

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

Магістерська кваліфікаційна робота
на тему:

***«ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА
ВОДОКОРИСТУВАННЯ У БАСЕЙНАХ
РІЧОК ДНІСТЕР І ПІВДЕННИЙ БУГ»***

Виконав: студент групи ТЗД-16м
Студзінський Віталій Володимирович

Керівник роботи: к. т. н. доцент
Васильківський І.В.

Вінниця - 2018

Актуальність

З кожним роком стан поверхневих вод на території України погіршується, що пояснюється зростанням кількості підприємств та розвитком міської інфраструктури. Основними причинами забруднення поверхневих вод України є: скид неочищених та не досить очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій та сільгоспугідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Основні джерела прісної води на території України - стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, Дунаю з притоками, а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів.

Порушення норм якості води досягло рівнів, які ведуть до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення України використовує для своїх життєвих потреб недоброякісну воду, що загрожує здоров'ю нації. Системний аналіз сучасного екологічного стану басейнів річок України та організації управління охороною і використанням водних ресурсів дав змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, які потребують розв'язання, а саме:

1) надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок екстенсивного способу ведення водного господарства призвело до кризового зменшення само відтворюючих можливостей річок та виснаження водно-ресурсного потенціалу;

2) стала тенденція до значного забруднення водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь;

3) широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС;

4) погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання;

5) недосконалість економічного механізму водокористування і реалізації водоохоронних заходів;

6) недостатня ефективність існуючої системи управління охороною та використанням водних ресурсів внаслідок недосконалість нормативно-правової бази і організаційної структури управління;

7) відсутність автоматизованої постійно діючої системи моніторингу екологічного стану водних басейнів акваторії Чорного та Азовського морів, якості питної води і стічних вод у системах водопостачання і водовідведення населених пунктів і господарських об'єктів.

Метою роботи є наукове обґрунтування рівня екологічної безпеки водокористування у басейнах річок Дністер і Південний Буг та розробка природоохоронних заходів і рекомендації щодо покращення рівня захисту досліджуваних басейнів.

Об'єктом досліджень є процеси негативного впливу на басейни річок Дністер та Південний Буг.

Предметом досліджень є порівняльний аналіз басейнів річок Південний Буг та Дністер.

Європейський Союз на рівні Співтовариства та держав-членів у своєму національному законодавстві щодо охорони довкілля застосовують принцип “ЗАБРУДНЮВАЧ ПЛАТИТЬ”, згідно з яким фізичні та юридичні особи, відповідальні за забруднення, повинні надати кошти на заходи, необхідні для уникнення чи зменшення забруднення.

Задачі роботи

Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити наступні задачі:

1) використання баз даних моніторингу водних ресурсів для збору інформації;

2) систематизація отриманої інформації за певними характеристиками;

3) побудова порівняльних діаграм за даними моніторингу;

4) розробка водоохоронних заходів і рекомендацій щодо покращення стану поверхневих вод у басейні річок Дністер та Південний Буг.

Фізико-географічна характеристика басейну річки Дністер

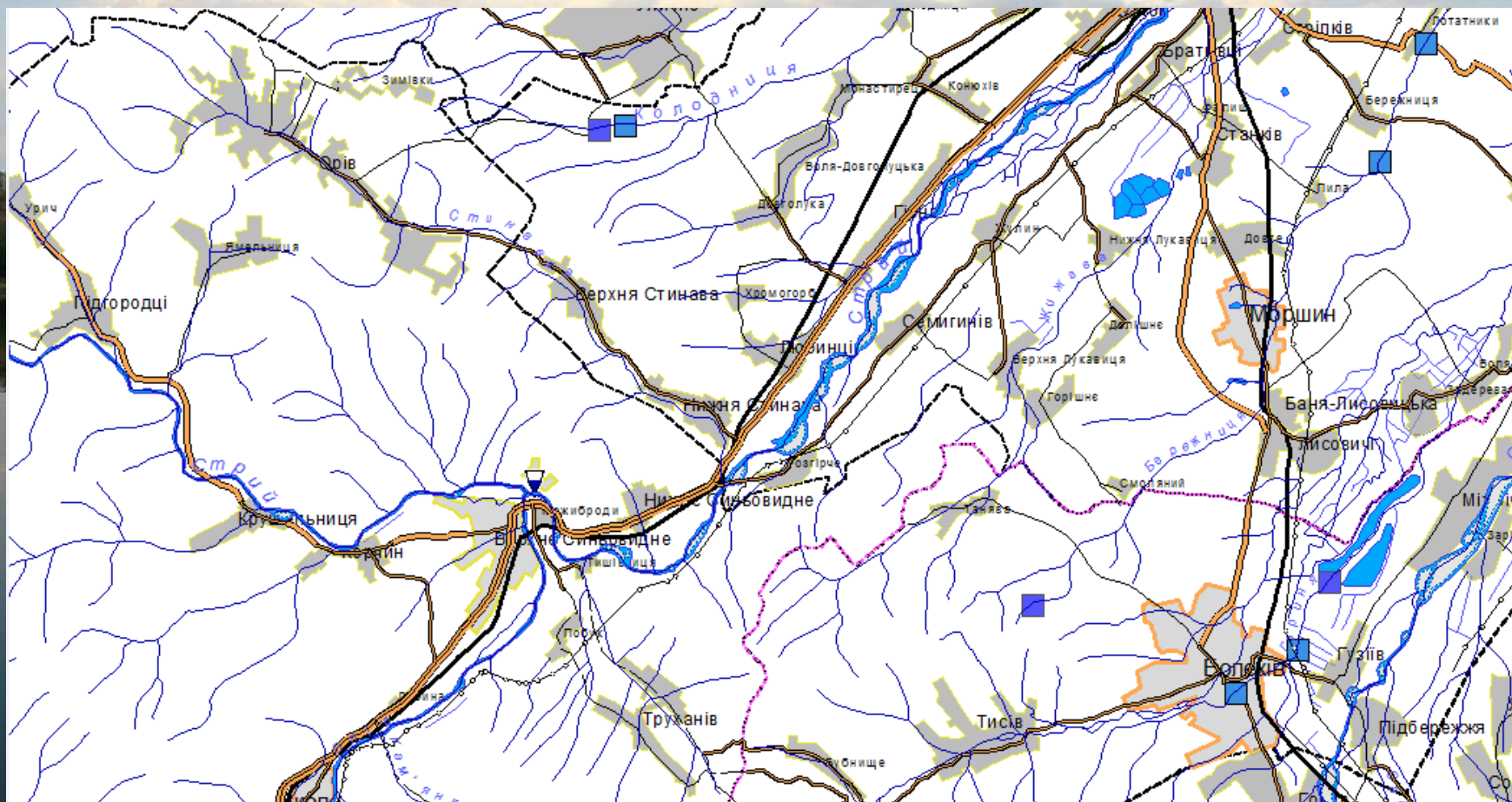
Басейн річки Дністер займає південно-західну частину України і східну частину Молдови. Охоплює значну частину територій семи областей України (Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька, Тернопільська, Хмельницька, Вінницька та Одеська) і більшу частину (59%) території Республіки Молдова. На території басейну Дністра розташовані 69 міст, 127 смт, з них 62 міста і 95 смт в межах України.

Україні належить верхів'я Дністра і його пригирлова частина. Ділянка ріки, довжиною 225 км, є суміжною для України та Молдови, а частина річки, довжиною 475 км, знаходиться на території Молдови. Тільки незначна ділянка р. Ств'яж, верхів'я лівої притоки Дністра, належить Польщі.

Виток р. Дністер знаходиться біля кордону України з Польщею, на схилі Карпатських гір (г. Розлуч, Львівська обл.). Абсолютна висота витoku – 760 м. На перших декількох кілометрах річка є невеликим струмком, який в'ється по лісу. На ділянці біля в/п Стрільки (першого на річці) – це вже значний потік шириною 10 – 15 м та глибиною 0,5 м. Нижче м. Старий Самбір Дністер виходить з району гір та набуває риси напівгірської річки. Ширина русла збільшується до 30 м, глибина - 0,8 – 1 м.

Загальна довжина р. Дністер 1352 км, в межах України вона становить 912 км (67%) і впадає в Дністровський лиман, який має довжину 40 км і ширину до 12 км. Водозбірна площа басейну р. Дністер становить 72900 км², з них в межах України розташовано 53490 км² або 73%. Це друга за водністю річка, яка має площу водозбору, що складає 9% від загальної території України. Середній похил складає 56 см/км.

Басейн річки Дністер у форматі ГІС «Карта 2011»



Фізико-географічна характеристика басейну річки Південний Буг

Південний Буг – річка в Україні (Хмельницька, Вінницька, Кіровоградська та Миколаївська обл.). Бере початок на Поділлі і впадає до Бузького лиману Чорного моря.

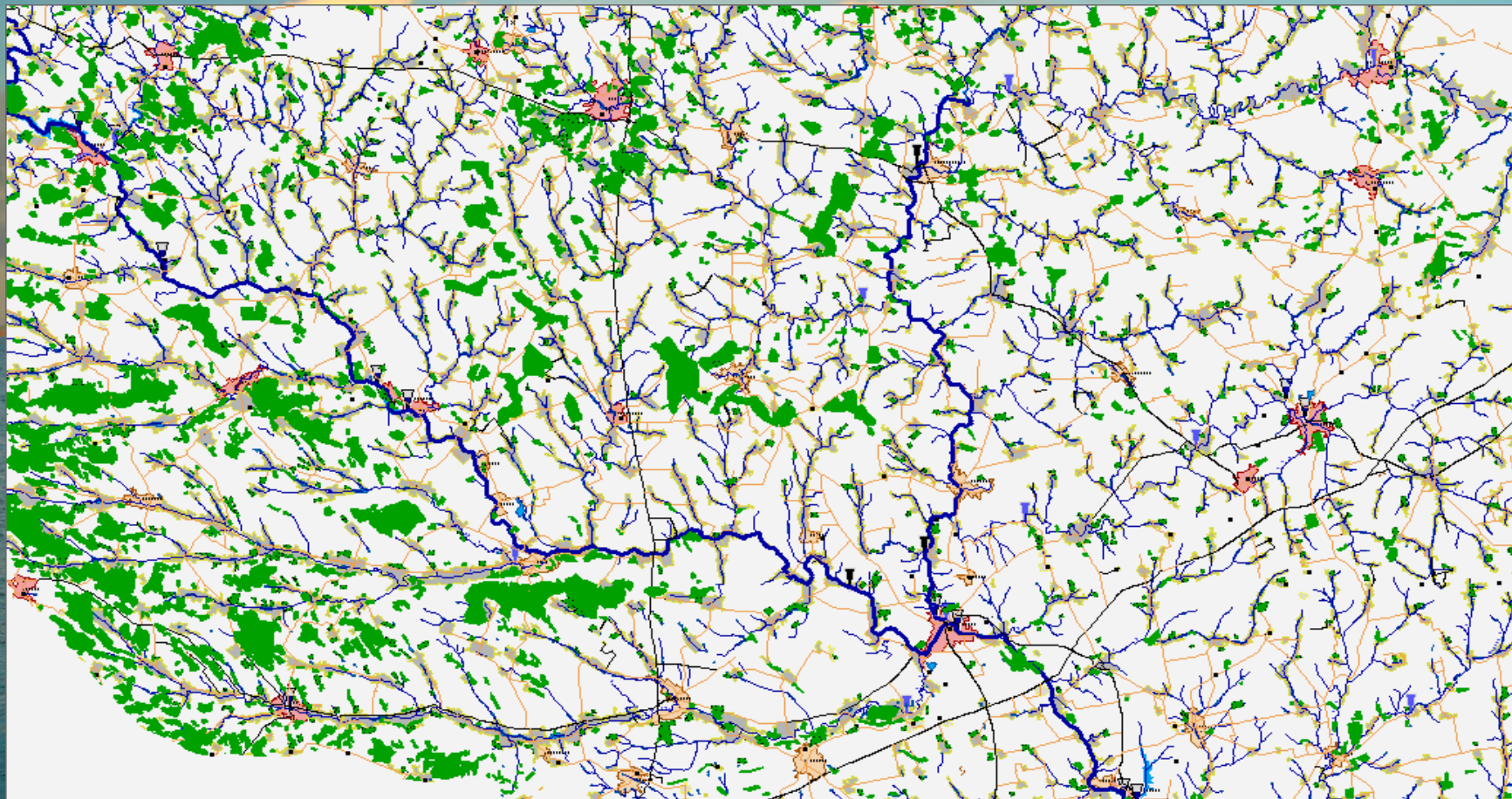
Це третя за довжиною (після Дніпра та Дністра) річка України і найбільша, яка тече виключно територією України (довжина її 806 км). Протікає центральними і південними областями держави через фізико-географічні зони лісостепу і степу. Тут на поверхню виходить найдавніше в Україні геологічне утворення — Український кристалічний щит, завдяки якому Південний Буг відомий своїми порогами.

