

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

Кафедра екології та екологічної безпеки

Ілюстративні матеріали доповіді магістерської кваліфікаційної роботи
на тему:

**“АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ТА
ОБГРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВ ПОКРАЩЕННЯ ЇЇ СТАНУ”**

*Робота виконана за сприяння басейнового управління водних ресурсів
річки Південний Буг*

Розробив: студент групи ЕКО-17м
Нестеренко Вадим Сергійович
Керівник: к.б.н., доцент Ткачук О.О.

Актуальність роботи

В Україні проблема забезпечення населення якісною питною водою в даний час є дуже гострою, що обумовлюється рядом причин, серед яких такі як промислові стоки, забрудненість поверхневих та підземних вод добривами та отруйними хімікатами, зношеність мереж водопостачання, тощо. Все це призвело до того, що на даний час більш 60 % водних ресурсів України не відповідають діючим стандартам та нормам.

Забруднення водою промисловими і побутовими стоками особливо позначається на дефіциті та якості споживчих властивостей прісної води. Забруднена вода непридатна для використання у господарстві та побуті, а на її очищення потрібні великі матеріальні фінансові витрати.

Найважливішими шляхами охорони внутрішніх водоймищ є боротьба із забрудненням, тобто запобігання йому, очищення стічних вод і раціональне використання водних ресурсів.

Україна була і залишається одним з найменш водозабезпечених регіонів Європи. Дефіцит водних ресурсів покривається частково за рахунок транзитного річкового стоку та каналів і водоводів, які виконують функції міжбасейнового перерозподілу. Створення великих водосховищ на Дніпрі з метою забезпечення електроенергією та водою промислових центрів Криворіжжя і Донбасу, а також зрошення сільгоспугідь Причорномор'я і Криму себе не виправдало і призвело до негативних екологічних наслідків. Було затоплено і виведено із сільськогосподарського обігу понад 500 тис. гектарів родючих земель; близько 100 тис. гектарів прилеглих до водосховищ земель опинились у зоні підтоплення, а вироблення електроенергії ГЕС дніпровського каскаду становило менш ніж 4 відсотки загальнодержавного обсягу. Масовими стали явища «цвітіння» води і руйнування берегів. Стан екосистем Чорного й Азовського морів є передкризовим саме через забруднення акваторій промисловими і комунальними стоками з «гарячих точок» прибережної зони та забрудненого стоку таких річок як Дунай, Дніпро, Дністер і Південний Буг.

Отже, на сьогоднішній день в Україні, в тому числі й у місті Вінниця, питання забезпеченості якісною питною водою населення не вирішене та залишається актуальним. Оскільки на території Вінниці є промислові підприємства і значна кількість відходів, як промислового так і комунального характеру надходить у річку Південний Буг, тому доцільним було проаналізувати ступінь її забруднення за різними показниками.

Метою роботи є аналіз забруднення річки Південний Буг та обґрунтування перспектив покращення її стану.

Об'єктом дослідження є процес дослідження якості води річки Південний Буг на території міста Вінниці.

Предметом дослідження є рівень екологічної безпеки річки Південний Буг у місті Вінниці.

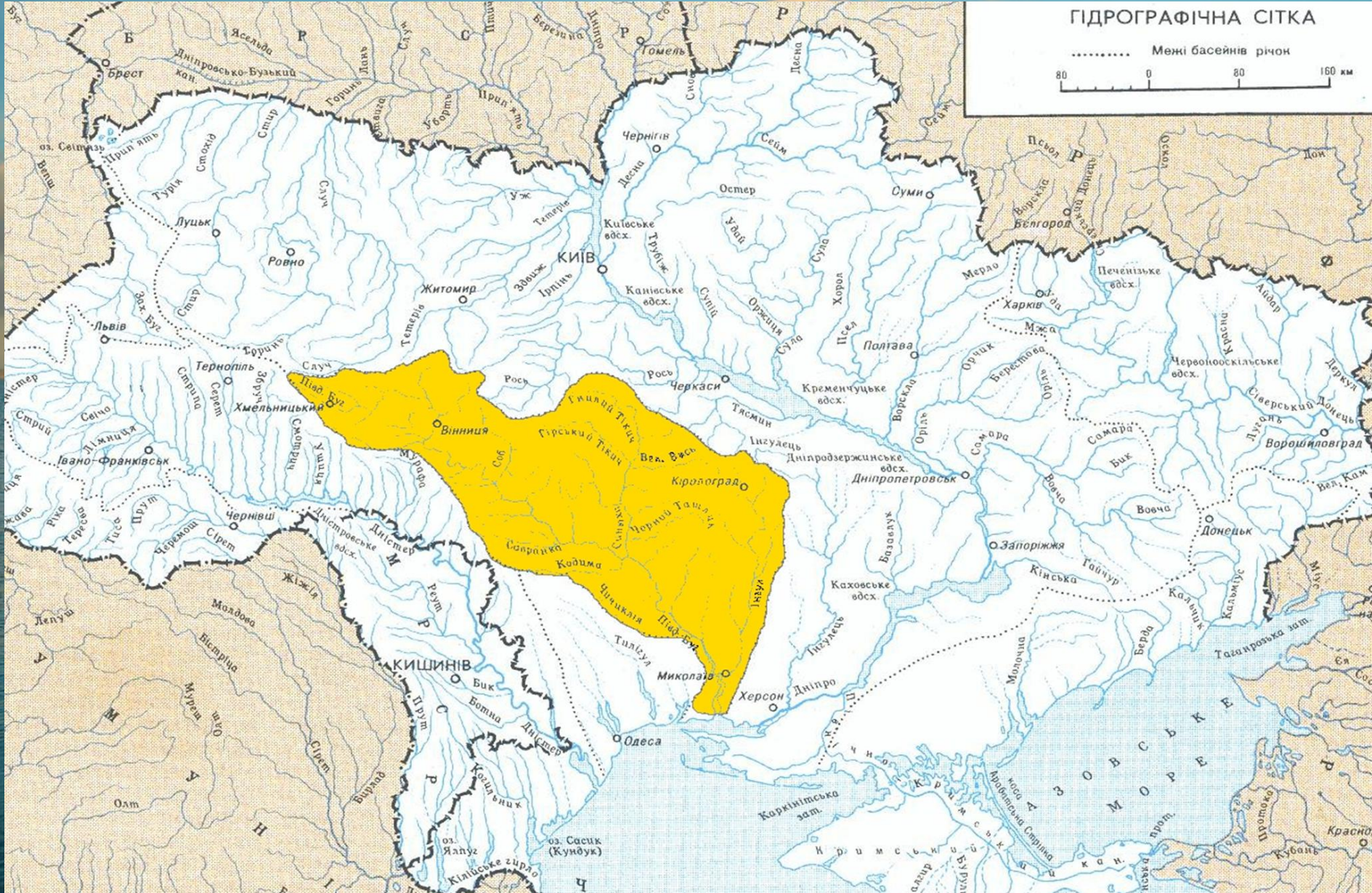
Галузь застосування – охорона навколишнього природного середовища України, охорона водних об'єктів від забруднення.

Задачі дослідження

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Аналіз екологічних характеристик водних ресурсів Вінниччини.
2. Аналіз промислового виробництва Вінниччини та його вплив на довкілля і водні ресурси регіону.
3. Проведення узагальненого екологічного моніторингу водних об'єктів Вінницької області в басейні річки Південний Буг.
4. Розробка природохоронних заходів і рекомендацій щодо покращення стану поверхневих вод у басейні річки Південний Буг.
5. Економічне обґрунтування запропонованих природохоронних заходів.

Басейн Південного Бугу на гідрографічній мапі України



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.

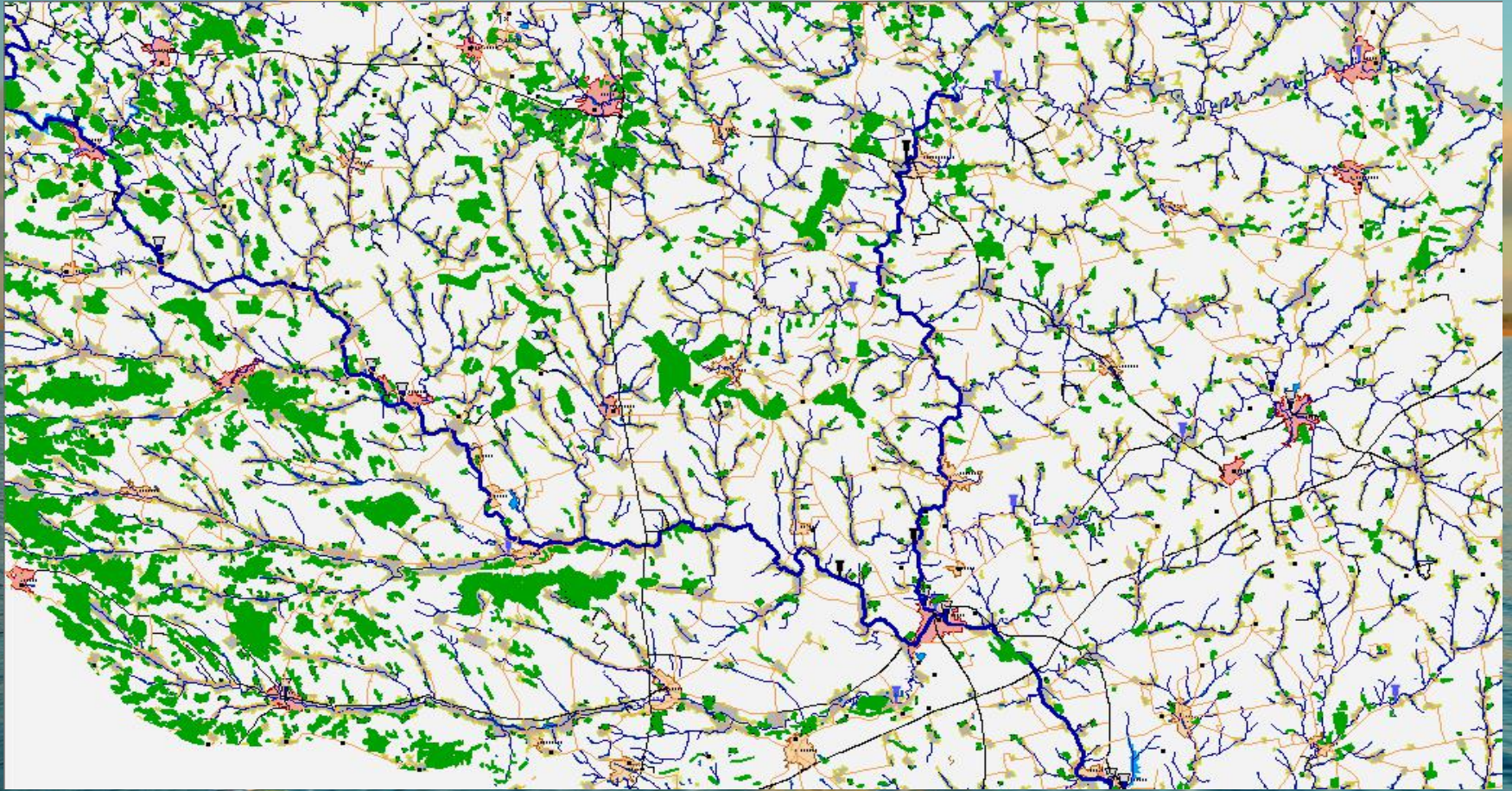
Південний Буг є найбільшою річкою, басейн якої повністю розташований в межах України. Площа басейну річки — 63700 км², довжина 806 км, середній похил – 0,40%. Південний Буг бере початок на Волино-Подільській височині поблизу с. Холодець Хмельницької області і впадає в Дніпро-Бузький лиман Чорного моря. 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.

