи управління службою охорони та впровадженням водних ресурсів внаслідок недосконалості нормативно-правової бази та організаційної структури управління;
- недоступність автоматичної щоденної діяльної системи прогнозу екологічного стану водних басейнів акваторії Темного та Азовського морів, властивості питної води та стічних вод у системах водопостачання та водовідведення населених пунктів та домашніх об'єктів.

Річки вважаються складними динамічними системами, які присутні в тісному зв'язку з навколишнім середовищем і отримують з неї переважну кількість хімічних сполук. Джерелами їх надходження є породи, землі та ґрунтові води, а також техногенні моменти. Зосередження кожної речовини у воді орієнтується хімічними властивостями, розчинністю сполук, можливістю створювати групові сполуки та колоїдні суміші [7].

Наявність хімічних складових у природних водах та напруженість їхнього руху залежать від фізико-географічних умов на водозбірних площах. До них відноситься [7]:

- температурний режим;
- чисельність опадів;
- характер їх розподілу;
- геологічні умови;
- літологічний склад ґрунтоутворювальних порід;

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

райони, для них можуть встановлюватися більш суворі нормативи максимально дозволених концентрацій забруднюючих препаратів та інших шкідливих впливів на навколишню.

Для оцінки ймовірностей використання води з водних об'єктів для справ населення та секторів економіки економіки поставлені відповідні нормативи екологічної безпеки водокористування [12]:

- спільні запити до складу і властивостей води водних об'єктів;
- максимально допустимі концентрації (ГДК) препаратів у воді водних об'єктів, що застосовуються для питних, господарсько-побутових та інших справ населення (санітарно-гігієнічні нормативи);
- ПДВ препаратів у воді водних об'єктів, застосовуваних справ рибного господарства (рибогосподарські нормативи).

Спільні запити до складу і властивостей води водних об'єктів (табл. 1.1) містять санітарно-гігієнічні та рибогосподарські нормативи фізичних, узагальнених хімічних та бактеріологічних показників.

Таблиця 1.1

Загальні вимоги до складу і властивостей води водних об'єктів

Показники складу і властивостей води водного об'єкту	Види водокористування			
	Господарськопитне водопостачання	Рекреація та водні об'єкти в межах населених пунктів	Рибогосподарські	
			вищої та першої категорії	другої категорії
Завислі речовини	При скиді зворотних вод концентрація завислих речовин у контрольному створі не повинна збільшуватись на:			
	0,25 мг/л	0,75 мг/л	0,25 мг/л	0,75 мг/л
Плаваючі домішки	На поверхні не повинні виявлятися плівки нафтопродуктів, жирів, мастил та скупчення інших домішок			
Кольоровість	Не повинна виявлятися у стовпчику води:		Вода не повинна набувати іншого кольору	
Запахи, присмаки	Вода не повинна набувати запахів інтенсивністю більше 1 бала, що виявляються		Вода не повинна набувати запахів та присмаків, непритаманних м'ясу риби	
	безпосередньо при хлоруванні або інших засобах обробки	безпосередньо		
Температура	Внаслідок скиду підігрітих вод температура води у водному об'єкті не повинна підвищуватися			влітку більш ніж до 28 °С і до 8 °С взимку
	влітку більш ніж на 3 °С у порівнянні з середньомісячною температурою води			
Водневий показник рН	Не повинен виходити за межі 6,5 - 8,5			
Мінералізація	Не повинна перевищувати 1000 мг/л		Не нормується	
Біохімічне споживання кисню	При температурі 20 °С не повинне перевищувати			
	3 мг/л	6 мг/л	3 мг/л	

і можливої деградації досліджуваної водної екосистеми. Він також дозволяє математично описати зміни матеріально-енергетичного балансу гідроекосистем у напрямі конкретного годинного періоду. Отже, майбутнім кордоном дослідження може стати опис змін вмісту забруднюючих препаратів в водному середовищі внаслідок життєдіяльності бактерій [33].

					601-мТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

варіаціями з відчутним зниженням у кінці досліджуваного періоду. Стосовно динаміки вмісту інших хімічних компонентів чітких закономірностей не виявлено.

Певне уявлення про сезонні зміни, у другій половині минулого сторіччя, вмісту головних іонів, біогенних речовин і деяких мікроелементів в річкових водах Псла і Ворскли дають матеріали роботи Л.М. Горєва, В.І. Пелешенка, В.К. Хільчевського [46], у яких наведені дані (до 1980 року) для двох пунктів спостережень: р. Псел – с. Запсілля та р. Ворскла – с. Чернеччина (табл. 3.1). В ній відзначається про наявність зв'язку між мінералізацією та водним режимом: у період весняного водопілля спостерігається найменша мінералізація.

Таблиця 3.1

Середній вміст головних іонів (мг/дм³) у воді річок Псел і Ворскла в різні сезони року [49]

Сезони	НСО ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	СІ	СА ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	Сума
р. Псел – с. Запсілля							
Весняна повінь	249.9	77.1	49.9	51.9	38.8	33.2	500.8
Літньо-осіння межень	345.4	83.7	35.2	92.8	22.9	36.7	616.7
Зимова межень	413.7	107.9	34.9	96.4	23.9	33.1	709.9
р. Ворскла – с. Чернеччина							
Весняна повінь	237.0	63.8	20.1	63.9	15.9	26.5	427.2
Літньо-осіння межень	363.9	71.9	25.6	70.2	23.6	51.3	606.5
Зимова межень	452.2	89.3	36.4	122.7	21.2	68.4	790.2

Подальші узагальнення багаторічних даних гідрохімічного моніторингу Гідрометслужби України (1946-2009 рр.) були виконані О.О. Винарчук [50] під керівництвом проф. В.К. Хільчевського. Авторами приділена значна увага внутрішньорічному режиму хімічних елементів річок лівобережного лісостепу України. Установлена тенденція до постійного зростання

Таблиця 3.2

Перенос забруднюючих речовин через межу росія – Україна (т/рік)

Показники	Псел	Ворскла
Зважені речовини	8168	2556
Сульфати	47142	16004
Хлориди	20962	15192
ХСК	12446	2820
БСК5	1459	445.5
Нафтопродукти	30,87	14.50
Феноли	0,774	0.510
СПАР	49,62	4.535
Азот мін.	604,1	188.8
Фосфор загальний	267,7	62.74
Залізо загальне	95,89	54.82
Мідь	2,506	0.486
Цинк	11,73	1.376
Cr6+	1,122	0.200

Установлено [51], що води річок Псел та Ворскла використовуються для господарсько – питного водопостачання. Цей вид споживання води на території України у 7 разів перевищує об'єми споживання на території росії (табл. 3.3; 3.4). Головним споживачем для р. Псел є промисловість.

На території росії використана вода скидається у поверхневі водотоки майже неочищеною (табл.3.3). На території України очищується 77% скидної води, для р. Псел та приблизно 90% - для р. Ворскла. Значна кількість води скидається до р. Псел промисловим об'єднанням «Хімпром», яке розташоване у м. Суми. На річці Ворскла головним споживачем води є підприємства нафтогазовидобувної промисловості (м. Ахтирка) [52]. Місто Полтава, яке є обласним центром, має ще більший антропогенний вплив на екологічний стан річок: тверді відходи промислових підприємств складають 122 млн. т за рік [53].

Таблиця 3.3

Використання води

Країна	Господарськопитне водопостачання, (млн. м ³)	Підприємство, (млн. м ³)	Зрошення, (млн. м ³)	Сільськогосподарське водопостачання, (млн. м ³)
р. Псел				
росія	5.16	2.01	-	4.61
Україна	35.30	22.50	0.319	13.34

Лист

601-МТЗ 9599263 МР

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**Оцінка екологічного стану р. Псел - в створі м. Суми на основі
характеристик антропогенного навантаження**

Характеристика використання водних ресурсів	Кількісна та якісна характеристика стану			Зважені коефіцієнти f
	gi , %	Yi , бали	стан	
Використання стоку	4.86	3	добрий	0.1
Безповоротне водоспоживання	3.5	3	добрий	0.2
Надходження стічних вод	1.89	3	добрий	0.3
Скидання забруднених вод	0.003	3	добрий	0.4

Таблиця 3.10

**Оцінка екологічного стану р. Псел - в створі с. Запсілля на основі
характеристик антропогенного навантаження**

Характеристика використання водних ресурсів	Кількісна та якісна характеристика стану			Зважені коефіцієнти f
	gi , %	Yi , бали	стан	
Використання стоку	7.42	1	задовільний	0.1
Безповоротне водоспоживання	3.85	3	добрий	0.2
Надходження стічних вод	3.56	3	добрий	0.3
Скидання забруднених вод	0.36	3	добрий	0.4

Збільшення припливу води в міру зростання водозбірної площі уповільнює процес забруднення та екологічний стан річки залишається «переважно добрим».

Для оцінки екологічного стану р. Ворскла використовувалися дані про водність річки, які були засновані на вимірі стоку у створах: р. Ворскла - с. Козинка, р. Ворскла - с. Чернеччина, р. Ворскла - м. Кобеляки. Екологічний стан р. Ворскла, який визначався за кількісними показниками антропогенного навантаження, виявився значно гіршим ніж для р. Псел. Найбільшим за величиною є показник використання стоку ріки грс, який для російської частини водозбору р. Ворскла приймає найбільше значення - 17,2%. На

відміну від р.Псел значний об'єм скидних вод надходить до річки Ворскла неочищеним (особливо в російській частині водозбору).

Екологічний стан р. Ворскла в створі с. Козинка (росія) оцінюється як «дуже незадовільний» та «задовільний» (табл.3.11). Надалі за рахунок збільшення водності від с. Козинка до с. Чернеччина екологічний стан р. Ворскла поліпшується (табл.3.12). На території України стан річки стає «переважно добрим» (табл.3.13). Комплексний показник використання стоку річок наведений у табл. 3.14.

Таблиця 3.11

Оцінка екологічного стану р. Ворскла - в створі с. Козинка на основі характеристик антропогенного навантаження

Характеристика використання водних ресурсів	Кількісна та якісна характеристика стану			Зважені коефіцієнти f
	gi , %	Yi , бали	стан	
Використання стоку	17,12	-3	дуже незадовільний	0.1
Безповоротне водоспоживання	10,98	1	задовільний	0.2
Надходження стічних вод	7,41	1	задовільний	0.3
Скидання забруднених вод	0.39	3	добрий	0.4

Таблиця 3.12

Оцінка екологічного стану р. Ворскла - в створі с.Чернеччина на основі характеристик антропогенного навантаження

Характеристика використання водних ресурсів	Кількісна та якісна характеристика стану			Зважені коефіцієнти f
	gi , %	Yi , бали	стан	
Використання стоку	9,87	1	задовільний	0.1
Безповоротне водоспоживання	6,14	3	добрий	0.2
Надходження стічних вод	4,14	3	добрий	0.3
Скидання забруднених вод	0,22	3	добрий	0.4

Таблиця 3.13

Оцінка екологічного стану р. Ворскла - в створі м. Кобеляки на основі характеристик антропогенного навантаження

Характеристика використання водних ресурсів	Кількісна та якісна характеристика стану			Зважені коефіцієнти f
	gi , %	Yi , бали	стан	
Використання стоку	9,6	1	задовільний	0.1
Безповоротне водоспоживання	6,77	3	добрий	0.2
Надходження стічних вод	2,85	3	добрий	0.3
Скидання забруднених вод	0,25	3	добрий	0.4

Таблиця 3.14

Комплексний показник використання стоку річок

K _{pc}	Псел			Ворскла		
	Крупець	Суми	Запсілля	Козинка	Чернеччина	Кобеляки
	2,8	3	2,8	1,4	2,8	2,8
Якісна характеристика стану використання водних ресурсів	д) - добрий	д) - добрий	д) - добрий	г) - задовільний	д) - добрий	д) - добрий

3.2.1 Вплив кліматичних змін на гідрохімічний склад води досліджуваних річок.