Південний Буг є найбільшою річкою, басейн якої повністю розташований в межах України. Площа басейну річки — 63700 км², довжина 806 км, середній похил – 0,40%. Південний Буг бере початок на Волино-Подільській височині поблизу с. Холодець Хмельницької області і впадає в Дніпро-Бузький лиман Чорного моря. Особливістю Південного Бугу є те, що ця річка фактично має лише одну велику притоку – р. Синюху, яка утворюється внаслідок злиття річок Тікич та Велика Вись.

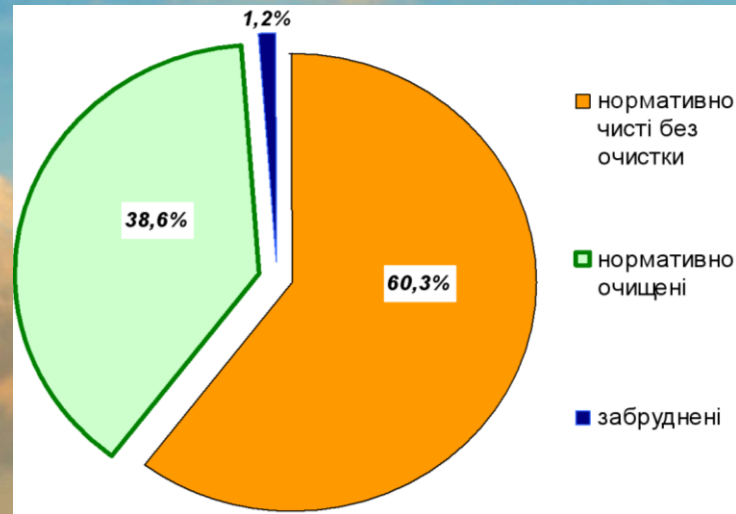
Площа басейну Синюхи становить 16700 км² (26% від усієї площі водозбору Південного Бугу). В Південний Буг Синюха впадає в межах м. Первомайськ.

Серед інших приток можна виділити річку Інгул (площа басейну – 9890 км²), яка насамперед відзначається своєю довжиною – 354 км. Фактично річка впадає в Бузький лиман в межах м. Миколаєва.

Басейн річки Південний Буг у форматі ГІС «Карта 2011»



Скид зворотних вод за категоріями



Водовідведення та скид забруднюючих речовин у житлово-комунальному господарстві у 2016 році

	Скинуто всього, млн.м ³	З них забруднених стічних вод, млн.м ³	Обсяг скидів стічних вод, млн.м ³	БСК повне, тис.тонн	Завислі речовини, тис.тонн	Сухий залишок, тис.тонн	Азот амонійний, тис.тонн	Нітрати, тис.тонн	Залізо, тонни	СПАР, тонни	Фосфати, тонни
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Всього по області	76,97	0,902	30,58	0,216	0,185	6,941	0,105	0,494	3,042	0,778	31,93
Житлово-комунальне господарство	30,35	0,683	26,89	0,170	0,131	5,947	0,093	0,422	2,306	0,041	26,69

Скид забруднених поверхневих вод у водні об'єкти у 2016 році

№ з/п	Підприємство	Категорія зворотних вод	Скид зворотних вод, тис.м ³		Найменування показників, по яким є перевищення ГДС	Концентрація забруднюючих речовин, мг/дм ³	
			допустимі	фактичні		ГДК	фактичні
1	2	3	4	5	6	7	8
1	КП "Ямпільводоканал"	НДО	117,4	85,9	фосфати	0,170	0,970

*НДО – недостатньо очищені
**БО – без очистки

Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин у Вінницькій області

Найменування галузі	Скинуто всього у поверхневі водні об'єкти, млн.м ³	з них, млн.м ³			
		без очистки	недостатньо очищені	нормативно чисті без очистки	нормативно очищених
Промисловість, в т.ч.:	8,105	0,050	0,169	4,709	3,178
виробництво будматеріалів	1,310	0,050	0,113	1,142	0,005
Харчова промисловість	2,504		0,055	15,83	0,866
Сільське господарство	37,93			37,82	0,104
Житлокомунгосп та побут	30,35	0,013	0,670	3,460	26,21
Всього по регіону	76,97	0,063	0,839	46,39	29,68

Динаміка скиду забруднюючих речовин в складі стічних вод

Рік	Обсяг скидів, млн.м ³	БСК повне, тис.т	ХСК, тис.т	Завислі речовини, тис.т	Сухий залишок, тис.т	Сульфати, тис.т	Хлориди, тис.т	Азот амонійний, тис.т	Нітрати, тис.т	Нітриги, тис.т	Нафтопродукти, тонни	СПАР, тонни	Цинк, тонни	Хром (Ш), тонни	Фосфати, тонни	Фтор, тонни	Залізо, тонни
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2012	31,80	0,258	0,013	0,226	7,578	0,968	2,457	0,158	0,368	0,047	0,599	0,014	1,181	0,072	31,50		3,591
2013	30,89	0,256	0,205	0,174	6,960	0,838	2,270	0,136	0,466	0,038	0,587	0,016	0,586	0,024	31,53	0,166	2,433
2014	30,58	0,216	0,153	0,185	6,941	0,960	2,321	0,105	0,494	0,035	0,599	0,778	0,650	0,014	31,93	0,232	3,042

Гранично допустимі величини (ГДК) гідрохімічних показників та гранична межа 3 категорії за екологічною оцінкою

<u>Гідрохімічний показник</u>	<u>ГДК для водоїм рибогосподарського призначення (ГДК_{рг})</u>	<u>ГДК для водоїм господарсько-побутового використання (ГДК_{гп})</u>	<u>Гранична межа 3 категорії екологічної оцінки (достить чисті води, добрий екологічний стан)</u>
<u>Розчинений кисень, мгО₂/дм³</u>	>6,0	>4,0	>7,1
<u>Показник рН, од. рН</u>	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,6 - 8,1
<u>БСК₅, мгО₂/дм³</u>	-	3,0	2,1
<u>ХСК, мгО/дм³</u>	-	15,0	25
<u>Сума іонів, мг/дм³</u>	-	1000	1000 (прісні води)
<u>Хлориди, мг/дм³</u>	300	350	75 (прісні води)
<u>Сульфати, мг/дм³</u>	100	500	100 (прісні води)
<u>Іони магнію, мг/дм³</u>	40	50	-
<u>Іони кальцію, мг/дм³</u>	180	-	-
<u>Іони натрію, мг/дм³</u>	120	200	-
<u>Азот амонійний, мг/дм³</u>	0,39 (0,5 по амонію)	1,5 (2,0 по амонію)	0,3 (0,4 по амонію)
<u>Азот нітратний, мг/дм³</u>	9,0 (40 по нітрат-іону)	10,0 (45 по нітрат-іону)	0,5 (1,6 по нітрат-іону)
<u>Азот нітритний, мг/дм³</u>	0,02 (0,07 по нітрит-іону)	1,0 (3,3 по нітрит-іону)	0,01 (0,04 по нітрит-іону)
<u>Фосфати, мг/дм³</u>	-	3,5	0,153
<u>Цинк, мг/дм³</u>	0,01	1,0	0,02
<u>Марганець, мг/дм³</u>	0,01	0,1	0,05
<u>Хром (VI), мг/дм³</u>	0,001	0,05	-
<u>Свинець, мг/дм³</u>	0,1	0,03	0,01
<u>Нікель, мг/дм³</u>	0,01	0,1	0,01
<u>Кадмій, мг/дм³</u>	0,005	0,001	0,002
<u>Залізо загальне, мг/дм³</u>	0,1	0,3	0,1
<u>Нафтопродукти, мг/дм³</u>	0,05	0,3	0,05
<u>СПАР, мг/дм³</u>	0,2	-	0,02
<u>Феноли, мг/дм³</u>	0,001	0,001	0,001

Характеристика шкідливої дії окремих забрудників води

Забрудники	Гранична концентрація, мг/дм ³				Клас небезпечності	Шкідлива дія у разі надлишку
	ВООЗ	USEPA	ЄС	СанПін		
Алюміній (Al)	0,2	0,2	0,2	0,5	2	Неотоксична дія
Барій (Ba)	0,7	2	0,1	0,1	2	Лейкемія
Залізо (Fe)	0,3	0,3	0,2	0,3	3	Захворювання печінки, крові, серця, алергія
Кадмій (Cd)	0,003	0,005	0,005	0,001	2	Ниркові розлади, бронхіт, анемія, Ракові захворювання
Калій (K)	–	–	12	–	–	Гіпертонія
Кальцій (Ca)	–	–	100	–	–	Сечокам'яна хвороба, гіпертонія
Магній (Mg)	–	–	50	–	–	Склероз, гіпертонія
Марганець (Mn)	0,5(0,1)	0,05	0,05	0,1	3	Елібріотоксична дія
Мідь (Cu)	2(1)	1-1,3	2	1	3	Гепатит, анемія
Миш'як (As)	0,01	0,05	0,01	0,05	2	Злоякісні пухлини шкіри та легень, ураження нервової системи
Натрій (Na)	200	–	200	200	2	Гіпертонія, ураження серця, ракові захворювання
Нікель (Ni)	0,02	–	0,02	0,1	3	Хвороби серця, печінки
Нітрати (NO ₃)	50	44	50	45	3	Метгемоглобемія (синдром "синюшне немовля")
Нітриди (NO ₂)	3	3,3	0,5	3	2	Токсикологічна дія
Ртуть	0,001	0,002	0,001	0,0005	1	Порушення функцій нирок, нервової системи
Свинець (Pb)	0,01	0,015	0,01	0,03	2	Діє на центральну нервову, репродуктивну системи та нирки, викликає гіпертонію
Селен (Se)	0,01	0,05	0,01	0,01	2	Діє на центральну нервову систему, викликає подразнення слизової оболонки та дерматит
Сульфати (SO ₄ ²⁻)	250	250	250	500	4	Діарея, жов чокам'яна хвороба
Фосфор (P)	–	–	–	0,0001	1	Захворювання кісткового апарату
Фториди (F ⁻)	1,5	2-4	1,5	1,5	2	Флюороз (руйнування зубів, скелету)
Хлориди (Cl ⁻)	250	250	250	350	4	Гіпертензія, серцево-судинні розлади
Хром (Cr ₃ ⁺)	–	0,1	0,05	0,5	3	Розлади печінки та нирок, діє на шкіру та систему травлення
Ціаніди (CN ⁻)	0,07	0,2	0,05	0,035	2	Ушкодження щитоподібної залози та центральної нервової системи
Цинк (Zn)	3	5	5	5	3	Порушення обмінних функцій
Поверхнево-активні речовини	–	–	–	500	–	Мутагенні дія
Пестициди	–	–	0,5	400	2	Діє на центральну нервову систему, дихальну систему, нирки та печінку, імовірна причина раку