7

Басейн річки Південний Буг у форматі ГІС «Карта 2011»



Річкова мережа Вінницької області

Головна річка (велика, середня)	Площа басейну, км ² *	Довжина річки, км*	Кількість малих річок		Сумарна довжина малих річок, км	В тому числі L<10 км	Густота річкової сітки, км/км ²
			всього	в т.ч. L<10 км			
Південний Буг	16400/63700	352 / 806	2227	2086	6748	4046	0,43
Соб	2600/2840	115	365	340	1144	730	0,48
Дністер	7500/59690	166 / 925	910	860	2931	1600	0,41
Мурафа	2410	163	258	239	804	412	0,40
Дніпро	2600/292700	0 / 1121	457	422	1256	754	0,48
Случ	10/13800	0 / 451	4	3	4	2	0,40
Тетерів	670/15100	0 / 365	124	114	344	210	0,53
Рось	1920/12600	58 / 346	329	305	908	542	0,50
Разом в обл.	26500	865	3594	3368	10935	6400	0,45

Річки Вінницької області можна поділити за такими категоріями:

- 1) Великі річки – 2 (Південний Буг і Дністер).
- 2) Середні річки – 4 (Соб, Гірський Тікич, Мураба, Рось).
- 3) Малі річки (довжиною менше 10 км) – 226.
- 4) Струмки (довжиною менше 10 км) – 3368 (таблиця 1.2).

Загалом по території області протікає 3,6 тис. річок, загальною протяжністю 11,8 тис. км. Пересічна густота річкової мережі становить 0,45 км/км².

Згідно даних Земельного кадастру та облікових даних Облводгоспу загальна площа земель водного фонду області складає 108258 га, в тому числі зайняті:

- 1) річками та струмками – 9019 га;
- 2) водосховищами та ставками – 31719 га;
- 3) каналами, колекторами та канавами – 1401 га;
- 4) гідротехнічними спорудами – 386 га;
- 5) відкритими заболоченими землями – 29576 га;
- 6) прибережними захисними смугами – 41222 га.

Живляться річки дощовими (48%), сніговими (25%) і підземними водами (27%). Мінералізація води гідрокарбонатно-кальцієва. Всього територією області протікає 3,6 тисячі річок, загальною протяжністю 11,8 тис. км. Пересічна густота річкової мережі становить 0,45 км/км². В цілому, річки Вінницької області можна поділити за такими категоріями:

- 1) великі річки - 2 (Південний Буг і Дністер), довжиною по території Вінницької області, що становить 0,1%;
- 2) середні річки - 4 (Соб, Гірський Тікич, Мурафа, Рось), загальною довжиною 348 км, що становить 0,1%; - малі річки (довжиною понад 10 км) - 226;
- 3) струмки (довжиною менше 10 км) – 3594 загальною довжиною 10935 км, що становить 99,8%.

ПОКАЗНИК	Роки, млн.м ³		
	2014	2015	2016
Забір води, разом	124,8	119,7	111,5
у тому числі: - з поверхневих джерел	105,7	101,0	95,8
- з підземних джерел	19,13	18,68	15,7
Втрати при транспортуванні	12,77	13,03	19,22
Використано води, разом	109,5	101,2	92,28
у тому числі на: - господарсько-питні потреби	31,38	30,14	
- виробничі потреби	61,50	62,03	
- сільгоспводопостачання	5,80	4,910	
- зрошення	2,63	4,158	
Скинуто стічних вод у водні об'єкти, разом	70,15	70,19	65,18
забрудненої	0,216	0,617	0,046
нормативно-чистих без очистки	40,59	35,17	32,71
нормативно очищених на очисних спорудах	28,35	28,06	27,01
оборотне і повторно-послідовне водоспоживання	1065	1068	

У Вінницькій області налічується 1377 населених пунктів з яких: 18 міст, 29 селищ міського типу і 1330 сіл. При цьому, на території області експлуатується 41 очисна споруда каналізації біологічного та механічного типу очищення, що складає 2,98% від потреби комунальної сфери.

Сумарна потужність ОСК області становить 90,9 млн.м³ на рік та 7 очисних споруд, після яких зворотні води відводяться на поля зрошення, поля фільтрації, накопичувачі та ін. потужністю 7,9 млн.м³ на рік. За рік очисні споруди прийняли 27,0 млн.м³ стічних вод від промислових, сільськогосподарських підприємств та підприємств житлово-комунального господарства.

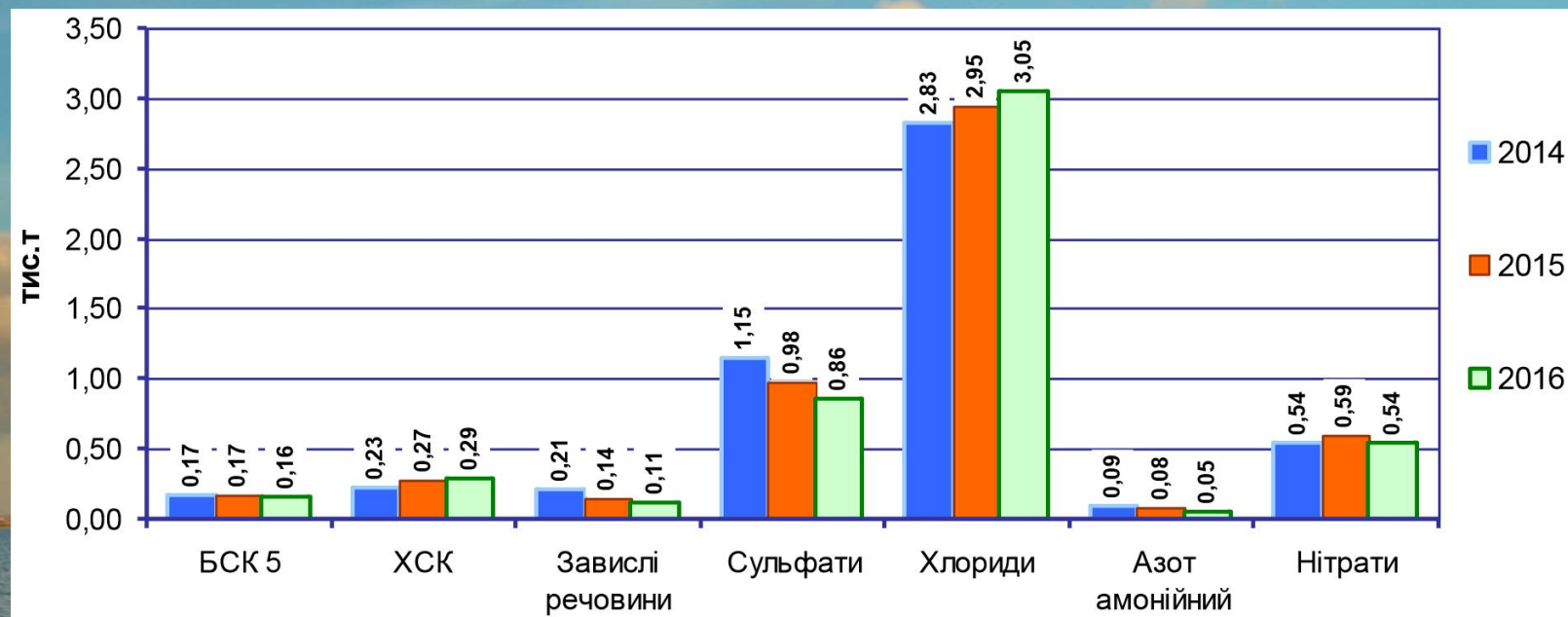
Наслідки споживання людиною забрудненої води

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, філярітоз
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	Уровська хвороба
	Нікель	Алергія шкіри, руйнування роговиці ока
	Мідь	Ураження нервової системи
	Фенол	Отруєння

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

Обсяги скидів забруднюючих речовин



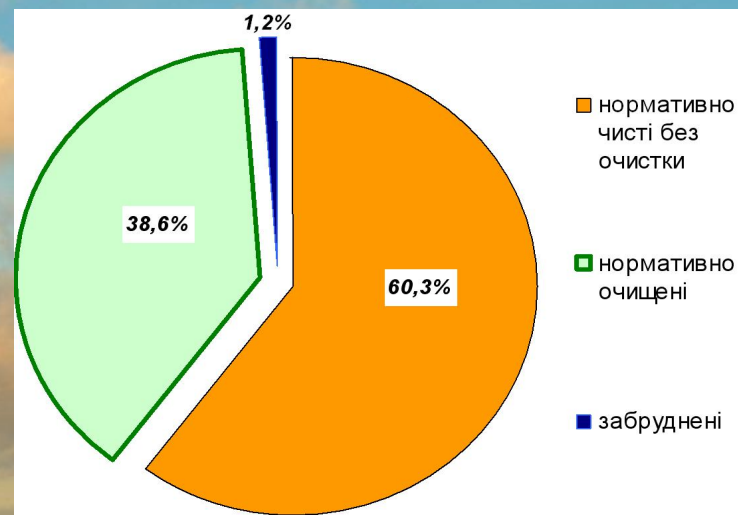
Динаміка скиду забруднюючих речовин в складі стічних вод

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
2013	30,51	0,227	0,230	0,216	6,578	0,956	2,372	0,095	0,493	0,039	0,636	0,787	1,181	0,072	36,96	0,202	3,998
2014	29,56	0,171	0,230	0,205	7,373	1,149	2,826	0,087	0,538	0,033	0,475	0,700	0,586	0,024	51,79	0,166	4,100
2015	28,67	0,167	0,273	0,144	7,561	0,975	2,947	0,081	0,594	0,030	0,449	0,537	0,650	0,014	49,81	0,232	1,930
2016	27,01	0,160	0,287	0,113	7,710	0,858	3,053	0,052	0,538	0,032	0,540	0,444	0,610	0,024	37,77	0,245	1,623

Відсоток проб з перевищенням



Скид зворотних вод за категоріями



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

1	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
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