Одним з основних показників якості води, важливим для багатьох водокористувачів, є величина мінералізації води, яка залежить від водного режиму водотоку та витрат води. Установлено, що мінералізація вод досліджуваних річок Псел та Ворскла найбільш висока в період їх живлення підземними водами з глибоко розташованих водоносних горизонтів, які складаються з легко розчинних гідрокарбонатних порід. Чим більшу частку річкового стоку складають води глибоких водоносних горизонтів, тим вище мінералізація вод. Установлена досить тісна залежність мінералізації води від витрат (рис.3.2). Такого типу залежності відкривають можливості

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

зниження концентрації кисню у воді збільшує сприйнятливість організмів до впливу токсичних речовин, що потрапляють у водотоки, і різко зменшує здатність води до самоочищення [57].

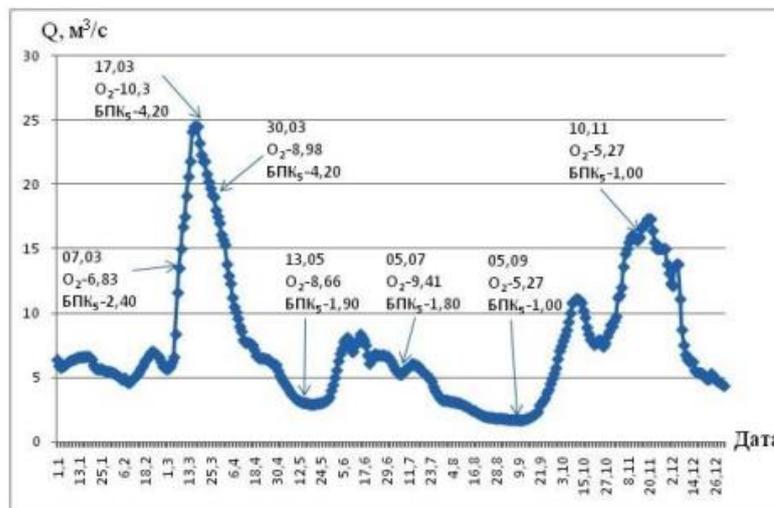


Рисунок 3.4 – Гідрограф за 1992 рік (маловодний) у створі р. Ворскла – с. Чернеччина з датами відбору проб та концентраціями кисню та БСК₅

Для річки Псел найбільші порушення кисневого режиму і замори риб мають місце у зимову межень. На річці Ворскла, особливо у її нижній течії, через малу водність (у порівнянні із річкою Псел) найбільш несприятливим для кисневого режиму є сезон літо. Зростання температури повітря у літню межень забезпечує зростання температури води, що спричиняє ефект евтрофікації (3.5) [27].

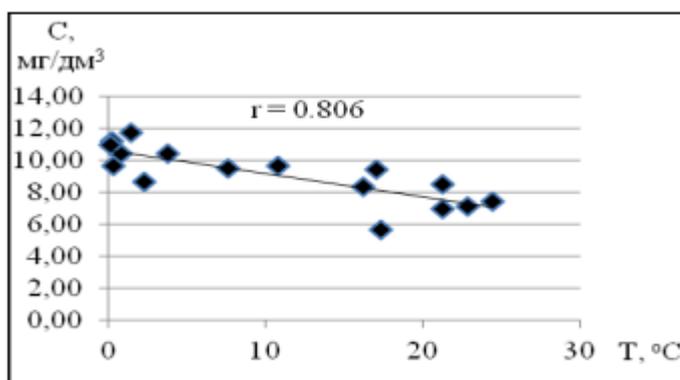


Рисунок 3.5 - Залежність концентрації кисню від температури води в створі р. Ворскла - м. Полтава (в межах міста)

використовуються в методиці для виконання екологічної оцінки. На другому етапі визначалися класи і категорії якості води за окремими показниками. Можна відзначити, що за середніми значеннями показників води річки Псел відносяться до підвищено мінералізованих, класу якості вод - прісні води-I, категорії якості – олігогалинні-2. За максимальними значеннями показників води річки Псел коливаються від підвищено мінералізованих до високо мінералізованих. За критеріями іонного складу за досліджуваний період води річки належать до гідрокарбонатного класу, групи кальцієвих та натрієвих, тип I. За величиною рН, як за середніми, так і за максимальними значеннями, води річки Псел належать до слабоко лужних. В табл. 3.15-3.16 наведені переважаючі класи та категорії якості вод за критеріями сольового складу, за еколого – санітарними критеріями та критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії. Зміст цих таблиць розкривається таким чином: I – відмінні (1-відмінні); II – добрі (2 – дуже добрі, 3 - добрі); III – задовільні (4 – задовільні, 5 – посередні); IV – погані (6 - погані);V – дуже погані (7 – дуже погані).

Таблиця 3.15

Переважаючі класи та категорії класифікації якості вод за критеріями сольового складу р. Псел

Показники	Клас	Категорія
Сума іонів, мг/дм ³	II	2
Хлоридні іони, мг/дм ³	III	4
Сульфатні іони, мг/дм ³	II	3

Таблиця 3.16

Переважаючі класи та категорії класифікації якості вод за критеріями сольового складу р. Ворскла

Показники	Клас	Категорія
Сума іонів, мг/дм ³	III	4
Хлоридні іони, мг/дм ³	III	5
Сульфатні іони, мг/дм ³	III	5

Таблиця 3.17

Переважаючі класи та категорії класифікації якості вод за еколого-санітарними критеріями р. Псел

Показники	Клас	Категорія
Завислі речовини, мг/дм ³	II	3
Прозорість, м	IV	6
pH	II	2
Азот амонійний, мгN/дм ³	II	3
Азот нітритний, мгN/дм ³	III	5
Азот нітратний, мгN/дм ³	I	1
Фосфор фосфатний, мгP/дм ³	III	5
Розчинений кисень, мгO ₂ /дм ³	I	1
Насиченість киснем, %	III	5
Перманганатна окиснюваність, мгO ₂ /дм ³	II	3
Хімічне споживання кисню, мгO ₂ /дм ³	III	4
БСК ₅ , мгO ₂ /дм ³	III	4

Таблиця 3.18

Переважаючі класи та категорії класифікації якості вод за еколого-санітарними критеріями р. Ворскла

Показники	Клас	Категорія
Завислі речовини, мг/дм ³	III	4
Прозорість, м	IV	6
pH	II	3
Азот амонійний, мгN/дм ³	III	5
Азот нітритний, мгN/дм ³	II	3
Азот нітратний, мгN/дм ³	III	4
Фосфор фосфатний, мгP/дм ³	V	7
Розчинений кисень, мгO ₂ /дм ³	I	1
Перманганатна окиснюваність, мгO ₂ /дм ³	IV	6
Хімічне споживання кисню, мгO ₂ /дм ³	IV	6
БСК ₅ , мгO ₂ /дм ³	IV	6

Таблиця 3.19

Переважаючі класи та категорії класифікації якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії р. Псел (назва класів і категорій якості вод за їх станом)

Показники	Клас	Категорія
Залізо загальне, мкг/дм ³	III	4
Манган, мкг/дм ³	III	4
Міль, мкг/дм ³	III	4

					601-МТЗ 9599263 МР				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата					

Цинк, мкг/дм ³	III	4
Нафтопродукти, мкг/дм ³	II	2
Феноли, мкг/дм ³	III	5
СПАР, мкг/дм ³	III	5

Таблиця 3.20

**Переважаючі класи та категорії класифікації якості вод за критеріями
вмісту специфічних речовин токсичної дії р. Ворскла**

Показники	Клас	Категорія
Залізо загальне, мкг/дм ³	III	4
Манган, мкг/дм ³	III	5
Мідь, мкг/дм ³	IV	6
Цинк, мкг/дм ³	IV	6
Нафтопродукти, мкг/дм ³	I	1
Феноли, мкг/дм ³	II	2
СПАР, мкг/дм ³	II	2

Установлено, що забруднення для р. Псел компонентами сольового складу відбувається за рахунок вмісту у воді значної концентрації хлоридних та сульфатних іонів (табл.3.15). Основними забруднювачами при описуванні еколого – санітарного блоку (табл.3.16) є завислі речовини, азот амонійний, азот нітритний, фосфор фосфатний, а також значний вміст органічних речовин (ХПК, БПК₅). Серед забруднюючих специфічних речовин токсичної дії виділяються залізо, марганець, мідь, цинк, феноли та СПАР (табл.3.17).

Забруднення для р. Ворскла компонентами сольового складу відбувається також за рахунок вмісту у воді значної концентрації хлоридних та сульфатних іонів (табл.3.16). Основними показниками забруднення при описуванні еколого – санітарного блоку (табл.3.17,3.18) є прозорість, фосфор фосфатний, перманганат на окиснюваність, а також значний вміст органічних речовин (ХПК, БПК₅). Серед забруднюючих специфічних речовин токсичної дії виділяються залізо, манган, цинк та нафтопродукти (табл.3.19, 3.20).

Проведеним аналізом можн зробити наступні висновки щодо якісного стану вод річок Псел та Ворскла за середнім значенням екологічного індексу - клас якості вод – III; категорія якості води - 4; назва класів якості вод за їх станом – «задовільні»; назва категорій якості вод за їх станом – «задовільні»;

Ступінь забруднення водойм в залежності від значень комплексних показників W

Рівень забруднення	Критерій забруднення по величинах комплексних оцінок		
	Органолептичний (Wф)	Санітарний (Wс)	Санітарнотоксикологічний (Wст)
Допустимий	1	1	1
Помірний	1,0-1,5	1,0-3,0	1,0-3,0
Високий	1,5-2,0	3,0-6,0	3,0-10,0
Надзвичайно високий	> 2,0	> 6,0	> 10,0

За критерієм органолептичних властивостей $W_{ор}$, рівень забруднення річок Псел та Ворскла знаходиться у межах «помірного» (рис. 3.10,3.11). Забруднення обумовлено, головним чином, нестачею кисню у воді, яке супроводжується зростанням біологічного споживання кисню (БСК₅). У багатоводні роки ситуація поліпшується і рівень забруднення переходить у категорію «допустимого».