Наслідки споживання людиною забрудненої води

Характер споживання води	Забруднювач	Захворювання
Біологічний		
Пиття та їжа	Патогенні бактерії	Холера, дизентерія, черевний тиф, гастроентерит, лептоспіроз, туляремія
	Віруси	Інфекційний гепатит
	Паразити	Амебна дизентерія, <u>дракункульоз</u> , <u>гельмінтоз</u> , <u>ехінококоз</u>
Вмивання, прання у воді	Паразити	<u>Шестосоміазис</u> , дерматит, <u>стронгілоїдоз</u>
Проживання або знаходження біля води	Через комах-переносників	Малярія, <u>жовта лихоманка</u> , сонна хвороба, <u>філяріоз</u>
Хімічний		
Пиття та їжа	Нітрати	<u>Метагемоглобінемія</u>
	Сполуки фтору	Ендемічний флюороз
	<u>Миш'як</u>	Інтоксикація
	Селен	Селеном, інтоксикація
	Свинець	Інтоксикація
	<u>Поліциклічні ароматичні вуглеводні</u>	Рак
	Надто м'яка вода	<u>Артеросклероз</u> , гіпертонія
Хром	<u>Уровська хвороба</u>	

Терміни виживання мікроорганізмів у воді

Мікроорганізми	Виживання у воді (дні)	
	колодязній	річковій
Кишкова паличка	21	21-183
Бактерії черевного тифу	1,5-107	4-183
Бактерії дизентерії	–	12-92
Холерний вібріон	1-92	0,5-92
<u>Лептоспіри</u>	7-75	до 150
Бактерії туляремії	12-60	7-32
<u>Бруцели</u>	4-45	–

Наслідки споживання людиною забрудненої води

Характер споживання води	Забруднювач	Захворіння
Біологічний		
Пиття та їжа	Патогенні бактерії	Холера, дизентерія, черевний тиф, гастроентерит, лептоспіроз, туляремія
	Віруси	Інфекційний гепатит
	Паразити	Амебна дизентерія, дракункульоз, гельмінтоз, ехінокок
Вмивання, прання у воді	Паразити	Шестосоміазис, дерматит, стронгілоїдоз
Проживання або знаходження біля води	Через комах переносників	Малярія, жовта лихоманка, сонна хвороба, філяритоз
Хімічний		
Пиття та їжа	Нітрати	Метагемоглобінемія
	Сполуки фтору	Ендемічний флюороз
	Миш'як	Інтоксикація
	Селен	Селеноз, інтоксикація
	Свинець	Інтоксикація
	Поліциклічні ароматичні вуглеводи	Рак
	Надто м'яка вода	Атеросклероз, гіпертонія
	Хром	Уравська хвороба
	Нікель	Алергія шкіри, руйнування роговиці ока
	Мідь	Ураження нервової системи
	Фенол	Отруєння

Зовнішній вигляд бази даних басейнового управління водних ресурсів України

Дністровсько-Прутське БУВР	2 К+Na	2010	20	20	20
Дністровсько-Прутське БУВР	2 АПАР	2010	0,004	0,004	0,004
Дністровсько-Прутське БУВР	2 БСК-5	2010	1,7	1,7	1,7
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Водневий показник	2010	8	8	8
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Гідрокарбонати	2010	171	171	171
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Жорсткість	2010	3,3	3,3	3,3
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Завислі речовини	2010	14	14	14
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Залізо	2010	0,16	0,16	0,16
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Запах	2010	1	1	1
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Кальцій	2010	52	52	52
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Кисень розчинений	2010	9,9	9,9	9,9
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Кольоровість	2010	3,6	3,6	3,6
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Лужність загальна	2010	2,8	2,8	2,8
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Магній	2010	8,2	8,2	8,2
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Марганець	2010	0	0	0
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Мідь	2010	0	0	0
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Нафтопродукти	2010	0	0	0
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Нітрат-іони	2010	1,1	1,1	1,1
Дністровсько-Прутське БУВР	2 Нітрит-іони	2010	0,01	0,01	0,01

Дані моніторингу стану поверхневих вод в басейні річки Південний Буг

description	Відстань від	Найменування	12	Avg-rezult1	Min-rezult	Max-rezult
БУВР річки Південний Буг	773	% насич. О2	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	Cs-137	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	K+Na	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	Амоній-іон	2010	0,33275	0,17	0,69
БУВР річки Південний Буг	773	АПАР	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	Біохімічне споживання кисню	2010	4,9	4,1	5,2
БУВР річки Південний Буг	773	БСК-5	2010	3,6775	3,1	3,91
БУВР річки Південний Буг	773	Водневий показник	2010	7,89	7,18	8,25
БУВР річки Південний Буг	773	Гідрокарбонати	2010	290,2725	185	353,8
БУВР річки Південний Буг	773	Жорсткість	2010	5,6125	5,1	6,4
БУВР річки Південний Буг	773	Завислі речовини	2010	22,925	9	37,5
БУВР річки Південний Буг	773	Залізо	2010	0,1195	0,067	0,186
БУВР річки Південний Буг	773	Запах	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	Кадмій	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	Калам-сть	2010	0	0	0
БУВР річки Південний Буг	773	Кальцій	2010	82,1775	73,88	90,5
БУВР річки Південний Буг	773	Кисень розчинений	2010	9,0275	8,3	10,31
БУВР річки Південний Буг	773	Кольоровість	2010	15,325	12,5	18
БУВР річки Південний Буг	773	Кремній	2010	7,055	3,9	11,5
БУВР річки Південний Буг	773	Лужність загальна	2010	4,7375	2,95	5,8
БУВР річки Південний Буг	773	Магній	2010	18,985	8,52	28,86
БУВР річки Південний Буг	773	Марганець	2010	0,05275	0,002	0,09
БУВР річки Південний Буг	773	Мідь	2010	0,07225	0,022	0,142

Фрагмент бази даних моніторингу стану поверхневих вод в басейні річки Південний Буг

Дані моніторингу стану поверхневих вод в басейні річки Дністер

description	Відстань від	Найменування	Рік	Avg-rezult	Min-rezult	Max-rezult
Дністровсько-Прутське БУВР	2	АПАР	2010	0,004	0,004	0,004
Дністровсько-Прутське БУВР	2	БСК-5	2010	1,7	1,7	1,7
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Водневий показник	2010	8	8	8
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Гідрокарбонати	2010	171	171	171
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Жорсткість	2010	3,3	3,3	3,3
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Завислі речовини	2010	14	14	14
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Залізо	2010	0,16	0,16	0,16
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Запах	2010	1	1	1
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Кальцій	2010	52	52	52
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Кисень розчинений	2010	9,9	9,9	9,9
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Кольоровість	2010	3,6	3,6	3,6
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Лужність загальна	2010	2,8	2,8	2,8
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Магній	2010	8,2	8,2	8,2
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Марганець	2010	0	0	0
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Мідь	2010	0	0	0
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Нафтопродукти	2010	0	0	0
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Нітрат-іони	2010	1,1	1,1	1,1
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Нітрит-іони	2010	0,01	0,01	0,01
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Прозорість	2010	30	30	30
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Сульфати	2010	37	37	37
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Сухий залишок	2010	280	280	280
Дністровсько-Прутське БУВР	2	Температура	2010	12	12	12

Фрагмент бази даних моніторингу стану поверхневих вод в басейні річки Дністер

Після створення запиту було отримано чіткі дані про місце знаходження створу спостереження, про його приналежність по певного річкового басейну, та наявність в ньому вимірів по певному показнику забруднення

1	Мар"янівське водосховище, смт.Чорний Острів	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	773	Хлорид-іони
2	Хмельницьке водосховище, м.Хмельницький	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	755	Хлорид-іони
3	нижче м.Хмельницький, с.Копистин	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	744	Хлорид-іони
4	Меджибізьське водосховище, смт.Меджибіж	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	711	Хлорид-іони
5	Щедрівське водосховище, с.Щедрове	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	692	Хлорид-іони
6	м.Хмільник, питний водозабір	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	652	Хлорид-іони
7	с.Гущинці, питний водозабір м.Калинівка	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	607	Хлорид-іони
8	Сабарівське водосховище, питний водозабір м.Вінниця	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	582	Хлорид-іони
9	500м нижче скиду ВОКВП ВКГ "Вінницяводоканал"	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	569,5	Хлорид-іони
10	Сутиське водосховище, нижній б"єф, смт.Сутиски	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	537	Хлорид-іони
10	Сутиське водосховище, нижній б"єф, смт.Сутиски	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	537	Хлорид-іони
11	с.Маньківка, питний водозабір м.Ладизин	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	413	Хлорид-іони
12	Ладизинське водосховище, м.Ладизин	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	400	Хлорид-іони
13	Глубочанське водосховище, с.Глубочок	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	372	Хлорид-іони
14	с.Ставки, кордон Вінницької та Кіровоградської обл.	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	327	Хлорид-іони
15	Гайворонське водосховище, м.Гайворон	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	316	Хлорид-іони
16	Первомайське водосховище, м.Первомайськ	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	206	Хлорид-іони
17	с.Олексіївка, питний водозабір м.Південно-Українськ	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	153	Хлорид-іони
18	Олександрівське водосховище, с.Олександрівка	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	136	Хлорид-іони
21	м.Миколаїв, технічний водозабір Миколаївської ТЕЦ	Південний Буг	БУВР річки Південний Буг	0,5	Хлорид-іони

Зі створених запитів також було вийнято усю необхідну інформацію для подальшого створення порівняльного аналізу поверхневих вод басейну річок Дністер та Південний Буг

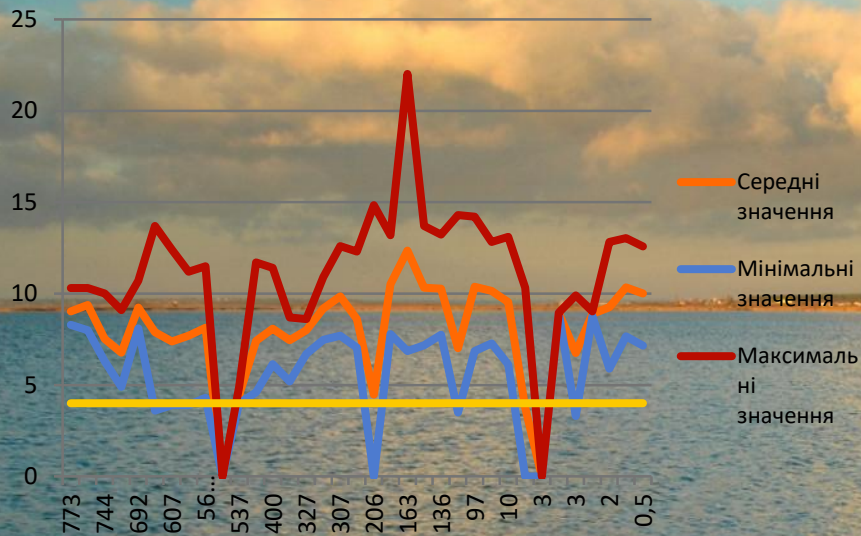
Хлорид-іони	18,9525	17,02	20,96	350	300
Хлорид-іони	21,07	19,85	23,05	350	300
Хлорид-іони	32,1825	24,6	41,21	350	300
Хлорид-іони	24,86666666666667	23	25,8	350	300
Хлорид-іони	26,24333333333333	21,6	32,13	350	300
Хлорид-іони	23,25833333333333	19,5	27,3	350	300
Хлорид-іони	24,49583333333333	20	31,2	350	300
Хлорид-іони	24,45833333333333	20	29,5	350	300
Хлорид-іони	33,60833333333333	25,2	45,5	350	300
Хлорид-іони	0	0	0	350	300
Хлорид-іони	21,25	20,8	21,7	350	300
Хлорид-іони	27,225	22,6	32,5	350	300
Хлорид-іони	25,675	23,4	27,8	350	300
Хлорид-іони	28,725	23,4	33	350	300
Хлорид-іони	29,175	23,4	36,5	350	300
Хлорид-іони	33,7	27,51	39,89	350	300
Хлорид-іони	14,925	0	43,25	350	300
Хлорид-іони	39,69833333333333	32,6	46,89	350	300
Хлорид-іони	42,25	36,9	51,8	350	300
Хлорид-іони	1964,0225	1120,2	3750,6	350	300
Хлорид-іони	0	0	0	350	300
Хлорид-іони	28,1	28,1	28,1	350	300

