

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

Ілюстративні матеріали доповіді до магістерської кваліфікаційної роботи  
на тему:

***“ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВОДОХОРОННИХ ЗАХОДІВ НА  
ТЕРИТОРІЇ МІСТА ЯМПІЛЬ”***



Розробив: студентка гр. ЕБ-16 з/в

Гуровська Ольга Валеріївна

Керівник: доцент Васильківський І. В.

Вінниця - 2018

## Актуальність роботи

Найбільшою мірою якість природних вод змінюється в результаті забруднення їх стічними водами промислових підприємств та комунального господарства, а також від поверхневого стоку з територій населених пунктів, промислових об'єктів, транспортних шляхів та сільськогосподарських угідь.

Територію міста Ямпіль перетинають з півночі на південь невеликі річки: Мурафа, Русава, які впадають в річку Дністер. Річка Дністер протікає по південно-західному кордоні району і відноситься до гірських річок із швидкою течією (6 км/год) і періодичним коливанням рівня води. Ширина річки Дністер 100-200 м. Потенційну небезпеку для р. Дністер становить мулове господарство очисних споруд каналізації м.Сороки, яке розташоване у с.Цекинівка, у 100-метровій прибережній захисній смузі (лівий беріг). За час роботи очисних споруд мул з мулових майданчиків не вивозився. Аналізи осаду мулових майданчиків виявили підвищений вміст важких металів та інших токсичних речовин. Висока мінералізація відмічається і на водозаборі м.Ямпіль – 1402 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 1000 мг/дм<sup>3</sup>). Основною загальною проблемою майже всіх очисних споруд каналізації залишається наднормативне забруднення стічних вод, що скидаються у поверхневі водойми, азотом амонійним та органічними речовинами. Це пов'язано із зношеністю обладнання очисних споруд. З поширенням практики використання лічильників на воду, обсяги стічної води, що надходить від споживачів скорочуються, однак мають високі концентрації забруднюючих речовин. Аналогічна тенденція зберігається і по кількості промивної води, використаної в технології очистки питної води. Фактором забруднення водойм є: 1) недостатнє охоплення території міста каналізаційною мережею; 2) існування великої кількості вигрібних ям та практика використання полів фільтрації.

Отже, контроль забруднення водних об'єктів є актуальним завданням сьогодення, так, як якість водних ресурсів погіршується за рахунок значного антропогенного впливу людської діяльності і зменшення природної здатності водойм до самоочищення.



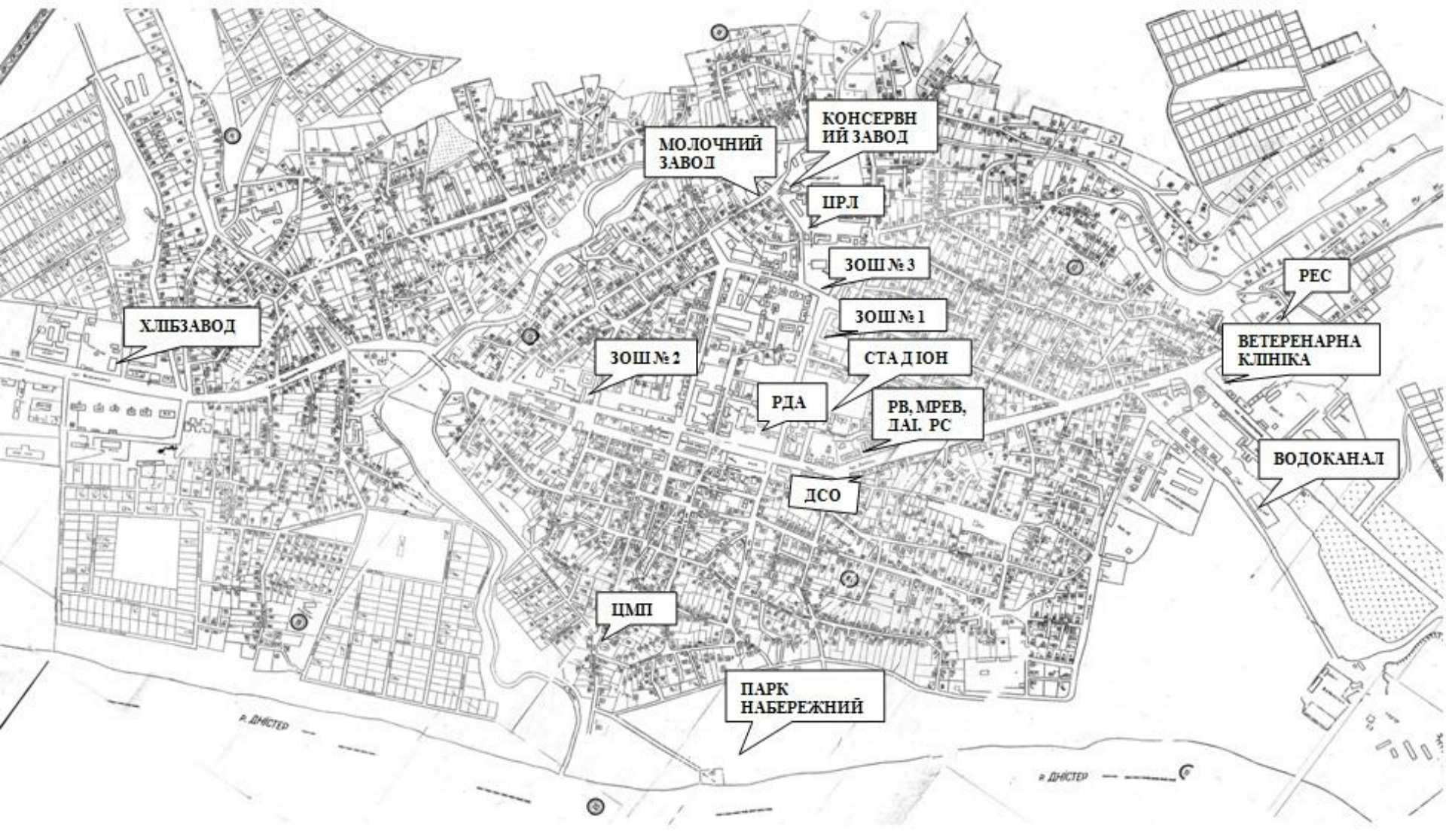
- **Метою роботи** є наукове обґрунтування рівня екологічної безпеки водоохоронних заходів ДП «Ямпільводоканал» КП «Вінницяоблводоканал» на території міста Ямпіль та розробка природоохоронних рекомендацій щодо покращення екологічного стану водних ресурсів.
- **Об'єкт дослідження** – процес контролю параметрів забруднених природних водно-дисперсних середовищ на території м. Ямпіль.
- **Предмет дослідження** – забруднені природні водно-дисперсні середовища, які утворюються у водних об'єктах внаслідок скиду і розбавлення промислових і комунальних стічних вод із підприємств на території м. Ямпіль.

## Відповідно до мети дослідження основними завданнями роботи є:

1. Аналіз характеристик забруднення водних ресурсів на території міста Ямпіль.
2. Дослідження характеристик технологічного процесу очищення стічних вод на очисних спорудах міста Ямпіль.
3. Дослідження якісного складу стічних вод на підприємствах міста Ямпіль та обґрунтування результатів експериментальних досліджень.
4. Аналіз лабораторно-виробничого контролю процесу очищення стічних вод на ДП «Ямпільводоканал» КН «Вінницяоблводоканал».
5. Аналіз токсикологічного впливу забруднення води на здоров'я населення.
6. Розробка природоохоронних заходів і рекомендацій для поліпшення екологічного стану водних ресурсів міста Ямпіль.
7. Розробка рекомендацій для покращення системи контролю забруднення водних об'єктів.
8. Розробка природоохоронних заходів і рекомендацій з метою утилізації осадів стічних вод.
9. Визначити економічну ефективність впровадження природоохоронних заходів.



# Схематична карта міста Ямпіль



## Житлово-комунальне господарство міста Ямпіль

Назва підприємства	01.01.11 р.	01.01.12 р.	01.01.13 р.	01.01.14 р.	01.01.15 р.
КП «Ямпількомунтепло»	+	+	+	-	-
КП «Ямпількомунгосп»			+	+	+
РКП «Райсільгоспкомунгосп»	+	+	+	+	+
ДП «Ямпільводоканал»	+	+	+	+	+

Перелік потенційно небезпечних об'єктів, які зареєстровані в Державному реєстрі ПНО

№ п/п	Назва потенційно небезпечного об'єкта	Місце розташування ПНО
<u>Ямпільський район</u>		
1.	ПАТ « <u>Ямпільський маслосирзавод</u> »	24500, <u>Вінницька обл.</u> , м. <u>Ямпіль</u> , вул. <u>Котовського</u> , 23
2.	АЗС і АГЗП ПП « <u>Техенерго</u> »	24500, <u>Вінницька обл.</u> , м. <u>Ямпіль</u> , вул. <u>Ворошилова</u> , 92
3.	<u>Гальжбіївська ГЕС</u>	24500, <u>Вінницька обл.</u> , <u>Ямпільський район</u> , с. <u>Біла</u> , вул. <u>Огородня</u> , 16
4.	<u>Петрашівська ГЕС</u>	24500, <u>Вінницька обл.</u> , <u>Ямпільський район</u> , с. <u>Петрашівка</u> , вул. <u>Червоноармійська</u> , 45
5.	АЗС № 25 ПП « <u>ОККО-Нафтопродукт</u> »	24500, <u>Вінницька обл.</u> , м. <u>Ямпіль</u> , вул. <u>Леніна</u> , 16
6.	АЗС № 7 ТОВ Фірма « <u>Кредо</u> »	24500, <u>Вінницька обл.</u> , м. <u>Ямпіль</u> , вул. <u>Леніна</u> , 1

Характеристика водокористування підприємств міста Ямпіль

№ п/п	Підприємство забруднювач	Об'єм використаної води, м <sup>3</sup> /міс.	Забруднюючі речовини у стічній воді
1	<u>Хлібзавод</u>	544,8	<u>Хлориди</u> , <u>нітрити</u> , <u>залізо</u>
2	<u>Консервний завод</u>	695,7	<u>Хлориди</u> , <u>нітрити</u> , <u>завислі речовини</u>
3	ПАТ « <u>Ямпільський маслосирзавод</u> »	776,9	<u>Хлориди</u> , <u>нітрити</u> , <u>нітрати</u> , <u>залізо</u> , <u>фосфати</u> , <u>нафтопродукти</u> .



# Види забруднення поверхневих вод міста Ямпіль

Вид забруднення	Забруднюючі речовини
Фізичне	Нерозчинні домішки: глина, пісок, пил, намул тощо
Хімічне	Важкі метали, кислоти, луги, мінеральні солі, нафта і нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, миючі засоби, мінеральні добрива, пестициди тощо.
Біологічне	Різні мікроорганізми (бактерії, віруси), яйця гельмінтів, спори грибів тощо.