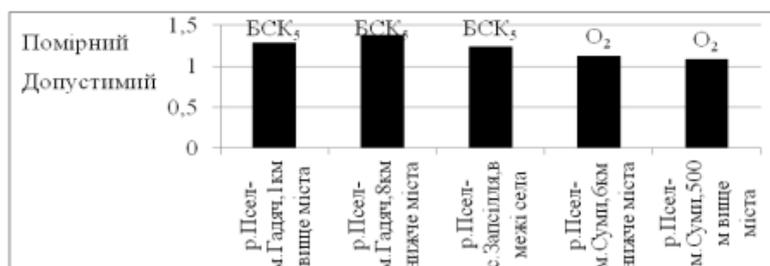


Рисунок 3.10 – Зміна критерію органолептичних властивостей по довжині р. Псел за багаторічний період (1992-2007рр)

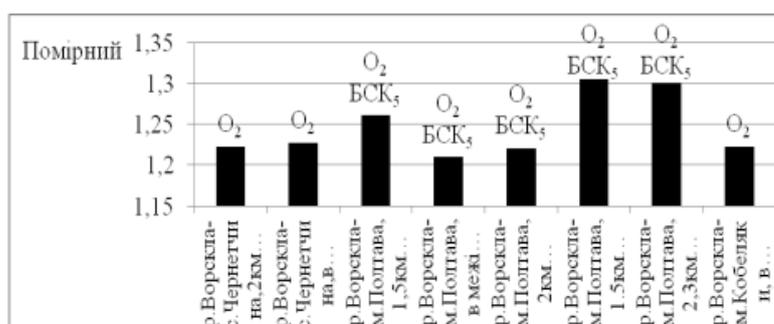


Рисунок 3.11 – Динаміка критерію органолептичних властивостей по довжині р. Ворскла за багаторічний період (1992-2007рр)

РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ГІДРОЕКОСИСТЕМАХ

4.1. Зміна концентрацій забруднюючих речовин гідроекосистем у часі

Тому що середня річка є сполучною ланкою між дрібним і величезним річками, на неї виявляється не тільки зовнішня антропогенна навантаження, але і надходять брудні води приток. Для вивчення було обрано середню річку – Ворскла, приплив Дніпра, тому що підготовчі розрахунки, екологічний індекс та дані класу якості вод, вказують на переважаність річки забруднювачами. Проби були відібрані з двох точок: 0.1 км річки, гирло, с. Семьянівка (1) та 29 км, с. Нижні Млини (2) та проаналізовані на динаміку конфігурації у місці та часі концентрацій провідних забруднювачів – амоній-іонів, зважених препаратів, показник БСК5 та нітрит-іони. Підсумки досліджень представлені на малюнках. Вивчення велися на зміст завислих препаратів, динаміку зміни параметрів БСК5 і концентрацій амоній- і нітрит-іонів

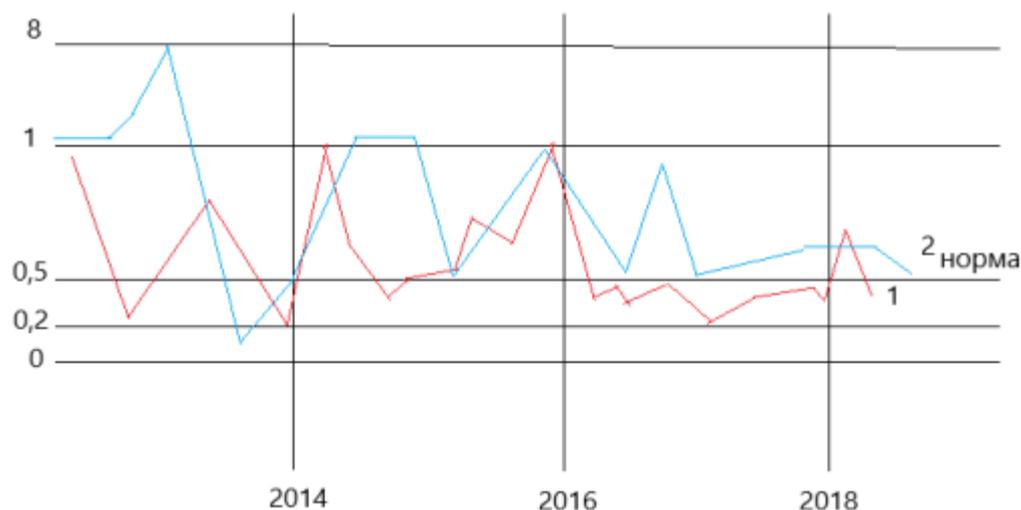


Рисунок. 4.1. - Динаміка зміни концентрації амоній-іонів у р. Ворскла

Згідно з результатами досліджень обох контрольних точок, найбільші концентрації амоній-іонів у р. Ворскла фіксуються в першій половині 2014 року та 2015 році. Стрімке зменшення та коливання в межах норм ГДК

починається з 2017 року, що свідчить про ефективність впровадження природоохоронних заходів.

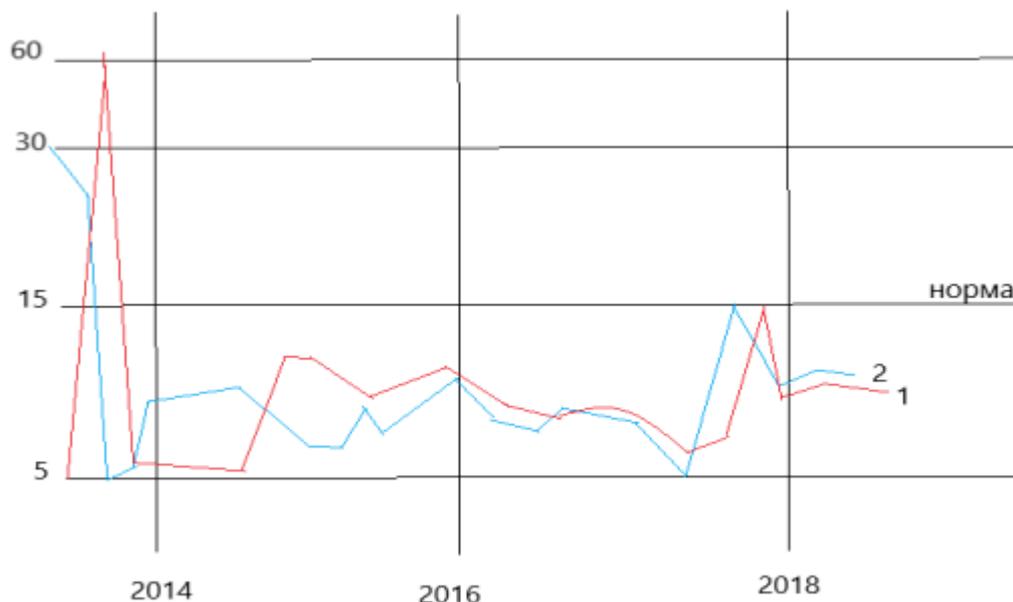


Рисунок 4.2. - Динаміка зміни вмісту завислих у р. Ворскла

Завислі речовини досліджувались, як такі, що є ознакою перенавантаженості річкової екосистеми. Надмірний вміст завислих речовин зафіксовано у першій половині 2014 році (перевищення норм ГДК у 2,5 рази) у точці 1. У точці відбору 2, в той самий період фіксувалось перевищення норми у 2 рази. Природоохоронні заходи вже у середині 2014 року значно зменшили навантаження на водну екосистему річки. За останні роки значних перевищень норм ГДК за вмістом завислих речовин у р. Ворскла не фіксувалось.

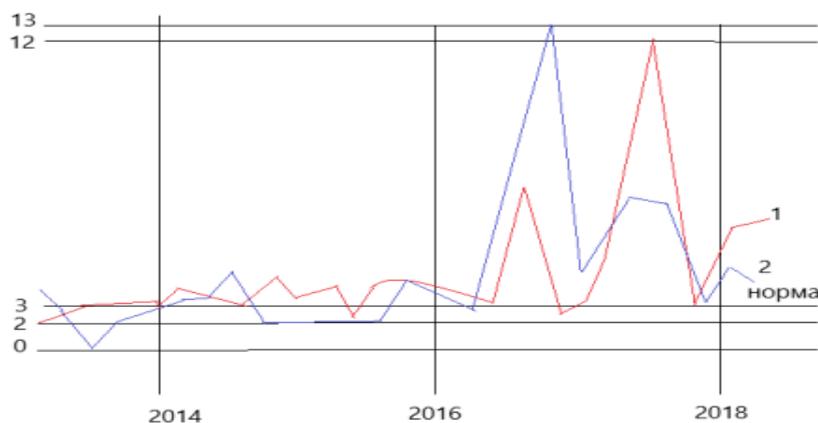


Рисунок 4.3. - Динаміка зміни показника БСК5 у р. Ворскла

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вихідні дані за вмістом нафтопродуктів

Взаємодія складових	Концентрація нафтопродуктів, мг/дм
a01	0,01
a02	0,009
a03	0,042
a04	0,002
a12	0,021
a21	0,0012
a13	0,01
a31	0,022
a14	0,041
a41	0,001
a24	0,0012
a42	0,002
a23	0,014

Згідно з дослідженнями та моніторинговими даними вмісту нафтопродуктів у кожній зі складових досліджуваної гідроекосистеми, можна оцінити характер розподілу забруднюючих речовин у водному середовищі та виділити ділянки, на які треба в першу чергу звернути увагу при розробці природоохоронних заходів та впровадження систем очистки, для мінімізації концентрацій забрудника у річках.

Відсоткове співвідношення накопичення нафтопродуктів у складових:

$$C_{ww} := \begin{pmatrix} 60 \\ 20 \\ 10 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Загальний вигляд системи розрахунку даної моделі:

$$DI(t, C) := \begin{pmatrix} -a01 \cdot C_1 - a02 \cdot C_2 - a03 \cdot C_3 - a04 \cdot C_4 \\ a01 \cdot C_0 - a12 \cdot C_2 + a21 \cdot C_1 - a13 \cdot C_3 + a31 \cdot C_3 - a14 \cdot C_4 + a41 \cdot C_4 \\ a02 \cdot C_0 + a12 \cdot C_1 - a21 \cdot C_1 - a24 \cdot C_4 + a42 \cdot C_4 - a23 \cdot C_3 \\ a03 \cdot C_0 + a23 \cdot C_2 + a13 \cdot C_1 - a31 \cdot C_1 \\ a04 \cdot C_0 - a42 \cdot C_2 + a24 \cdot C_2 + a14 \cdot C_1 - a41 \cdot C_1 \end{pmatrix}$$

(4.1)

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$F1 := \text{rkfixed}(C, 0, 20, 1000, D1)$

$t := F1^{(0)}$ $C0 := F1^{(1)}$ $C1 := F1^{(2)}$ $C2 := F1^{(3)}$ $C3 := F1^{(4)}$ $C4 := F1^{(5)}$

Задавши відповідні дані концентрацій та встановивши період, для якого розглядається забруднення (у всіх випадках моделюється прогноз накопичення або розповсюдження 20 років), отримуємо дані перерозподілу забруднюючих речовин у досліджуваному середовищі.

Модель поведінки нафтопродуктів у гідро екосистемі річки Ворскла представлена на рис.4.6.