На основі отриманої інформації з баз даних було проведено порівняльний аналіз стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг по ряду ключових показників забруднення

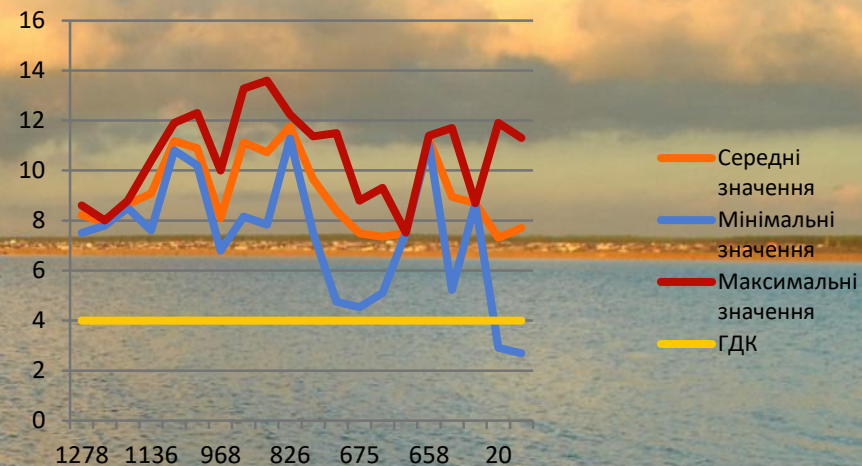
До основних показників забруднення відносять, такі показники:

- кисень розчинений;
- біохімічне споживання кисню (БСК);
- нітрат-іони;
- нітрит-іони;
- сульфати;
- фосфати;
- хлорид-іони;
- залізо.

Показник забруднення - кисень розчинений

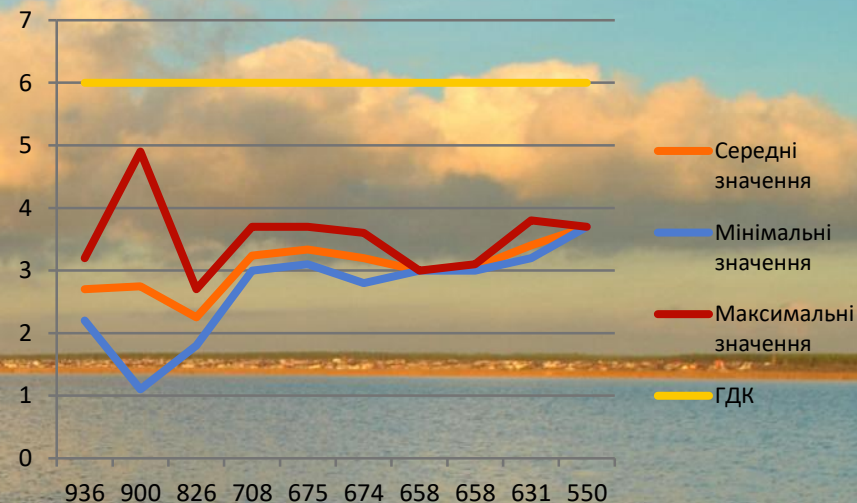
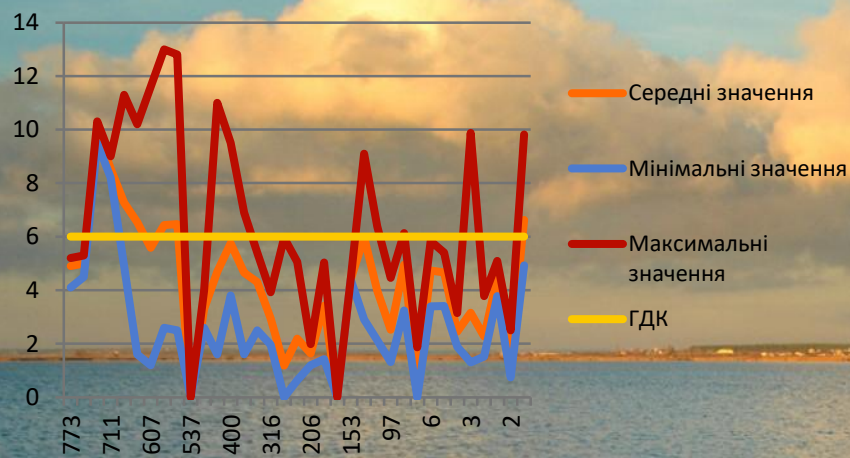


Середні показники по коефіцієнту кисень розчинений в басейні Південного Бугу

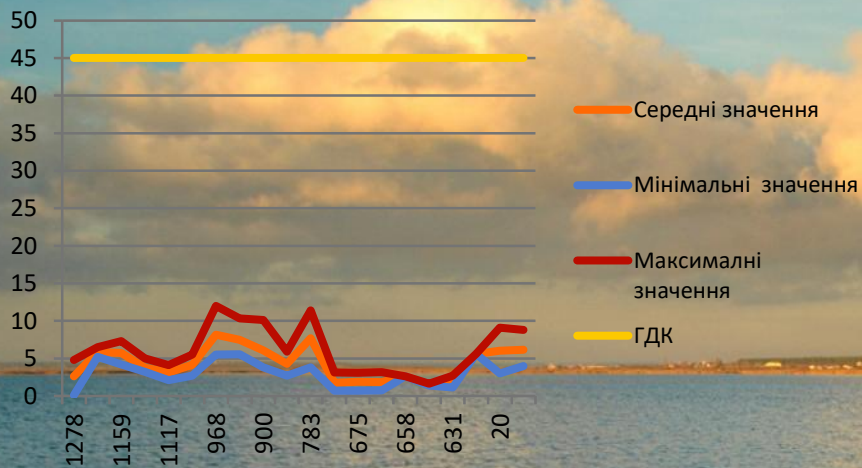


Середні показники по коефіцієнту кисень розчинений в басейні Дністер

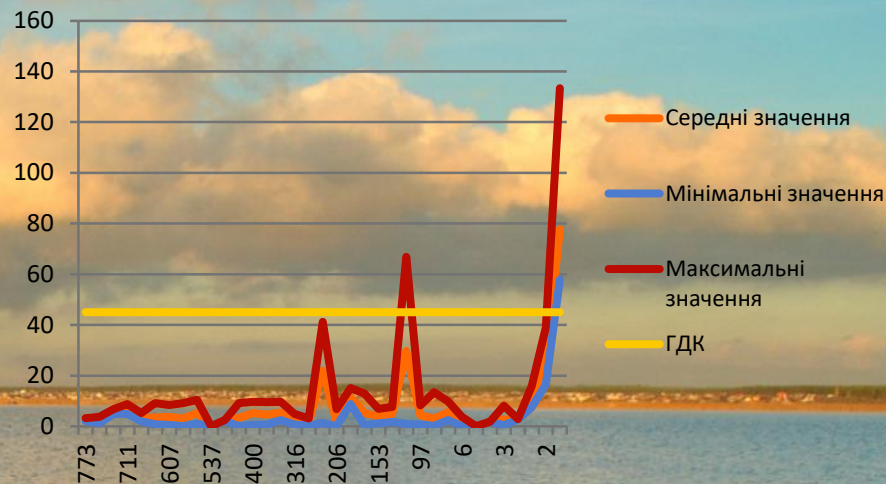
Коефіцієнт забруднення - біохімічне споживання кисню (БСК)



Коефіцієнт забруднення - нітрат-іони

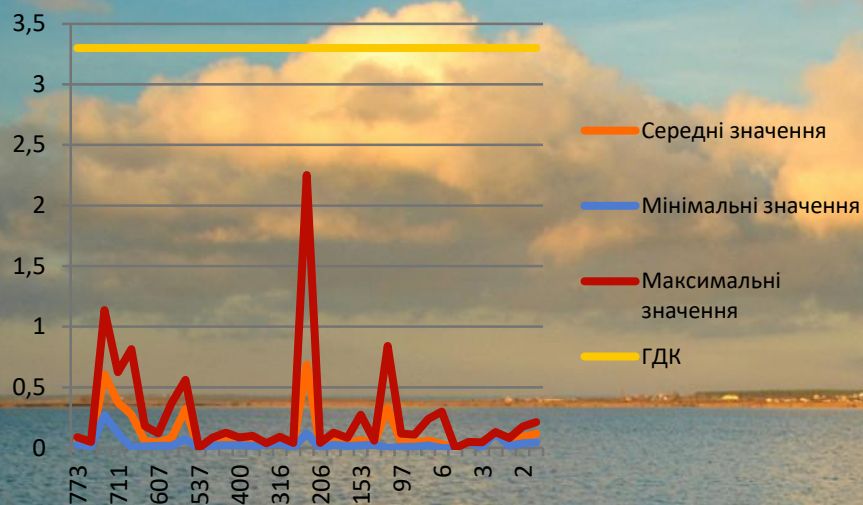


Середні показники по коефіцієнту нітрат-іони в басейні Дністра

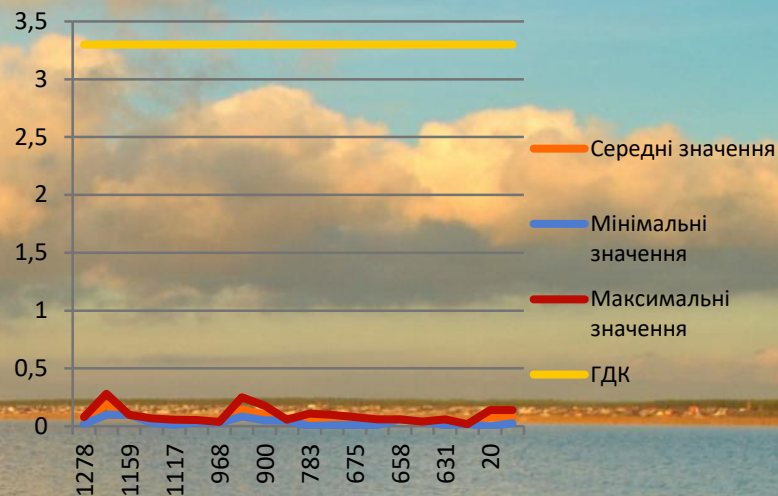


Середні показники по коефіцієнту нітрат-іони в басейні Південний Буг

Коефіцієнт забруднення – нітрит-іони

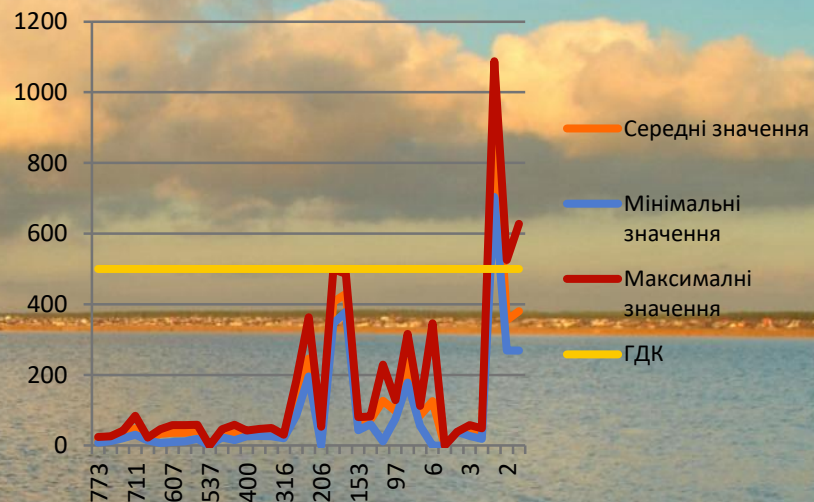
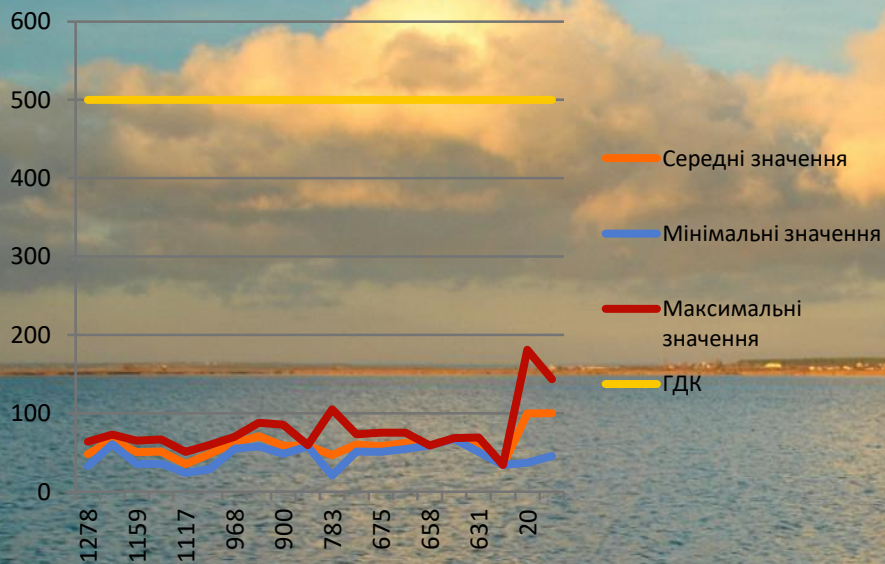