## Відсоток нестандартних проб у джерелах водопостачання



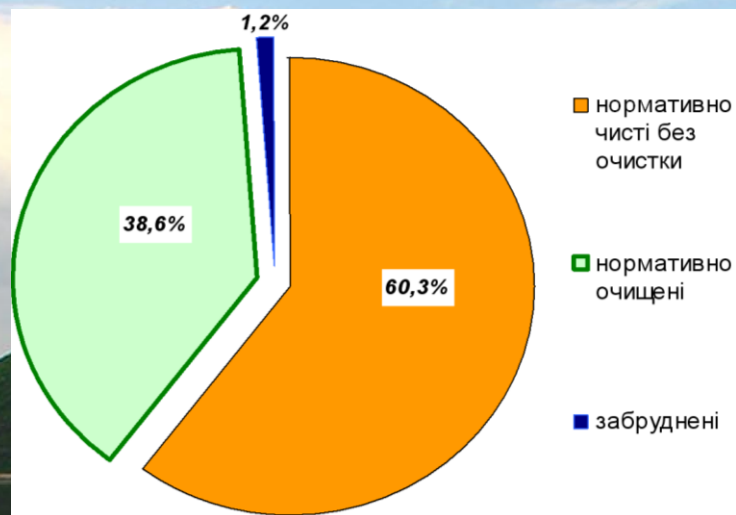
# Інформація щодо якості питної води КП «Ямпільводоканал» філії КП «Вінницяоблводоканал» за жовтень 2016 р.

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

<sup>1</sup> - за погодження головного санітарного лікаря



## Скид зворотних вод за категоріями



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

	Скинуто всього, млн.м <sup>3</sup>	З них забруднених стічних вод, млн.м <sup>3</sup>	Обсяг скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup>	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
<b>Всього по області</b>	76,97	0,902	30,58	0,216	0,185	6,941	0,105	0,494	3,042	0,778	31,93
<b>Житлово-комунальне господарство</b>	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 <sup>3</sup>		Найменування показників, по яким є перевищення ГДС	Концентрація забруднюючих речовин, мг/дм <sup>3</sup>	
			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 <sup>3</sup>	з них, млн.м <sup>3</sup>			
		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
Житлокомунагосп та побут	30,35	0,013	0,670	3,460	26,21
<b>Всього по регіону</b>	<b>76,97</b>	<b>0,063</b>	<b>0,839</b>	<b>46,39</b>	<b>29,68</b>

## Динаміка скиду забруднюючих речовин в складі стічних вод

Рік	Обсяг скидів, млн.м <sup>3</sup>	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



## Хімічний склад підземних вод по спостережних постах за 2016 р.

№ з/п	Назва поста та № спостережного пункту	Індекс водоносного горизонту	pH	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	Натрій + калій, мг/дм <sup>3</sup>	Амоній сольовий, мг/дм <sup>3</sup>	Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	м.Ямпіль, пост №25, свд.150	PR <sub>2</sub>	7,3	1168	184,37	72,96	115,55	1,40	н.в.	0,03	
		12	13	14	15	16	17	18	19		
		Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Гідрокарбонати, мг/дм <sup>3</sup>	Карбонати, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфати, мг/дм <sup>3</sup>	Окислюваність, мг/дм <sup>3</sup>	Жорсткість загальна, мг/дм <sup>3</sup>		
		61,77	119,71	327,14	536,8	<3,0	0,08	1,76	8,8		

Оцінка якості води окремих ділянок річок басейну р. Дністер у Вінницькій області

№	Річка	Стан за класом		Ступінь чистоти за класом	
		середні	найгірші	середні	найгірші
1	В середньому по басейну р. Дністер	добрі	добрі	чисті	чисті
2	р. Дністер	добрі	добрі	чисті	чисті
3	р. Лядова	добрі	добрі	чисті	чисті
4	р. Мурафа	добрі	добрі	чисті	чисті
5	р. Русава	добрі	добрі	чисті	чисті

## 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<sub>рг</sub>)</u>	<u>ГДК для водоїм господарсько-побутового використання (ГДК<sub>гп</sub>)</u>	<u>Гранична межа 3 категорії екологічної оцінки (достить чисті води, добрий екологічний стан)</u>
<u>Розчинений кисень, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup></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>БСК<sub>5</sub>, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup></u>	-	3,0	2,1
<u>ХСК, мгО/дм<sup>3</sup></u>	-	15,0	25
<u>Сума іонів, мг/дм<sup>3</sup></u>	-	1000	1000 (прісні води)
<u>Хлориди, мг/дм<sup>3</sup></u>	300	350	75 (прісні води)
<u>Сульфати, мг/дм<sup>3</sup></u>	100	500	100 (прісні води)
<u>Іони магнію, мг/дм<sup>3</sup></u>	40	50	-
<u>Іони кальцію, мг/дм<sup>3</sup></u>	180	-	-
<u>Іони натрію, мг/дм<sup>3</sup></u>	120	200	-
<u>Азот амонійний, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,39 (0,5 по амонію)	1,5 (2,0 по амонію)	0,3 (0,4 по амонію)
<u>Азот нітратний, мг/дм<sup>3</sup></u>	9,0 (40 по нітрат-іону)	10,0 (45 по нітрат-іону)	0,5 (1,6 по нітрат-іону)
<u>Азот нітритний, мг/дм<sup>3</sup></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/дм<sup>3</sup></u>	-	3,5	0,153
<u>Цинк, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,01	1,0	0,02
<u>Марганець, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,01	0,1	0,05
<u>Хром (VI), мг/дм<sup>3</sup></u>	0,001	0,05	-
<u>Свинець, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,1	0,03	0,01
<u>Нікель, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,01	0,1	0,01
<u>Кадмій, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,005	0,001	0,002
<u>Залізо загальне, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,1	0,3	0,1
<u>Нафтопродукти, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,05	0,3	0,05
<u>СПАР, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,2	-	0,02
<u>Феноли, мг/дм<sup>3</sup></u>	0,001	0,001	0,001



## Наслідки споживання людиною забрудненої води

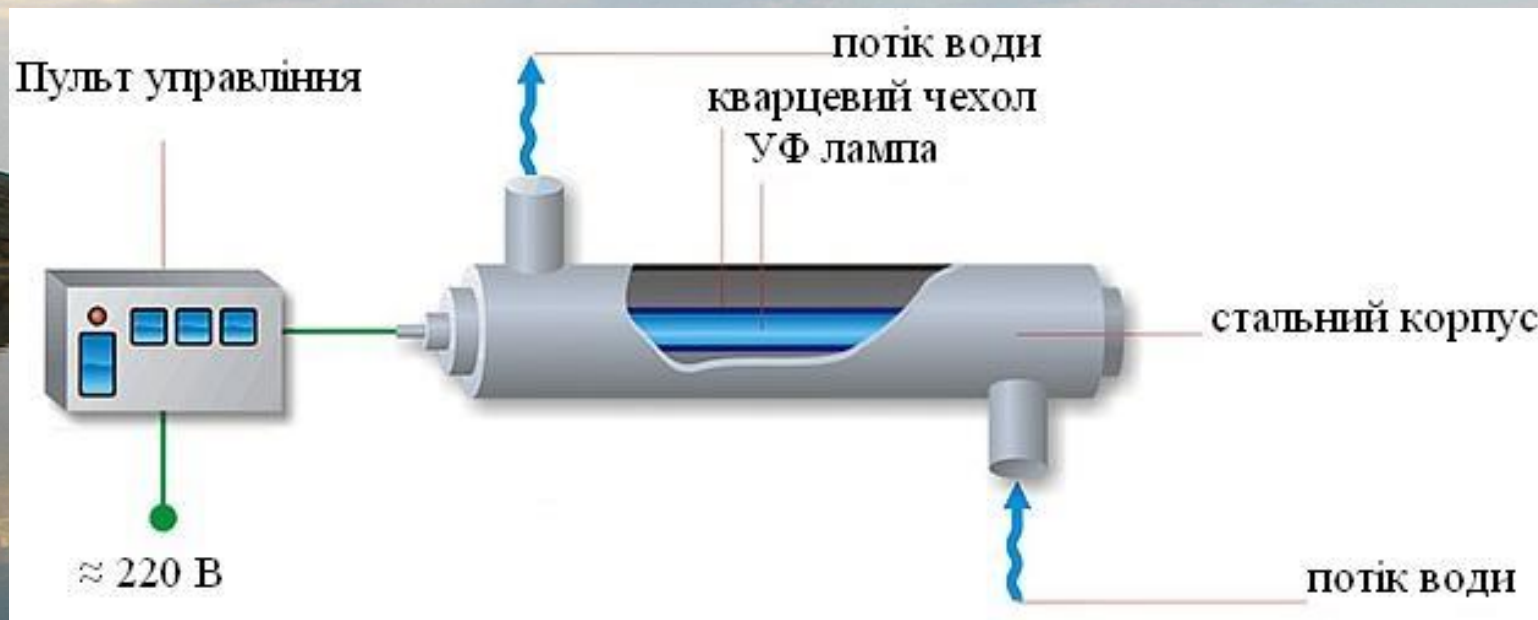
Характер споживання води	Забруднювач	Захворювання
Біологічний		
Пиття та їжа	Патогенні бактерії	Холера, дизентерія, черевний тиф, гастроентерит, лептоспіроз, туляремія
	Віруси	Інфекційний гепатит
	Паразити	Амебна дизентерія, <u>дракункульоз</u> , <u>гельмінтоз</u> , <u>ехінококоз</u>
Вмивання, прання 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	–