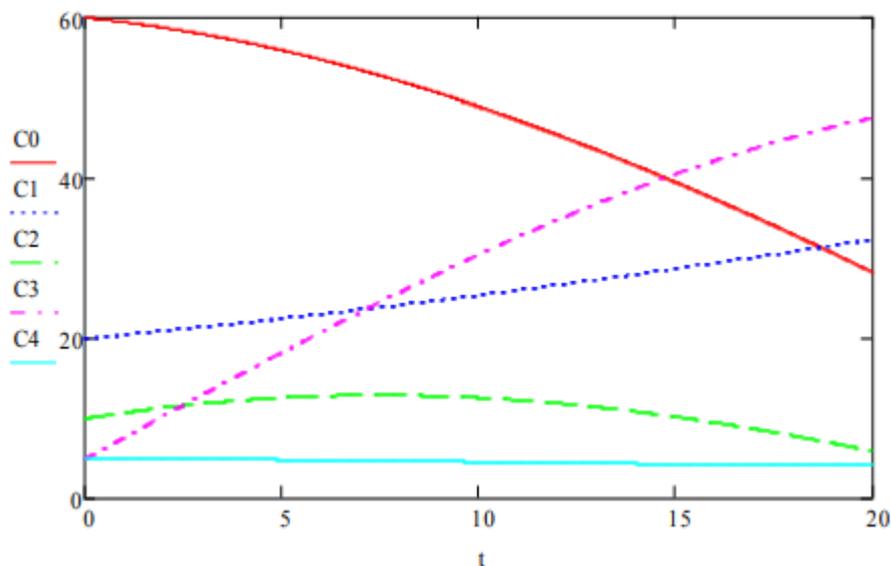


Рис. 4.6. Модель перерозподілу нафтопродуктів у камерах досліджуваної системи.

Згідно графіків, дослідивши кожен компонент (складову моделі) на характер та поведінку у них нафтопродуктів, прослідковується тенденція до накопичення забрудника на поверхні вод, значний вплив на біоту, значно зменшуючи її чисельність, а також накопичуються у донних відкладах водойми, внаслідок відмирання живих організмів. Вплив нафтопродуктів на прибережні ділянки незначний та коливається, залежно від пори року.

Модель для дослідження вмісту (таблиця 4.4) та міграції у водному середовищі заліза представлена на рис.4.7.

Вихідні дані за вмістом заліза

Взаємодія складових	Вміст Fe, мг/дм ³
a01	0,2
a02	0,15
a03	0,2
a04	0,1
a12	0,11
a21	0,1
a13	0,06
a31	0,3
a23	0,21
a14	0,05
a41	0,05
a24	0,1
a42	0,12

Перерозподіл Fe при його потраплянні у поверхневі води є переважно рівномірним, оскільки вражає усі компоненти гідроекосистеми та концентрується абсолютно у кожній її складовій, з часом, переважно осідаючи на дні та впливаючи на біоту.

Відсоткове співвідношення накопичення Fe у камерах:

$$C := \begin{pmatrix} 36.2 \\ 32.5 \\ 21.3 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

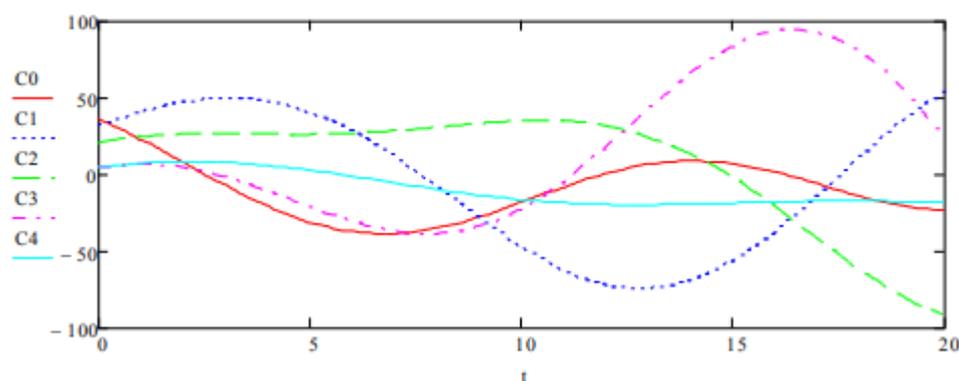


Рис. 4.7. Модель перерозподілу іонів заліза у камерах досліджуваної системи

Відсоткове співвідношення накопичення завислих речовин у складових досліджуваної системи:

$$C := \begin{pmatrix} 31 \\ 10.3 \\ 29.7 \\ 9 \\ 20 \end{pmatrix}$$

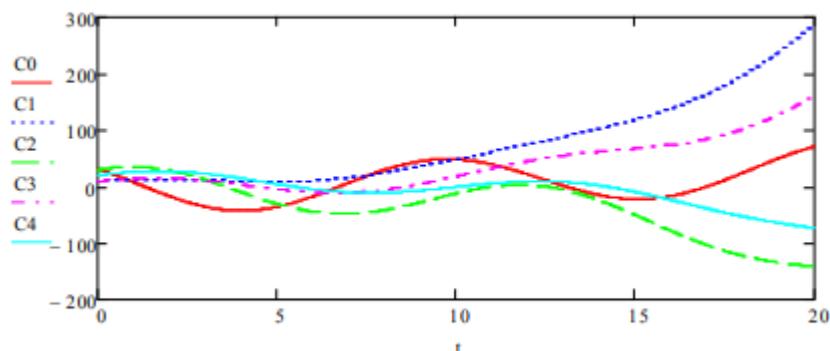


Рис. 4.8. Модель перерозподілу завислих речовин у складових досліджуваної системи.

Отриманий графік вказує на зміни у компонентному складі гідро екосистеми, вплив понаднормового вмісту зависей на кожен досліджуваний її компонент, тенденцію до збільшення надходження із забрудника та накопичення.

4.3. Рекомендації для покращення стану водних об'єктів

Особливо слід звернути увагу на проблему по очищенню води від важких металів і нафтопродуктів, які вважаються специфічними забруднювальними препаратами для урбаністичних земель, тому, що припускають найбільшу небезпеку для функціонування гідроекосистем внаслідок власних фізико-хімічних і біологічних якостей.

Для запобігання забруднення річок солями важких металів і мінімізувати їх надходження зі стічними водами, потрібен ряд природоохоронних подій.

Ключовими процесами, що знижують зосередження нітратів, вважаються вживання їх денітрифікуючими мікробами та фітопланктоном, які при дефекті

Коріння рослин крізь патрубки проростають і укорінюються на дні, що найбільше поглинаючи політанти з донних відкладень за участю всіх елементів ризосферного біоценозу.

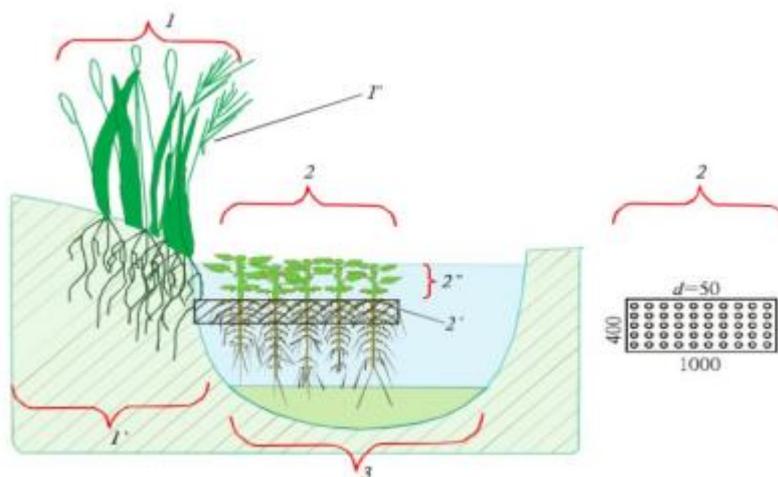


Рис. 4.9. Схема комплексної інженерної біосистеми – біоплато 1 – берегове біоплато, 1' – прибережна зона, 1'' – рослини гідрофіти; 2 – наплавне біоплато, 2' – решітка із синтетичного матеріалу з патрубками для рослин гідрофітів, 2'' – занурена у товщу води частини рослин; 3 – дно річки.

Тому що важлива частка потрапляють у водоймища осідає на дно і накопичується, плюсом біоплато вважається ймовірність чищення якраз донних відкладень, що акумулюють забруднюючі препарати до концентрацій, важливо вище, ніж у товщі води [68].

Результати застосування даної системи говорять про те, що відбуваються приємні гідрохімічні перетворення стану водної екосистеми. Система гарантує рівень чищення від 15,5 до 94,2% залежно від виду показника. Завдяки роботі комплексної біоінженерної будівництва є високий рівень очищення вод від мінеральних і органічних препаратів [66].

Найефективнішим вирішенням проблеми інтенсивного забруднення вод є застосування конструкції біоплато, яка дозволить, у комплексі з іншими водоохоронними заходами значно покращити якість водних об'єктів.

					601-мТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

10. Андрусишин Т., Грубінко В. Сезонна динаміка вмісту важких металів у воді та донних відкладах річки Збруч. Вісник Львівського університету. 2012. Вип. 58.С. 165-174.

11. Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів V науково-практичної конференції для молодих вчених. Київ, 2018. 60 с.

12. Ладиженський В. М., Дмитренко Т.В., Іващенко А.В. Прикладна гідроекологія. Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова,Х.: ХНУМГ, 2013. 153 с.

13. Екологічні нормативи та стандарти якості навколишнього середовища. 2018. URL: <https://buklib.net/books/25031/>.

14. Проекти нормативів гранично-допустимого скидання (ГДС) забруднюючих речовин у водні об'єкти. URL: <http://cern.com.ua/uslugi/water/rozrobka-proektiv-gds/>.

15. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами. 1994. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0313-94>.

16. Маджд С. М., Кулинич Я. І. Динаміка змін знаходження речовин та елементів техногенного походження у водах р. Ірпінь. Проблеми хімотології: матеріали VI Міжн. наук. – техн. конф., (Львівська обл., 19–23 червня 2017). Львівська обл., 2017. С. 401–404.

17. Науковий звіт Полтавського регіонального управління водних ресурсів за 2012 рік. 2012. URL: <https://menr.gov.ua/>.

18. Коваль В. В., Кучерявий С.О. Фесенко О.Г. Динаміка забруднення вод сільськогосподарського призначення важкими металами. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2014. С. 58–62.

19. Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Матеріали III Міжнародної наукової конференції. Д.: Вид-во ДНУ. 2015. С. 552.

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

20. Гумницький Я. М., Сабадаш В.В., Тижбір Г.А. Механізм адсорбції іонів амонію природними алюмосилікатами. Національний університет «Львівська політехніка». 2011. С. 308–310.

21. Солованюк О. В. Гулай Л.Д. Роль нітрогенвмісних сполук в оцінці екологічного стану поверхневих штучних водоймах. Збірник наукових статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». Вінниця, 2011. Том.2. С.537–539. URL: <http://eco.com.ua/>

2 Розділ

22. Маджд С. М., кулиня Я.І. Наукова методологія оцінювання екологонебезпечних ризиків функціонування техногенно-змінених водних систем. Вісник Кременчуцького національного університету. 2017. №4 (105). С. 88–95.

23. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» .м.Київ. 2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>

24. Жигуц Ю. Ю., Лазар В. Ф. Інженерна екологія. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Видання 2, випр. I доп. К.: КондорВидавництво, 2012. 170 с.

25. Маджд С. М., Кулинич Я. І. Наукова методологія оцінювання екологонебезпечних ризиків функціонування техногенно-змінених водних екосистем. Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського. 2017. № 4. С. 88–95

26. Основи статистики та аналізу даних URL: <https://socialdata.org.ua/manual4/>.

27. Статистичні методи аналізу URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=44037.

28. Обробка даних за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу URL: http://virtuni.education.zp.ua/edu_cpu/file.php/2753/Analiz_danikh_3.pdf.