Середні показники по коефіцієнту нітрит-іони
в басейні Південного Бугу

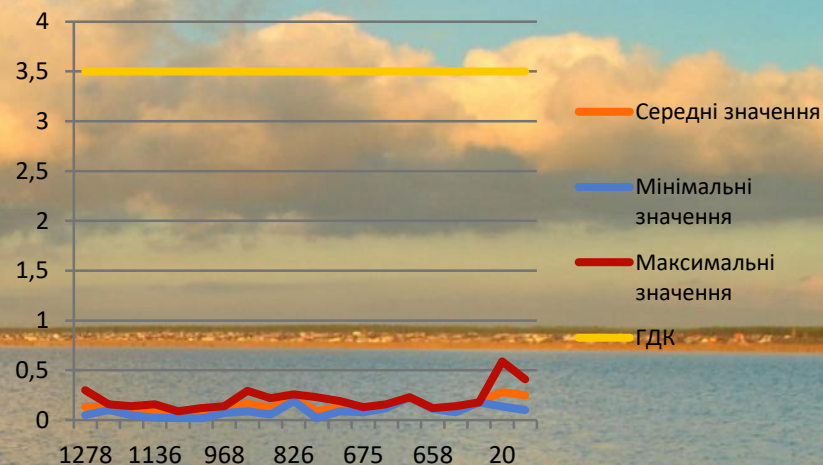
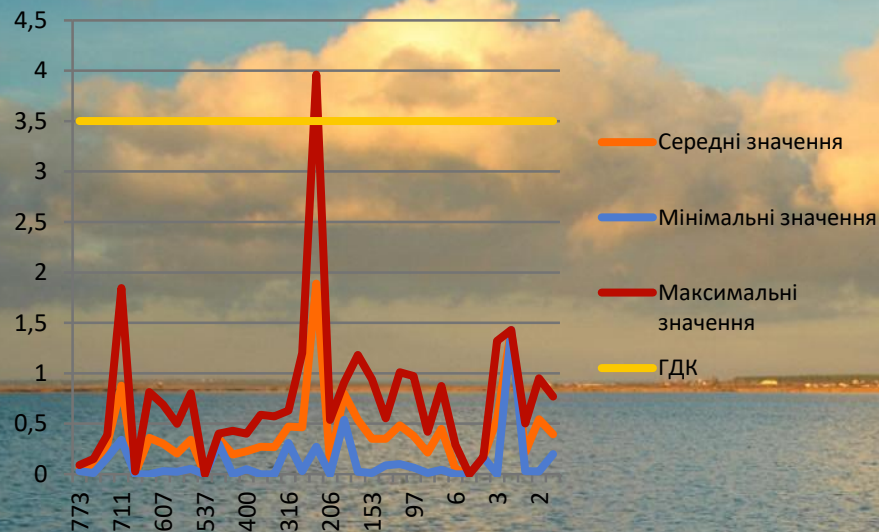


Середні показники по коефіцієнту нітрит-іони
в басейні Дністра

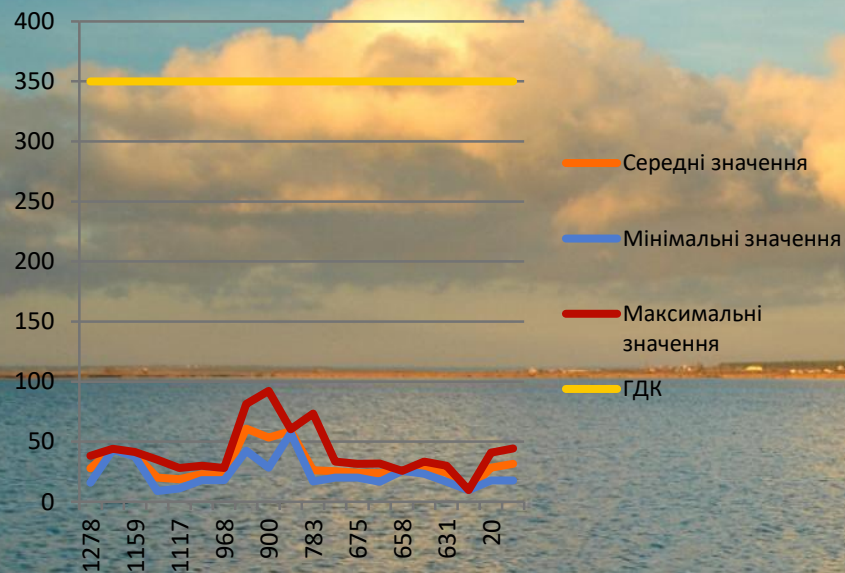
Коефіцієнт забруднення – сульфати



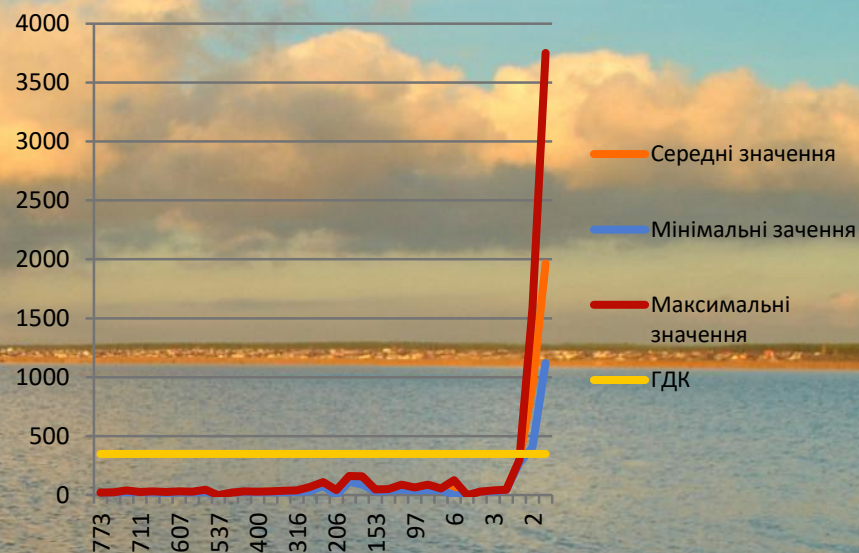
Коефіцієнт забруднення – фосфати



Коефіцієнт забруднення – хлорид-іони

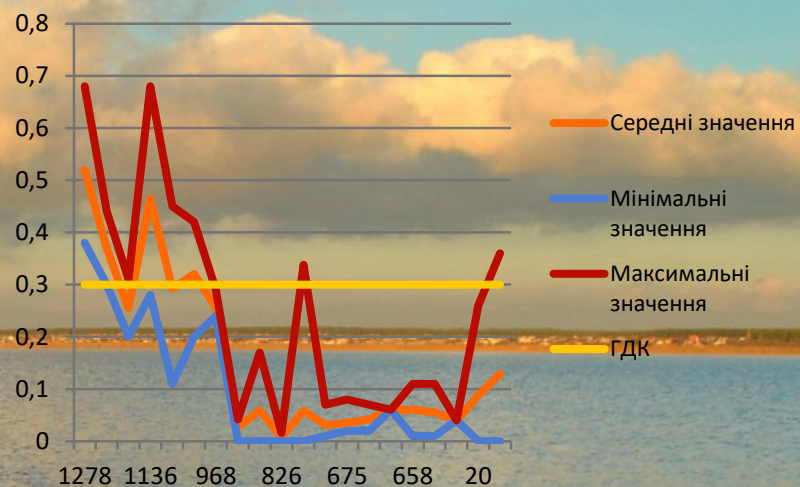
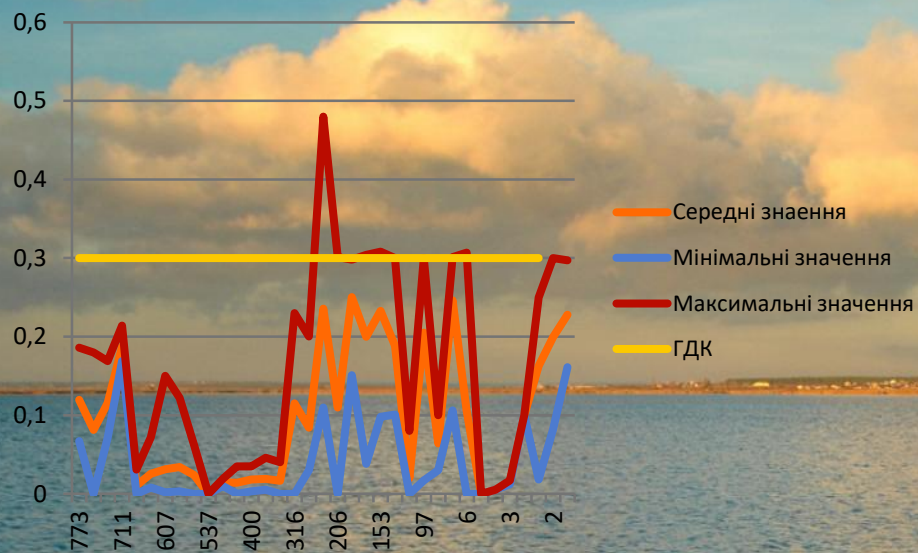