## Пропозиції по удосконаленню знезараження питної колодязної води на території міста Ямпіль

Знезараження води за допомогою ультрафіолетового випромінювання





## Доза ультрафіолетового випромінювання (мДж/см<sup>2</sup>), необхідна для інактивації різних видів мікроорганізмів

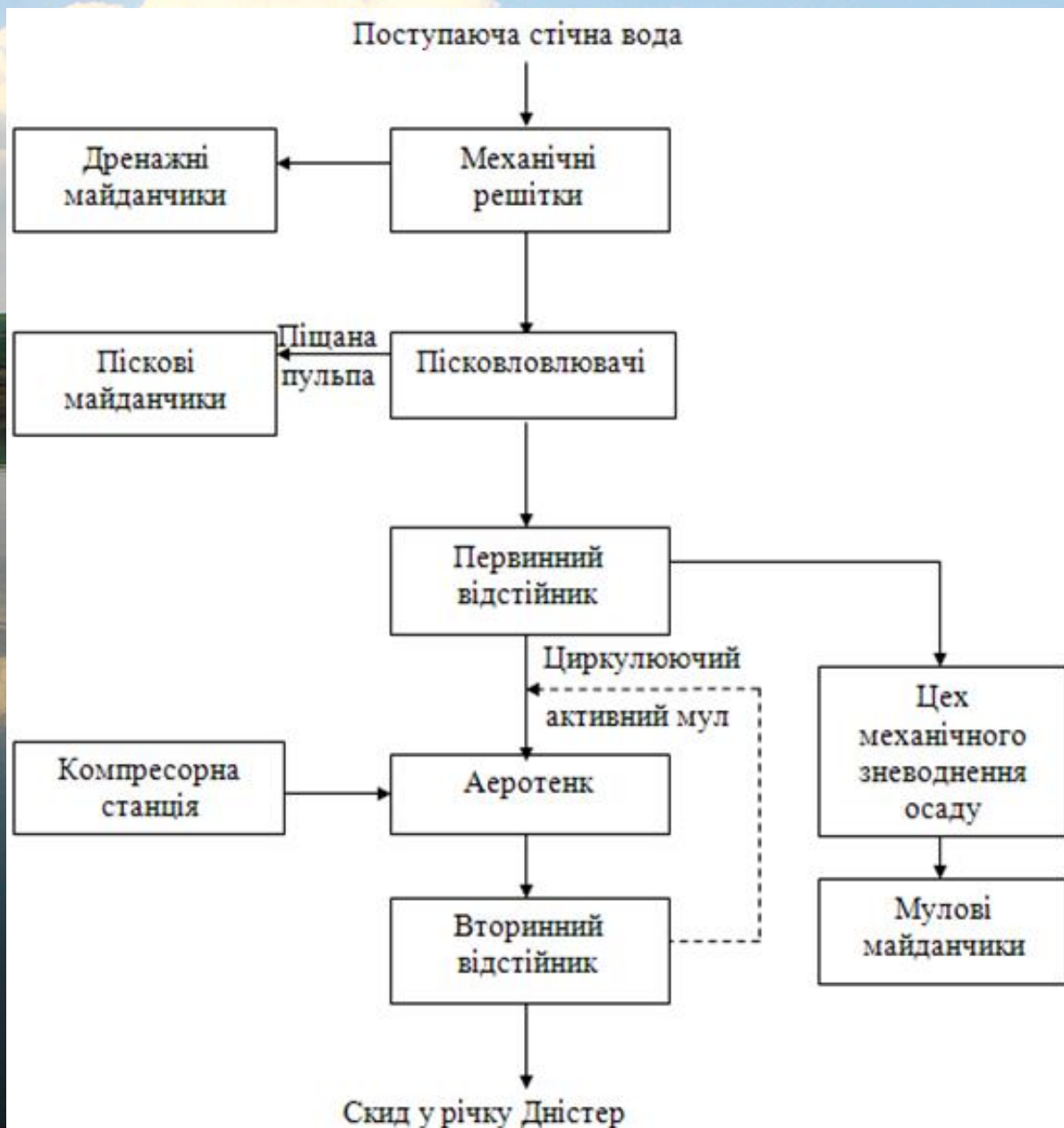
№ п/п	Вид мікроорганізмів	Доза опромінення, необхідна для інактивації
		99,9%
1	<u>Shigella flexneri</u>	5,2
2	<u>Salmonella typhi</u>	7,5
3	<u>Shigella dysenteriae</u>	8,8
4	<u>Proteus vulgaris</u>	7,8
5	<u>Staphylococcus aureus</u>	7,8
6	<u>Escherichia coli</u>	6,0
7	<u>Virus poliomyelitis</u>	6,0
8	<u>Salmonella paratyphi</u>	6,1
9	<u>Vibrio cholerae</u>	6,5
10	<u>Orthomyxoviridae</u> (віруси грипу)	6,6
11	<u>Salmonella enteritidis</u>	7,6
12	<u>Mycobacterium tuberculosis</u>	10,0
13	<u>Pseudomonas aeruginosa</u>	10,5
14	<u>Virus hepatitis A</u>	11,0

## Характеристика шкідливої дії окремих забрудників води

Забрудники	Гранична концентрація, мг/дм <sup>3</sup>				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	Елибріотоксична 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 <sub>3</sub> )	50	44	50	45	3	Метгемоглобемія (синдром "синюшне немовля")
Нітриди (NO <sub>2</sub> )	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 <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	250	250	250	500	4	Діарея, жов чокам'яна хвороба
Фосфор (P)	–	–	–	0,0001	1	Захворювання кісткового апарату
Фториди (F <sup>-</sup> )	1,5	2,4	1,5	1,5	2	Флюороз (руйнування зубів, скелету)
Хлориди (Cl <sup>-</sup> )	250	250	250	350	4	Гіпертензія, серцево-судинні розлади
Хром (Cr <sub>3</sub> <sup>+</sup> )	–	0,1	0,05	0,5	3	Розлади печінки та нирок, діє на шкіру та систему травлення
Ціаніди (CN <sup>-</sup> )	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 дії
Пестициди	–	–	0,5	400	2	Діє на центральну нервову систему, дихальну систему, нирки та печінку, імовірна причина раку



# Схема процесу очищення стічних вод на очисних спорудах каналізації міста Ямпіль



## Ефективність очистки господарсько-побутових стічних вод на різних спорудах

Тип споруди	Ефективність очистки, % зниження					Характеристика стічної рідини після очистки		
	Завислі речовини	БСК <sub>5</sub>	<u>Окисність</u>	Кількість бактерій	Кількість яєць гельмінтів	Розчинений кисень, мг/л	Залишковий хлор, мг/л	Фізичні властивості води
<u>Сита, грати, піскоуловлювачі</u>	5-10	5-10	–	5-15	–	–	–	Вільна від крупних, плаваючих і завислих речовин і піску
Септик (після двох днів відстоювання)	70-98	30	35	6-15	10-100	0	–	<u>Опалескує</u> , з окремими білими пластівцями
Двоюрисний відстійник	50-70	25-30	–	–	70-90	0	–	Те саме
Відстійник ( <u>горизонтальний, вертикальний</u> )	50-70	25-30	–	25-50	70-90	–	–	Те саме
Відстійник з <u>преаерацією</u>	65	35	–	30	–	–	–	Те саме
Відстійник з <u>біокоагуляцією</u>	75	50	–	40	–	–	–	Те саме
Біофільтр	70-92	70-90	70-65	80-95	–	4	–	Безколірна
Аеротенк	70-92	80-90	70-75	90-95	–	4	–	Те саме
Вторинний відстійник	80-95	85-95	–	90-98	–	4	–	Те саме
Поля фільтрації чи зрошення	90-98	95-99	80-90	90-98	100	4	–	Те саме
Хлорування після відстоювання	–	15	–	90-95	–	–	3-5	Те саме
Хлорування після біологічної очистки	–	–	–	98-99	–	–	1-2	Те саме
Якість води після штучної біологічної очистки	30	5-20	–	–	–	4	–	Безбарвна, без запаху, не загниває при стоянні



## Вимоги до складу та властивостей стічних вод підприємств для безпечного їх відведення каналізаційною мережею

№ з/п	Показники якості стічних вод	Допустимі величини
1	Температура	не вище 40 °С
2	рН	6,5 - 9,0
3	БСК, г/м <sup>3</sup>	згідно з проектом міських очисних споруд або не більше 350
4	Завислі речовини та речовини, що спливають, г/м <sup>3</sup>	згідно з проектом міських очисних споруд або не більше 500
5	Нерозчинні масла, смоли, мазут	не допускаються
6	Нафта, нафтопродукти, г/м <sup>3</sup>	не більше 20
7	Жири рослинні та тваринні, г/м <sup>3</sup>	не більше 50
8	Хлориди, г/м <sup>3</sup>	не більше 350*)
9	Сульфати, г/м <sup>3</sup>	не більше 400*)
10	Сульфіди, г/м <sup>3</sup>	не більше 1,5
11	Кислоти, горючі суміші, токсичні та розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати в мережах та спорудах токсичні гази	не допускається
12	Концентровані маточні та кубові розчини	не допускається
13	Будівельне, промислове, господарсько-побутове сміття, ґрунт, абразивні речовини	не допускається
14	Радіоактивні речовини**), епідеміологічно небезпечні бактеріальні та вірусні забруднення	не допускається

\*) Ці нормативи зростають відповідно до вмісту даних солей у воді місцевого водопроводу.

\*\*) До уваги беруться радіоактивні забруднення з активністю, що перевищує фон місцевого господарсько-побутового стоку.

# Загальна характеристика методів аналізу водних об'єктів

Показники	Методи аналізу		
	Хімічні	Фізико-хімічні	Фізичні
Мінімальна визначувана концентрація, мг/л (без концентрування)	1,0 – 0,1	0,05 – 0,005	0,01 – 0,001
Точність аналізу, % відн.	0,01 – 0,5	1 – 10	2 – 20
Селективність	Добра	Висока	Дуже висока
Тривалість аналізу (без підготовки проби), хв.	30 – 200	15 – 60	10 – 30
Ціна вимірювальної апаратури у відносних одиницях	1	20 – 100	100 – 500
Можливість швидкого виконання масових аналізів	Низька	Середня	Висока
Необхідність обслуговуючого персоналу	Не потрібний	Бажаний	Обов'язковий
Зручність автоматизації	Низька	Середня	Висока