29. Валюх А. М. Збереження природного капіталу України: державний екологічний моніторинг. Журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток». – 2017.

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

66. Писанко Я. І. Особливості структурно-функціональної організації техногенно зміненої водної екосистеми гирлової ділянки річки Ірпінь : дис. канд. техн. Наук. Київ, 2019. 169 с.

67. Міхєєв О. М., Маджд С. М., Лапань О. В., Кулинич Я. І. Використання гідрофітних систем для відновлення якості забруднених вод: монографія. К.: Центр учбової літератури, 2018. 171 с.

68. Міхєєв О. М., Лапань О. В., Маджд С. М. Розроблення нового методу ризофільтраційного очищення стічних вод від Cr (VI). Химия и технология воды. 2018. № 3. С. 309-314.

					601-МТЗ 9599263 МР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ДИНАМІКА БІОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ БАСЕЙНІВ РІЧОК ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

МЕТА РОБОТИ – оцінити стан річок Полтавської області та поза їх межами, проаналізувати вплив на них антропогенних факторів

ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- виконати огляд існуючої літератури щодо аналізу та оцінки екологічного стану водних об'єктів;
- проведення аналізу загального екологічного стану поверхневих вод України і Полтавської області, зокрема біогенних речовин та впливу антропогенних та природних факторів на стан поверхневих вод;
- аналіз існуючих методик оцінки якості поверхневих вод та інструментальних засобів, що їх підтримують;

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ – оцінка стану басейнів річок на урбанізованих територіях.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ – забруднення біогенними елементами річок Псел і Ворскла в межах Полтавської області

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ:

- результати досліджень впроваджено у навчальний процес при вивченні дисципліни "Раціональне використання водних ресурсів";
- пропонується застосування при розробці програмних документів щодо оздоровлення водоім басейну р. Дніпра в межах Полтавської області.

						601-МТЗ КР			
						Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області			
Изм.	Колыч	Лист	№рек	Подп.	Дата	Постановка завдання	Старший	Лист	Листов
Виконав	Шевченко АІ						БР	2	7
Керівник	Степова ОВ								
Заб. кадр.	Степова ОВ					Мета роботи, задачі дослідження, об'єкт дослідження, предмет дослідження, наукова новизна роботи, практичне значення	НУ "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка" кафедра "Екологія"		

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз динаміки біогенних речовин у поверхневих водоїмах Полтавської області

Дослідження та аналіз існуючих матеріалів щодо оцінювання екологічного стану водних об'єктів

Аналіз та виявлення недоліків існуючих досліджень

Постановка задачі

Аналіз та оцінка екологічного стану поверхневих водоїм Полтавської області за попередній період

Моніторинг вмісту біогенних елементів в контрольних створах поверхневих водоїм Полтавської області

Визначення джерел надходження біогенних елементів до поверхневих водоїм

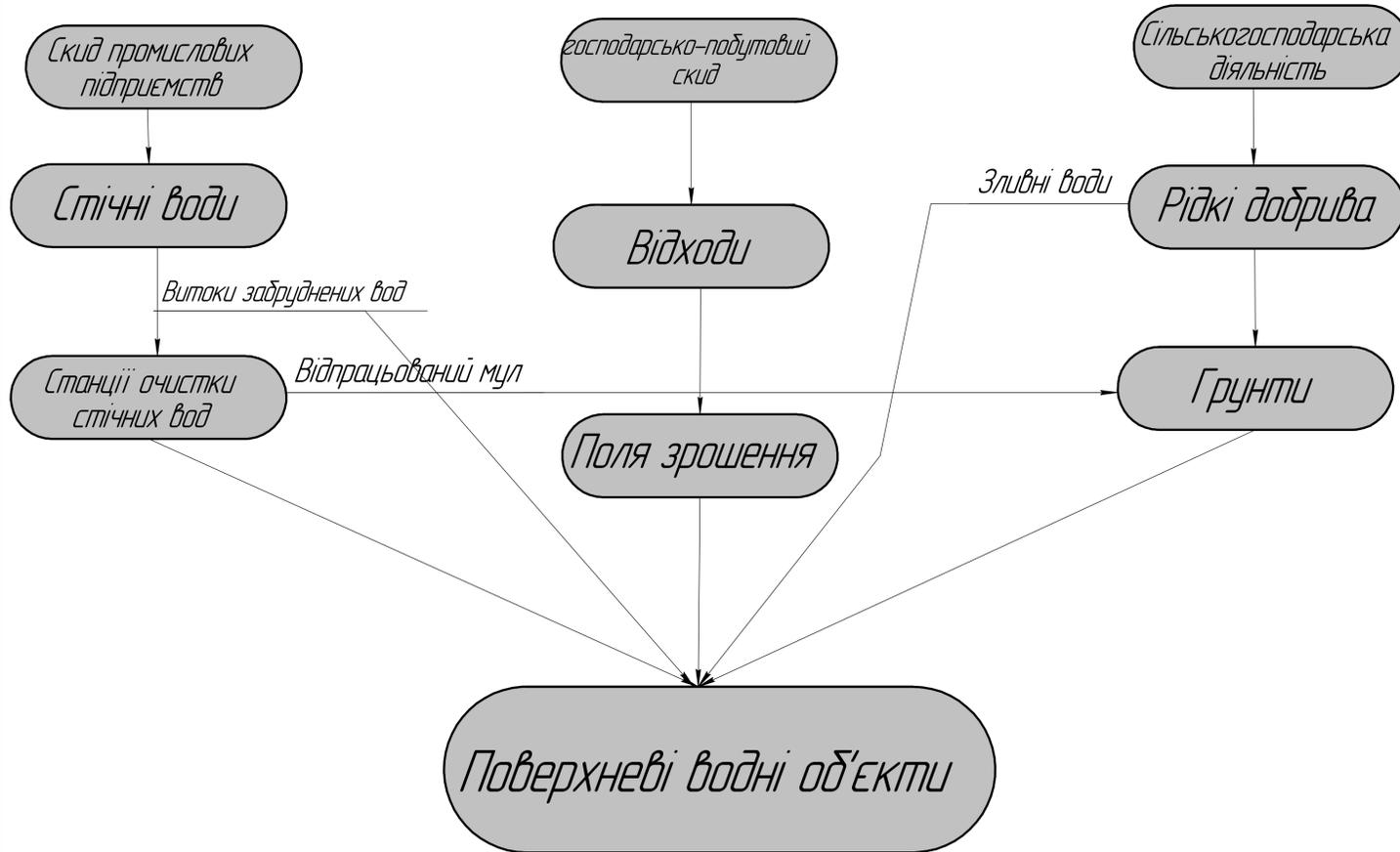
Аналіз методик оцінювання екологічного стану поверхневих водоїм

Аналіз динаміки забруднення поверхневих водоїм Полтавської області біогенними речовинами

Сегментована
Лист і дата
Всесвітній №
№ листа

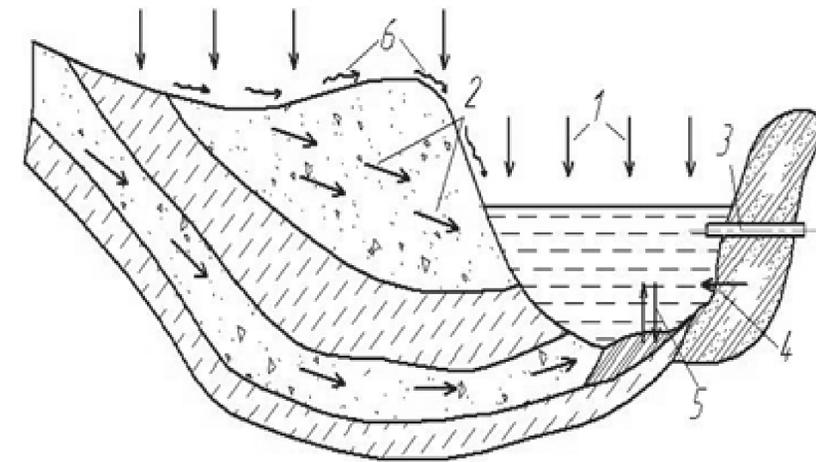
						601-МТЗ КР		
						Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області		
Ім'я	Холця	Лист	№роб.	Подп.	Дата	Структурно-логічна схема досліджень	Стадія	Лист
Виконав	Шевченко АІ					БР	3	Листов
Керівник	Степова ОВ					Структурно-логічна схема досліджень	НУ Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка кафедра ПЕТ-17	
Завкафедри	Степова ОВ						Формат	А1

Шляхи потрапляння біогенних елементів у поверхневі водні джерела



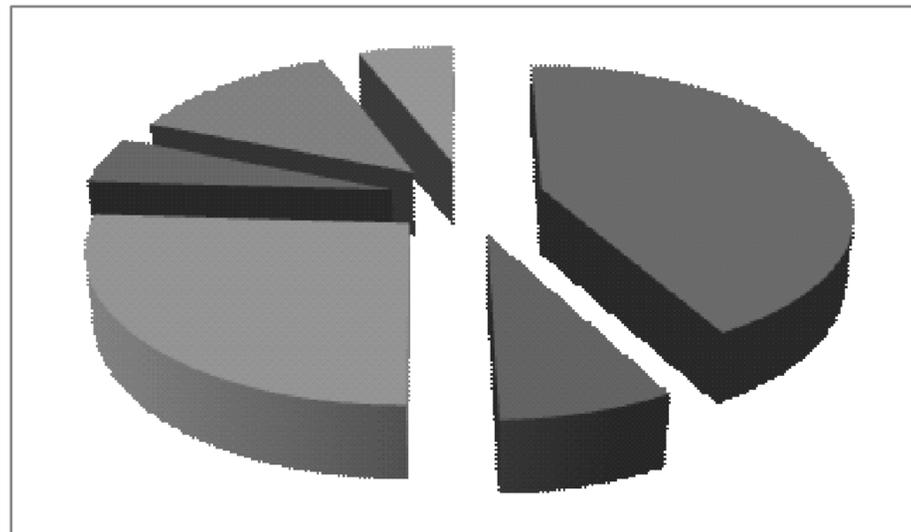
Шляхи потрапляння фосфору у водоїму

- 1- Атмосферні опади
- 2- Сільськогосподарська діяльність
- 3- Комунальні і промислові стічні води
- 4- ерозія ґрунту
- 5- сезонна регенерація з донних мінералізованих органічних відкладень
- 6- річковий сток



