

Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля
Кафедра екології та екологічної безпеки

**ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«САНАТОРІЙ «АВАНГАРД»**

Виконанала ст. 2 курсу групи Еко-17м
Рудакова Т.А.
Науковий керівник Іщенко В.А.

м. Вінниця 2019

Метою роботи є дослідження впливу ДП "Санаторій Авангард" в м. Немирів на довкілля та розроблення рекомендацій для зменшення його негативного екологічного впливу.

Об'єктом магістерської кваліфікаційної роботи є процес забруднення довкілля ДП «Санаторій «Авангард» у м. Немирів.

Предметом роботи є процес аналізу екологічного впливу ДП «Санаторій «Авангард» і розробка заходів щодо підвищення екологічної безпеки його роботи.

Характеристика санаторію «Авангард»

На базі маєтку колишньої княгині Щербатової у 1921 році було відкрито будинок відпочинку «Авангард», який у 1989 році став санаторієм «Авангард». Розташований на території колишньої садиби графині Щербатової в Немирівському дендропарку (XIX ст.) Загальною площею 86 га з архітектурними і скульптурними композиціями, каскадом штучних озер, сполучених греблями і ажурними містками. Санаторій спеціалізується на лікуванні хвороб системи кровообігу, нервової системи, опорно-рухової системи і різних обмінних порушень в організмі. Велика лікувально-діагностична база (47 кабінетів), лікувальний басейн, бювет мінеральних вод, радонові ванни.



Аналіз поводження з ТПВ

У санаторії «Авангард» протягом року збирається велика кількість твердих побутових відходів. Їх сортують по контейнерах, де окремо знаходиться папір, пластик, скло та вологі відходи.



Умови дозволу на спеціальне водокористування

Таблиця 1

4. Назва та код водного об'єкту і водогосподарської ділянки
п'ять водозабірних свердловин, розташованих в м. Немирів Вінницької області, облаштовані на архей-докембрійський водоносний комплекс

5. Характеристика водопостачання

а) мета водокористувача (водопостачання і його вид)

господарсько-питні та лікувально-оздоровчі потреби

б) основні показники діяльності водокористувача (виробнича потужність, площа зрошення, чисельність населення та ін.)

обслуговування 450 хворих; працюючих - 240 чол.;

робочих днів - 365

в) назва і місце знаходження водозабірних підірних споруд і випусків стічних вод (для підземних водних джерел вказується глибина і дебіт свердловин)

водозабірна свердловина № 1 (1009): глибина 89 м.; дебіт 9,0 м³/год.;

(господарсько-питні потреби);

водозабірна свердловина № 2: глибина 121,6 м.; дебіт 4,0 м³/год.;

(господарсько-питні потреби);

водозабірна свердловина № 2А: глибина 80 м.; дебіт 5,0 м³/год.;

(господарсько-питні потреби);

водозабірна свердловина № 5: глибина 100 м.; дебіт 5,0 м³/год.;

(лікувально-оздоровчі потреби);

водозабірна свердловина № 10-Р (1011): глибина 75 м.; дебіт 3,0 м³/год.;

(господарсько-питні потреби);

г) методи очистки стічних вод, склад і потужність очисних споруд (м³ на добу)

очисні споруди повної біологічної очистки потужністю 200 м³/добу

з доочисткою на біоставках

д) наявність і характеристика обладнання для обліку використання вод і їх лабораторного аналізу

Облік водоспоживання - згідно лічильників.

Лабораторний контроль - районна СЕС;

Державна екологічна інспекція у Вінницькій області

6. Водокористування дозволяється при таких умовах:

а) забір свіжої води 94,9 тис.м³/рік; 260,0 м³/добу

із поверхневих водойм не більше -

підземних вод не більше 94,9 тис.м³/рік; 260,0 м³/добу

ліміт: 260,0 м³/добу

використання 69,35 тис.м³/рік; 190,0 м³/добу

ліміт: 69,35 тис.м³/рік; 190,0 м³/добу

б) об'єм і категорія одержаної води від інших підприємств не більше -

в) сезонне водоспоживання і водовідведення -

г) можливе обмеження водокористування в маловодні роки -

д) використання води в системах зворотного водопостачання: -

вторинне та послідовне використання води -

е) об'єми і категорія переданої води іншим підприємствам і організаціям:

25,55 тис.м³/рік; 70,0 м³/добу

відводиться стічних вод на поля зрошування, накопичувачі і т.д.

ж) об'єм скинутих стічних вод у водні об'єкти по кожному випуску не більше (тис. м³) рік, м³ добу

випуск стічних вод після біологічної очистки в р. Устя

94,9 тис.м³/рік; 10,83 м³/год.

з) якісна характеристика стічних вод на випуску не більше згідно нормативів

в мг/л: завислі речовини - 15,0; мінералізація - 635; сульфати - 119;

хлориди - 225; азот амонійний - 2,0; нітрати - 9,85; нітроти - 2,3;

фосфати - 0,91; нафтопродукти - 0,03; БСК₅ - 15; ХСК - 80; АПАР - 0,17;

розчинений кисень - 4,0;

і) гранично допустимий скид (ГДС) речовин із стічними водами у водний об'єкт в т/рік:

завислі речовини - 1,41600; мінералізація - 59,94400; сульфати - 11,23400;

хлориди - 21,24000; азот амонійний - 0,18880; нітрати - 0,92980; нітроти -

0,21710; фосфати - 0,08590; нафтопродукти - 0,00280; БСК₅ - 1,41600;

ХСК - 7,55200; АПАР - 0,01600; розчинений кисень - 0,37760;

к) вимоги до вимірювальних пристроїв

підтримувати в належному санітарно-технічному стані;

регулярно проводити держпівірку

л) режим експлуатації водосховищ

м) інші умови водокористування

Постійно вести облік водоспоживання та водовідведення.

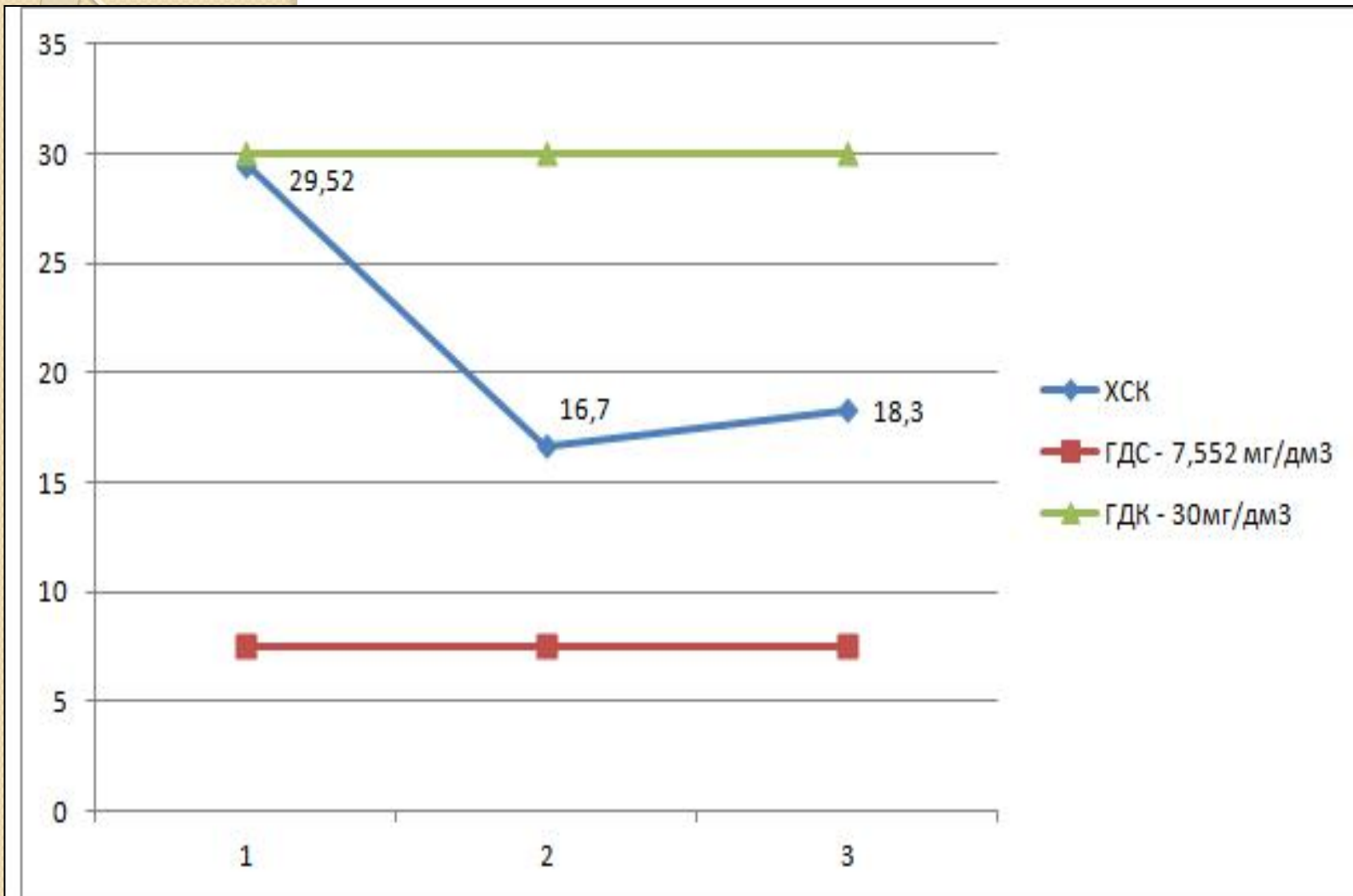
Результати вимірювань за листопад 2015 р.