# Методи визначення деяких хімічних інгредієнтів у природних водах

Метод	Хімічні інгредієнти
Гравіметричний	Нафтопродукти, $\text{SO}_4^{2-}$
Титриметричний	$\text{O}_2$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^-$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{NH}_4^+$ , Ca, Mg, $\text{N}_{\text{заг}}$ , ХСК, $\text{BCK}_3$ , $\text{C}_{\text{орг}}$ , $\text{Cl}_2$ , $\text{O}_3$ , I, органічні кислоти, аміни, гумусові речовини, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)
Фотометричний та спектрофотометричний	Кольоровість, $\text{NH}_4^+$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{N}_{\text{заг}}$ , $\text{Cl}^-$ , F, $\text{P}_{\text{всодг}}$ , $\text{P}_{\text{заг}}$ , $\text{Si}_{\text{заг}}$ , $\text{BO}_3^-$ , Fe (II, III), Mn, Cu, Co, Ni, Zn, Mo, Al, Cr (III, VI), Pb, Cd, Hg, As (III, V), $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Cl}_2$ , аміни, амінокислоти, феноли, бензол, сахари, гумусові речовини, сечовина, метанол, фурфурол, формальдегіди, ароматичні вуглеводні, піридинові основи, ксантогенати, СПАР, лігнісульфонові кислоти, ацетон
Люмінесцентний	Нафтопродукти, хлорорганічні ароматичні сполуки, алифатичні кислоти, спирти, ацетон, канцерогенні речовини
Фотометрія полум'я	Li, Na, K, Ca
Емісійної спектроскопії, в тому числі з індуктивно зв'язаною плазмою	Li, Na, K, Ca, Sr, Ba, Be, Mn, Cu, Co, Ni, Zn, V, W, Zr, Mo, Pb, Cd, Al, Fe, Cr, Ti, Bi, Ag, As, Sn, Sb, B, Si, P
Атомно-абсорбційний	Ca, Mn, Cu, Zn, Ni, Co, Fe, Cd, Bi, Mi, Hg, Mg, Pb, Ag
Потенціометричний, в тому числі з іон-селективними електродами	pH, $\text{F}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{Cl}^-$ , $E_h$ (окисно-відновний потенціал), Cu, Ca, K, $\text{Na}^+$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$
Рентген-спектроскопія	As, Se, Te, Bi
Кінетичний та хеломінесцентний	Mn, Cu, Ni, Co, Fe (III), I <sup>-</sup> , білковоподібні речовини, амінокислоти
Полярографічний та інверсійної вольтамперометрії	$\text{O}_2$ , Cu, Zn, Ni, Pb, Cd, I <sup>-</sup> , СПАР, Bi, As
Радіометричний	$^{90}\text{Sr}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{238}\text{U}$ , $^{239}\text{Pu}$
Хроматографічний (всі види)	Na, K, $\text{NH}_4^+$ , Mg, Ca, Ni, Co, Cu, Cd, Hg, $\text{HCO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{F}^-$ , Br, $\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{NO}_2^-$ , органічні кислоти, альдегіди, кетони, спирти, феноли, аміни, жири, хлорорганічні сполуки, пестициди, СПАР, нафтопродукти, ароматичні сполуки

## Характеристика стічних вод, які йдуть на очищення

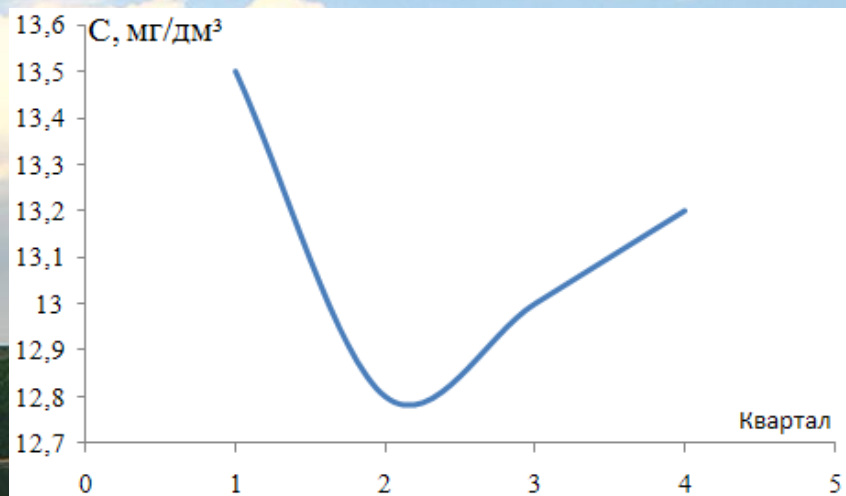
<u>Підприємство забруднювач</u>	<u>Забруднюючі речовини</u>	<u>Концентрація мг/дм<sup>3</sup></u>	<u>pH</u>
<u>Хлібзавод</u>	<u>Хлориди</u>	345	5,0
	<u>Нітрити</u>	3,1	
	<u>Залізо</u>	2,5	
<u>Консервний завод</u>	<u>Хлориди</u>	385	6,5
	<u>Нітрити</u>	6	
	<u>Азот амонійний</u>	7	
<u>Молочний завод</u>	<u>Жири</u>	200	3,6
	<u>Азот амонійний</u>	12	
	<u>Залізо</u>	2,5	
	<u>Хлориди</u>	360	

**В місті Ямпіль щорічно скидається понад 210,4 тис. м<sup>3</sup> стічних вод, з них майже 45,35 тис. м<sup>3</sup> – неочищених та недостатньо очищених.**

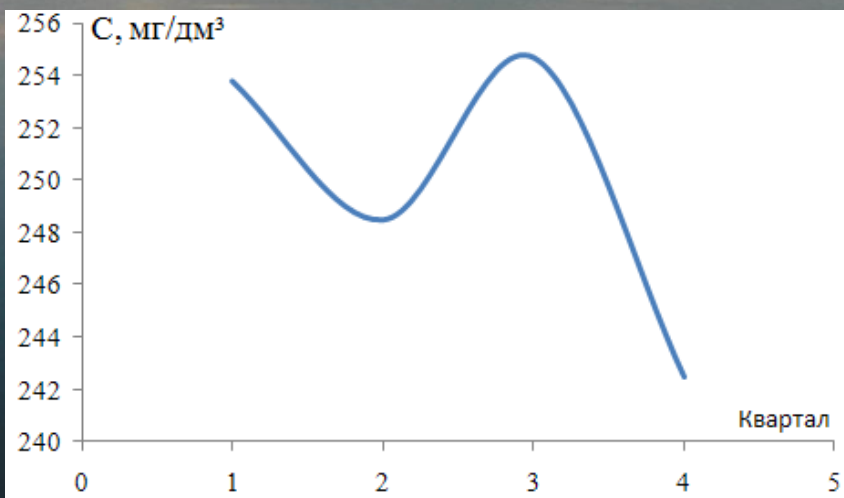
Дані якісного складу стічних вод, які скидаються в р.Дністер

<u>Забруднюючі речовини</u>	<u>ГДС речовин у стічній воді, мг/дм<sup>3</sup></u>	<u>Скид у річку Дністер</u>			
		<u>1 квартал мг/дм<sup>3</sup></u>	<u>2 квартал, мг/дм<sup>3</sup></u>	<u>3 квартал, мг/дм<sup>3</sup></u>	<u>4 квартал, мг/дм<sup>3</sup></u>
<u>Завислі речовини</u>	15	13,5	12,8	13,0	13,2
<u>Азот амонійний</u>	2,7	2,0	2,3	2,1	1,9
<u>Азот нітритний</u>	1	0,076	0,073	0,075	0,0069
<u>Азот нітратний</u>	8,9	7,73	7,74	7,60	7,73
<u>Хлориди</u>	291,0	253,8	248,5	254,7	242,5
<u>Залізо</u>	0,3	0,192	0,195	0,200	0,190
<u>Сульфати</u>	100,0	91,2	90,5	92,0	90,9

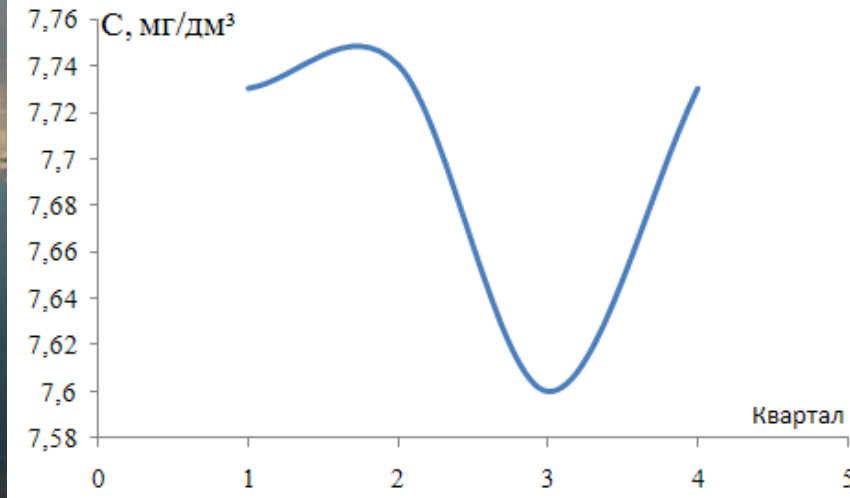
## Вміст завислих речовин на скиді стічних вод у річку Дністер