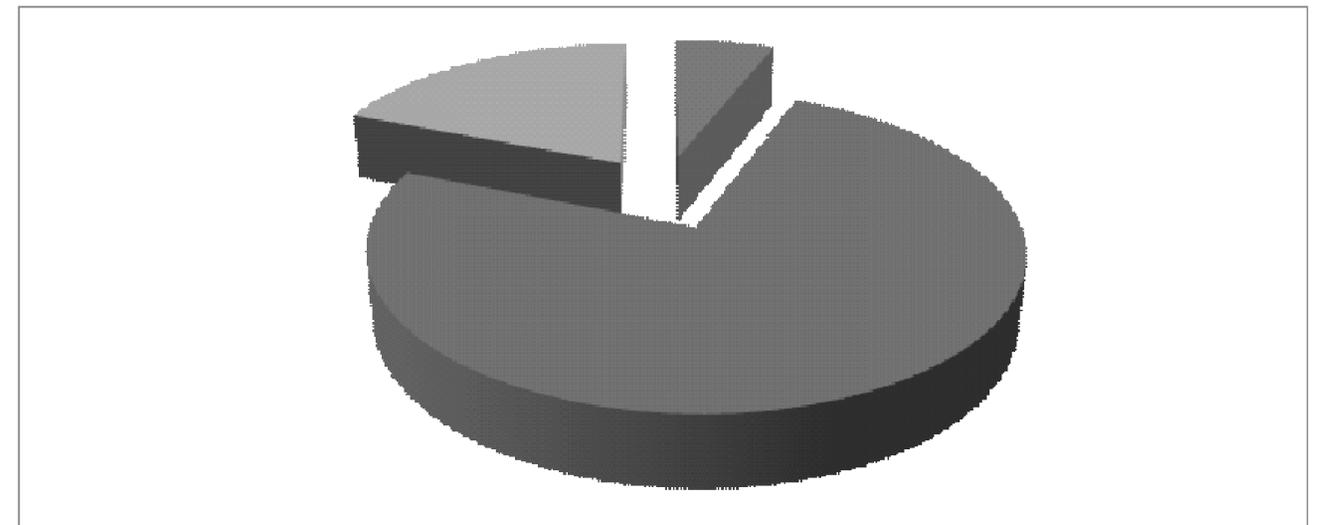
Дані по потраплянню фосфатів у поверхневі водні джерела (середні по ЄС)

- Миючі засоби 38,8 %
- Сільськогосподарська діяльність 7 %
- Комунальні і промислові стічні води 24,2 %
- Ерозія ґрунту 4,7 %
- Сезонна регенерація з донних мінералізованих органічних відкладень 12 %
- Річковий сток 5,5 %



Дані по потраплянню фосфатів у поверхневі водні джерела по Україні

- Сільськогосподарська діяльність 6 %
- Комунальні стічні води 75 %
- Промислові і інші стічні води 19 %



601-мТЗ 9599263					
Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області					
Ім.	Калч.	Лист	Прод.	Подп.	Дата
Розрадий	Шевченка АІ				
Керівник	Степова ОВ				
Шляхи потрапляння біогенних речовин до поверхневих водоїм				Стадія	Лист
				КР	4
Схема потрапляння біогенних речовин до поверхневих водоїм				НУПТ ім. Юрія Кондратюка	
				Кафедра ПЕтаП	
Інструктор				Формат А1	
Задкаверсія					

АНАЛІЗ ВІДОМИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нормативні документи	Наукові статті	
<p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="236 992 1260 1208" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Водний кодекс України</p> </div>	<p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="1465 992 1979 1208" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. К.: Ніка-Центр, 2001. 264с.: ілю</p> </div>	<p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="2069 992 2590 1208" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Сташук В. Україна на шляху до басейнового принципу управління водними ресурсами / В. Сташук, А. Яцик // Водне господарство України. 2007. № 4. С. 6-10.</p> </div>
<div data-bbox="236 1298 1260 1514" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Правила охорони поверхневих вод від забруднення</p> </div>	<div data-bbox="1465 1298 1979 1514" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Степова О.В. Екологічний стан басейну річки Дніпро в Полтавській області / Вісник Інженерної академії України, №1, 2013 р.- С.197-200</p> </div>	<div data-bbox="2069 1298 2590 1514" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Харужий П. Д. Шляхи збалансованого водокористування та водовідведення в Україні / П. Д. Харужий, Т. П. Хомуцька, А. Л. Котельчук // Екологічний вісник. 2007. № 6 (46). С. 7-9.</p> </div>
<div data-bbox="236 1651 1260 1867" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Закон України "про затвердження загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну р. Дніпро до 2021 р"</p> </div>	<div data-bbox="1465 1651 1979 1867" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Котова Т. В. Оцінка та прогнозування впливу техногенного забруднення на мінеральний склад поверхневих вод України. Автор. дис. на здобуття ступеня к.е.н: 80.00.04 / Т.В. Котова. К., 2008,</p> </div>	<div data-bbox="2069 1651 2590 1867" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Commute action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities. 22.12.2000. EN. L. 327/1</p> </div>

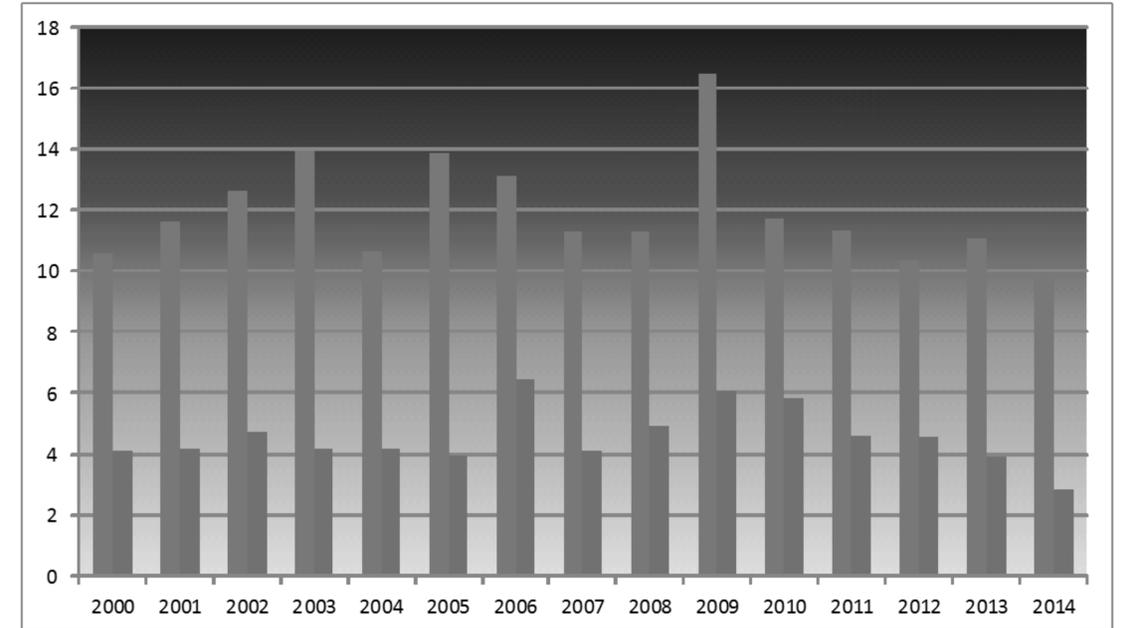
Недоліки відомих досліджень: полягають у відсутності систематизованих розрахунків коефіцієнтів концентрації в контрольних створах водоїм Полтавської області з врахуванням біогенних елементів, що визначило тему магістерської роботи

		601-МТЗ		9599263 КР	
		Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області			
Ізм.	Кол.	Лист	Місок	Підп.	Дата
Виконав	Щербенко А.І.	Степова О.В.			
Керівник					
		Стаття	Лист	Листов	
		КР	5		
		Аналіз відомих досліджень		ІНІП ім. Юрія Кондратюка	
		Аналіз відомих досліджень		ІНІП, кафедра ПЕтаП	
		Заб.керівник		Степова О.В.	
				Формат А1	

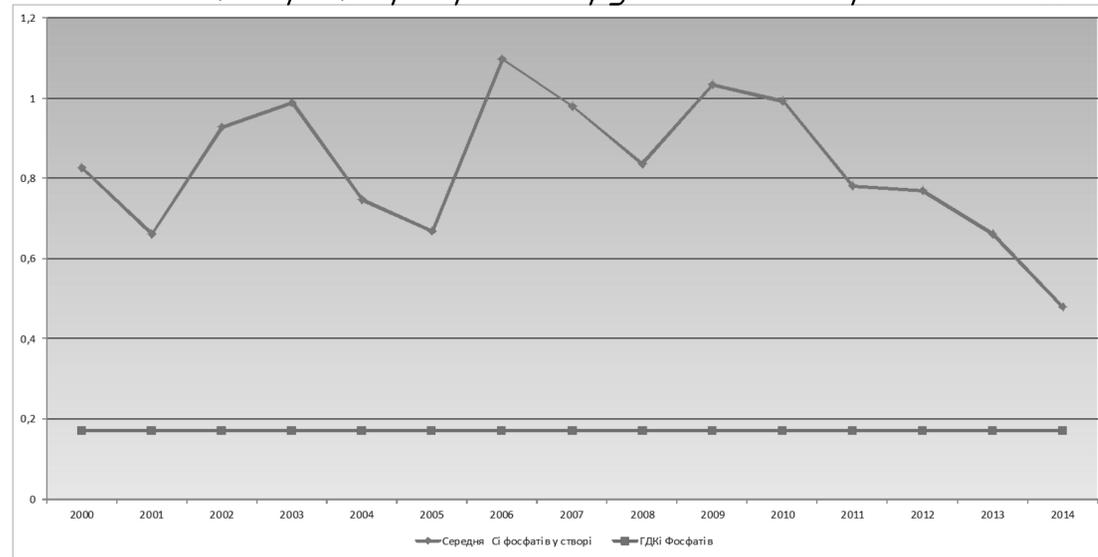
Дослідження динаміки фосфатозабруднення річки Псел



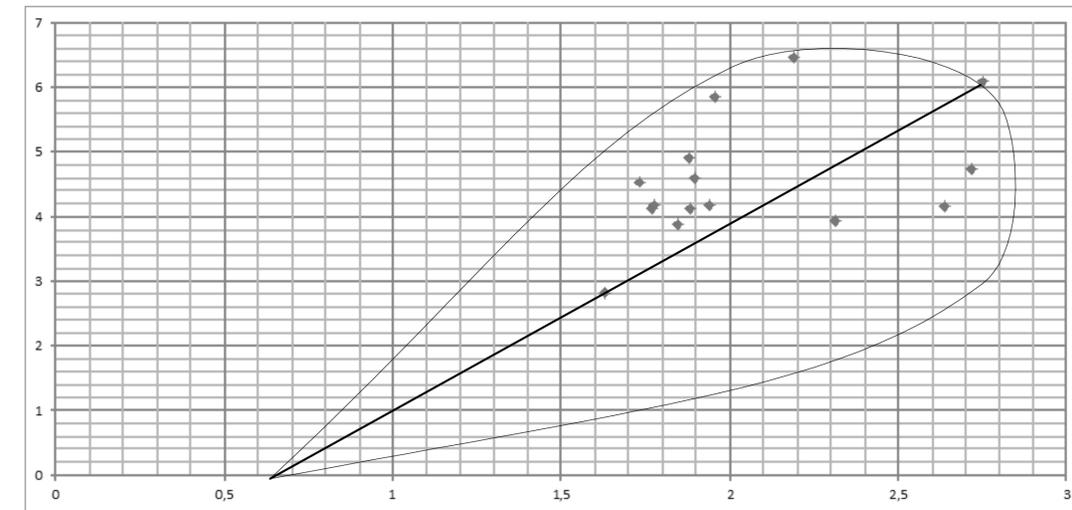
Доля фосфатів до загального рівня показника КЗ по річці Псел за 2000–2014 роки