Результати вимірювань											
Дати відбору та вимірювання	Номер проби		Точка і місце відбору (прив'язка до місцевості)	назва	позначення одиниці вимірювання	результат вимірювання	Показник			нормоване значення Діапазон вимірювання згідно з галуззю атестації ТОВ «Еко-Еспрес»	
	за актом відбору	реєстраційний					ГДК				
							за 4.11	за 4.12	Для К/П		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
05.06-10.06.2015р		1	Вода підприємства на скиді в обвідній канал на р. Устя	ХСК	мг/дм	28,57				30,0	5,0-10000,0
				БСК5	мг/дм	4,45				4,5	0,5-15,0 / 3,0-10000,0
				Завислі речовини	мг/дм	13,05				Фон+0,75	5,0-50,0
				Азот амонійний	мг/дм	0,8				2,0	0,01-3,0
				Нітриди	мг/дм	0,25				3,3	0,03-10,0
				Нітрати	мг/дм	3,9				45,0	0,5-10,0 / 10,0-110,0
				Фосфати	мг/дм	0,2				3,5	0,05-0,05 / 0,05-100,0
				Хлориди	мг/дм	85,0				350,0	10,0-500,0 / 10,0-1500,0
				Сульфати	мг/дм	65,0				500,0	15,0-2000,0
				Нафтопродукт	мг/дм	Відсутня				0,3	0,05-50,0
				Водневий показник	од рН	7,5				6,5-8,5	0,0-10,0
				Сухий залишок	мг/дм	353,0				1000,0	50,0-10000,0
				Розчин кисень	мг/дм	2,95				4,0	0,1-100,0
				СПАР	мг/дм	0,02				0,5	0,001-3,00
05.06-10.06.2015р		3	Вода з р.Устя 500 м вище скиду вод підприємства	ХСК	мг/дм	18,08				30,0	5,0-10000,0
				БСК5	мг/дм	4,05				4,5	0,5-15,0 / 3,0-10000,0
				Завислі речовини	мг/дм	11,0				Фон+0,75	5,0-50,0
				Азот амонійний	мг/дм	0,5				2,0	0,01-3,0
				Нітриди	мг/дм	0,18				3,3	0,03-10,0
				Нітрати	мг/дм	2,5				45,0	0,5-10,0 / 10,0-110,0
				Фосфати	мг/дм	0,16				3,5	0,05-0,05 / 0,05-100,0
				Хлориди	мг/дм	72,0				350,0	10,0-500,0 / 10,0-1500,0
				Сульфати	мг/дм	45,0				500,0	15,0-2000,0
				Нафтопродукт	мг/дм	Відсутня				0,3	0,05-50,0
				Водневий показник	од рН	7,5				6,5-8,5	0,0-10,0
				Сухий залишок	мг/дм	290,0				1000,0	50,0-10000,0
				Розчин кисень	мг/дм	2,75				4,0	0,1-100,0
				СПАР	мг/дм	Відсутня				0,5	0,001-3,00

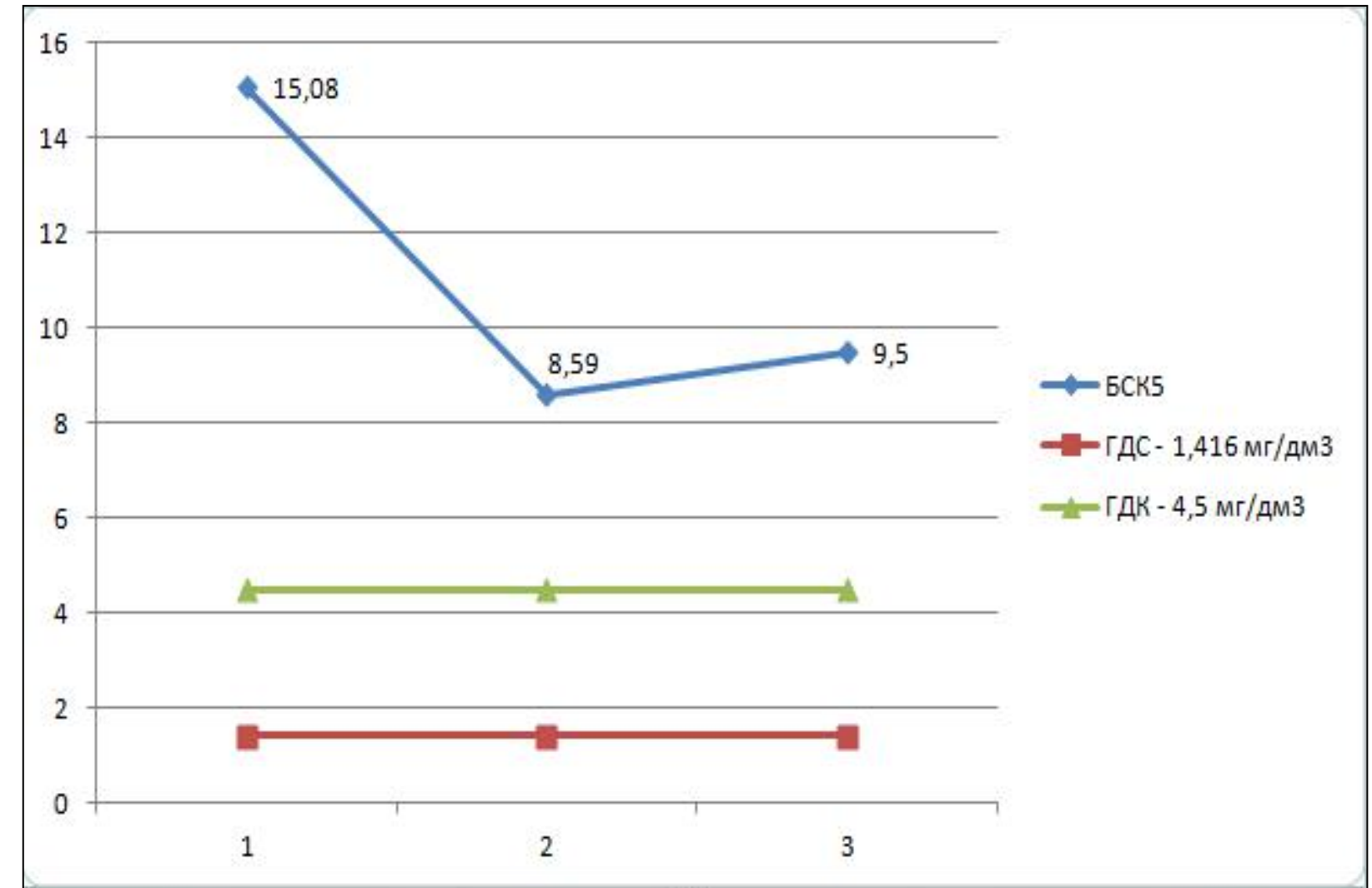
Результати вимірювань забруднюючих речовин