Вміст хлоридів на скиді стічних вод у річку Дністер

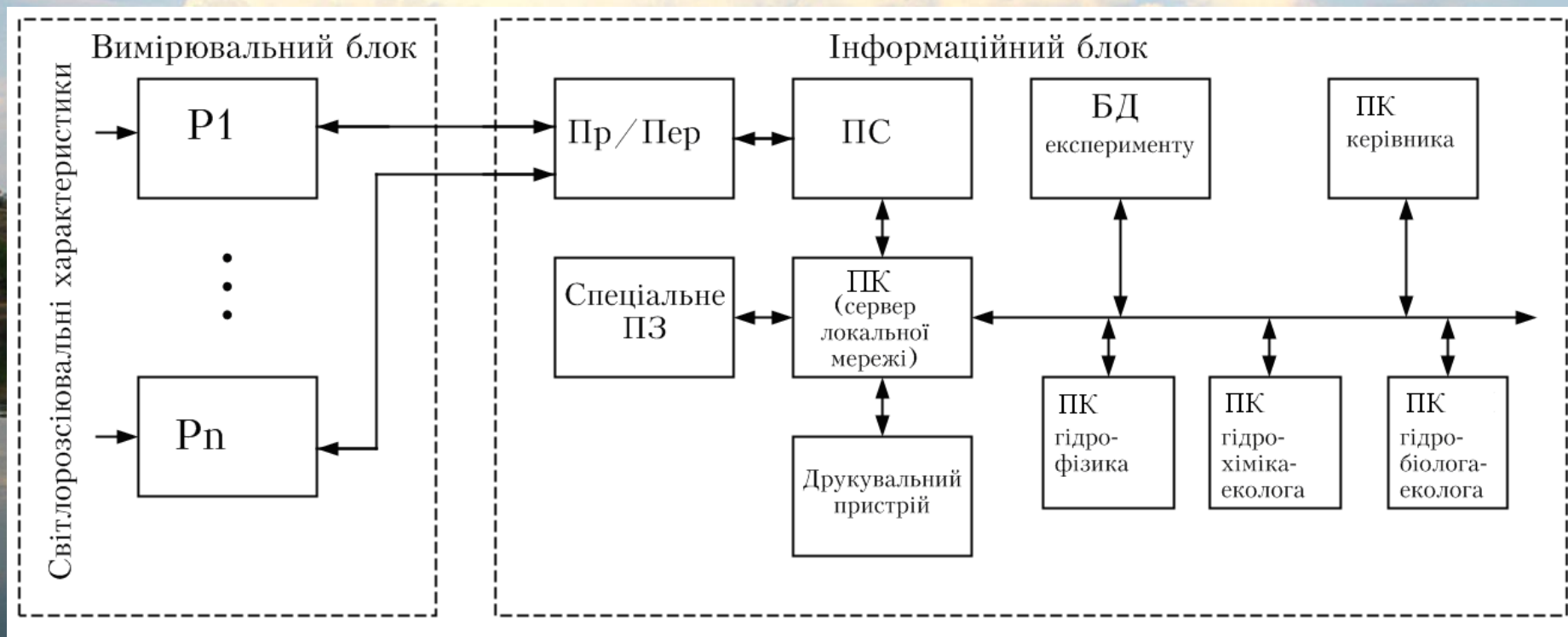


Вміст нітратів на скиді стічних вод у річку Дністер





# Пропозиції по удосконаленню системи контролю джерел забруднення поверхневих вод у басейні річки Дністер



# Результати досліджень ОСВ на ОСК ДП

## «Ямпільводоканал» КП «Вінницяоблводоканал» за 2014 рік

Дати відбору та вимірювання	Місце відбору	Фізичний агрегатний стан	Тип відходу	Глибина відбору, м	Показник				Відомості про МВВ
					ГДК	Назва	Позначення одиниці вимірювання	Результат вимірювання	Шифр та похибка вимірювання, P=0,95
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
06.05.14 13.05.14		<u>Шпamo- або пастопо- дібний</u>	Паста	0,2	2500	Цинк	мг/кг	12,5	МВВ №081/12-0168-05, $\delta=\pm 30\%$
06.05.14 14.05.14					750	Свинець	мг/кг	0,88	МВВ №081/12-0164-05, $\delta=\pm 22\%$
06.05.14 12.05.14					200	Нікель	мг/кг		
06.05.14 12.05.14					1500	Мідь	мг/кг		
06.05.14 15.05.14					30	Кадмій	мг/кг	<0,7(0)	[7], с.34
06.05.14 08.05.14						Залишок, нерозчинний в кислоті	%	9,8	МВВ №081/12-0168-05, $\delta=\pm 30\%$
06.05.14 15.05.14						Втрати при прожарюванні	%	1,52	МВВ №081/12-0164-05, $\delta=\pm 22\%$
06.05.14						Вологість	%	<0,7(0)	[7], с.34
06.05.14 07.05.14						Водневий показник рН (вода витяжка)	од. рН		

$\delta$  – значення абсолютної похибки вимірювання при ймовірності P=0,95;  $\sigma$  – значення відносної похибки вимірювання при ймовірності P=0,95;  $\Delta$  – значення середнього квадратичного відхилення при ймовірності P=0,95; d – значення абсолютної допустимої розбіжності результатів паралельних вимірювань при ймовірності P=0,95.

# Результати досліджень ОСВ на ОСК ДП «Ямпільводоканал» КП «Вінницяоблводоканал» за 2015 рік

Номер проби	Дати відбору та вимірювання	Місце відбору	Фізичний агрегатний стан	Тип відходу	Глибина відбору, м	Показник				Відомості про МВВ
						ГДК	Назва	Позначення одиниці вимірювання	Результат вимірювання	Шифр та похибка вимірювання, P=0,95
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	29.05.15 22.05.15		<u>Шламо- або пастоподібний</u>	Паста		200	Нікель	мг/кг	12,5	МВВ №081/12-0168-05, $\delta=\pm 30\%$
	29.05.15 23.05.15					750	Хром	мг/кг	0,88	МВВ №081/12-0164-05, $\delta=\pm 22\%$
	29.05.15 24.05.15					15	Ртуть	мг/кг	<0,7(0)	[7], с.34
2	29.05.15 22.05.15		<u>Шламо- або пастоподібний</u>	Паста		200	Нікель	мг/кг	9,8	МВВ №081/12-0168-05, $\delta=\pm 30\%$
	29.05.15 23.05.15					750	Хром	мг/кг	1,52	МВВ №081/12-0164-05, $\delta=\pm 22\%$
	29.05.15 24.05.15					15	Ртуть	мг/кг	<0,7(0)	[7], с.34

$\delta$  – значення абсолютної похибки вимірювання при ймовірності P=0,95

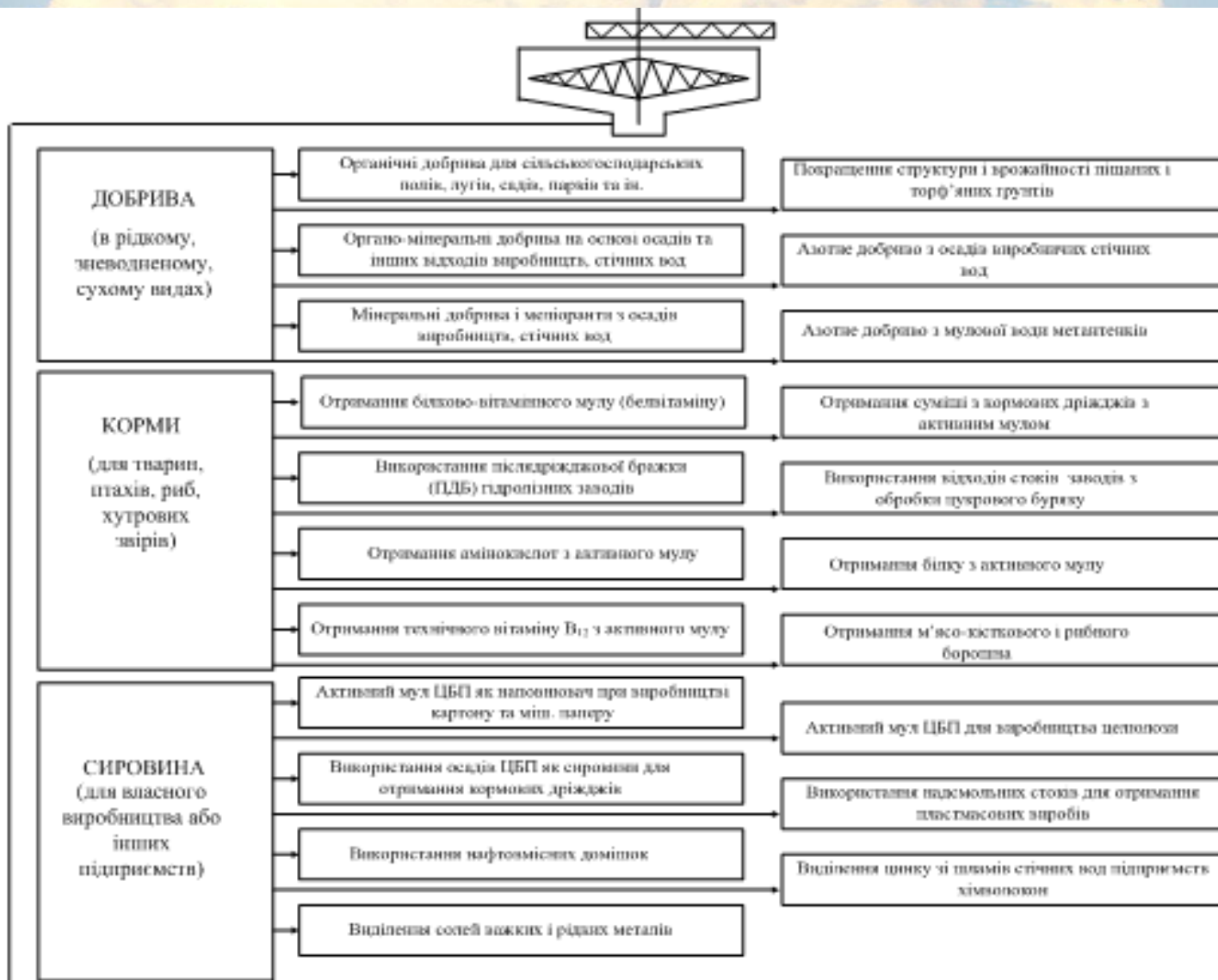
$\sigma$  – значення відносної похибки вимірювання при ймовірності P=0,95

$\Delta$  – значення середнього квадратичного відхилення при ймовірності P=0,95

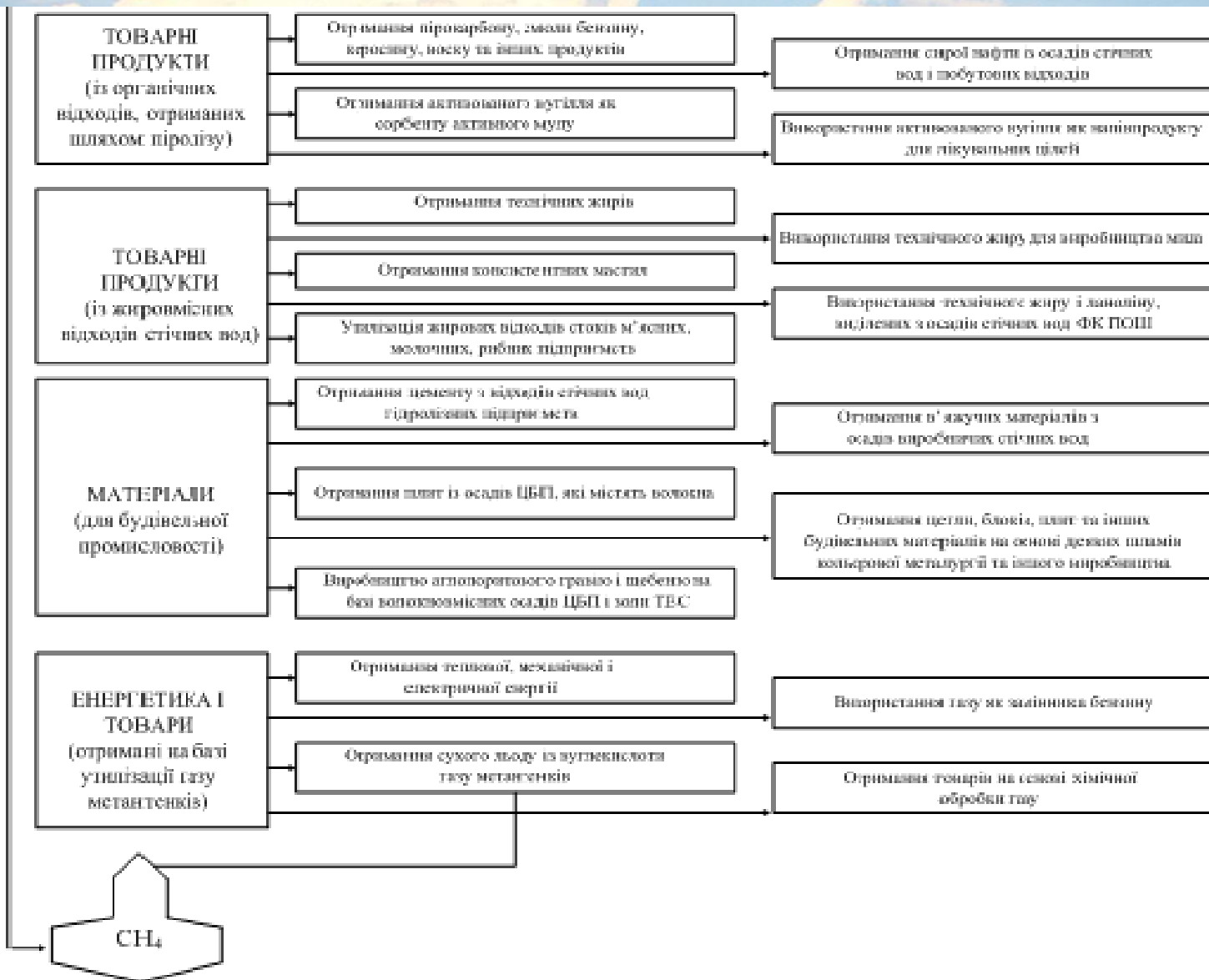
$d$  – значення абсолютної допустимої розбіжності результатів паралельних вимірювань при ймовірності P=0,95