Річкова система міста Вінниці



Аналіз шкідливих речовин у воді річки Південний Буг, Створ №1

№ п/п	Назва речовини	ГДК*	Фактично (сер. річне)
1	Мутність, мг/л	1,5	6,4
2	Кольоровість, градуси	35	30,5
3	рН	8,5	8
4	Жорсткість, мг-екв/л	7,0	6,1
5	Хлориди, мг/л	350	36
6	Залізо, мг/л	0,3	0,3
7	Амоній сольовий, мг/л	0,5	0,7
8	Розчинений O ₂ , мгO ₂ /л	> 4	7,1
9	БСК ₅	6,0	4,2
10	Сухий залишок, мг/л	1000	227,5
11	Сульфати (SO ₄), мг/л	500	87
12	Кальцій, мг/л	180	4,4
13	Магній, мг/л	50	2,1
14	Алюміній, мг/л	0,5	0,015
15	Фтор, мг/л	1,2	0,4
16	Нітриди, мг/л	0,08	0,2
17	Нітрати, мг/л	10,0	4,1
18	Марганець, мг/л	0,1	0,2
19	Фосфати, мг/л	3,5	0,1
20	Цинк, мг/л	5,0	0,007
21	Мідь, мг/л	1,0	0,022
22	Свинець, мг/л	0,03	0,004
23	Миш'як, мг/л	0,05	0,009
24	Молібден, мг/л	0,25	0,004
25	Запах, бали	< 1	1

Аналіз шкідливих речовин у воді річки Південний Буг, Створ №2

№ п/п	Назва речовини	ГДК*	Фактично (сер. річне)
1	Мутність, мг/л	1,5	4,8
2	Кольоровість, градуси	35	31
3	pH	8,5	8,3
4	Жорсткість, мг-екв/л	7,0	5,1
5	Хлориди, мг/л	350	34,8
6	Залізо, мг/л	0,3	0,17
7	Амоній сольовий, мг/л	0,5	0,5
8	Розчинений O ₂ , мгO ₂ /л	> 4	7,5
9	БСК ₅	6,0	4,4
10	Сухий залишок, мг/л	1000	43,3
11	Сульфати (SO ₄), мг/л	500	56,8
12	Кальцій, мг/л	180	75,5
13	Магній, мг/л	50	21,1
14	Алюміній, мг/л	0,5	0,02
15	Фтор, мг/л	1,2	0,2
16	Нітрити, мг/л	0,08	0,12
17	Нітрати, мг/л	10,0	2,19
18	Марганець, мг/л	0,1	0,09
19	Фосфати, мг/л	3,5	0,3
20	Цинк, мг/л	5,0	0,002
21	Мідь, мг/л	1,0	0,005
22	Свинець, мг/л	0,03	0,007
23	Миш'як, мг/л	0,05	не виявлено
24	Молібден, мг/л	0,25	0,001
25	Запах, бали	< 1	3

Аналіз шкідливих речовин у воді річки Південний Буг, Створ №3

№ п/п	Назва речовини	ГДК*	Фактично (сер. річне)
1	Мутність, мг/л	1,5	2
2	Кольоровість, градуси	35	24,5
3	pH	8,5	7,6
4	Жорсткість, мг-екв/л	7,0	5,9
5	Хлориди, мг/л	350	27,5
6	Залізо, мг/л	0,3	0,2
7	Амоній сольовий, мг/л	0,5	0,3
8	Розчинений O ₂ , мгO ₂ /л	> 4	9,6
9	БСК ₅	6,0	4,6
10	Сухий залишок, мг/л	1000	322
11	Сульфати (SO ₄), мг/л	500	24,3
12	Кальцій, мг/л	180	92
13	Магній, мг/л	50	26
14	Алюміній, мг/л	0,5	0,08
15	Фтор, мг/л	1,2	0,065
16	Нітриди, мг/л	0,08	0,15
17	Нітрати, мг/л	10,0	1,6
18	Марганець, мг/л	0,1	0,01
19	Фосфати, мг/л	3,5	0,22
20	Цинк, мг/л	5,0	0,0075
21	Мідь, мг/л	1,0	0,0025
22	Свинець, мг/л	0,03	0,0025
23	Миш'як, мг/л	0,05	не виявлено
24	Молібден, мг/л	0,25	0,002
25	Запах, бали	< 1	1

Інформація щодо якості питної води КП «Вінницяоблводоканал» за жовтень 2018 р.

Номер п/п	Показники	Фактична концентрація	Норма для водопровідної питної води, згідно з ДСанПІН 2.2.4-171-10.
1	Запах, бали	1/2	Не більше 2
2	Смак та присмак, бали	1	Не більше 2
3	Кольоровість, градуси	10-15	Не більше 20 (35) ¹
4	Каламутність, мг/дм ³	0,41-1,2	Не більше 0,58 (2,0) ¹
5	Водневий показник (рН), од. рН	7,21-7,91	6,5-8,5
6	Залізо загальне, мг/дм ³	<0,05	Не більше 0,2 (1,0) ¹
7	Загальна жорсткість, моль/м ³	4,1-4,5	Не більше 7,0 (10) ¹
8	Марганець, мг/дм ³	<0,01	Не більше 0,05 (0,5) ¹
9	Сульфати, мг/дм ³	67,51-72,23	Не більше 250 (500) ¹
10	Сухий залишок, мг/дм ³	319,0-347,0	Не більше 1000 (1500) ¹
11	Хлориди, мг/дм ³	35,0-42,0	Не більше 250 (350) ¹
12	Нітрати, мг/дм ³	0,81-2,18	Не більше 50,0
13	Амоній, мг/дм ³	0,12-0,38	Не більше 0,5 (2,6) ¹
14	Нітриги, мг/дм ³	<0,003-0,005	Не більше 0,5
15	Мідь, мг/дм ³	<0,02	Не більше 1,0
16	Поліфосфати, мг/дм ³	<0,01	Не більше 3,5
17	Цинк, мг/дм ³	<0,005	Не більше 1,0
18	Алюміній, мг/дм ³	<0,04-0,43	Не більше 0,2 (0,5)
19	Кадмій, мг/дм ³	відсутній	Не більше 0,001
20	Мині'як, мг/дм ³	<0,01	Не більше 0,01
21	Молибден, мг/дм ³	<0,0025	Не більше 0,07
22	Ртуть, мг/дм ³	<0,0002	Не більше 0,0005
23	Свинець, мг/дм ³	<0,0005	Не більше 0,01
24	Хром, мг/дм ³	<0,01	Не більше 0,05
25	Нікель, мг/дм ³	<0,01	Не більше 0,02
26	Апар, мг/дм ³	<0,01	Не більше 0,5
27	Залишковий хлор вільний	0,02-0,49	Не більше 0,5
28	Залишковий хлор зв'язаний	0,8-1,49	Не більше 1,2 (2,0)
29	Фториди, мг/дм ³	0,18	0,7 (IV), 1,2 (III), 1,5 (II)
30	Нафтопродукти, мг/дм ³	0,039-0,042	Не більше 0,1
31	Загальні коліформи, КУО/100 см ³	відсутні	відсутність
32	Мікробне число, КУО/см ³	1-10	Не більше 100
33	Ентерококи, КУО/100 см ³	відсутні	відсутні
34	Е. coli, КУО/100 см ³	відсутні	відсутні
35	Коліфаги, БУО/дм ³	відсутні	відсутні

¹ - за погодження головного санітарного лікаря



Найбільші компанії-виробники

<i>Підприємство</i>	<i>Сфера діяльності</i>
Вінницька кондитерська фабрика, ПАТ (ТМ Roshen)	Кондитерські вироби, пукерки
Глуховецький каоліновий завод, ТОВ	Видобування каоліну
Маяк, ВАТ (ТМ Термія)	Електрообігрівальні прилади
Миронівський хлібопродукт, ПАТ (ТМ Наша ряба)	Виробництво та фасування курятини
Вінницький олійножировий комбінат, ПАТ (ТМ Віолія)	Олія, жири, маргарин, шпроти
ТОВ "Сперко-Україна», Спільне Українсько-Іспанське підприємство	Фармацевтика
"Володарка", ПАТ Офіційний партнер європейського виробника чоловічого одягу - ТМ "HUGO BOSS"	Одяг
Арісент Україна, ТОВ	Програмне забезпечення
<i>Підприємство</i>	<i>Сфера діяльності</i>
ЛВН Лімітед, ТОВ (ТМ Nemiroff)	Горілчані вироби
Плазматек, ПАТ (ТМ Моноліт, ТМ Арсенал, ТМ Стандарт)	Виробництво зварювальних електродів
Терра Фуд, ТОВ (ТМ Ферма, ТМ Тульчинка, ТМ Біла Лінія, ТМ Вапнярка)	Виробництво сирів та молочної продукції
Барлінек Інвест, ТОВ (ТМ Барлінек)	Виробництво паркетної дошки
Люстдорф, ТОВ (ТМ Здоров'я, ТМ Люстдорф)	Виробництво молочної продукції
Вінницький молочний завод "РОШЕН», ПАТ	Перероблення молока, виробництво масла та сиру
"Агрона Фрут Україна», ТОВ	Концентровані соки, пюре, фруктові наповнювачі

Обсяги оборотної, повторної і послідовно використаної води

Види економічної діяльності	2015 рік		2016 рік	
	усього, млн.м ³	% економії свіжої води за рахунок оборотної	усього, млн.м ³	% економії свіжої води за рахунок оборотної
Усього по регіону	1065	94,56	1068,0	94,62
у тому числі:				
промисловість	1065	97,70	1068	97,85

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
<u>Промисловість</u> , в т.ч.:	8,105	0,050	0,169	4,709	3,178
<u>виробництво будматеріалів</u>	1,310	0,050	0,113	1,142	0,005
<u>Харчова промисловість</u>	2,504		0,055	15,83	0,866
<u>Сільське господарство</u>	37,93			37,82	0,104
<u>Житлокомунгосп та побут</u>	30,35	0,013	0,670	3,460	26,21
<u>Всього по регіону</u>	76,97	0,063	0,839	46,39	29,68

Вплив сільського господарства на водні об'єкти

У сільському господарстві утворюється значна кількість відходів. У 2016 році у сільському господарстві утворилось 1147,8 тис.т відходів (60% від загального обсягу відходів, що утворились в області за рік). Лише тваринних екскрементів, сечі та гною – 164,2 тис.т. Протягом року утилізовано 30% від утвореного обсягу відходів (338,5 тис.т).

Забір свіжої води з поверхневих джерел у сільському господарстві у 2015 році становив 45,22 млн.м³ (47,94 млн.м³) – 37,8% від загального водозабору по джерел у сільському господарстві області, в поверхневі об'єкти скинуто 40,36 млн.м³ (39,9% від загального водовідведення). Сільське господарство є джерелом забруднення і водних ресурсів. З сільськогосподарських угідь та господарських дворів у водні об'єкти змиваються органічні та мінеральні добрива, пестициди, агрохімікати, відходи тваринництва. Потрапляння великої кількості органіки, сполук азоту і фосфору призводить до цвітіння водойм. Так, від 10 до 30 процентів від всього фосфору, що потрапляє у водні об'єкти, надходить з мінеральними фосфатними добривами. Внаслідок нераціонального землекористування та розорювання прибережних смуг та пов'язаною з цим ерозією ґрунтів, відбувається замулення поверхневих водних об'єктів.

Під посіви сільськогосподарських культур у 2016 році мінеральних добрив внесено 1409,6 тис.ц (115,2% від 2015 року) – 120 кг на 1 га посівної площі. Органічних добрив у 2016 році внесено 158,5 тис.т (71,2% від 2014 року); на 1 га посівної площі внесено 0,1т. Починаючи з 2005 року зростає обсяг внесення мінеральних добрив (площа удобрених угідь та кількість внесених добрив), що не можна сказати про внесення органічних добрив.