	Позначення одиниці вимірювання	Вода підприємства на скиді в обвідний канал на р.Устя	Вода з р.Устя вище скиду вод підприємства	Вода з р.Устя нище скиду вод підприємства
ХСК	мг/дм ³	29,52	16,70	18,30
БСК ₅	мг/дм ³	15,08	8,59	9,50
Завислі речовини	мг/дм ³	13,55	10,59	10,05
Азот амонійний	мг/дм ³	0,58	0,28	0,30
Нітрити	мг/дм ³	0,28	0,11	0,22
Нітрати	мг/дм ³	3,60	2,65	2,50
Фосфати	мг/дм ³	0,17	0,16	0,17
Хлориди	мг/дм ³	75,40	47,80	53,85
Сульфати	мг/дм ³	68,2	45,60	63,58
Нафтопродукти	мг/дм ³	–	–	–
СПАР	мг/дм ³	0,02	–	0,02
Водневий показник	од рН	7,40	7,30	7,00
Сухий залишок	мг/дм ³	290,30	185,59	303,75
Розчинений кисень	мг/дм ³	2,95	2,79	3,15

Діаграми показників забруднюючих речовин



Значення ХСК відповідно до ГДС і ГДК

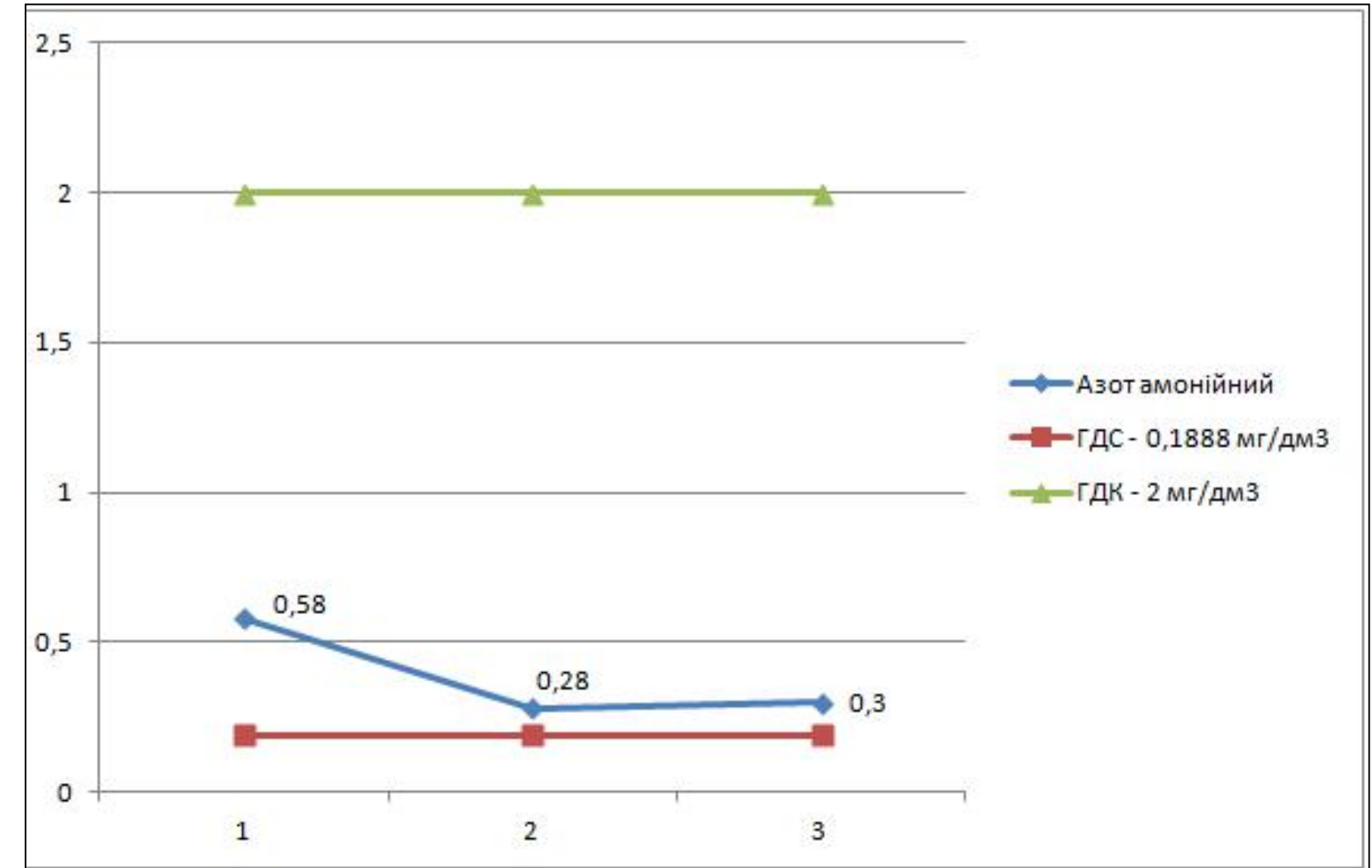


Значення БСК₅ відповідно до ГДС і ГДК

Діаграми показників забруднюючих речовин

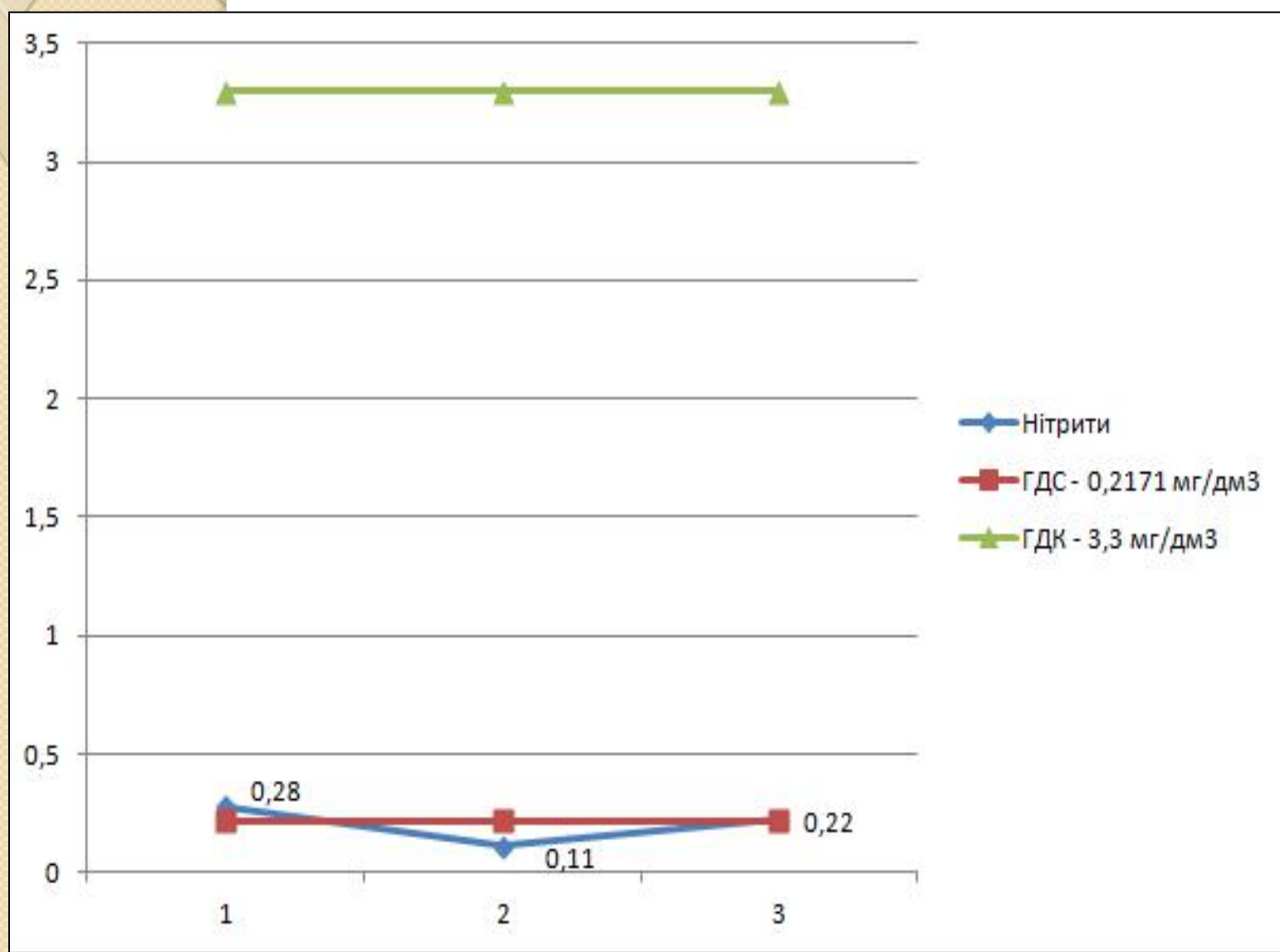


Значення завислих речовин відповідно до ГДС і ГДК

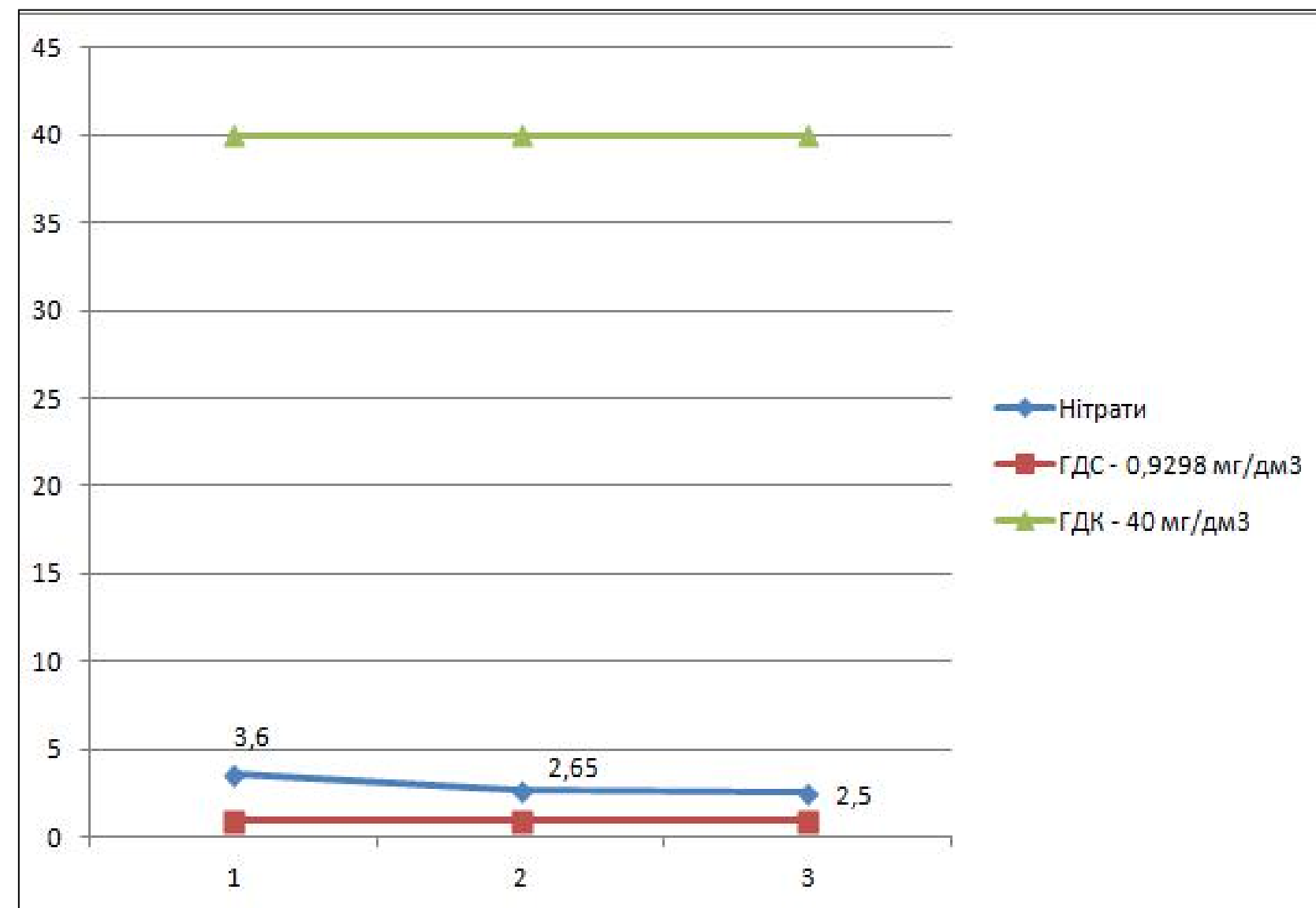


Значення азоту амонійного відповідно до ГДС і ГДК

Діаграми показників забруднюючих речовин

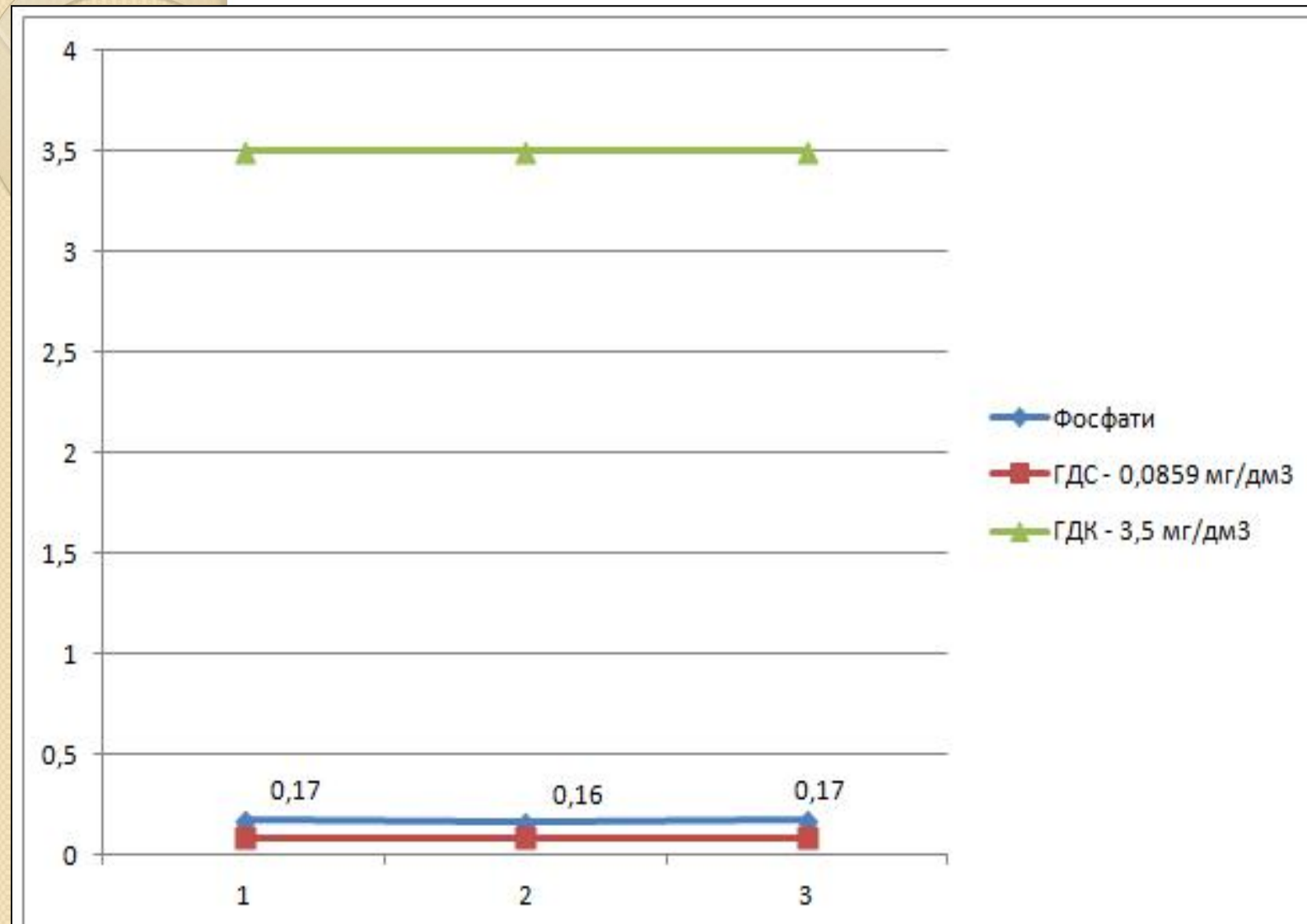


Значення нітритів