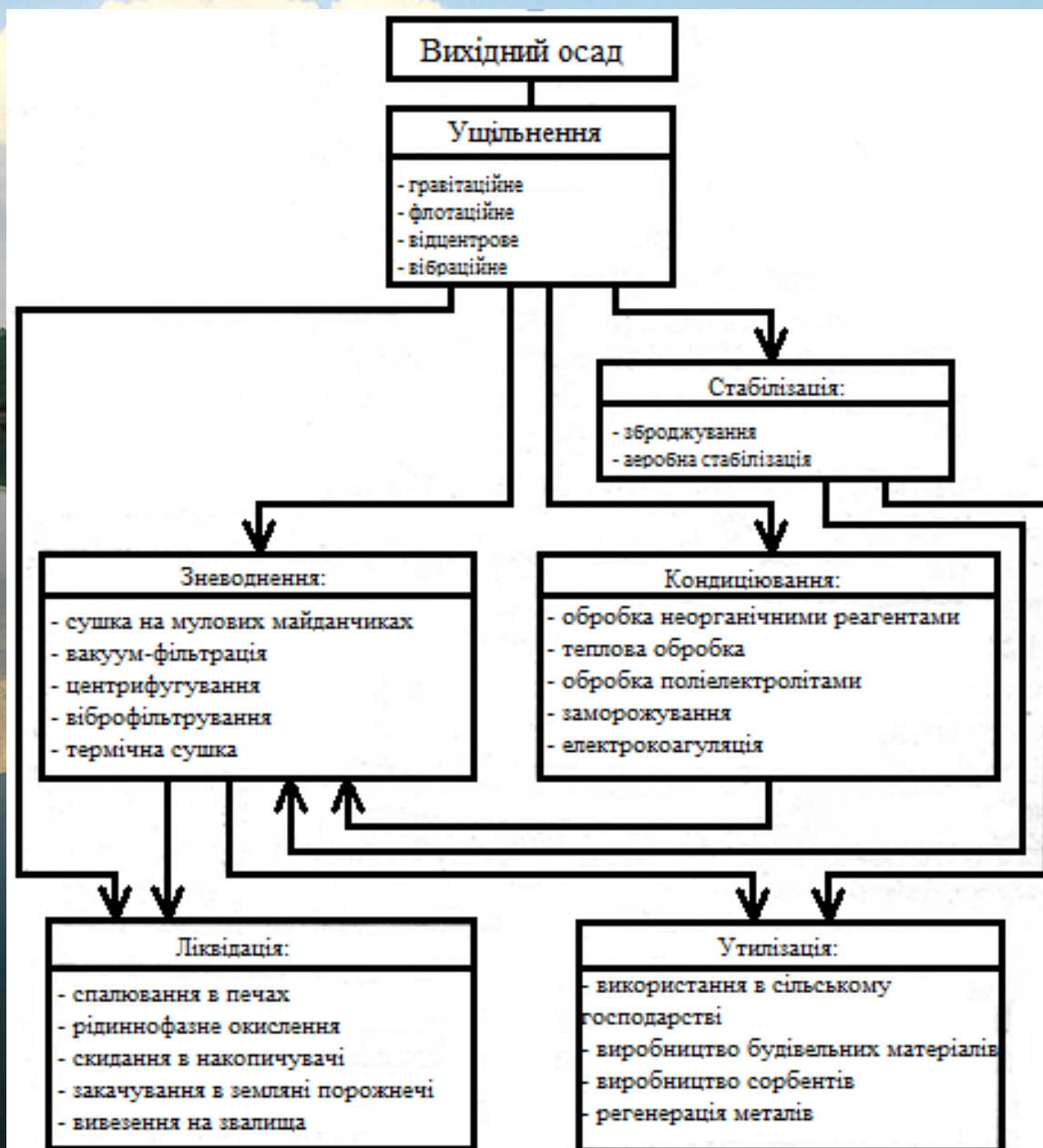
# Можливі напрямки утилізації осадів стічних вод (Європейський досвід: Німеччина, Франція, Голландія та інші)