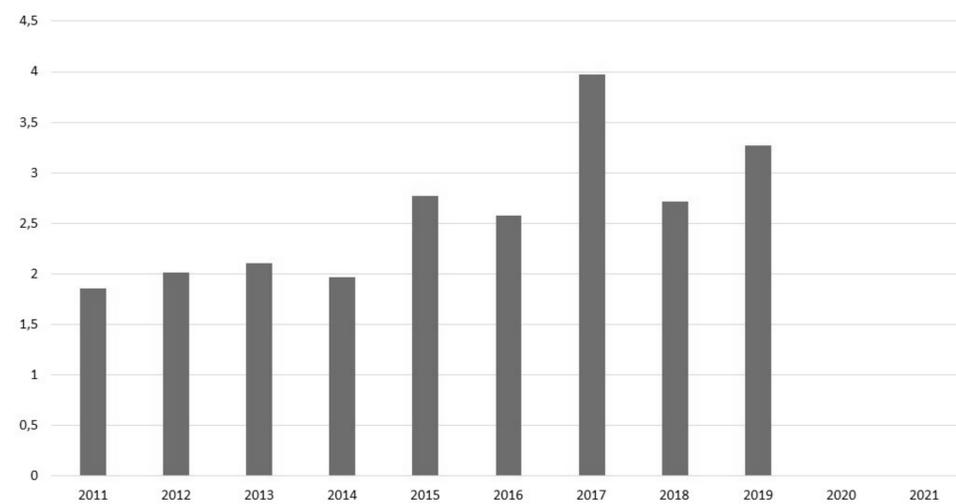
Динаміка концентрації фосфатозабруднювачів в порівнянні з ГДК



Графік кореляції величини КЗ до концентрації фосфатів



Динаміка коефіцієнта забруднення за 2011–2019 років



№ ПП	Створи
1	На кардані з Сумською обл. (с.Бабрик, Гадяцький р-н)
2	500 м вище скиду з о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖК, с.Сари, Гадяцький район
3	500 м нижче скиду з о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖК, с.Сари, Гадяцький район
4	техн. в/з смт. Вел. Багачка
5	500 м вище скиду з Кременчуцька ТЕЦ
6	500 м нижче скиду з Кременчуцька ТЕЦ
7	500 м вище скиду з Кременчуцька о/с (КОС ВУВКГ ЛБ) с.Потоки
8	500 м нижче скиду з Кременчуцька о/с (КОС ВУВКГ ЛБ) с.Потоки
9	Створ № 27 ОблСЕС Вада поверхневих водоїмищ р.Псел с. Дзержинське

Розрахунок коефіцієнта кореляції

$$r(X, Y) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{E(XY) - \mu_X \mu_Y}{\sigma_X \sigma_Y}$$

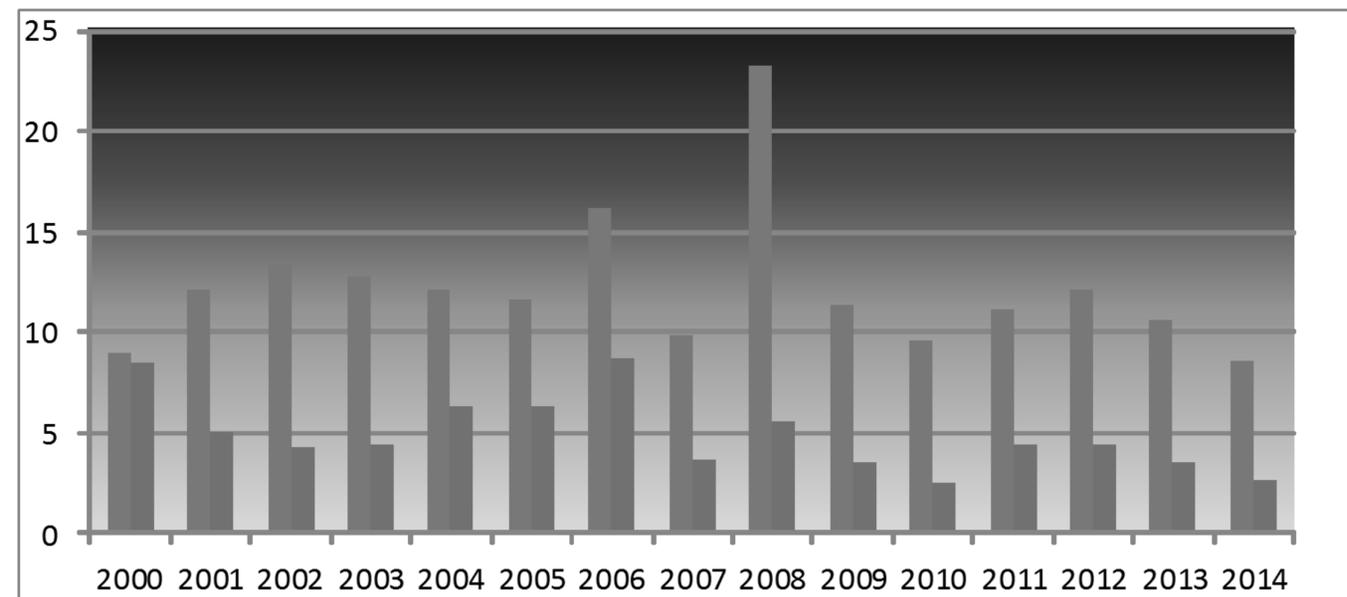
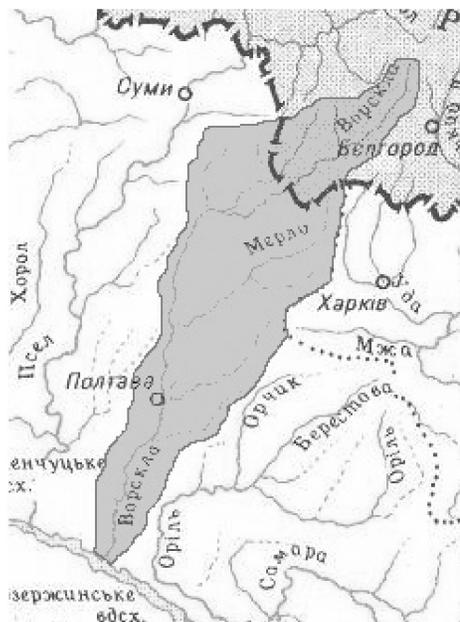
$$r(X, Y) = 0,421707$$

601-МТЗ 9599263 КР					
Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області					
Изм. Холця	Лист МРДж	Подп.	Дата	Стадія	Лист
Розробив Керівник	Шевченка АТ	Степова ОВ		КР	6
Исполнитель	Степова ОВ			НУПТ ім. Юрія Кондратюка Кафедра ПЕМАП	
Задкордери	Степова ОВ			Формат АТ	

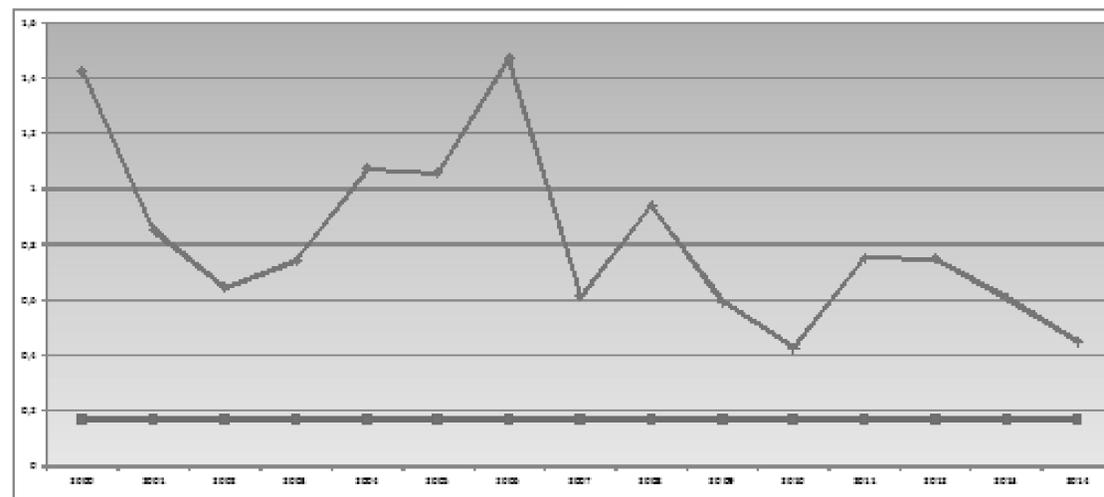
Сегментована
Лист і дата
Важк. шифр №
Лист № протоколу

Дослідження динаміки фосфатазбруднення річки Ворскла

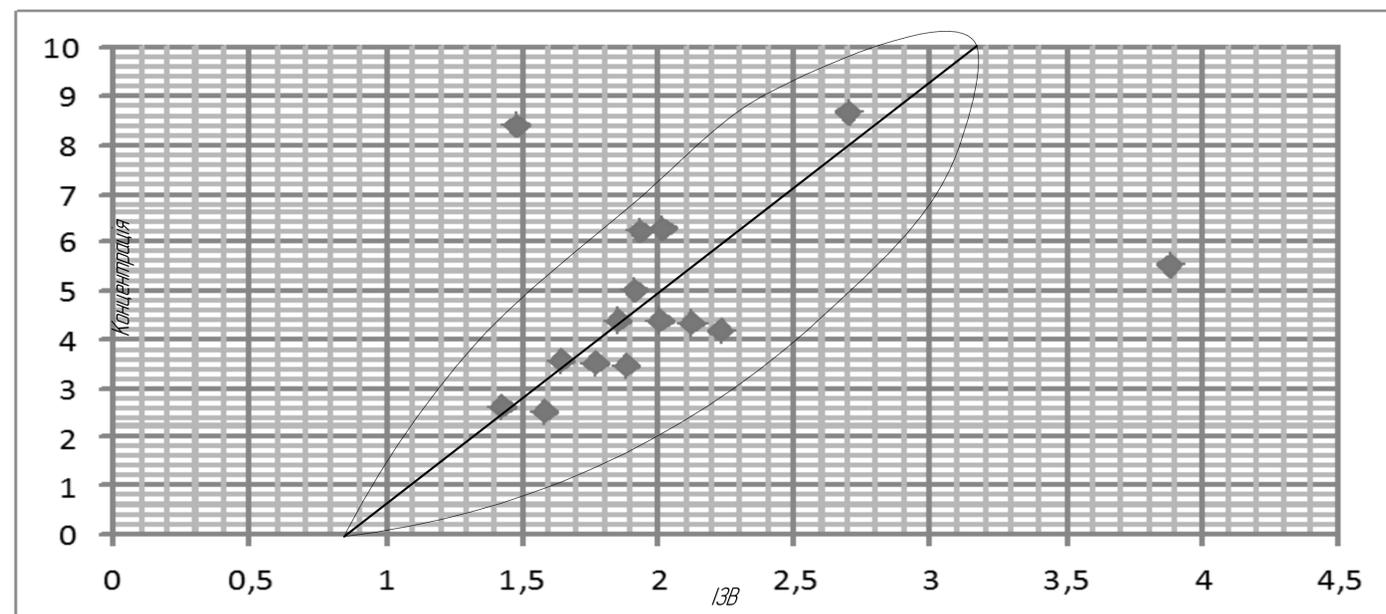
Доля фосфатів до загального рівня показника КЗ по річці Ворскла за 2000-2014 роки