Одержання високих врожаїв в даний час неможливо без використання різних ХЗР – пестицидів, споживання яких перевищує 4 млн.т/рік. Проте зараз їх використання скорочується у зв'язку з пристосуванням до них багатьох шкідників, загибеллю ґрунтових мікроорганізмів, зараженням овочевих культур і накопиченням отруйних речовин у поверхневих водах, донних відкладах водойм, організмах тварин і людини. У 2016 році пестицидами оброблено 993,7 тис.га сільгоспугідь. (891,7 тис.га – 2015 рік).

Основні показники використання добрив під урожай сільськогосподарських культур

<u>Показники</u>	1996	2000	2005	2014	2015	2016
<u>Загальна посівна площа, тис.га</u>	1399,3	1301,0	977,6	1617,6	1639,1	1179,1
<u>мінеральні добрива</u>						
<u>Внесено мінеральних добрив у перерахунку на 100% поживних речовин, тис.ц.</u>	453,3	251,8	378,0	1253,7	1223,2	1409,6
<u>на 1 га посівної площі, кг</u>	32	19	39	107	104	120
<u>на 1 га удобреної площі, кг</u>	75	65	93	118	118	127
<u>Удобрена площа, тис.га</u>	601,6	387,2	408,9	1167,1	1447,3	1110,7
<u>Питома вага удобреної площі, %</u>	43,0	29,8	41,8	90,5	88,3	94,2
<u>органічні добрива</u>						
<u>Внесено органічних добрив, тис.т.</u>	4239,7	1653,6	771,5	528,5	222,6	158,5
<u>на 1 га посівної площі, т</u>	3,0	1,3	0,8	0,5	0,2	0,1
<u>на 1 га удобреної площі, т</u>	40,6	39,1	40,7	29,4	54,3	0,57
<u>Удобрена площа, тис.га</u>	104,5	42,3	18,9	18,0	4,1	276,9
<u>Питома вага удобреної площі, %</u>	7,5	3,3	1,9	1,5	2,5	2,3

Оцінка якості води окремих ділянок річок Вінницької області

На 44 річках, притоках Південного Бугу, Дністра, Дніпра встановлено 95 створів контрольних спостережень. Якість води річок області впродовж останніх 5-ти років залишається стабільною, без суттєвих змін і в цілому задовільною. Вміст більшості забруднюючих речовин не перевищує ГДК для водойм господарсько-побутового призначення. Вода річок Вінницької області забруднена органічними сполуками, причому таке забруднення спостерігається протягом року, що свідчить про забруднення вод побутовими стоками.

№ n/n	Басейн річки, річка	Стан за класом		Ступінь чистоти за класом	
		середні	найгірші	середні	найгірші
1	р. Дністер	добрі	добрі	чисті	чисті
2	р. Південний Буг	добрі	добрі	чисті	чисті
3	р. Рів	добрі	добрі	чисті	чисті
4	р. Соб	добрі	добрі	чисті	чисті

Перелік створів постійних спостережень Басейнова лабораторія моніторингу вод і ґрунтів Вінницького РУВР

№ створу	Об'єкт	Розташування
1	р.Південний Буг	м. Хмільник, питний водозабір (вище міста)
2	р.Південний Буг	м. Калинівка, питний водозабір, с.Гущинці
3	р.Південний Буг	м. Вінниця, питний водозабір (вище міста)
4	р.Південний Буг	500 м нижче скиду КП "Вінницяоблводоканал"
5	р.Південний Буг	Сутиське водосховище, смт.Сутиски, Тиврівський район
6	р.Південний Буг	м.Ладизин, питний водозабір, с.Маньківка
7	р.Південний Буг	Ладизинське водосховище, м.Ладизин
8	р.Південний Буг	Глибочецьке водосховище, с.Глибочок, Тростянецький район
9	р.Південний Буг	с. Ставки, Бершадський район, кордон Вінницької і Кіровоградської областей
10	р. Рів	гирло річки, вище с.Могилівка, Жмеринський район
11	р.Соб	Дмитренківське водосховище, с.Дмитренки (нижній б'єф), Гайсинський район

Екологічний моніторинг водних об'єктів Вінницької області

У відповідності з програмою моніторингу довкілля у 2016 році для гідрохімічних вимірювань відібрано 88 проб поверхневих вод та **виконано 2640 вимірювань** та зафіксовано 157 випадків перевищення ГДК, що становить 5,9%, у 2015 році відсоток перевищень становив 6,1%. Для радіологічного аналізу – **44 проби**, виконано **88 вимірювання**.

Як свідчать результати гідрохімічних досліджень кисневий режим річки Південний Буг задовільний, розчинений кисень знаходиться у межах $2,80 - 17,50 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ при нормі не менше $4,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$.

Загальна жорсткість води була середня в межах $4,18 - 6,97 \text{ мг-екв/дм}^3$ при нормі не більше $7,0 \text{ мг-екв/дм}^3$. Перевищення не зафіксовані. Лужність = $3,60 - 6,73 \text{ мг-екв/дм}^3$ (ГДК = $0,50 - 6,50 \text{ мг-екв/дм}^3$).

Мінералізація води оптимальна, середні значення сухого залишку знаходяться в межах $421,00 - 513,00 \text{ мг/дм}^3$ при нормі не більше 1000 мг/дм^3 . Вода у річці Південний Буг забруднена органічними сполуками. Середні значення БСКп дорівнюють $2,80 - 10,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ при ГДК $3,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Перевищення по БСКп у 3,3 – 4,0 рази спостерігались у м.Калинівка, м.Вінниця, на питному водозаборі та нижче скиду «Вінницяводоканал». Перевищення зафіксовані у 76 пробах. Найкращі показники по БСКп на кордоні Вінницької та Кіровоградської областей в межах $1,50 - 6,20 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Показники БСКп залишились на рівні відповідного періоду минулого року з незначними відхиленнями.

Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів також, у більшості випадків, знаходиться значно нижче рівня токсичної дії (ГДК). Середні концентрації амонію сольового знаходяться у межах $0,05 - 2,5 \text{ мг/дм}^3$ при ГДК $2,6 \text{ мг/дм}^3$. За відповідний період зафіксовано 2 перевищення вмісту амонію сольового нижче скиду «Вінницяводоканал» та у Сутиському водосховищі. Також спостерігається перевищення ХСК = $18,6 - 61,40 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ (ГДК = $15,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$) перевищення ГДК у 67 пробах.

Якість води у річці Південний Буг у Вінницькій області відповідає нормам СанПиН № 4630-88 для водойм господарсько-питного водокористування, окрім вмісту органічних сполук.

Дані радіологічного моніторингу поверхневих вод басейну річки Південний Буг свідчать про те, що активність радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 знаходиться значно нижче допустимих рівнів, тобто радіаційна обстановка поверхневих водойм благополучна. Активність радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у поверхневих водах Вінницької області є практично незмінною протягом останніх років. ДУ "Вінницький обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України" протягом 2016 року досліджено 694 проби води на санітарно - хімічні показники, з них 76 не відповідає гігієнічним нормативам (11%). На мікробіологічні показники **досліджено 1213 проб**, не відповідає нормативам 133 - 11%. Із загального числа досліджень на мікробіологічні показники досліджено 1213 проб води, з яких не відповідає санітарно - гігієнічним вимогам - 133 - 11,0%:

- 1) по водоймах I категорії **досліджено 155 проб**, з яких не відповідає вимогам - 10 - 6,5%,
- 2) по воді водойм II категорії **досліджено 1058 проб**, з них не відповідає вимогам 123 - 11,6%.
- 3) Із загального числа досліджень на санітарно - хімічні показники **досліджено 694 проби** води, з яких не відповідає вимогам - 76 - 11,0%:
- 4) по водоймах I категорії **досліджено 90 проб**, з них не відповідає вимогам 15 проб - 16,7%,
- 5) по водоймах II категорії **досліджено 604 проби**, з них не відповідає вимогам 61 проба - 10,0%.
- 6) За результатами моніторингу 2016 року:
- 7) р.Південний Буг - в частині створів виявлено невідповідність нормативам по запаху, кольоровості води, вмісту органічних речовин (біологічному споживанню кисню БСК₅).

ВИСНОВОК. Недостатня кількість спостережень не дає можливості виявити джерела забруднення водойм.

Зовнішній вигляд бази даних басейнового управління водних ресурсів України

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

Після створення запиту отримуємо данні 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	Меджибіжське 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 отримано необхідну інформацію для подальшого аналізу поверхневих вод басейну річки Південний Буг

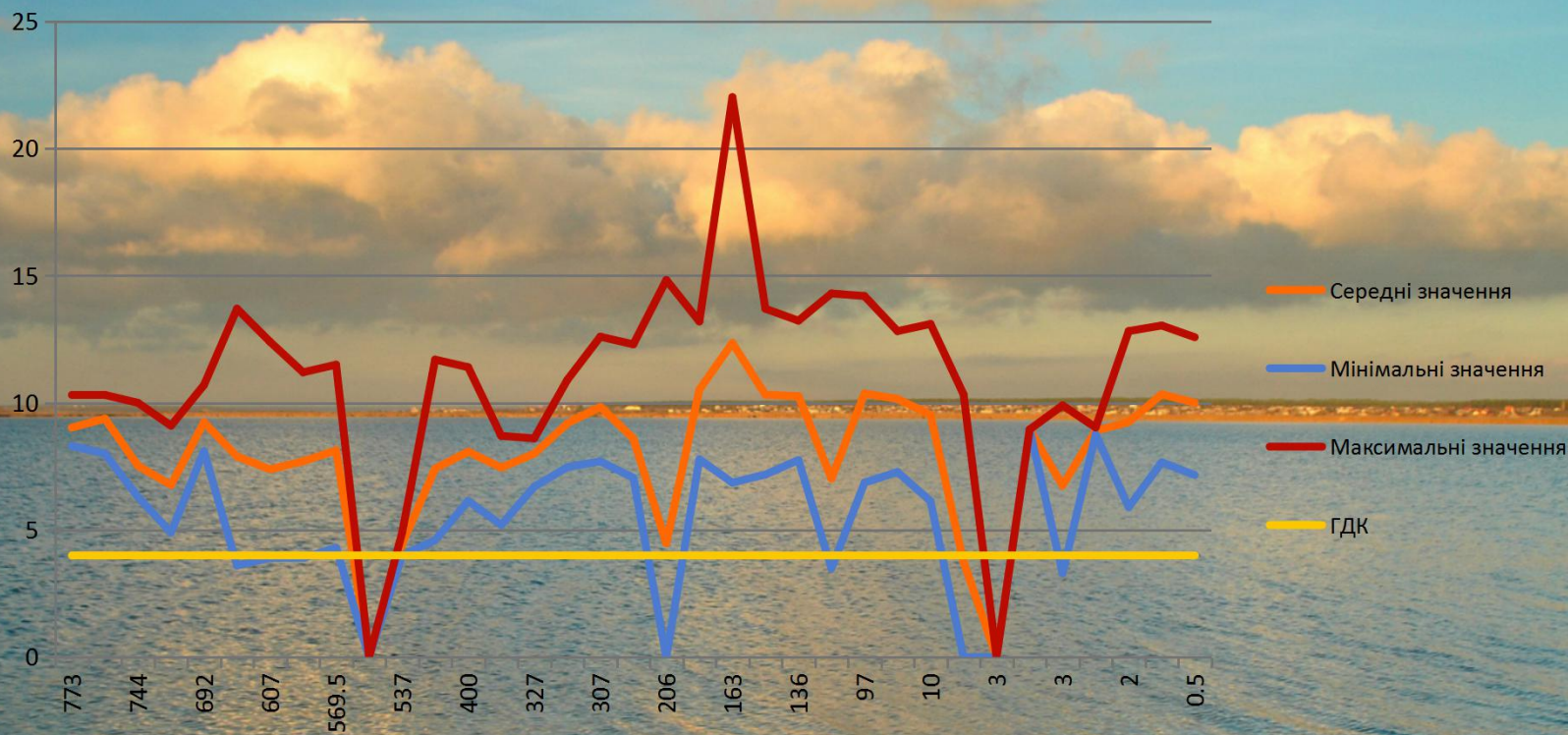
Хлорид-іони	18,9525	17,02	20,96	350	300
Хлорид-іони	21,07	19,85	23,05	350	300
Хлорид-іони	32,1825	24,6	41,21	350	300
Хлорид-іони	24,86666666666667	23	25,8	350	300
Хлорид-іони	26,24333333333333	21,6	32,13	350	300
Хлорид-іони	23,25833333333333	19,5	27,3	350	300
Хлорид-іони	24,49583333333333	20	31,2	350	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 інформації баз даних проведено аналіз стану поверхневих вод у басейні річки Південний Буг по ряду ключових показників забруднення