# Продовження слайду

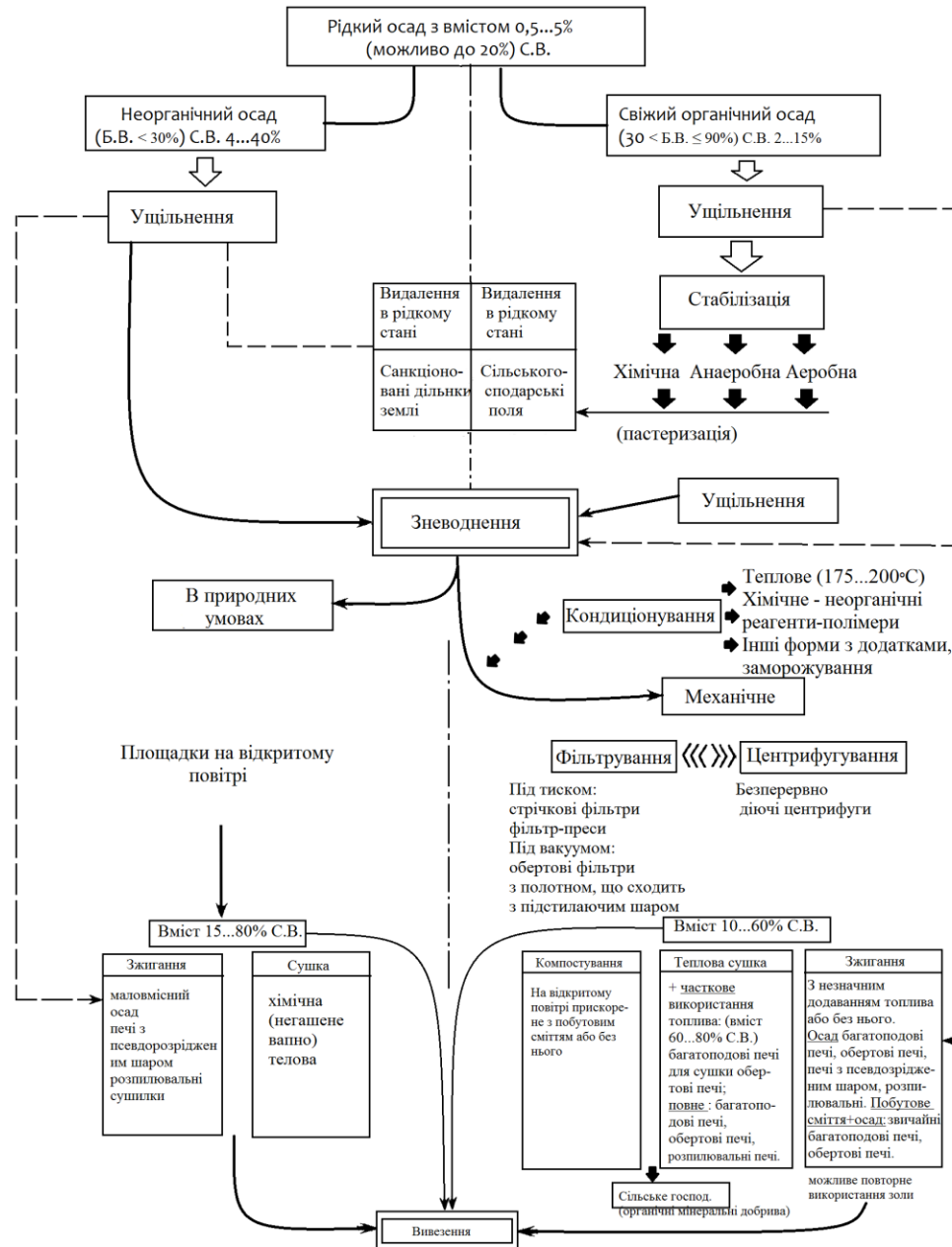


# Технологічний цикл обробки осадів стічних вод

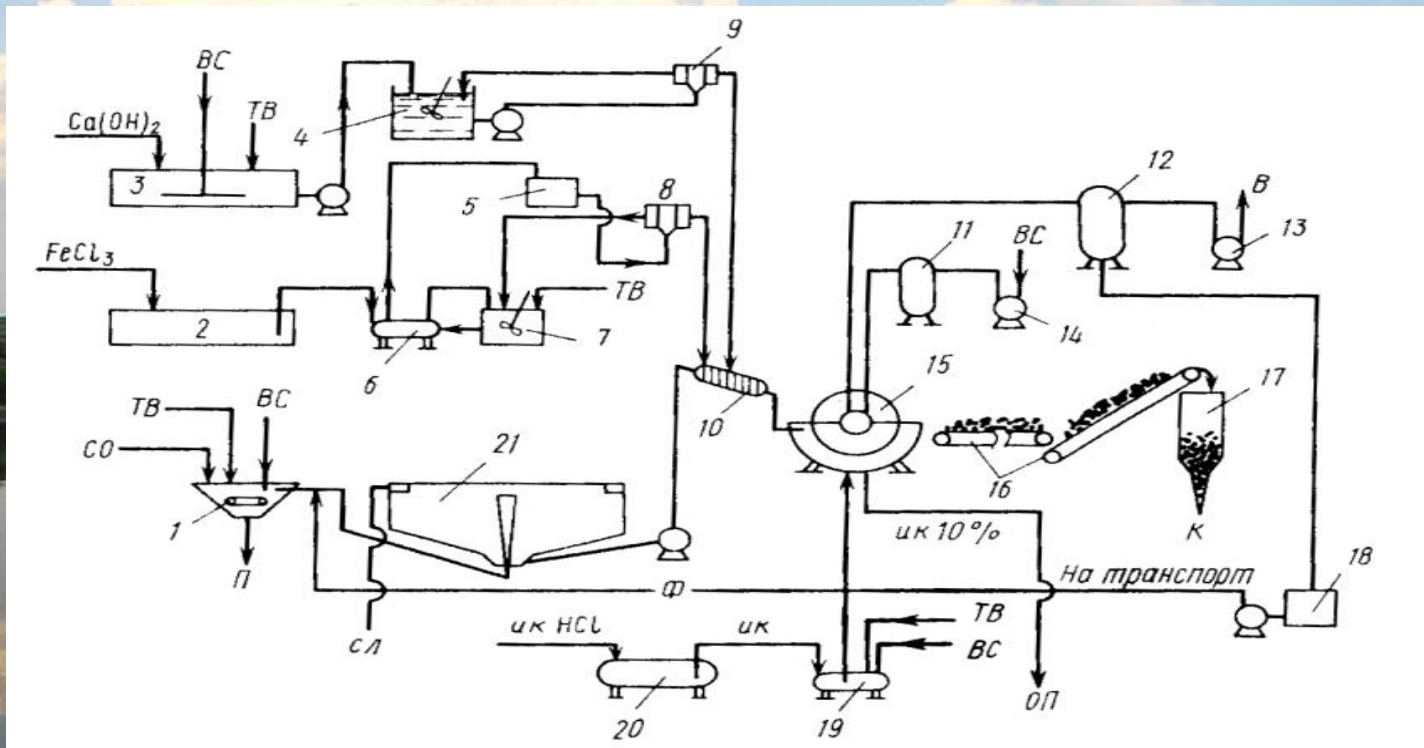




# Алгоритм обробки осадів стічних вод

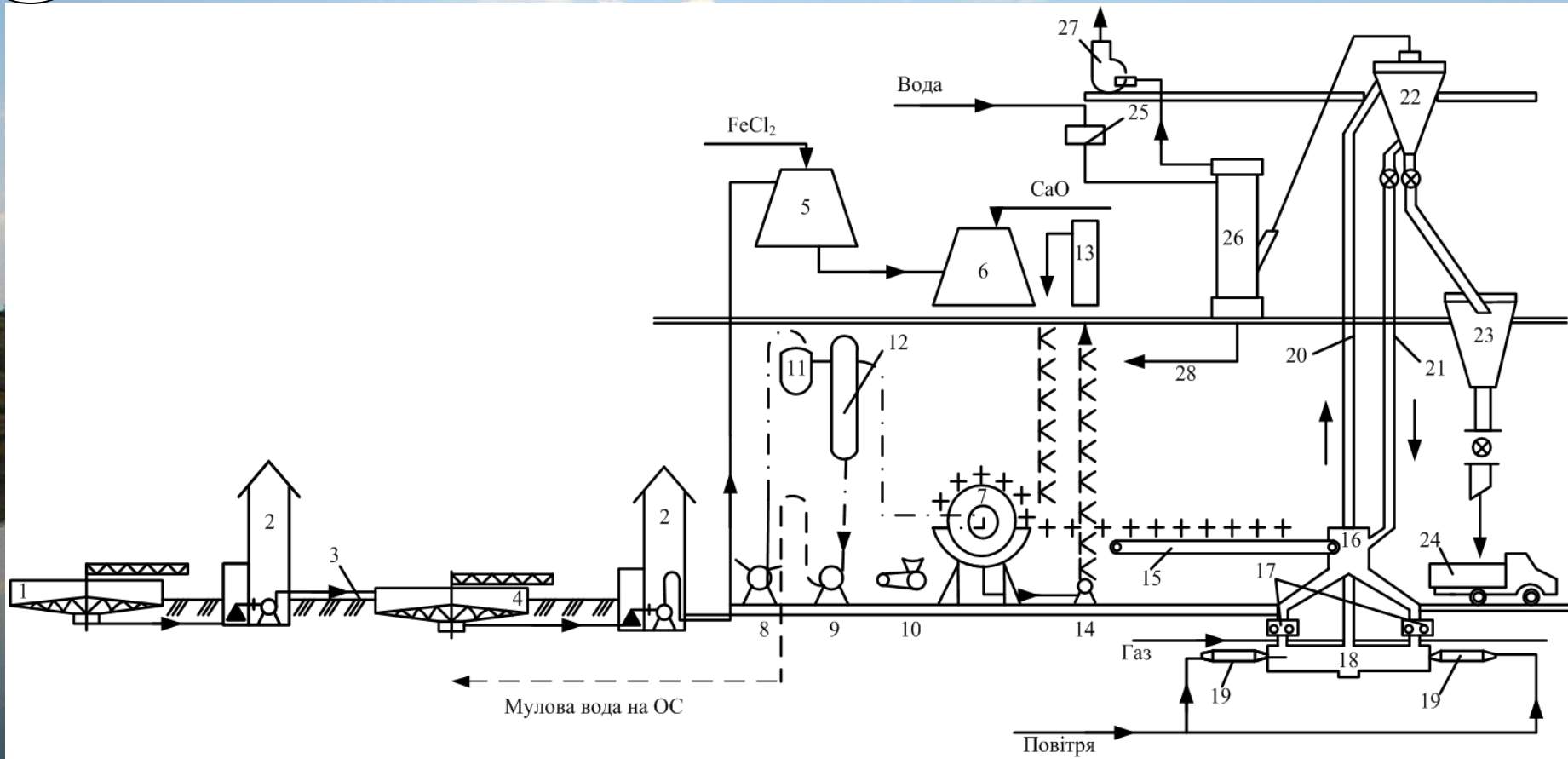


# Схема вакуум-фільтрації осаду з попередньою промивкою, ущільненням та реагентною підготовкою



1 - промивна камера; 2 - ємність для зберігання хлорного заліза;  
 3 - розтворний бак вапна; 4,5 - розходні баки; 6 - мірник; 7 - розтворний бак;  
 8,9 - дозатори; 10 - змішувачі; 11 - ресивер; 12 - ловушка фільтрата;  
 13 - вакуум-насос; 14 - воздуходувка; 15 - вакуум-фільтр; 16 - транспортери;  
 17 - бункер для осаду; 18 - бак для фільтрату; 19 - розтворний бак;  
 20 - цистерна для зберігання інгібіторної сірчаної кислоти; в - вакуум;  
 вс - повітря стиснене; ік - інгібіторна кислота; к - кек з вакуум-фільтра;  
 н - пісок; сл - зливна вода від муловплотнювача; со - зброджений осад;  
 тв - технічна вода; ф - фільтрат

## Технологічна схема виробництва сухого добрива



1 - вторинний відстійник; 2 - мулова насосна станція; 3 - подача активного мулові в ущільнювач; 4 - ущільнювач мулу; 5 - ємність для хлорного заліза; 6 - ємність для вапна; 7 - вакуум-фільтр, 8 - вакуум-насос, 9 - насос для відкачування фільтрату; 10 - компресор; 11, 12 - ресивери, 13 - ємність для соляної кислоти; 14 - насос для промивки фільтруючої тканини кислотою; 15 - транспортер; 16-19 - сушарка із зустрічними струменями; 20, 22 - подача сухого мулу в продуктивний бункер; 21 - надходження ретуру в приймальну камеру сушарки; 23 - продуктивний бункер; 24 - відвезення продукту; 25 - вода для скрубера; 26 - мокрий скрубер; 27 - вентилятор; 28 - видалення шламу



## Ефективність осадів як добрива (грунт супіщаний)

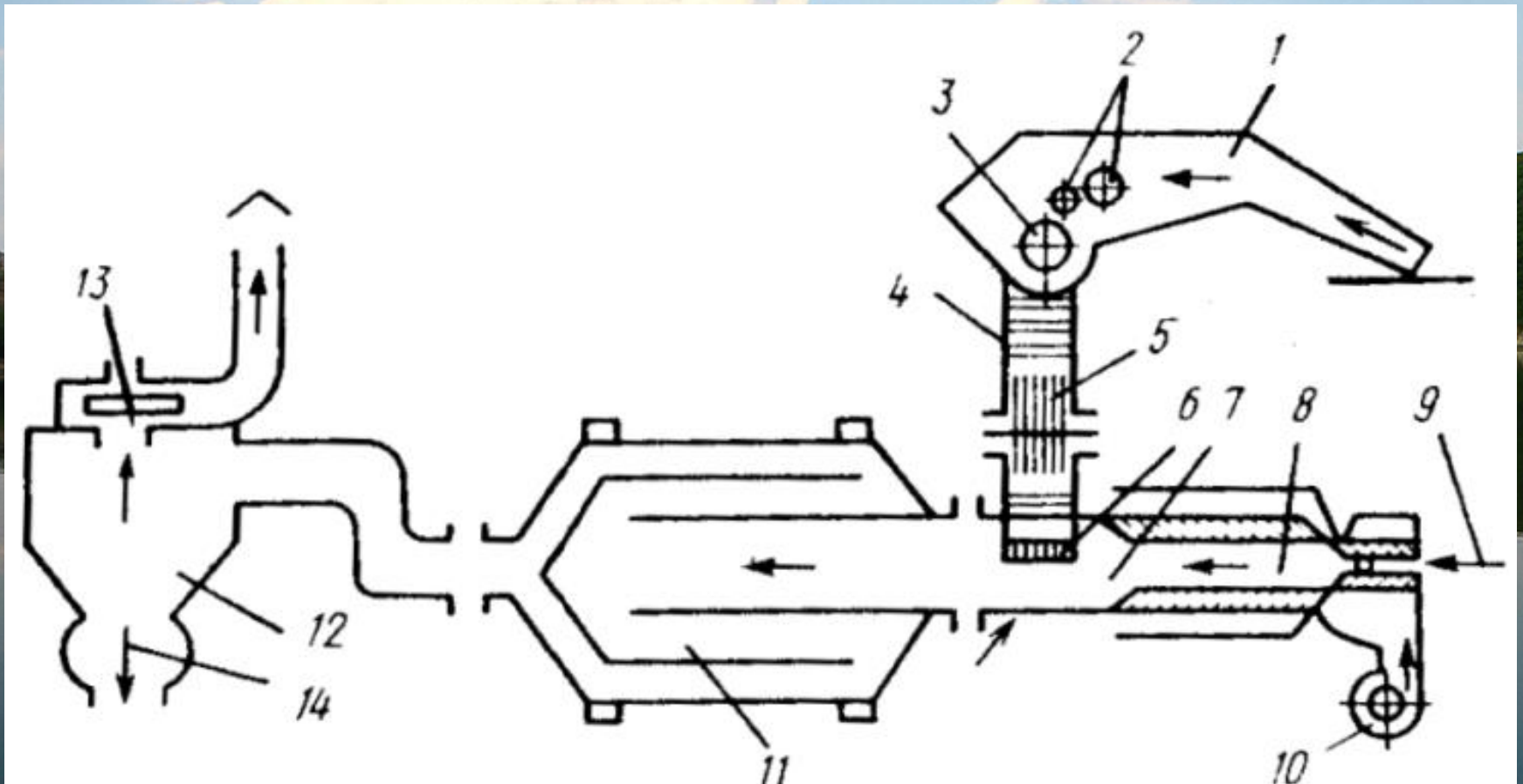
Добриво	Урожай капусти		Урожай картоплі	
	ц/га	%	ц/га	%
Без добрива (контроль)	312	100	226	100
Мінеральне добриво	460	147	269	119
Перегній – 30 т/га	439	141	297	131
Осади сирі – 30 т/га	408	131	298	132
Осади зброджені - 30 т/га	434	139	275	122
Те ж, плюс $K_{60}$ *	506	160	-	-