відповідно до ГДС і ГДК

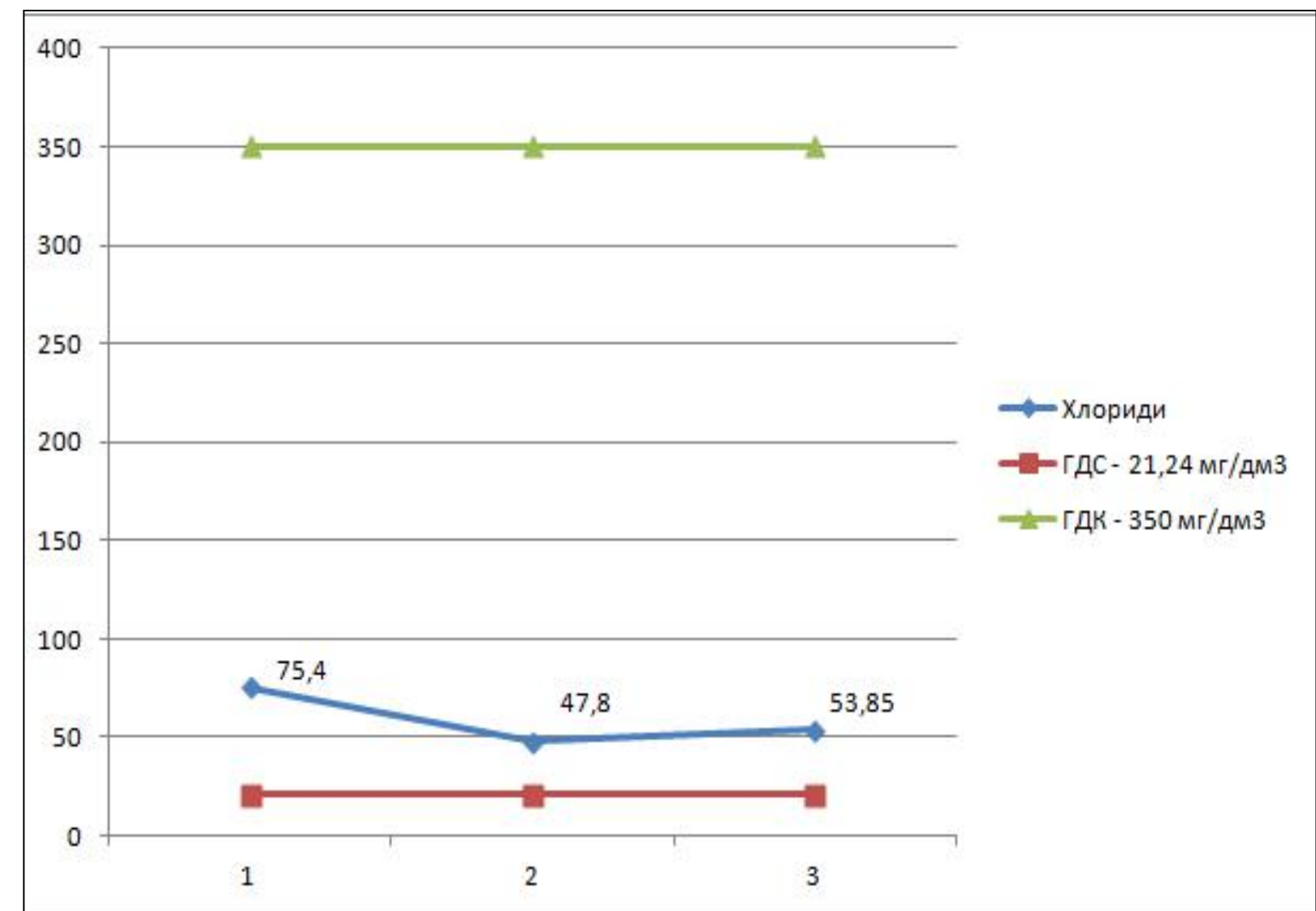


Значення нітратів
відповідно до ГДС і ГДК

Діаграми показників забруднюючих речовин

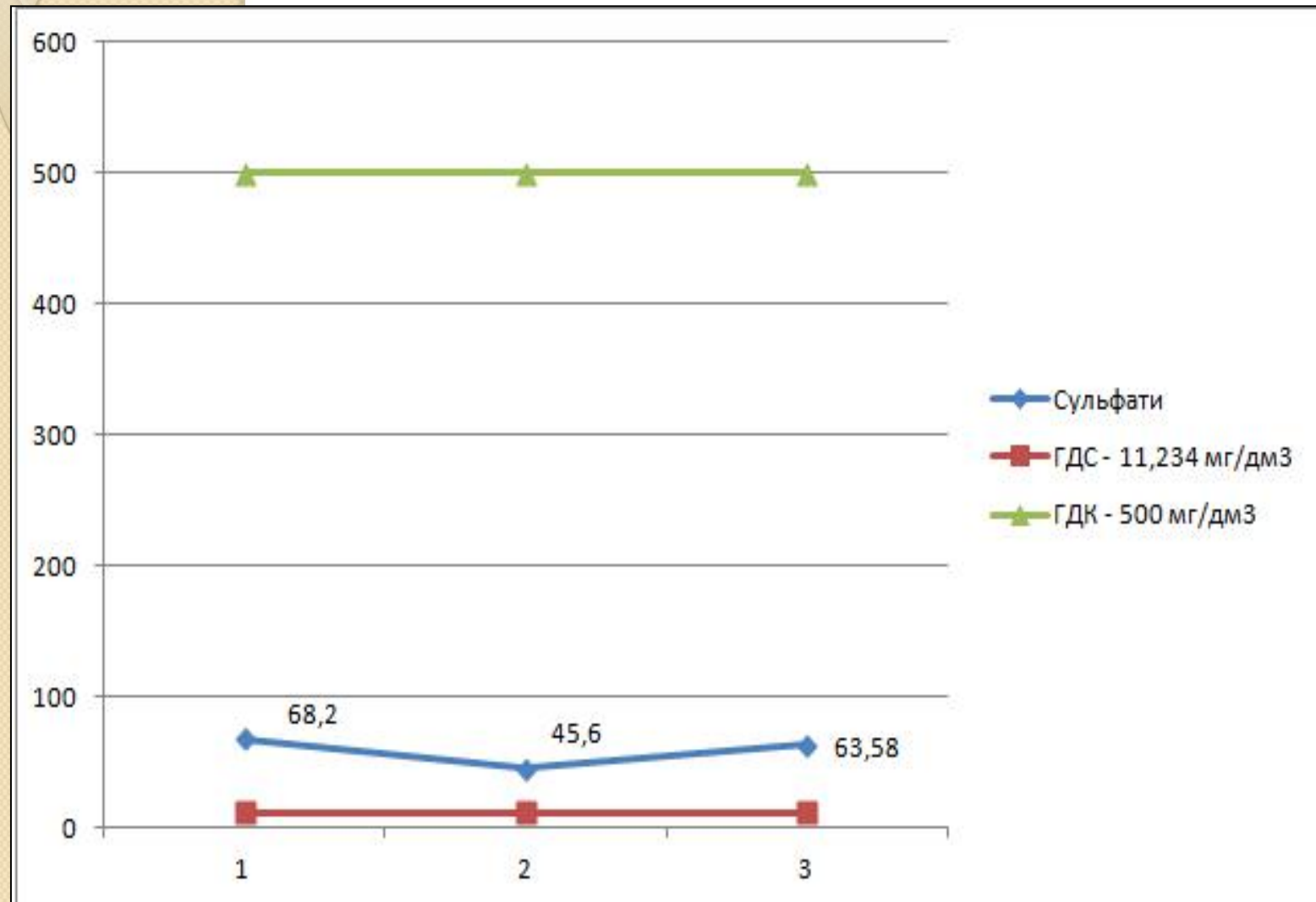


Значення фосфатів
відповідно до ГДС і ГДК

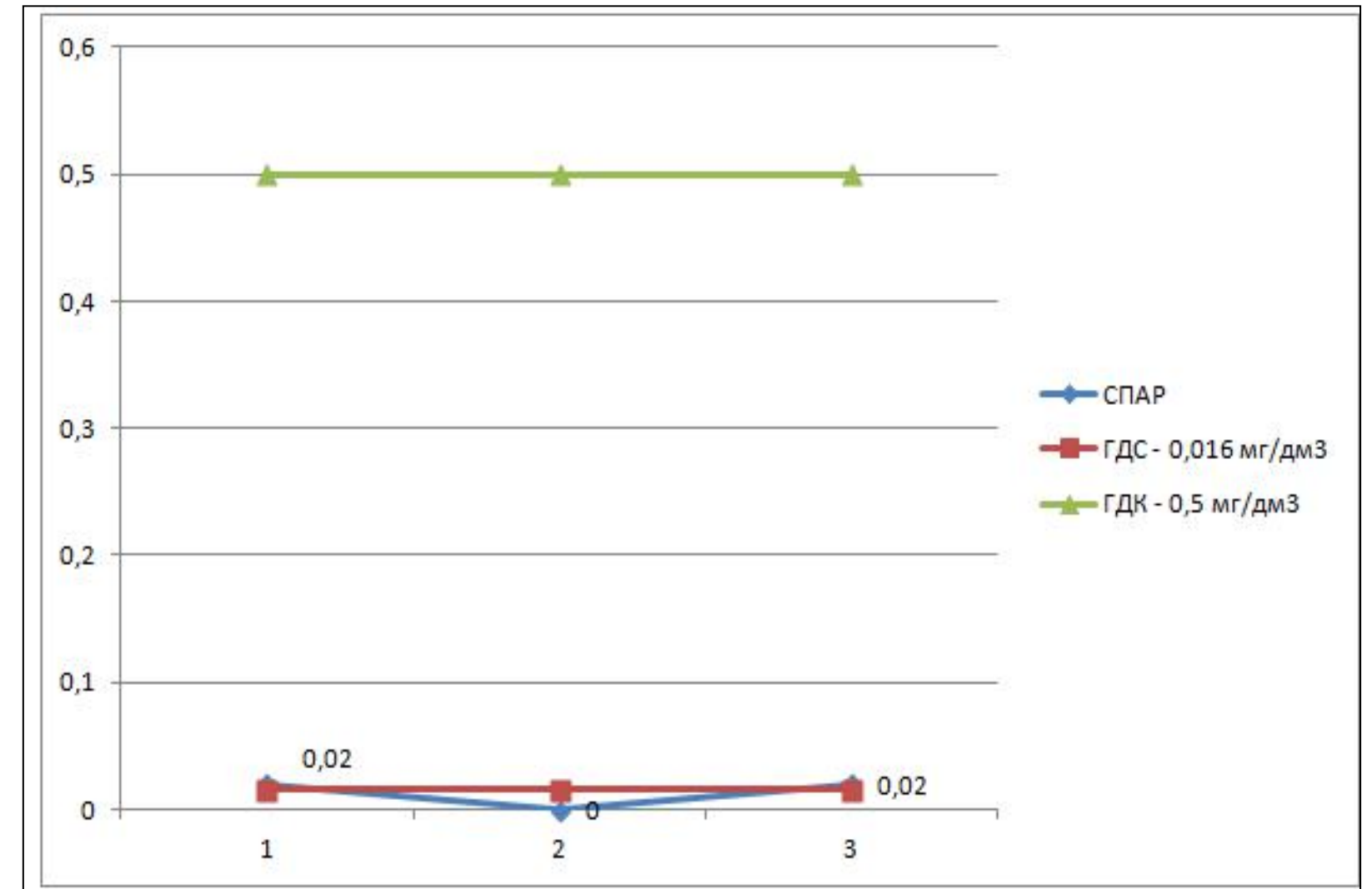


Значення хлоридів
відповідно до ГДС і ГДК

Діаграми показників забруднюючих речовин

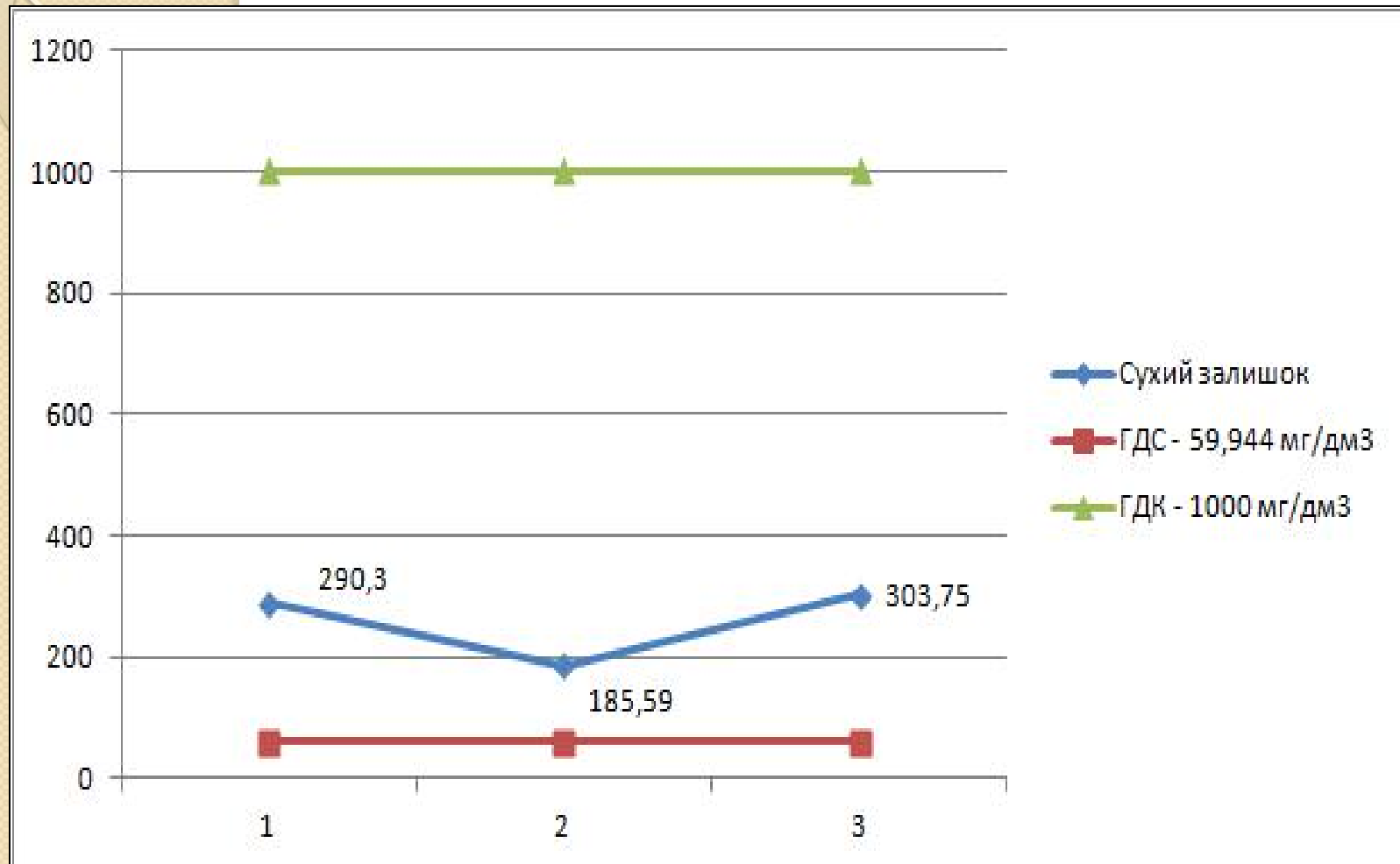


Значення сульфатів
відповідно до ГДС і ГДК

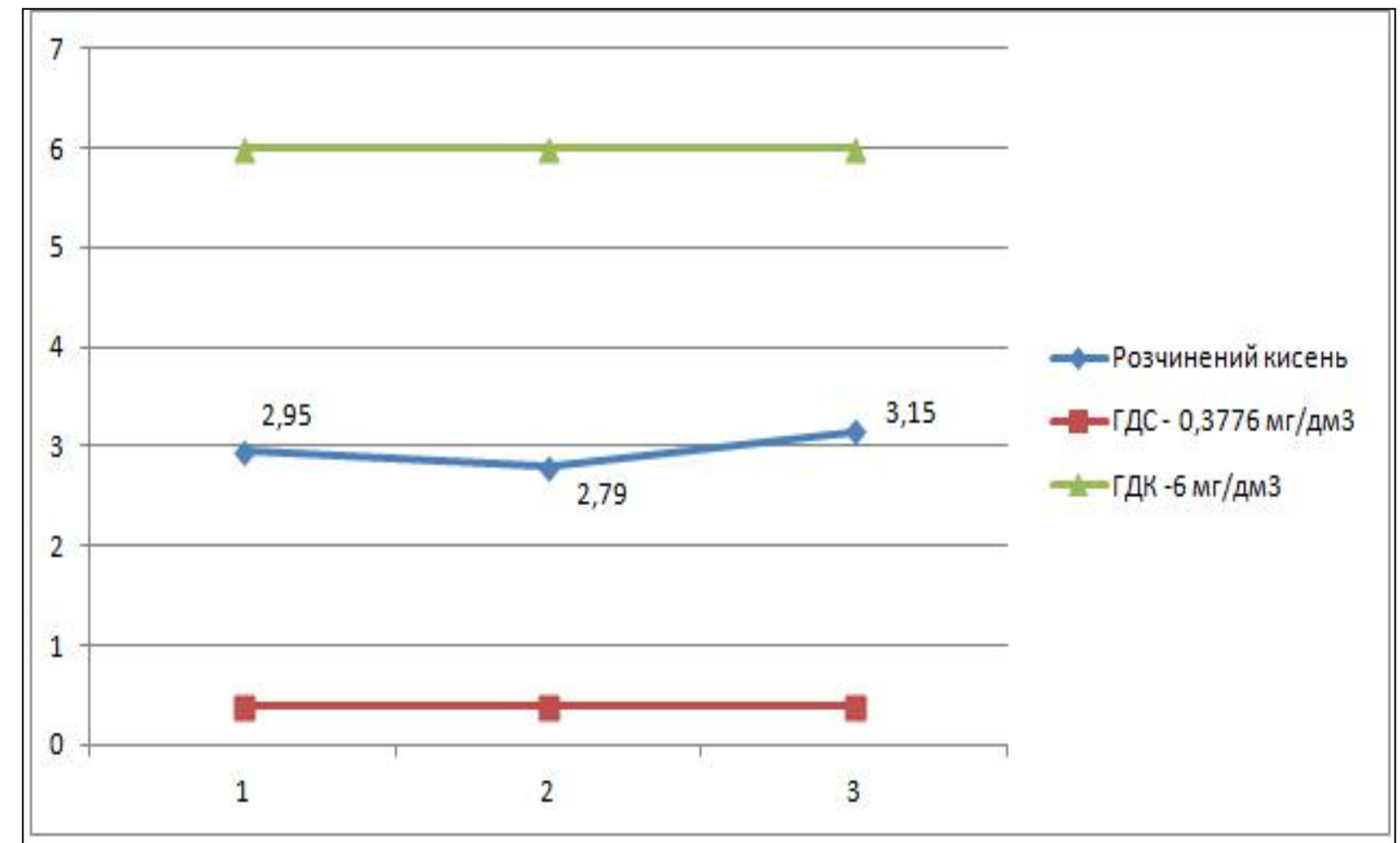


Значення СПАР
відповідно до ГДС і ГДК

Діаграми показників забруднюючих речовин