Середні показники по коефіцієнту хлорид-іони в басейні Дністра

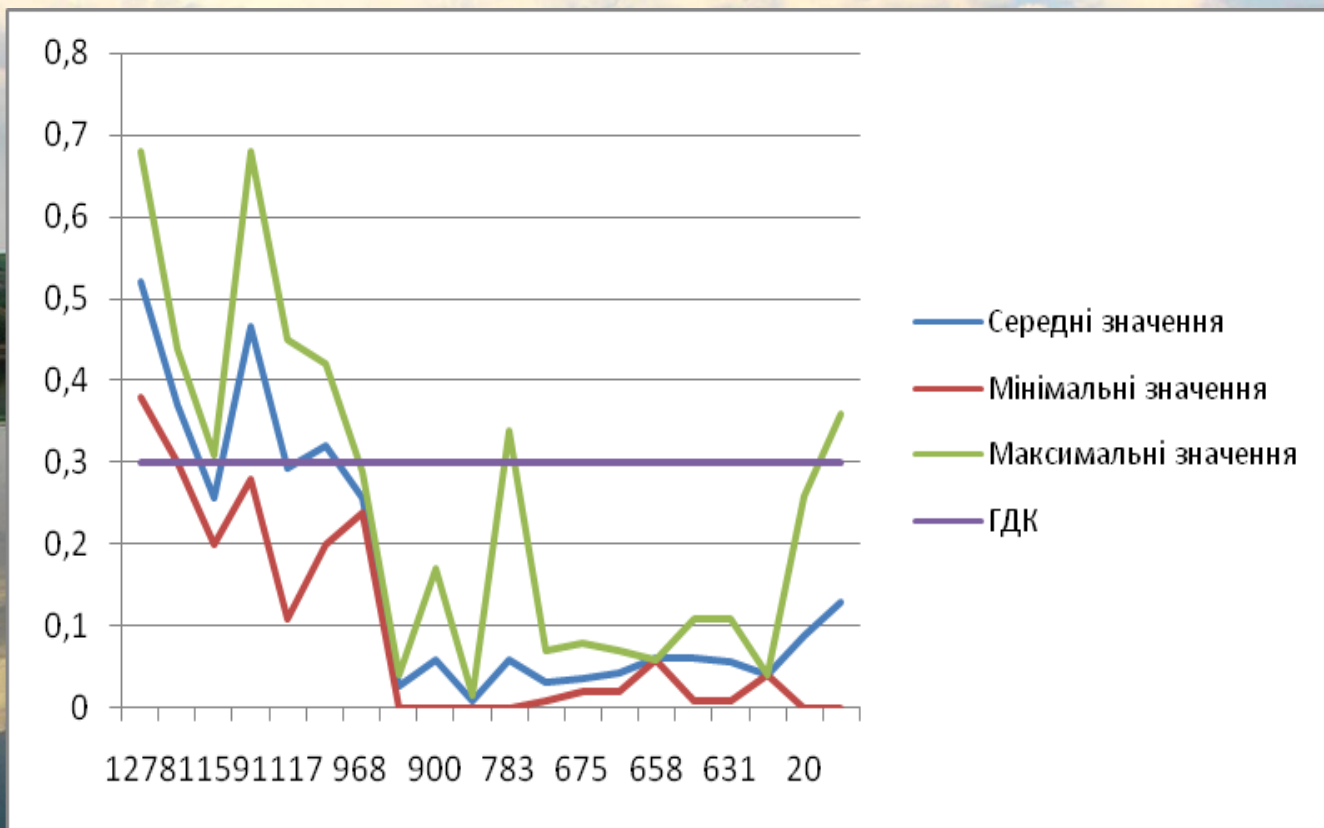


Середні показники по коефіцієнту хлорид-іони в басейні Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення – залізо

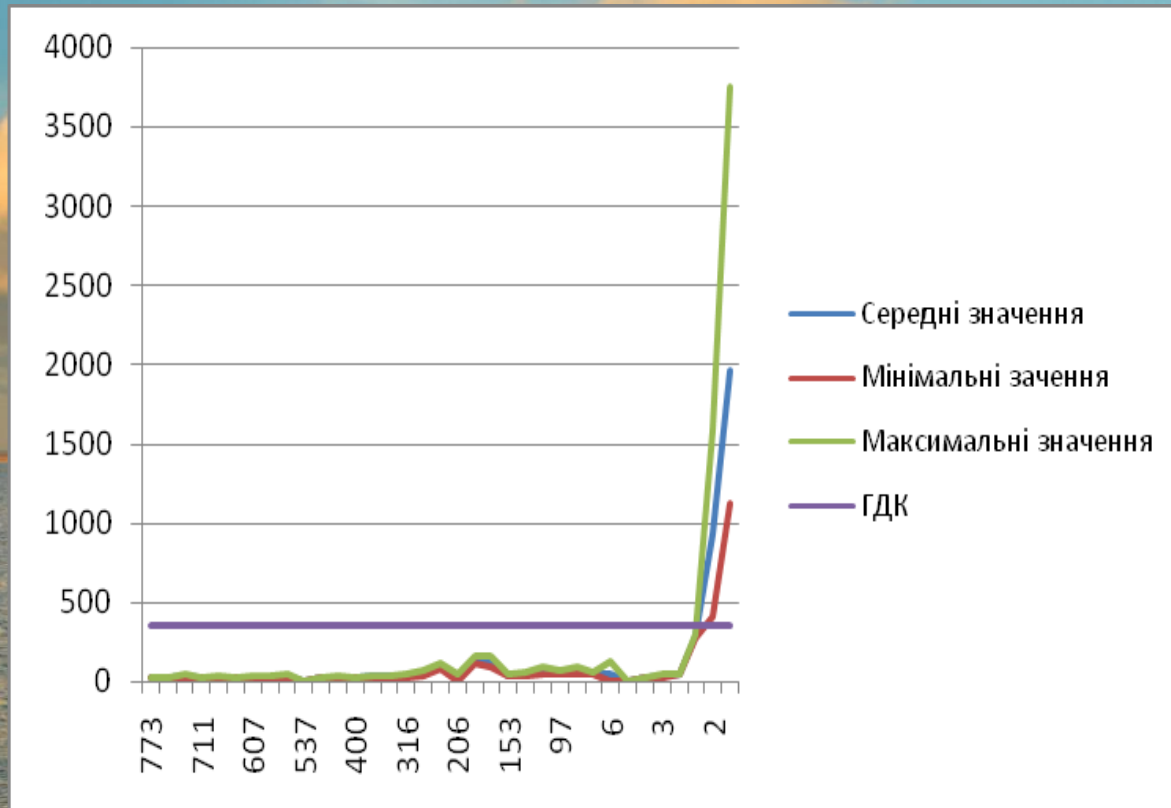


Середні показники по коефіцієнту залізо в басейні Дністра



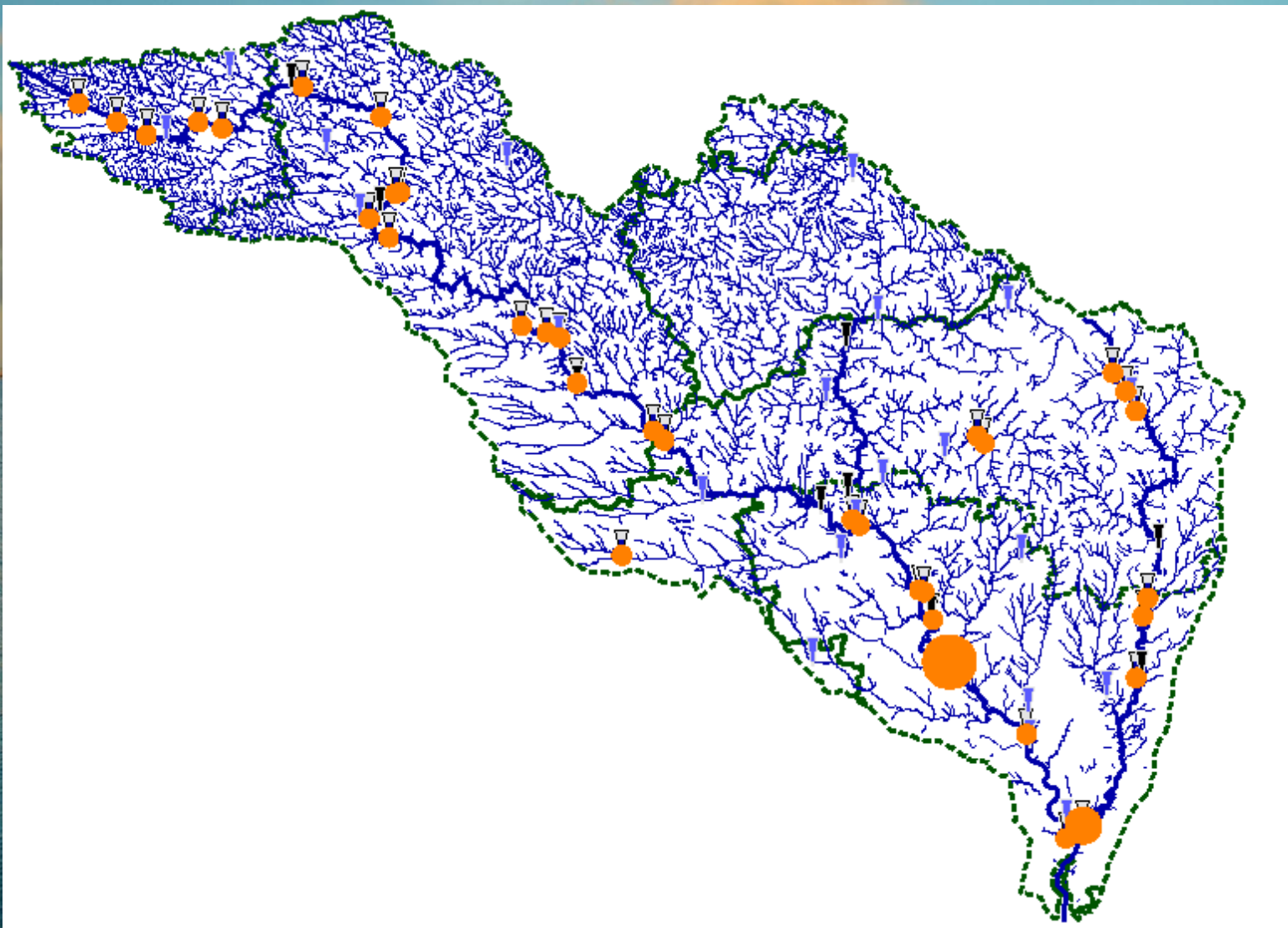
Зафіксоване перевищення ГДК по такому коефіцієнту, як залізо