До основних показників забруднення відносять, такі показники:

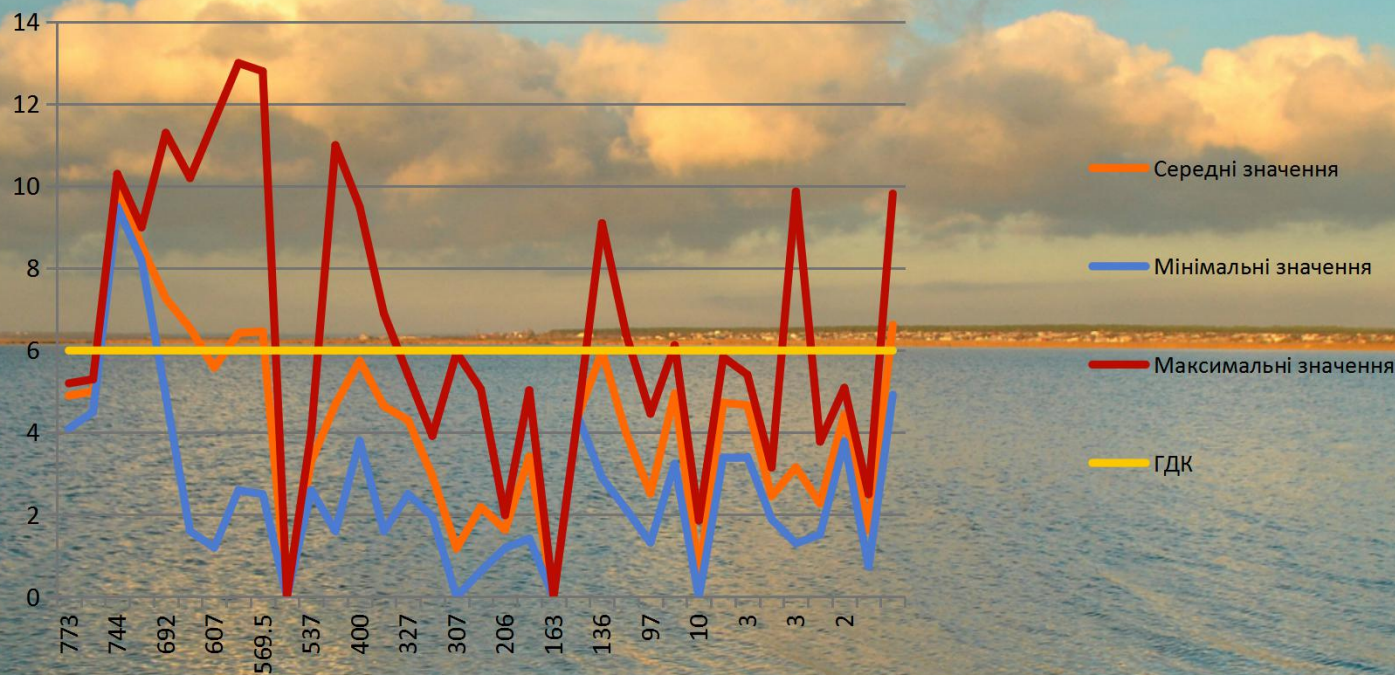
- кисень розчинений;
- біохімічне споживання кисню (БСК);
- нітрат-іони;
- нітрит-іони;
- сульфати;
- фосфати;
- хлорид-іони;
- залізо.

Показник забруднення - кисень розчинений



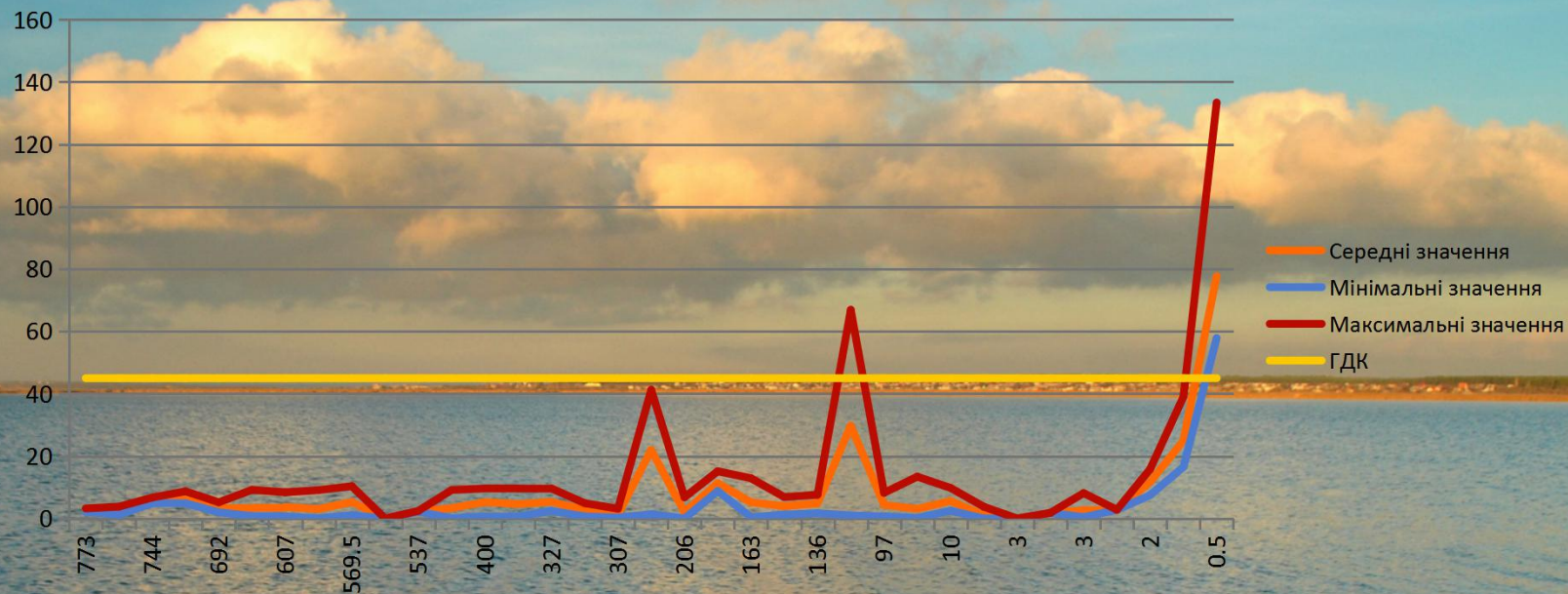
Середні показники по коефіцієнту кисень розчинений в басейні
Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення - біохімічне споживання кисню (БСК)



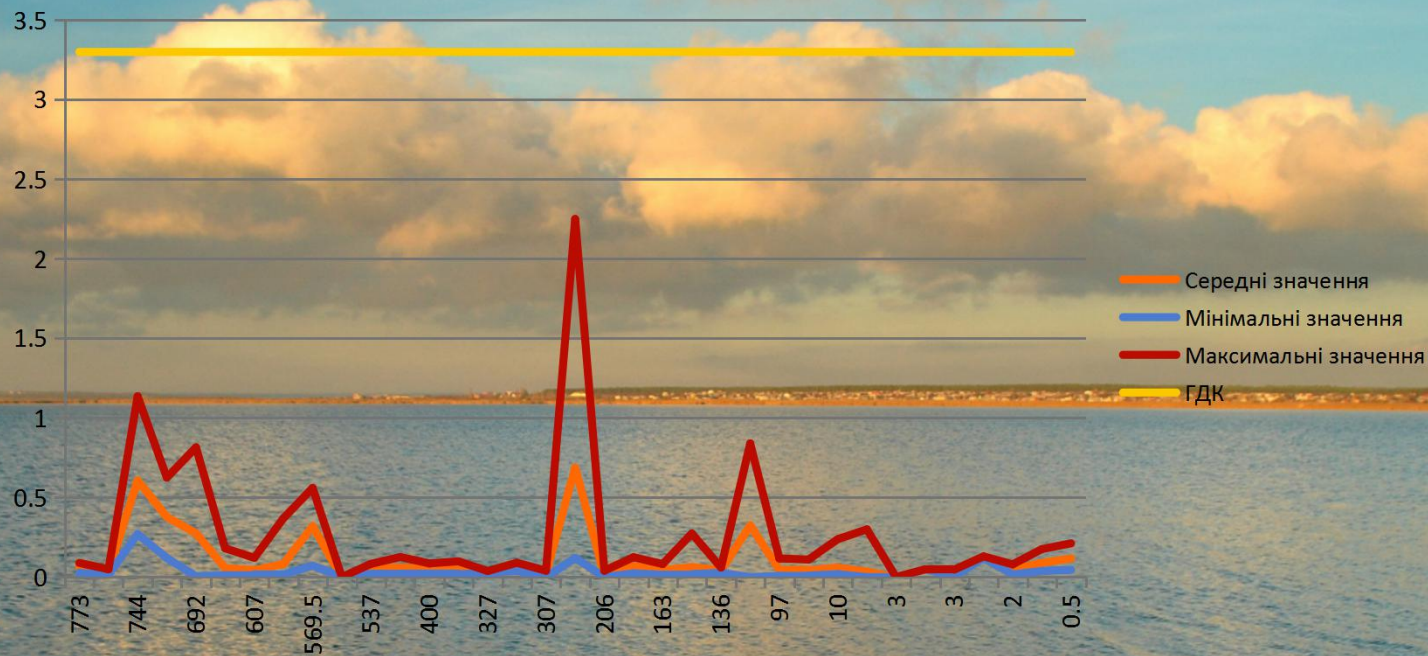
Середні показники по коефіцієнту біохімічне споживання кисню (БСК) в басейні Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення - нітрат-іони