Значення сухого залишку відповідно до ГДС і ГДК



Значення розчиненого кисню відповідно до ГДС і ГДК

Шкідливими викидами в атмосферу під час спалювання палива є:

- оксиди азоту NO та NO_2 , оксиди сірки SO_2 , SO_3 ;
- частинки незгорілого палива;
- сажа C ;
- зола;
- продукти неповного згорання CO , C_mH_n , H_2 тощо;
- канцерогенні речовини (1,2 бенз(а)пірен $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ та інші).



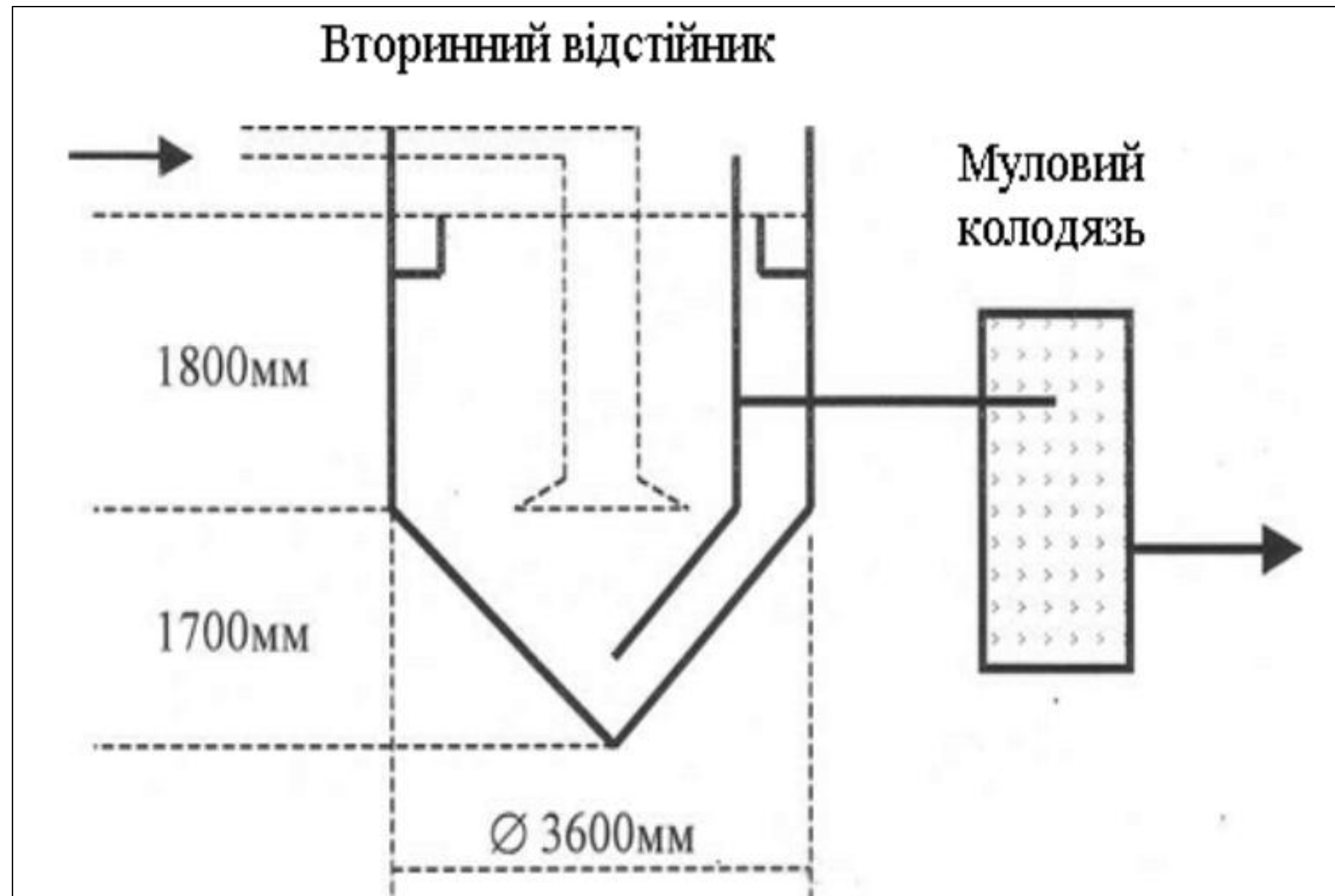
Основними очисними спорудами санаторію являються біофільтри. Вони були побудовані в 1975 році і включали наступне:

- ⌘ решітка прямокутної форми зі сталевих прутів 8–10 мм, ширина зазорів 12–16 мм;
- ⌘ один двох'ярусний відстійник (ДВН = 6000 мм);
- ⌘ крапельний біофільтр зі щебеним завантаженням і спринклерної системою зрошення (1 біофільтр з двох карт загальною площею 80 ш¹ і висотою завантаження 1.8 м);
- ⌘ один вторинний вертикальний відстійник (ДВН = 3600мм);
- ⌘ біологічні ставки 4 шт. площа поверхні 1400 м²;
- ⌘ хлораторна на хлорного вапна;
- ⌘ мулові майданчики (для осадження двоярусних відстійників – 1 шт, загальною площею 27 м на природній основі без дренажу).