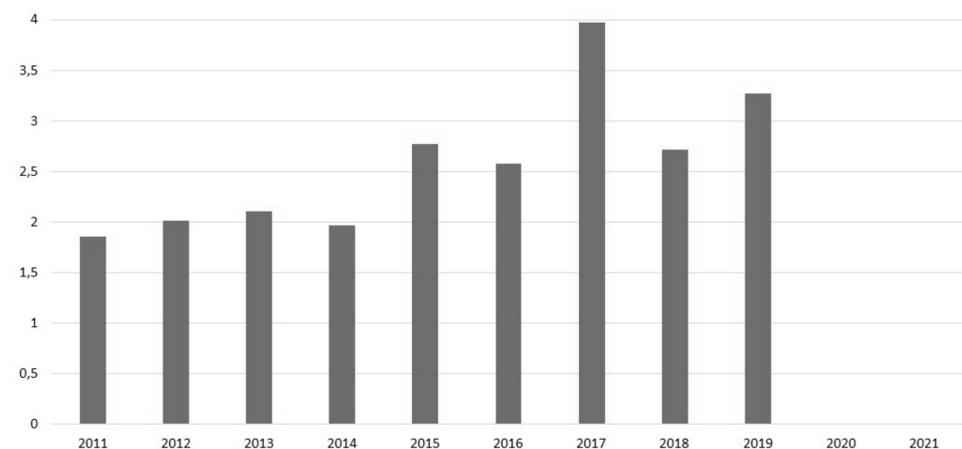
Динаміка концентрації фосфатазбруднювачів в порівнянні з ГДК



Графік кореляції величини ІЗВ до концентрації фосфатів



Динаміка росту показника КЗ 2000-2014 року



№ п/п	Створи
1	На кардані з Сумською обл. (с.Більськ,Котелевський р-н)
2	500 м вище скиду з Котелевських о/с Полтавського ВЧВКГ, смт. Котельва
3	техн в/з м. Полтава
4	техн в/з м. Кабеляки
5	500 м нижче скиду з Котелевських о/с Полтавського ВЧВКГ, смт. Котельва
6	Вище м. Полтави, діля залізничного мосту
7	500 м вище скиду з Супрунівських о/с Полтавського ВЧВКГ, с.Решетняки, Нобосанжарський район
8	500 м нижче скиду з Супрунівських о/с Полтавського ВЧВКГ, с.Решетняки, Нобосанжарський район
9	Гирло р.Ворскла, с.Світлогірське, Кабеляцький район
10	Заплава р.Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки

Розрахунок коефіцієнта кореляції

$$r(X, Y) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{E((X - \mu_X)(Y - \mu_Y))}{\sigma_X \sigma_Y}$$

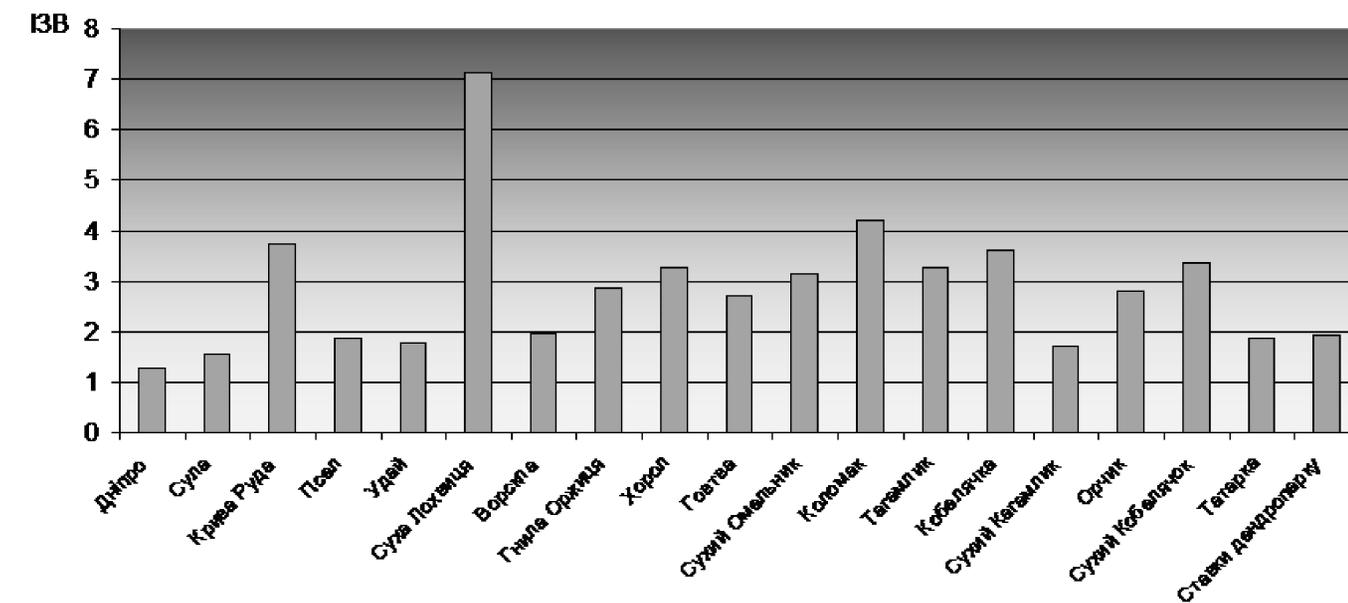
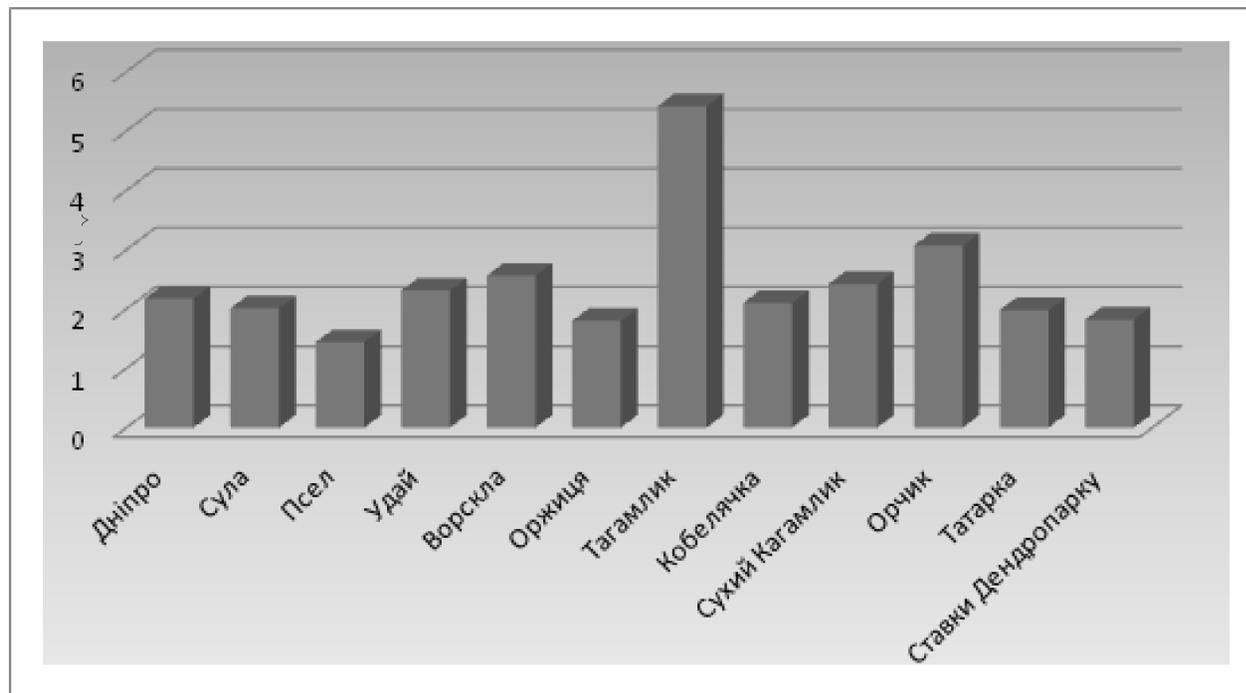
$R(X, Y) = 0,32147$

						601-МТЗ 9599263		
						Динаміка біогенного забруднення басейнів річков Полтавської області		
Изм.	Копія	Лист	Прод.	Подп.	Дата	Стандія	Лист	Листов
Розрабид	Шевченко АГ					КР	7	
Керидник	Степова ОВ					Дослідження динаміки фосфатазбруднення річки Ворскла		
Никонтроль	Степова ОВ					Дослідження динаміки фосфатазбруднення річки Ворскла		
Задкаредр	Степова ОВ					НИПТ ім. Юрія Кондратюка Кафедра ПЕтаП Формат АТ		

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВЩИНИ З ВРАХУВАННЯМ БІОГЕННИХ РЕЧОВИН

Оцінка стану річок Полтавської області за період 2004 – 2019 рр. за показником КЗ

Оцінка стану річок Полтавської області за період 2000 – 2014 рр. за показником ІЗВ



Показник	Характеристика	Значення
Найбільш забруднена річка	Тагамлик	КЗ=5,4
Найбільш чиста річка	Псел	КЗ=1,28
Середнє значення КЗ за річками		КЗ=3,07
Гідрохімічний показник з максимальним перевищенням ГДК	фосфат-іони нітрит-іони	С/ГДК=135 С/ГДК=

Показник	Характеристика	Значення
Найбільш забруднена річка	Сула Лохвиця	ІЗВ=7,3
Найбільш чиста річка	Дніпро	ІЗВ=1,2
Середнє значення ІЗВ за річками		ІЗВ=3,6
Гідрохімічний показник з максимальним перевищенням ГДК	нітрит-іони	С/ГДК=135

601-МТЗ 9599263 КР	
Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області	
Ім. Холч. Лист	№ док. Підп. Дата
Розраб. Швечко АГ	
Керівник Степова ОВ	
Оцінка якості води	
КР	Лист 8
Клас якості води за ІЗВ за 2000-2014 рр. за КЗ за 2004-2019 рр.	
НУ Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка кафедра ГЕТ/Г	
Формат А1	

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. В роботі проведено оцінювання екологічного стану водних об'єктів в Полтавській області. Встановлено, що в середньому за досліджуваний період 2011- 2019 рр. не має жодної водоїми, яка відноситься до категорії "чиста" за показником КЗ

2. У 2021 році найбільш забрудненою водоїмою за показником КЗ є річка Дніпро. Виявлено основні джерела забруднення та впливу на якість води річок в Полтавській області: це промисловість та комунальне господарство, а також стік з сільськогосподарських угідь. Головними інгредієнтами, що обумовлюють низькі оцінки вод є азот нітритний, фосфат-іони та марганець.

3. Проведено аналіз та встановлено тенденції використання водних ресурсів Полтавської області.

4. Проаналізовано та встановлено кореляцію між вмістом фосфатів та комплексним показником забруднення водоїм КЗ.

5. Проаналізовано шляхи потрапляння біогенних речовин до поверхневих водоїм Полтавської області.

						601-МТЗ МР		
						Динаміка біогенного забруднення басейнів річок Полтавської області		
Изм.	Колір	Лист	Пріоритет	Підп.	Дата	Стандія	Лист	Листов
Виконав	Шевченко АІ					КР	9	
Керівник	Степова ОВ					Висновки		
Заб. кадр.	Степова ОВ					Висновки		
						НУ "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка", ННІПІП, кафедра ГЕТІП		