Середні показники по коефіцієнту хлорид-іони в басейні Південного Бугу

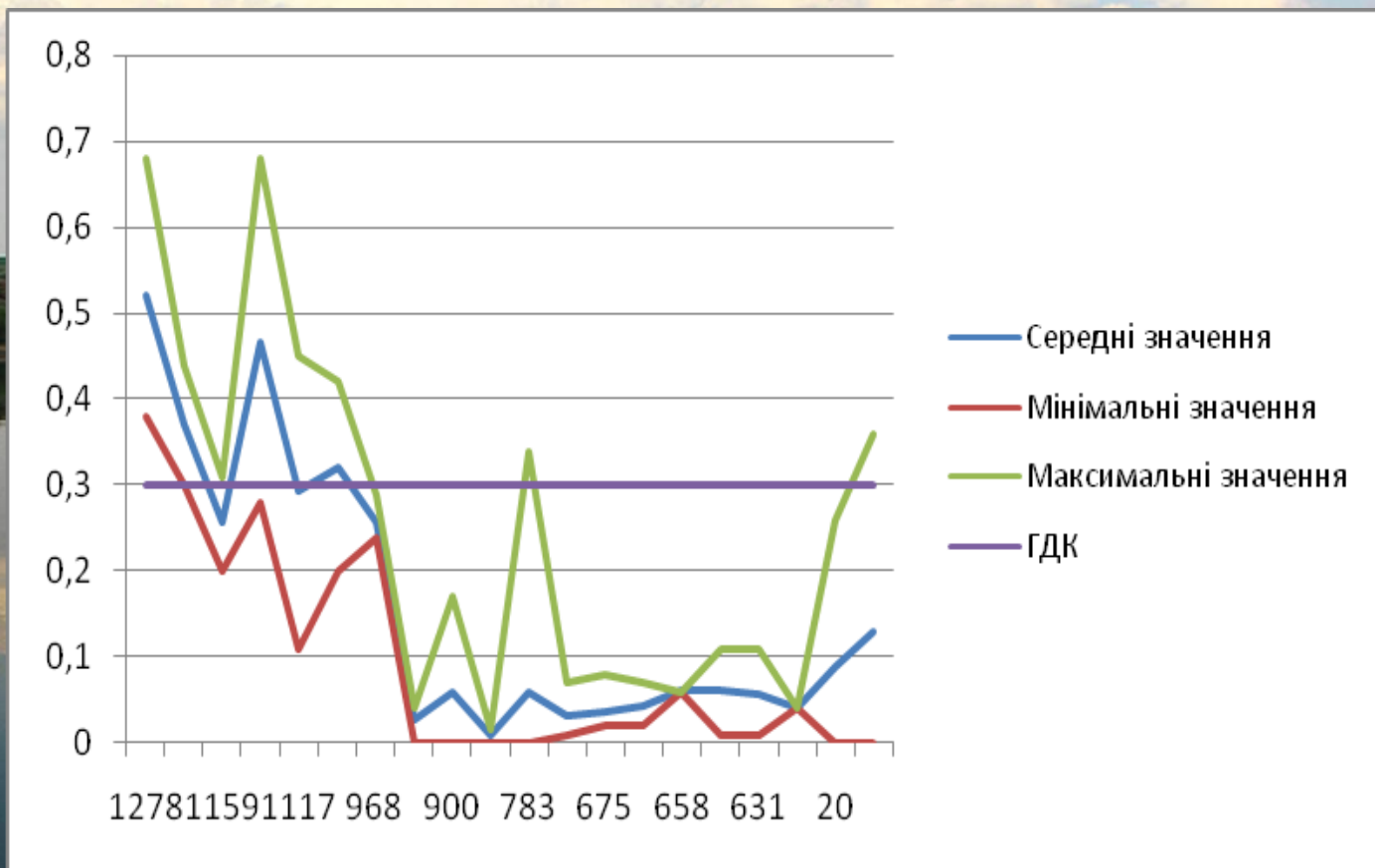


Зафіксоване перевищення ГДК по такому коефіцієнту, як хлорид-іони

Карта забруднення басейну річки Південний Буг, хлорид-іонами

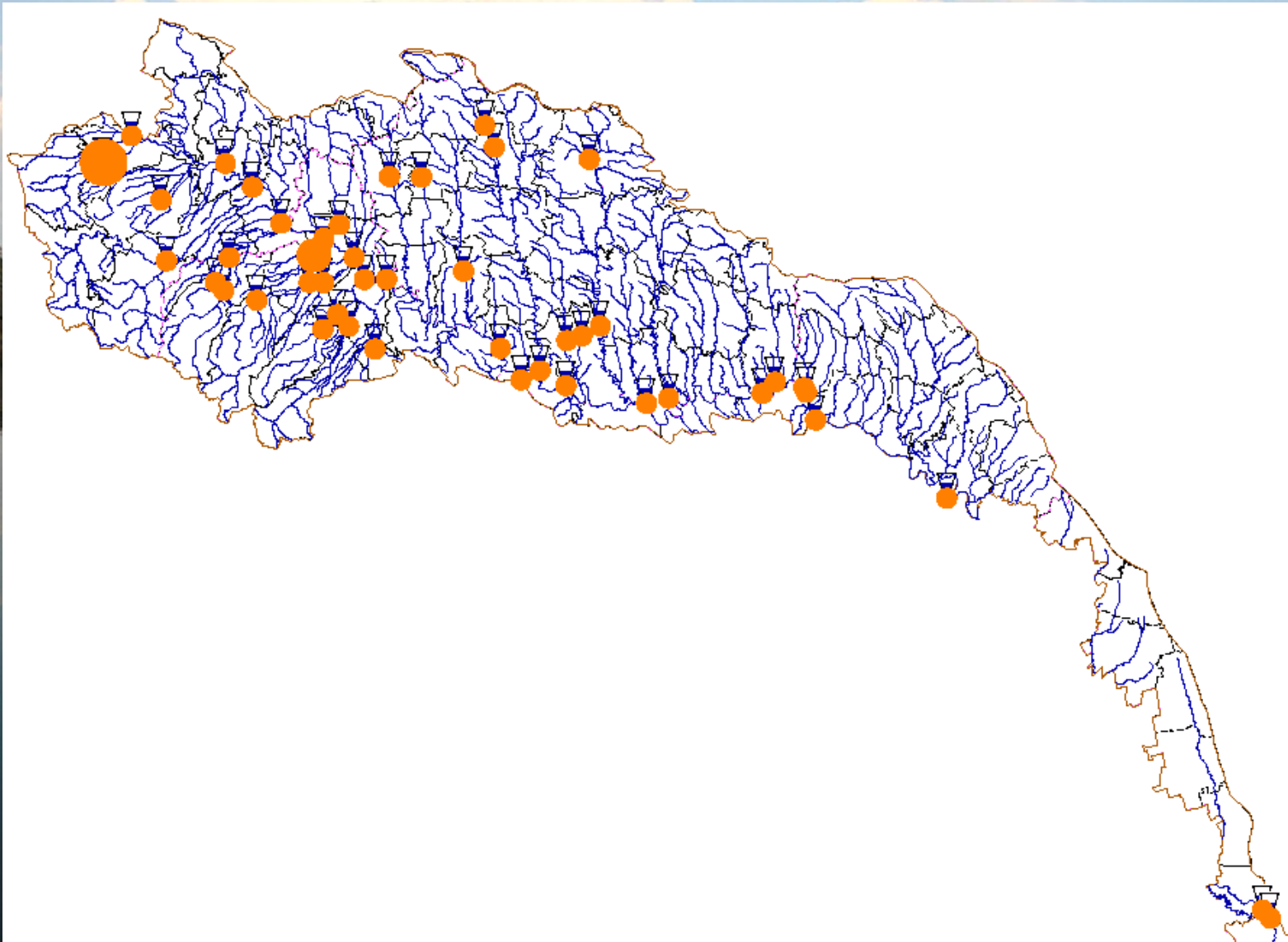


Середні показники по коефіцієнту залізо в басейні Дністра



Зафіксоване перевищення ГДК по такому коефіцієнту, як залізо

Карта забруднення басейну річки Дністер залізом



Результат порівняльного аналізу стану поверхневих вод басейнів річок Дністер і Південний Буг

Провівши порівняльний аналіз стану поверхневих вод басейнів річок Дністер та Південний Буг, було виявлено що найбільші перевищення ГДК було по таким показникам як: залізо в басейні Дністра, та хлорид-іони в басейні Південного Бугу.

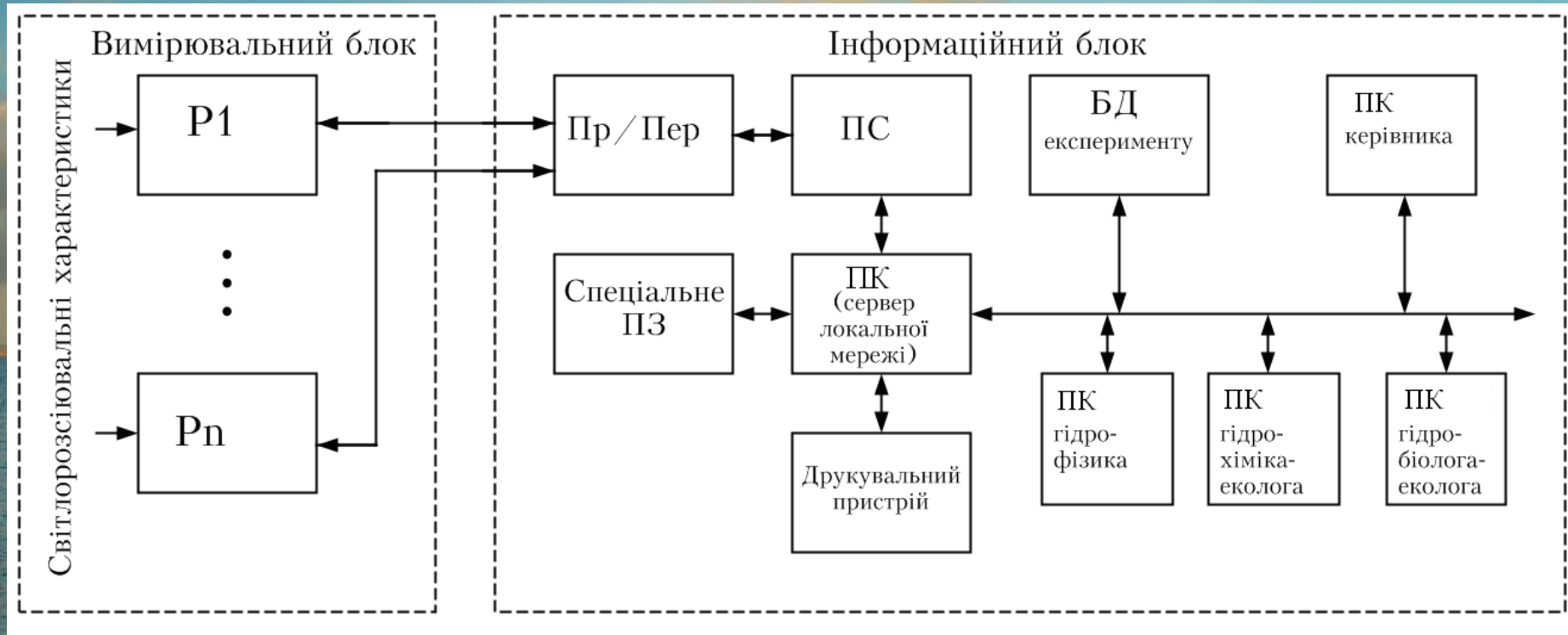
Тому, було прийнято рішення побудувати тематичну діаграму з використанням ГІС пакету на карті басейну Дністер та Південний Буг по таким показникам забруднення як залізо та хлорид-іони.

Дана діаграма дозволить наглядно побачити місця забруднення і визначити їх місце розташування на картах басейну Дністер та Південний Буг.

Однак, отримані діаграми не дозволяють визначити час появи джерела забруднення, режим його роботи та його власника, оскільки процеси поширення забруднень у водних об'єктах динамічні і швидкоплинні, а процес збору вимірювальної інформації довготривалий і зібрана інформація швидко старіє.

Потрібна система отримання вимірювальної інформації про динаміку забруднення водного об'єкту, яка здатна працювати в режимі реального часу.

Система контролю джерел забруднення поверхневих вод у басейнах річок Дністер і Південний Буг



Опис системи контролю джерел забруднення поверхневих вод у басейнах річок Дністер і Південний Буг

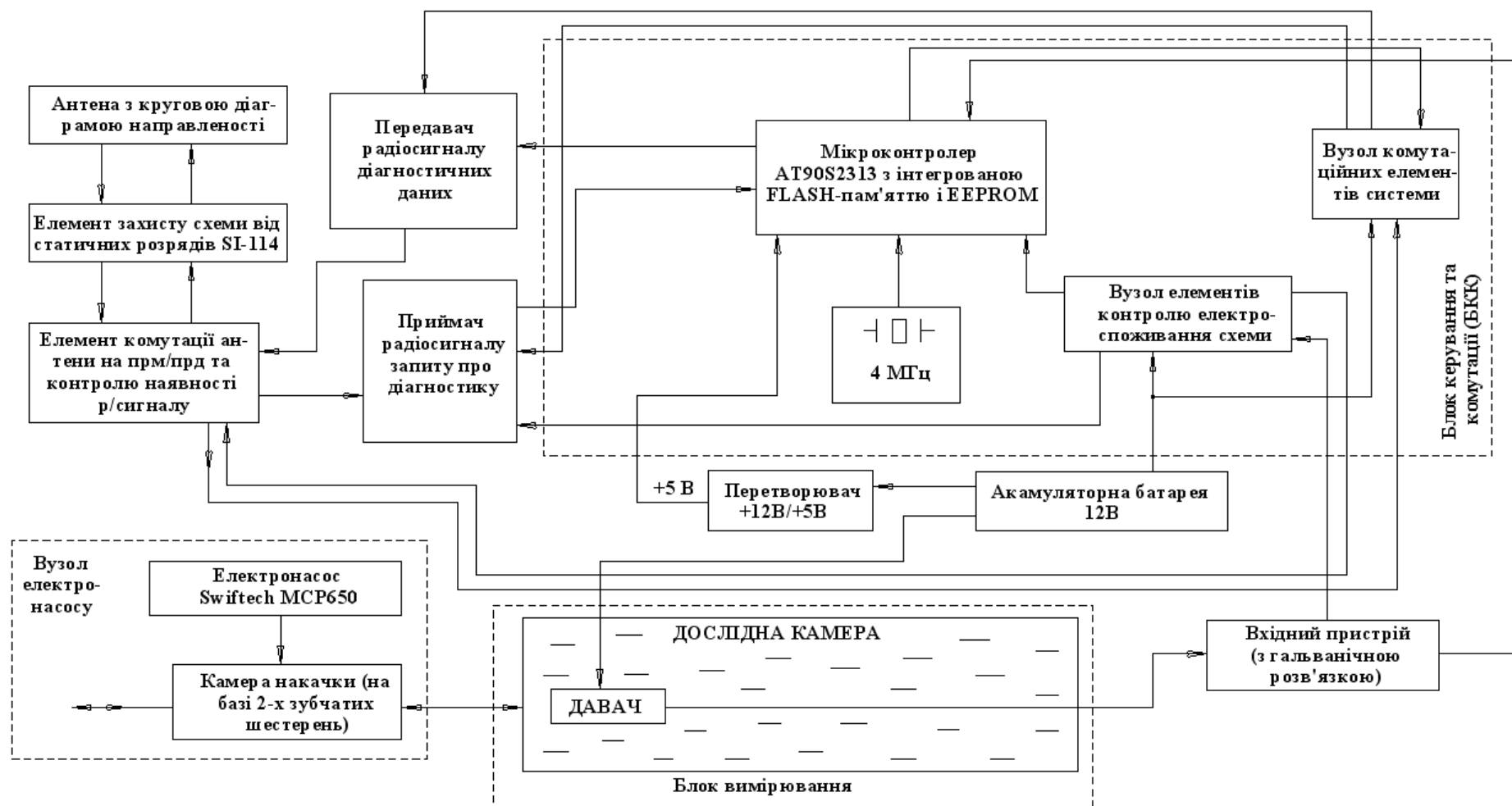
Запропонована система контролю забруднення водних об'єктів з використанням радіоканалу, для передачі вимірювальної інформації, складається з двох частин: вимірювальної та інформаційної.