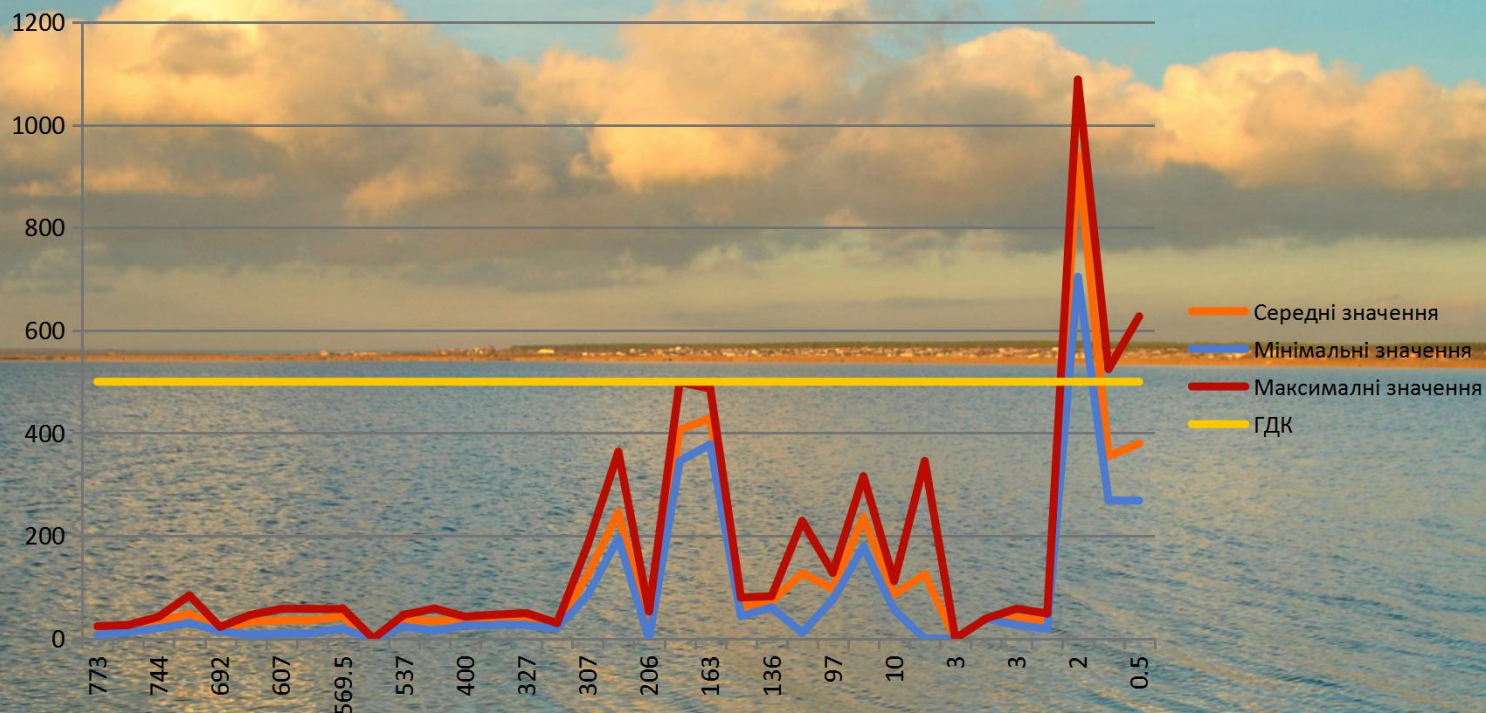
Середні показники по коефіцієнту нітрат-іони в басейні
Південний Буг

Коефіцієнт забруднення – нітрит-іони



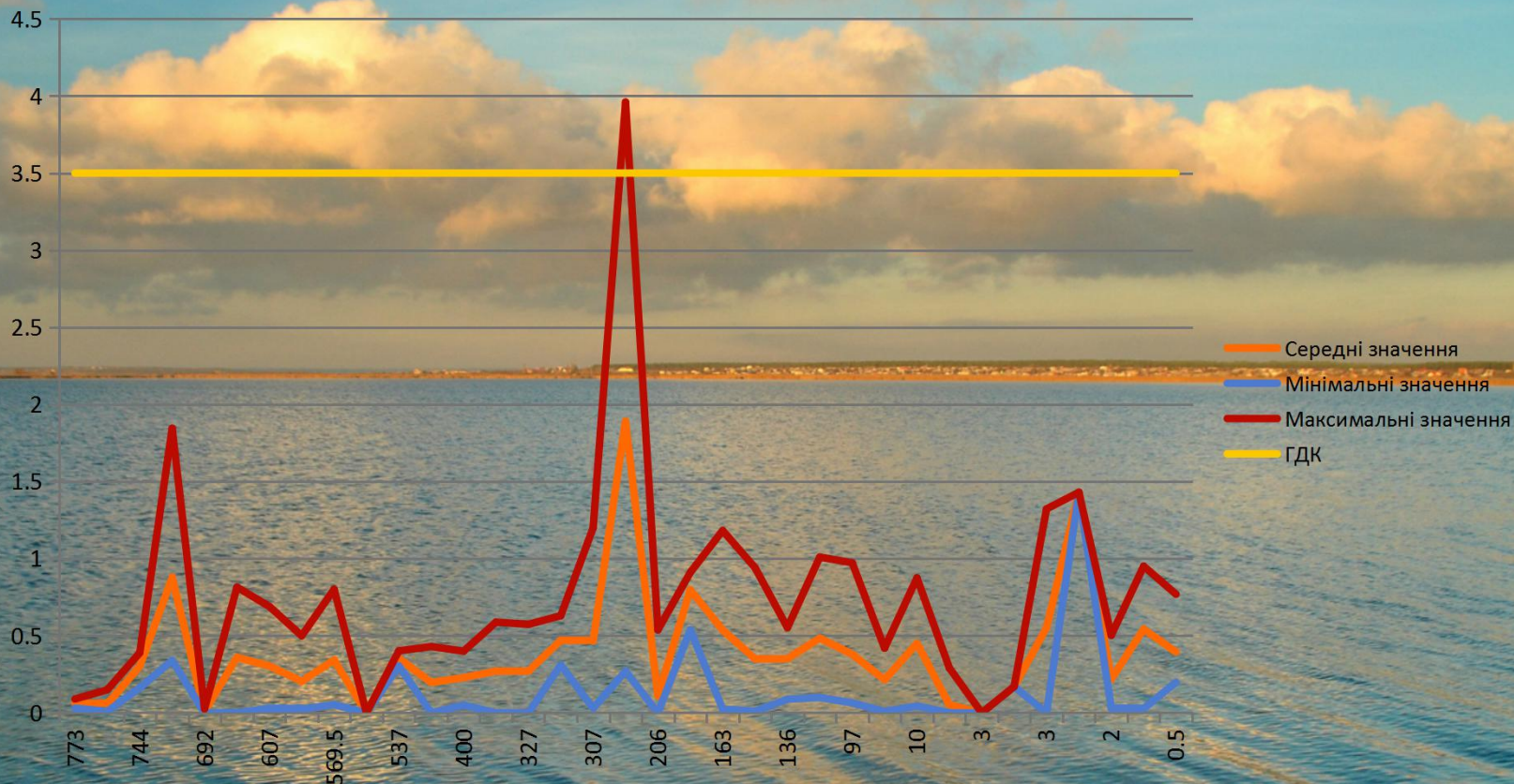
Середні показники по коефіцієнту нітрит-іони в басейні
Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення – сульфати



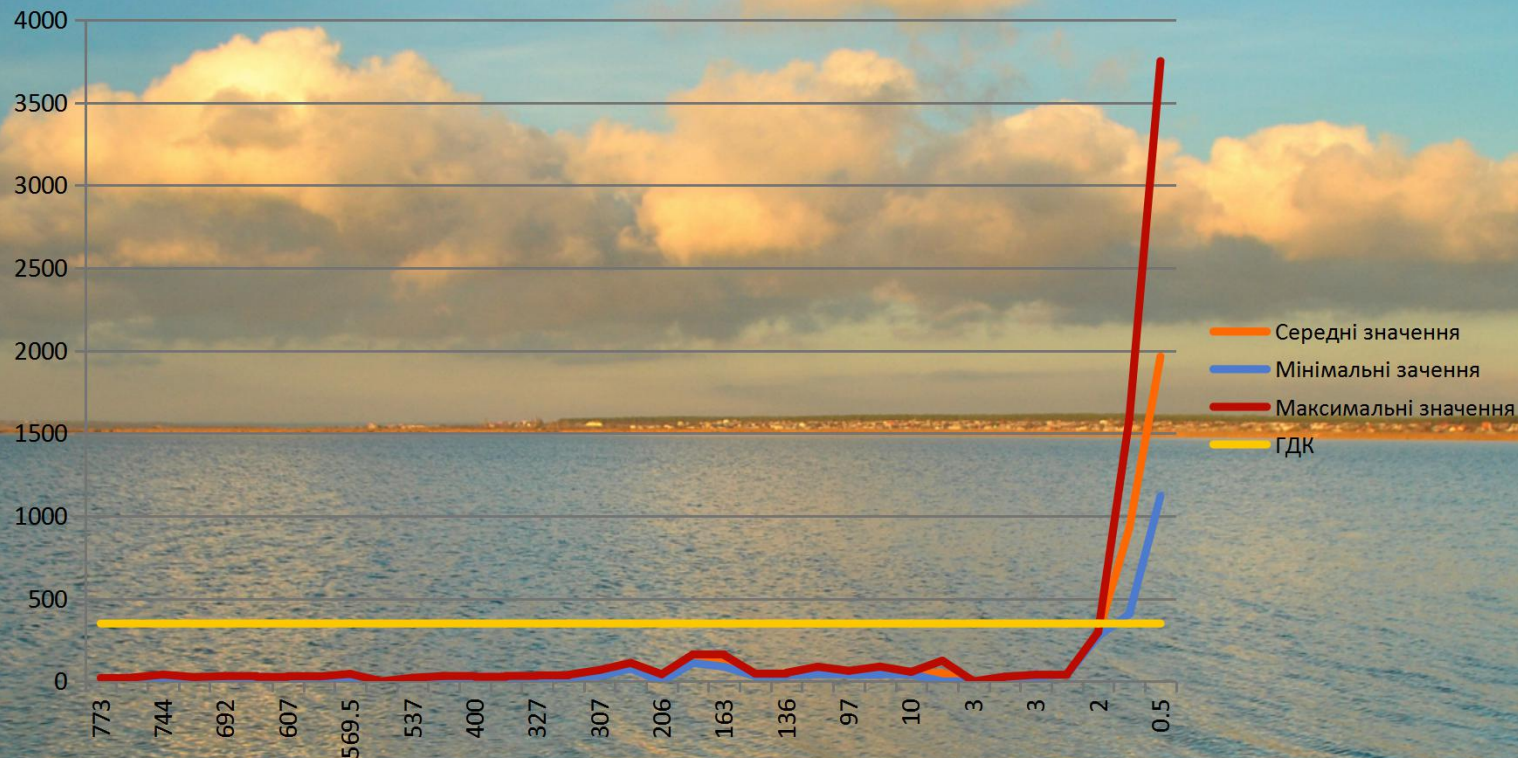
Середні показники по коефіцієнту сульфати в басейні
Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення – фосфати