Основні причини низької ефективності роботи очисних споруд наступні:

- ✧ нерівномірність надходження стічних вод на споруди;
- ✧ нерівномірний розподіл стічної рідини по поперечному перерізі і довжині переливних крайок двох'ярусного і вторинного відстійників;
- ✧ руйнування трубопроводів дозувальних бачків, відсутність або засмічення спринклерних зрошувачів, внаслідок чого площа зрошення складає приблизно 10% площі біофільтра;
- ✧ незадовільна робота системи видалення надлишкової біоплівки.

Схема вторинного відстійника, який встановлений в санаторії



Для досягнення показників якості очищеної води пропонується здійснити наступні заходи:

- ✧ встановити (відновити) ґрати з відстанню 10–16 мм,
- ✧ відновити переливні кромки подавальних і збірних лотків, забезпечивши їх горизонтальність:
- ✧ в корпусі одного з крапельних біофільтрів споруджується усереднювальна ємність, в якій встановлюється занурювальний насос;
- ✧ в корпусі другого крапельного біофільтра споруджується два біофільтра з реактивним зрошувачем і пластмасовим завантаженням еквівалентним діаметром 3,2 м і висотою завантаження 2,7–3 м;
- ✧ збільшити площу і впорядкувати укоси мулової майданчика;
- ✧ провести чистку біоставків при їх сильному замулювання.

Очищення стічних вод від органічних речовин

В системі біологічної очистки стічних вод від органічних речовин використовується анаеробний гранульований мул, спеціально підібраний під склад стічних вод, за допомогою якого відбувається розкладання органічних забруднень в промислових стоках.

В результаті анаеробного процесу очищення виробляється біогаз, який в подальшому може бути використаний для генерації екологічно чистої електроенергії, а очищені стічні води в залежності від технічних умов замовника, можна повернути на повторне використання, доочистити до ГДК на скид у водойму або направити в міські каналізаційні мережі. Першочерговим завданням біологічної очистки, є зниження ХСК.



Очищення стічних вод від сполук азоту

Очищення води від сполук азоту такими методами, як хлорування, озонування, ультрафіолетове опромінення, іонний обмін, електроліз, демінералізація, відгонка аміаку повітрям, вимагає дорогих реагентів і устаткування. Такі методи складні в експлуатації і що найгірше – малоефективні. Промислові стічні води очищаються звичайним біологічним методом (в аеротенках), проте сполуки азоту у цих технологіях фактично не видаляються. Біологічні процеси глибокого очищення стічних вод від азоту можна здійснювати двома шляхами:

- з використанням біомаси (активного мулу), яка знаходиться у завислому стані;
- з використанням прикріпленої (імобілізованої) біомаси.

Очищення стічних вод від фосфатів

Для очищення стічних вод промислових підприємств від фосфатів необхідний комплексний підхід. Стічні води мають різний хімічний склад, але жоден з методів не дає змоги повністю вилучити фосфати із стічної води. Найприйнятнішим з точки зору технології та ресурсозбереження є вилучення фосфатів за допомогою природних сорбентів. Для вилучення фосфат-іона доволі ефективними є цеоліти.

Очищення стічних вод від сульфатів

Одним із способів очищення води від сульфатів є спосіб за допомогою вапна та алюмінату кальцію.

Його суть полягає в тому, що при додаванні технічного гідроксиду алюмінію в заданій кількості до розрахованої кількості вапна при незначній дозі соди при 90 °С в суспензії вапна утворюється гідроксоалюмінат кальцію. При цьому вапно використовується в необхідному надлишку, тому в результаті отримують суспензію, яка містить необхідні кількості вапна та гідроксоалюмінату кальцію, визначені виходячи із складу води. При додаванні отриманої суспензії до стічної води частина сульфатів осаджується у вигляді гіпсу, а інша частина у вигляді сульфогідроксоалюмінату кальцію.

Рекомендації щодо покращення екологічної безпеки санаторію

- впроваджувати сучасні і ефективні системи і споруди очищення стічних вод та атмосферного повітря;
- встановити системи очистки атмосферного повітря у котельнях санаторію;
- в найближчі роки припинити скид в ріки і водойми неочищених стічних вод;
- припинити нове промислове будівництво, не пов'язане безпосередньо з задоволенням потреб санаторію, першочергово здійснити в них реконструкцію і технічне переозброєння діючих виробництв із застосуванням новітніх технологічних процесів;
- здійснити перехід до економічних методів управління природокористуванням, економічно стимулювати раціональне використання водних ресурсів, екологічно чисті виробництва, підприємства по переробці промислових та побутових відходів;
- забезпечити невідворотність відповідальності та відшкодування збитків, заподіяних діяльністю, що супроводжувалась порушенням чинного законодавства;
- забезпечити поступову реабілітацію водних ресурсів, забруднених скидами стічних вод.

Наукова новизна одержаних результатів.

Набуло подальшого розвитку наукове обґрунтування заходів екологічної безпеки для закладів санаторно-курортного лікування, що дозволило підвищити екологічну безпеку діяльності таких закладів та мінімізувати їх шкідливий вплив на довкілля.

Практичне значення одержаних результатів.

1. Вперше досліджено екологічний вплив ДП «Санаторій «Авангард».
2. Розроблені рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки діяльності ДП «Санаторій «Авангард» можуть бути використані у практичній роботі усіх санаторіїв.

Висновки

- ✎ В магістерській кваліфікаційній роботі був проведений аналіз екологічної безпеки природоохоронної діяльності санаторію «Авангард» міста Немирів з метою збереження навколишнього природного середовища і наявної там екосистеми та зменшення негативного впливу забрудників на здоров'я населення.
- ✎ В першому розділі було розглянуто види та склад послуг санаторно-курортних закладів України, їх регіональні особливості розвитку. Виконано аналіз проблем організації і досліджено специфіку роботи санаторно-курортних закладів.
- ✎ У другому розділі було охарактеризовано санаторій «Авангард», що знаходиться у місті Немирів. Також проведено аналіз стану забруднення санаторію шкідливими викидами в атмосферне повітря, твердими побутовими відходами, проаналізовано дані скидів забруднюючих речовин і прирівняно їх до значень ГДК.
- ✎ У третьому розділі розроблено рекомендації по впровадженню заходів підвищення екологічної безпеки санаторію «Авангард», досліджено споруди для очистки стічних та побутових вод санаторію, розглянуто споруди механічного очищення стічних вод, біологічне очищення стічних вод в штучно створених умовах, а також охарактеризовано поводження з ТПВ, охорону водних ресурсів, та розглянуто перспективи розвитку санаторно-курортної діяльності.

У роботі також наведені рекомендації щодо впровадження заходів підвищення екологічної безпеки роботи санаторію, а саме: досліджено споруди для механічного очищення стічних вод санаторію, розглянуто рекомендації щодо механіко-біологічного очищення стічних вод за допомогою біофільтрів, рекомендації щодо біологічного очищення стічних вод, а також проаналізовано як саме варто проводити очищення від шкідливих речовин, наявних у воді санаторію (органічні речовини, завислі речовини, сполуки азоту, фосфати, сульфати), також розглянуто методи зменшення шкідливих викидів від роботи котельні санаторію.

У 5 розділі здійснено розрахунок еколого-економічної доцільності впровадження сміттесортувальної лінії, який показав, що загальні витрати при різних кількостях працівників майже ідентичні.

Дякую за увагу :)