Інформаційна частина системи складається із обчислювального центру ПК, який здійснює збір, обробку та аналіз вимірювальної та діагностичної інформації, яка надходить по радіоканалу від мережі автоматичних радіобуїв. ПК оснащена спеціальним програмним забезпеченням, що виконує функції сервера локальної мережі, на якій створюється і ведеться база даних експерименту, з необхідним набором периферійних приладів, що мають статус загальносистемних, – мережний принтер, мережний плотер, блок приладів експрес-обробки і відображення даних та ін.

До складу мережі можуть також входити ряд ПК з прикладним проблемно-орієнтованим програмним забезпеченням, що дозволяє підвищити ефективність роботи і розв'язати задачі оперативного планування та ефективного управління ходом наукових досліджень. Інформаційна частина системи представляє собою комплекс програм, які дозволяють організувати банк даних до складу якого входять дві бази даних – «Речовина» і «Експеримент». Перша з них – призначена для запису узагальненої інформації в якій відображені властивості досліджуваних суспензій, зокрема про потенційно токсичні речовини, що містяться в стічних водах і представляють собою типовий склад виробничих стічних вод. Друга – для запам'ятовування результатів експериментів, зокрема по виявленню негативного впливу речовини на якість води.

До складу **вимірювальної частини** входять радіобуї, які розташовані із урахуванням гідрологічних характеристик досліджуваного водного об'єкту та параметрів можливих джерел його забруднення.

Структурна схема радіобуя для контролю забруднення водних об'єктів



Опис роботи схеми радіобуя для контролю забруднення водних об'єктів

Кожен радіобуй, схему якого наведено в додатку Е, автоматично визначає показник розсіювання і передає по радіоканалу результати вимірювання із досліджуваного місця водного об'єкту (гідрологічного створу) до обчислювального центру збору, накопичення і обробки вимірювальної інформації.

Всередині плавучого метало-пластикового герметичного радіобуя знаходиться електрична схема блока керування та комутації (БКК), радіотракт, який відповідає за прийом і передачу даних, а також виконує захисні функції та вузли електронасосу та вимірювання, які занурені у воду на визначену глибину.

Вузол вимірювання радіобуя складається із дослідної камери, яка наповнюється за допомогою вузла електронасосу досліджуваним водно-дисперсним середовищем, джерела випромінювання, довжина хвилі якого може змінюватися за допомогою касети світлофільтрів. До дослідної камери присланий автоматизований кінематичний блок переміщення зонда, який містить зонд із призмовим оптичним первинним перетворювачем, що з'єднаний із фотоелектронним помножувачем і блоком перетворення фотоструму в частоту, який сполучений із блоком керування (мікроконтролером), що з'єднаний з пристроєм прийомо-передавача каналу зв'язку, що з'єднує радіобуй із бортовою обчислювальною підсистемою, яка складається із прийомо-передавача, пристрою спряження (інтерфейсу), сервера локальної мережі ПК із спеціальним програмним забезпеченням та периферійним обладнанням реєстрації і відображення вимірювальної інформації: принтером, дисководом і т. п.

До корпусу радіобуя кріпиться також якорний трос для утримання його у зазначеному місці водозіймача. Зовні на корпусі радіобуя закріплюється стрижнева антена розміром відповідно до несучої частоти радіотракта радіопередавача в високочастотному діапазоні, яка має кругову діаграму направленості.

Опис роботи схеми радіобуя для контролю забруднення водних об'єктів (продовження)

Функціонально пристрій може працювати в 4-х режимах:

1) черговий режим (режим очікування радіосигналу, запиту про діагностичні дані);

2) режим обміну діагностичними даними;

3) режим накопичення статистичних даних про проведений вимірювальний контроль забруднення водних ресурсів;

4) режим аварійної сигналізації про перевищення гранично допустимого рівня забруднення водного середовища у контролюємій зоні.

Принцип дії радіобуя полягає в наступному: по команді, що поступає через канал зв'язку пристрій управління включає електронасос, який закачує у дослідну камеру водно-дисперсне середовище. Коли камера заповнюється, то насос автоматично відключається. Після цього мікроконтролер за допомогою відповідної програми згідно встановлених початкових даних запускає автоматизований кінематичний блок переміщення зонда із призмовим оптичним первинним перетворювачем, що починає пересуватися всередині світлорозсіювального дисперсного середовища і вимірювати безперервний профіль тіла яскравості, який фіксується за допомогою фотоелектронного помножувача, що в свою чергу передає сигнал на блок перетворення фотоструму в частоту, а далі управляючий мікроконтролер, що формує цифровий сигнал і передає його до пристрою прийомо-передавача, який посиляє його у канал зв'язку, що з'єднує радіобуй із бортовою обчислювальною підсистемою. Прийнятий інформаційний цифровий сигнал із каналу зв'язку прийомо-передавачем ідентифікується, перетворюється в паралельний код і передається на пристрій спряження, а далі у пам'ять ПК, де обробляється відповідним програмним забезпеченням відповідно до заданих градуовальних характеристик, та відображається на відеотерміналі у зручному для оператора вигляді, запам'ятовується та документується відповідним периферійним обладнанням. Після закінчення процесу вимірювання по команді пристрою управління насос відкачує водно-дисперсне середовище із дослідної камери.

Одержана оптична інформація про стан світлового поля всередині світлорозсіювального водного середовища заноситься до пам'яті комп'ютера, де узгоджується, обробляється і вивілюється на екрані монітора у вигляді таблиць, аналітичних або графічних залежностей функцій яскравості.

Наукова новизна

1. Вперше проведено порівняльний аналіз стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг з метою виявлення реальної екологічної ситуації по кожному із досліджувальних басейнів.
2. Розроблено нові природоохоронні рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг.
3. Запропоновано оптико-електронну систему контролю забруднення водних об'єктів та розроблено структурну схему радіобуя, що дозволяє в автоматизованому режимі отримувати безперервні дані, за якими можна оперативно контролювати наявність забруднення або засмічення у водному об'єкті.

Практичне значення роботи

Практичне значення роботи полягає у порівнянні стану поверхневих вод у басейні річок Південний Буг та Дністер з подальшою розробкою рекомендацій щодо покращення стану поверхневих вод.

Виконано огляд екологічних проблем поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг, розглянуто їх фізико-географічну характеристику, джерела і види забруднення водних ресурсів.

Проведенна систематизація даних, необхідних для порівняльного аналізу стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг, та проведено зіставлення графіків по кожному показнику забруднення.

На прикладі коефіцієнта забруднення по таким показникам, як залізо та хлорид-іони була здійснена візуалізація результатів на картах басейнів Дністра та Південного Бугу.

Розроблені рекомендації для покращення екологічного стану водних ресурсів, які суттєво спростять процес їх дослідження із використанням системи контролю забруднення водних середовищ.

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

Результати роботи впроваджено у навчальний процес інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля (ІнЕБМД) Вінницького національного технічного університету.

В магістерській кваліфікаційній роботі було проведено порівняльний аналіз стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг з метою виявлення реальної екологічної ситуації по кожному з досліджувальних басейнів та розробити рекомендації для покращення стану поверхневих вод.

В першому розділі було виконано огляд екологічних проблем поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг, розглянуто їх фізико-географічну характеристику, джерела і види забруднення водних ресурсів.

В другому розділі було проведено техніко-економічного обґрунтування роботи, в результаті чого було доведено доцільність створення порівняльного аналізу стану поверхневих вод в басейнах річок Дністер та Південний Буг. Шляхом розрахунку витрат і прибутків було розраховано, що дана порівняльна характеристика окупить себе менш ніж за два роки. Крім того було доведено, що є перспектива впровадження даної порівняльної характеристики усім іншим річковим басейнам на території України.

У третьому розділі була проведена систематизація даних, необхідних для порівняльного аналізу стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг, та проведено зіставлення графіків по кожному показнику забруднення у кожному річковому басейні, а саме в Дністрі та Південному Бугу. Були зроблені висновки по кожному із графіків. На прикладі коефіцієнта забруднення по таким показникам як залізо та хлорид-іони була здійснена візуалізація результатів на картах басейнів Дністра та Південного Бугу.

У четвертому розділі було розроблено рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг. Були розглянуті можливі варіанти профілактики, контролю та моніторингу за станом поверхневих вод. Також були наведені приклади водоохоронних заходів для покращення стану поверхневих вод у басейнах річок Дністер та Південний Буг.

Водоохоронні рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод у басейні річок Дністер та Південний Буг

- 1) зниження водоємності виробництв шляхом зменшення витрачення води на одиницю продукції з мінімальною кількістю стічних вод та інших відходів;
- 2) переведення деяких галузей промисловості(де це можливо) на сухе виробництво;
- 3) впровадження на більшості промислових підприємств замкнутих систем водопостачання;
- 4) удосконалення очистки стічних вод;
- 5) уникнення скидання у водні об'єкти забруднених вод різного походження;
- 6) використання комунально-побутових стічних вод на зрошення і для водопостачання промисловості;
- 7) удосконалення або зміни технології виробництва з метою зменшення насичення стічних вод шкідливими домішками і речовинами;
- 8) контрольоване або обмежене використання отрутохімікатів і добрив на сільськогосподарських угіддях;
- 9) покращення систем моніторингу якості вод;
- 10) збільшення кількості створів спостереження та кількості вимірювання по різним показникам.


Апробація результатів роботи

Викладені у магістерській кваліфікаційній роботі положення доповідались на таких наукових конференціях:

“VI Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю” (Екологія/Ecology-2017), (м.Вінниця, 2017), та у щорічних науково-технічних конференціях ВНТУ.

Подяки

Автор вдячний завідувачу сектору Держводагентства України у Вінницькій області Кононовій Ірині Миколаївні за допомогу і підтримку у проведенні експериментальних досліджень басейнів річок Дністер і Південний Буг у Вінницькій області.

A wide-angle photograph of a golden wheat field stretching to the horizon under a clear, bright blue sky. The wheat stalks are in sharp focus in the foreground, creating a textured, rhythmic pattern of yellow and green. The horizon line is straight and divides the image roughly in half.

Доповідь закінчена.

Дякую за увагу!