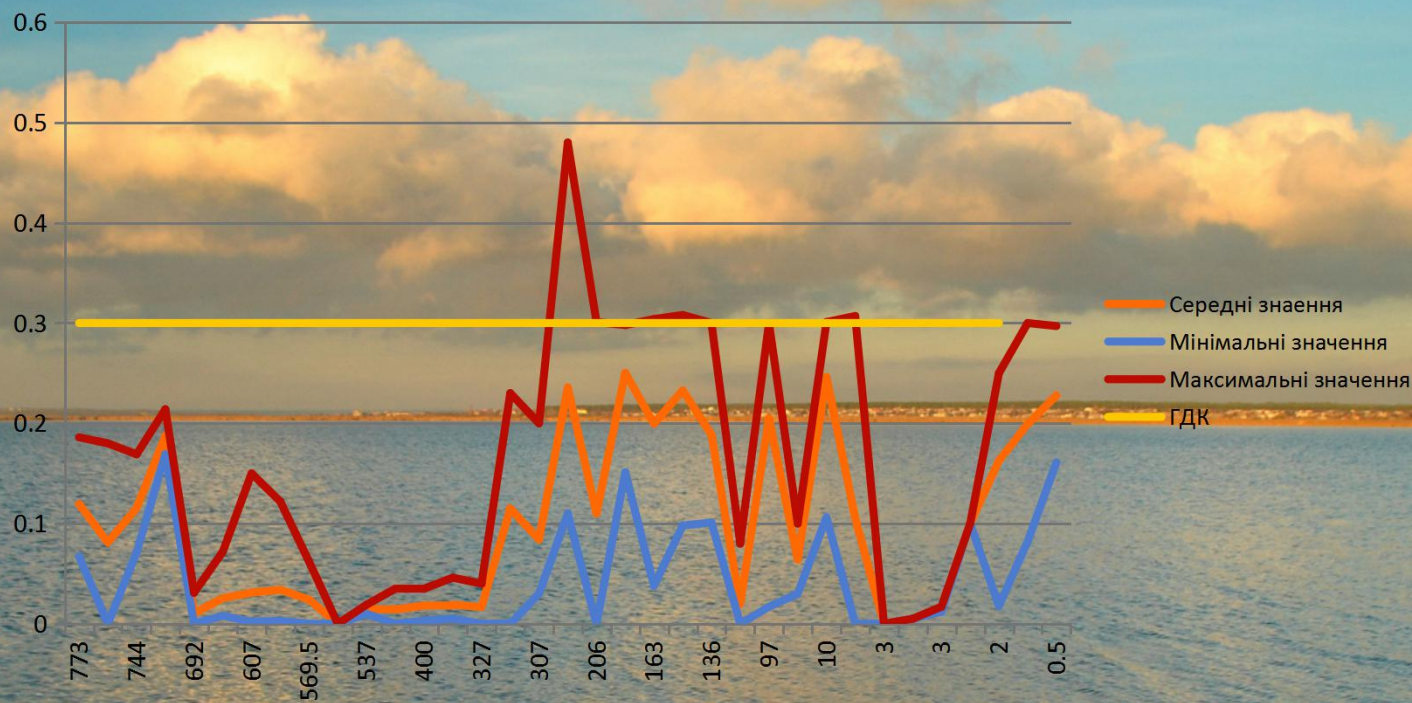
Середні показники по коефіцієнту фосфати в басейні
Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення – хлорид-іони



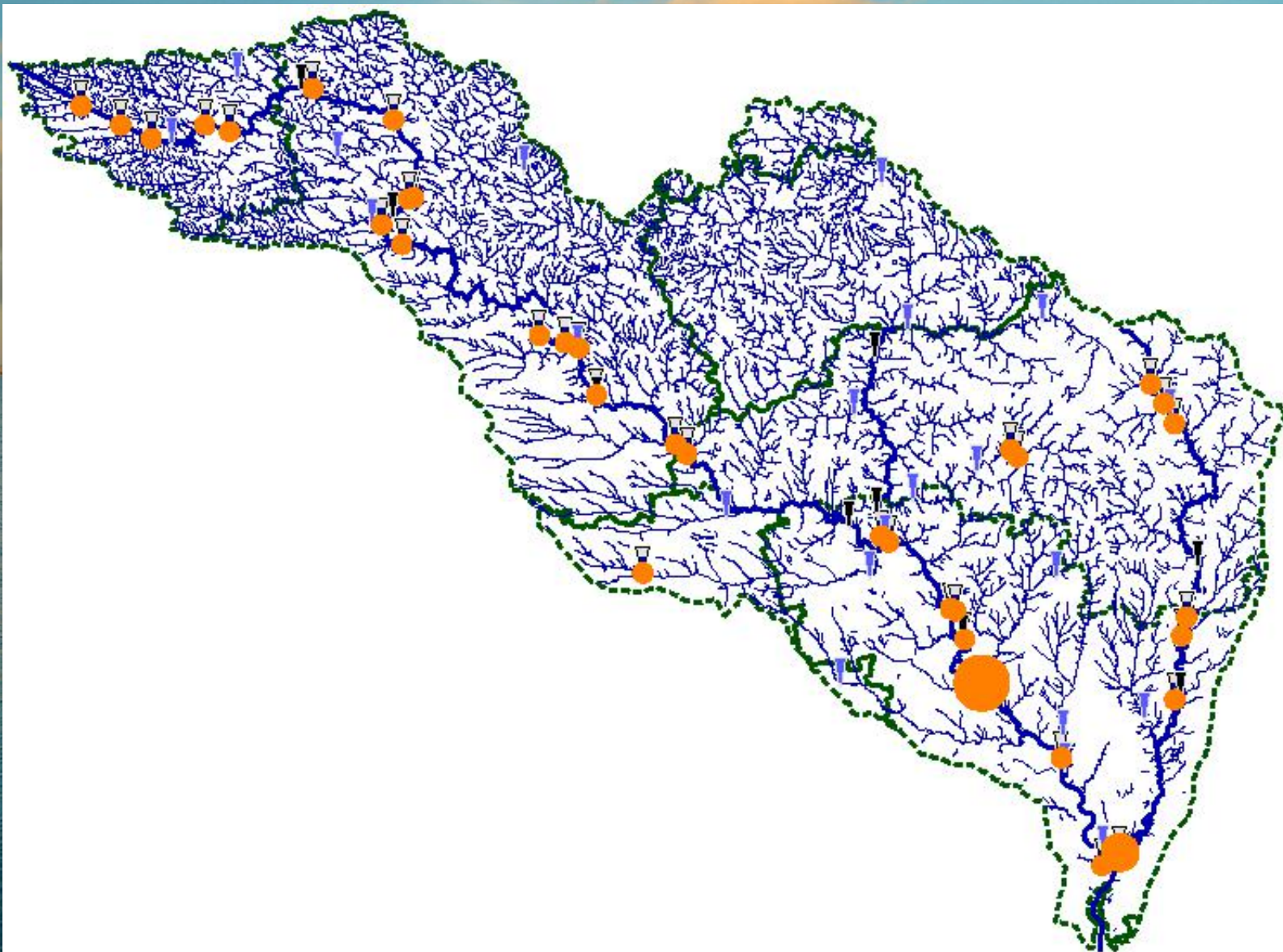
Середні показники по коефіцієнту хлорид-іони в басейні
Південного Бугу

Коефіцієнт забруднення – залізо



Середні показники по коефіцієнту залізо в басейні
Південного Бугу

Тематична діаграма забруднення басейну річки Південний Буг, нітрат-іонами та хлорид-іонами



Обґрунтування результатів аналізу даних про стан поверхневих вод басейну річки Південний Буг

Провівши аналіз стану поверхневих вод басейну річки Південний Буг, було виявлено що найбільші перевищення ГДК було по таким показникам: нітрат-іони, та хлорид-іони.

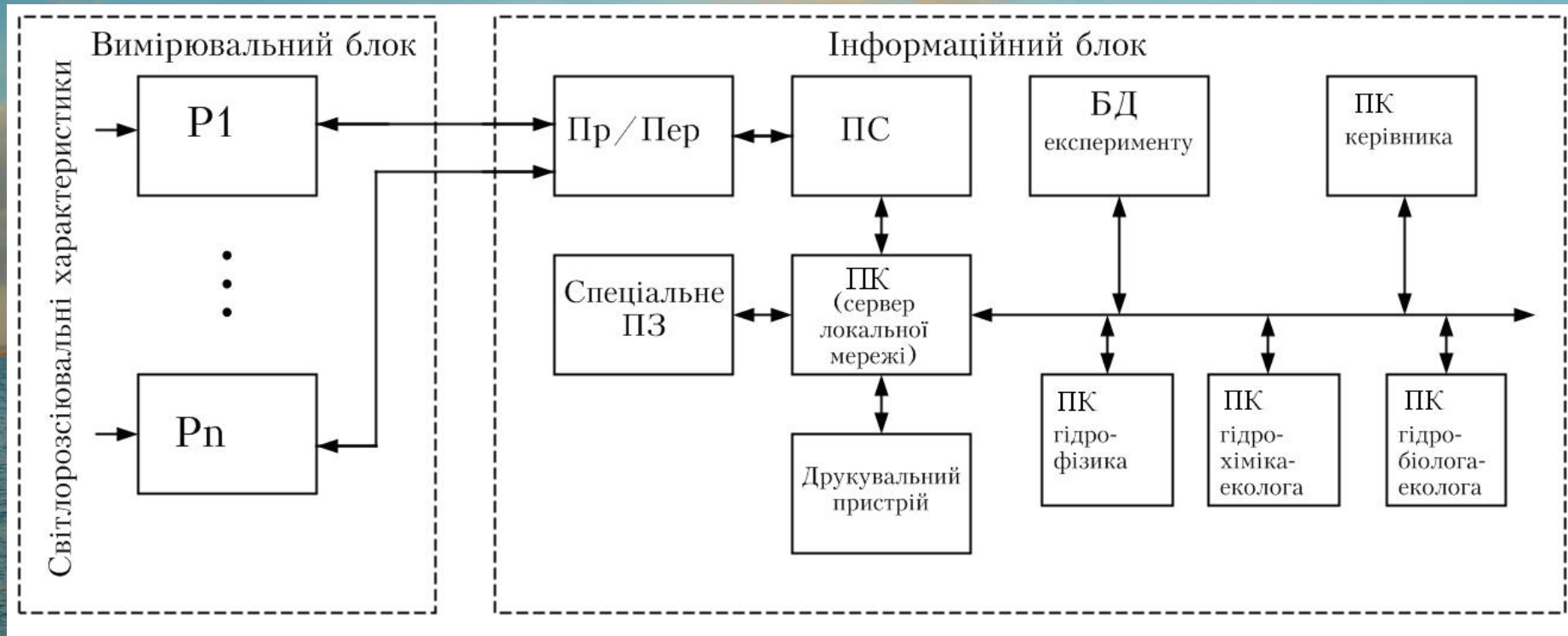
За результатами аналізу забруднення отримали тематичну діаграму з використанням ГІС пакету на карті басейну Південний Буг по таким показникам забруднення, як нітрат-іони, та хлорид-іони.

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

Однак, діаграма не дозволяє 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.

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

Система контролю забруднення поверхневих вод у басейні річки Південний Буг



Опис системи контролю джерел забруднення поверхневих вод у басейні річки Південний Буг

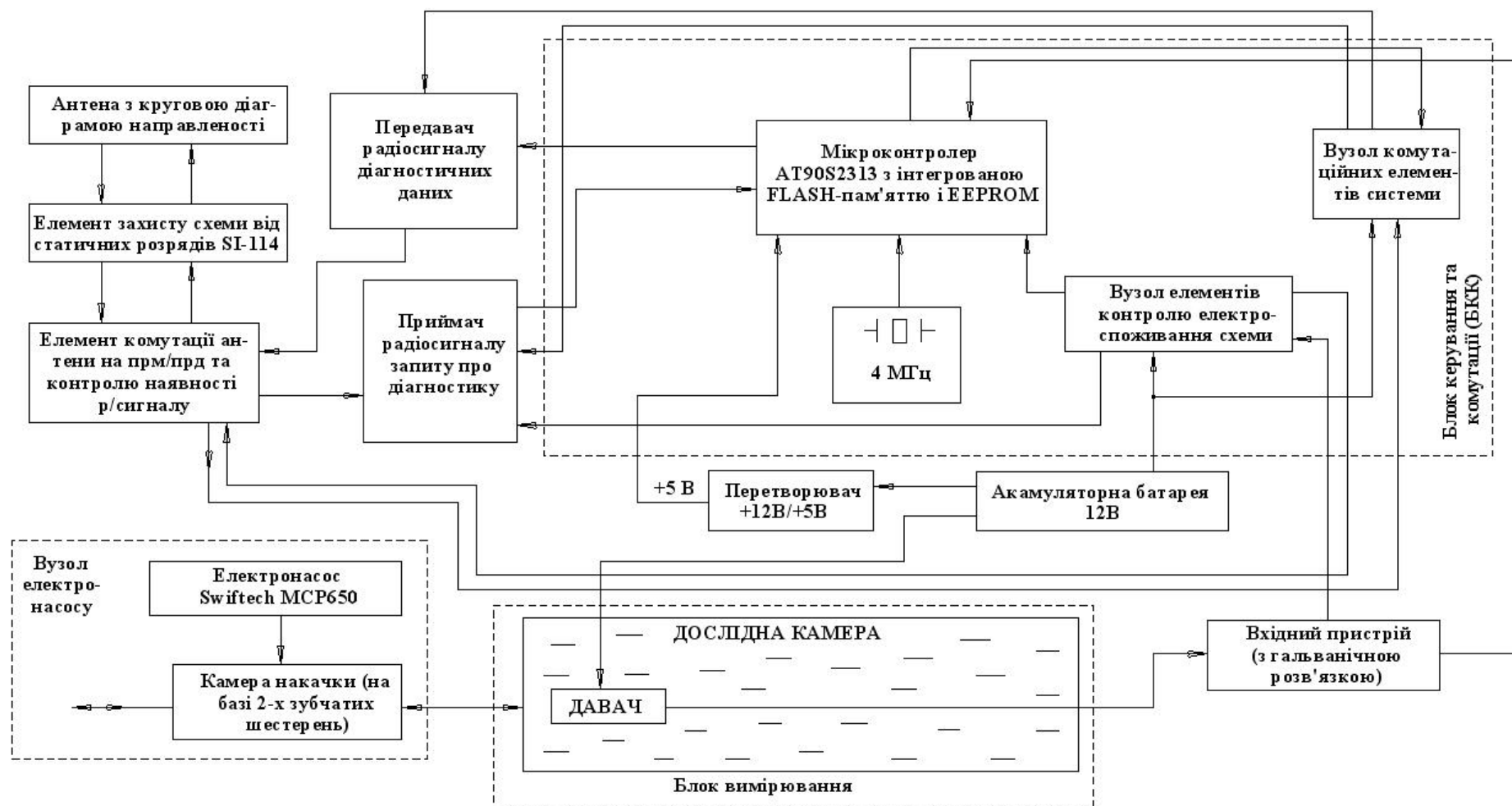
Запропонована система контролю забруднення водних об'єктів з використанням радіоканалу, для передачі вимірювальної інформації, складається з двох частин: вимірювальної та інформаційної.

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 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 приєднаний 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 радіобуї 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, плотером і т. п.

До корпусу радіобуя кріпиться також якірний трос для утримання його у зазначеному місці водоймища. 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 градувальних 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 висвітлюється на екрані монітора у вигляді таблиць, аналітичних або графічних залежностей функцій яскравості.

Наукова новизна

1. Розроблено нові природоохоронні заходи і рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод у басейні річки Південний Буг.

2. Вперше запропоновано систему контролю забруднення водних об'єктів, яка дозволяє в автоматизованому режимі оперативно контролювати наявність забруднення, що підвищує достовірність екологічного контролю.

Практичне значення

Розроблені рекомендації для контролю забруднення і покращення екологічного стану водних об'єктів є корисними для спеціалізованих лабораторій та природоохоронних організацій. Результати проведених досліджень доцільно використати в практиці екологічного моніторингу водних об'єктів, а також у навчальному процесі екологів.

Висновки

В магістерській кваліфікаційній роботі було проведено оцінювання екологічного стану природних водойм та водопостачання міста Вінниці та області. На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Наведено екологічну характеристику водних ресурсів (аналіз водних ресурсів України, Вінницької області та Вінниці, джерела забруднення водних ресурсів та їх характеристика в Україні);
2. Охарактеризовані екологічні дослідження якості та безпеки води (критерії якості води, оцінка і класифікація якості води, розрахунок індексу забрудненості води, оцінка якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками);
3. Описано елементи системи екологічного моніторингу водних об'єктів міста Вінниці: 1) гідрологічна характеристика Вінницької області; 2) стан екологічного моніторингу річки Південний Буг; 3) аналіз якості води господарсько-питного призначення, яка подається ВОКВП ВКГ «Вінницяоблводоканал» з річки Південний Буг в місто Вінницю.
4. Проаналізовано основні показники якості води в річці Південний Буг по трьох створах, що знаходяться на р. Південний Буг: Створ №1 – м. Вінниця, вул. Київська 173; Створ №2 – на 1 кілометр вище створу №1; Створ №3 – с. Стрижавка, Вінницького району.
5. Встановлено, що по більшості показників вода знаходиться в межах ГДК. Вміст нітритів у всіх трьох створах є вищим норми. Серед фізичних показників якості найбільше відхилення мають значення мутності і запаху. Інші показники знаходяться в межах норми. Джерела забруднення води в річці Південний Буг не виявлені.
6. Розроблено рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод у басейні річки П.Буг.
7. Запропоновано структурну схему системи контролю забруднення водних об'єктів, що дозволяє в автоматизованому режимі контролювати наявність забруднення або засмічення водного об'єкта.
8. Запропоновані природоохоронні рекомендації для покращення екологічного стану поверхневих вод у басейні річки Південний Буг.

Природоохоронні заходи і рекомендації для збереження водних об'єктів

- 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.

Природоохоронні заходи і рекомендації для збереження водних об'єктів (продовження)

До основних рекомендацій, щодо покращення контролю забруднення водних ресурсів доцільно віднести:

- розробку та впровадження науково обґрунтованої системи управління водними ресурсами та водогосподарськими комплексами в басейнах великих і середніх рік, й особливо їх якістю, яка б враховувала глобальні і регіональні закономірності формування водних екосистем;

- впровадження науково-обґрунтованої системи водокористування і водоспоживання, яка максимально забезпечувала б усі галузі народного господарства водою і не допускала таких змін у водних екосистемах, які б у майбутньому могли призвести до їх деградації і виснаження;

- розробку і впровадження методів захисту водних ресурсів від евтрофікації, створення водоохоронних комплексів у місцях надмірної концентрації забруднювачів водних об'єктів;

- розробку і впровадження природоохоронних технологій, переведення промислових підприємств на оборотне водоспоживання, будівництво очисних споруд;

- розробку і впровадження технічно досконалих меліоративних систем з дуже високим коефіцієнтом корисної дії, а також зрошувальних систем, які б забезпечували сільськогосподарські культури вологою і запобігали надмірній фільтрації води;

- розробка дієвих організаційно-економічних заходів;

- розробку і впровадження нової еколого-економічної оцінки водних ресурсів, та її використання при плануванні водоспоживання, водокористування та здійснення водоохоронних заходів;

Природоохоронні заходи і рекомендації для збереження водних об'єктів (продовження)

- дотримання штрафних санкції за забруднення водних об'єктів, що накладаються з урахуванням сполук забруднених стічних вод, концентрації забруднюючих речовин, можливого синергенного ефекту, і які не звільняють винних від відповідальності за порушення водного законодавства й відшкодування збитків, завданих скиданням забруднених стічних вод та проведення ефективної водоохоронної діяльності;
- раціональне розміщення продуктивних сил з урахуванням водного фактора, науково обґрунтоване розміщення водомістких галузей народного господарства, уникнення надмірної концентрації промислових підприємств, що споживають велику кількість води, в маловодних і безводних районах.
- планування довгострокових програм розвитку водогосподарчої системи для басейнів великих і малих рік, а не окремих їх ділянок у межах тієї чи іншої області;
- перегляд нормативів гранично допустимих скидів забруднюючих речовин, впровадження більш жорстких норм і розмірів платежів за скид забруднюючих речовин;
- ведення державного моніторингу підземних і поверхневих вод, а також здійснення радіологічного і гідрологічного моніторингу водних об'єктів комплексного призначення, водогосподарських систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання;
- надання водокористувачам додаткових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідходних, безвідходних технологій, що зменшують негативний вплив на водні об'єкти;
- розробка та впровадження автоматизованих систем управління і контролю для покращення якості водних ресурсів;
- здійснення заходів щодо екологічного оздоровлення поверхневих вод та догляд за ними.

Апробація результатів роботи


Викладені у магістерській кваліфікаційній роботі положення доповідались на щорічних науково-технічних конференціях ВНТУ.

Публікація результатів роботи:

1. Нестеренко В.С. Аналіз забруднення річки Південний Буг та обґрунтування перспектив покращення її стану // Матеріали XLVI Науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (2017). – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С.135.

Подяки

Автор вдячний начальнику басейнового управління водних ресурсів річки Південний Буг **Магері Андрію Павловичу** за розуміння і моральну підтримку у проведенні досліджень магістерської кваліфікаційної роботи.

A wide-angle photograph of a golden wheat field stretching to the horizon under a clear blue sky. The wheat is in full bloom, and the sky is a deep, uniform blue.

Доповідь закінчена.

Дякую за увагу!