\*Калійне добриво – 60 кг/га

# Агрономічна цінність ОСВ, перегною і ТПВ

Добриво	вміст, % від маси сухої речовини				
	азоту загального	фосфору загального	калію	кальцію	магнію
Перегній кінський	2,16	1,79	1,80	1,66	0,53
Перегній коров'ячий	2,00	1,02	2,22	-	-
ТПВ	1,64	1,00	0,30	-	-
Сирий осад з відстійників	3,20	1,80	0,15	-	-
Осад сброджений:					
після первинних відстійників і мулових площадок	3,02	2,33	0,21	3,48	-
те ж, разом з активним мулом	3,03	3,70	0,18	3,29	0,95
після механічного зневоднення і термічного сушіння	1,96	3,92	0,007	5,21	5,81

# Технологічна схема сушіння осадів в агрегаті вітамінного борошна (типу АВМ-0, 65 Ж)



1 - подача зневодненого осаду; 2 - лопастні вали; 3 - вінтовий конвеєр; 4 - стрічковий конвеєр; 5 - битор; 6 - розприскувач; 7 - топка; 8 - камера згоряння; 9 - форсунка; 10,13 - вентилятори; 11 - сушильний барабан; 12 - циклон; 14 - висушений осад



# Зразки брикетів з мулів очисних споруд



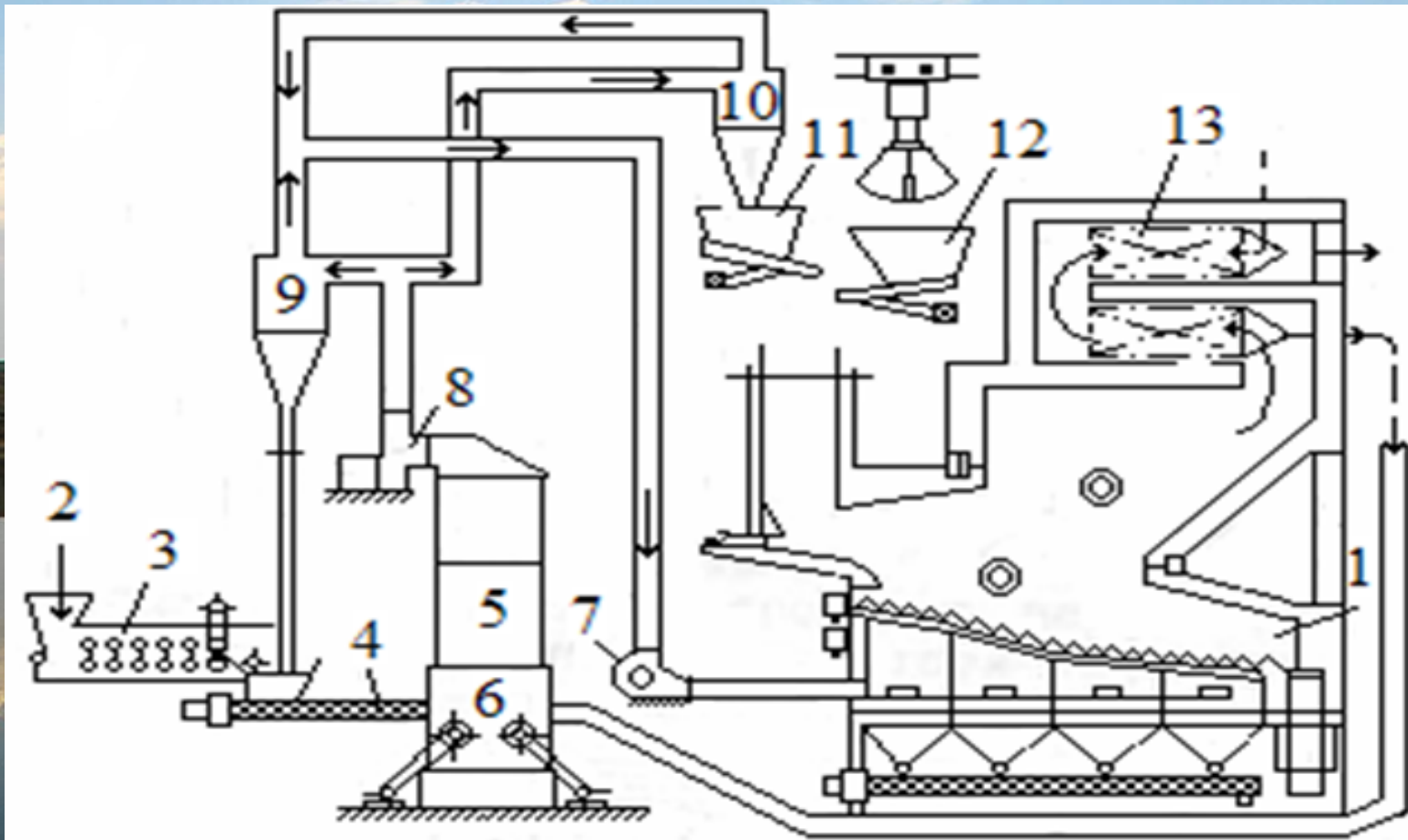
# Схема утилізації мулового осаду стічних вод та вироблення електроенергії і тепла



# Основні технічні характеристики технологічного модуля електричною потужністю 1 МВт

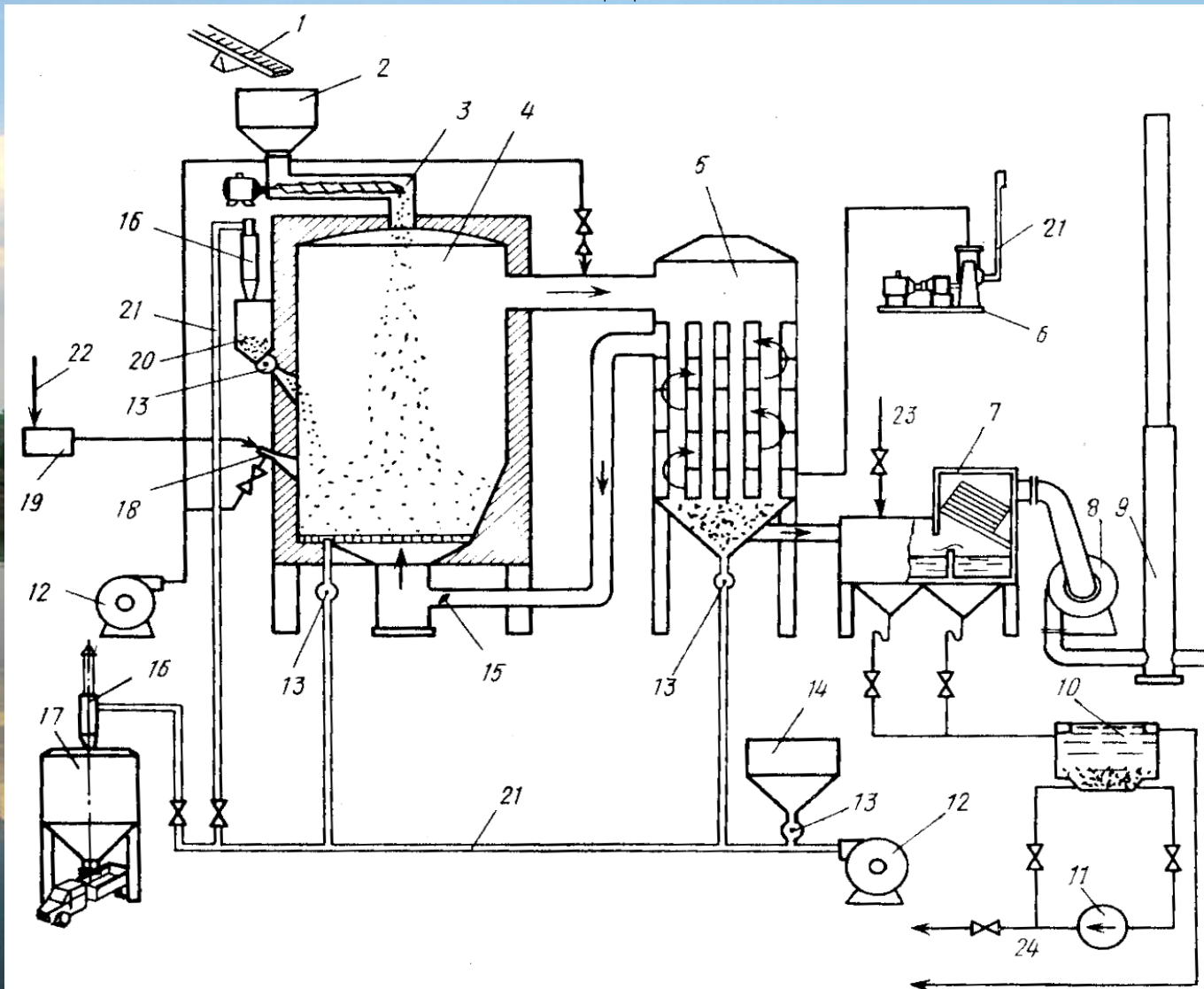
Продуктивність	1000 кг сировини за годину (до 1500 кг)
Компонування	3 контейнера
Сировина	Мулові осади
Коефіцієнт конверсії вуглецю	95%
Кількість сировини на власне енергозабезпечення	До 10%
Встановлена потужність	114 кВт/год
Вологість сировини	До 65%
Зольність сировини	До 40%
Кількість годин роботи в рік	8000 – 8500
Потужність електрична (когенерація)	1,0 МВт
Потужність теплова (когенерація)	2,0 МВт
Площа ділянки під розміщення	12×10 метрів
Габарити Д-В-Ш	12000×2500×7500
Вага комплексу	Менше 60 тонн
Інфраструктура	Подача сировини і відвантаження продукції
Викиди	Зола. Викидів в атмосферу на ґрунт або у воду немає





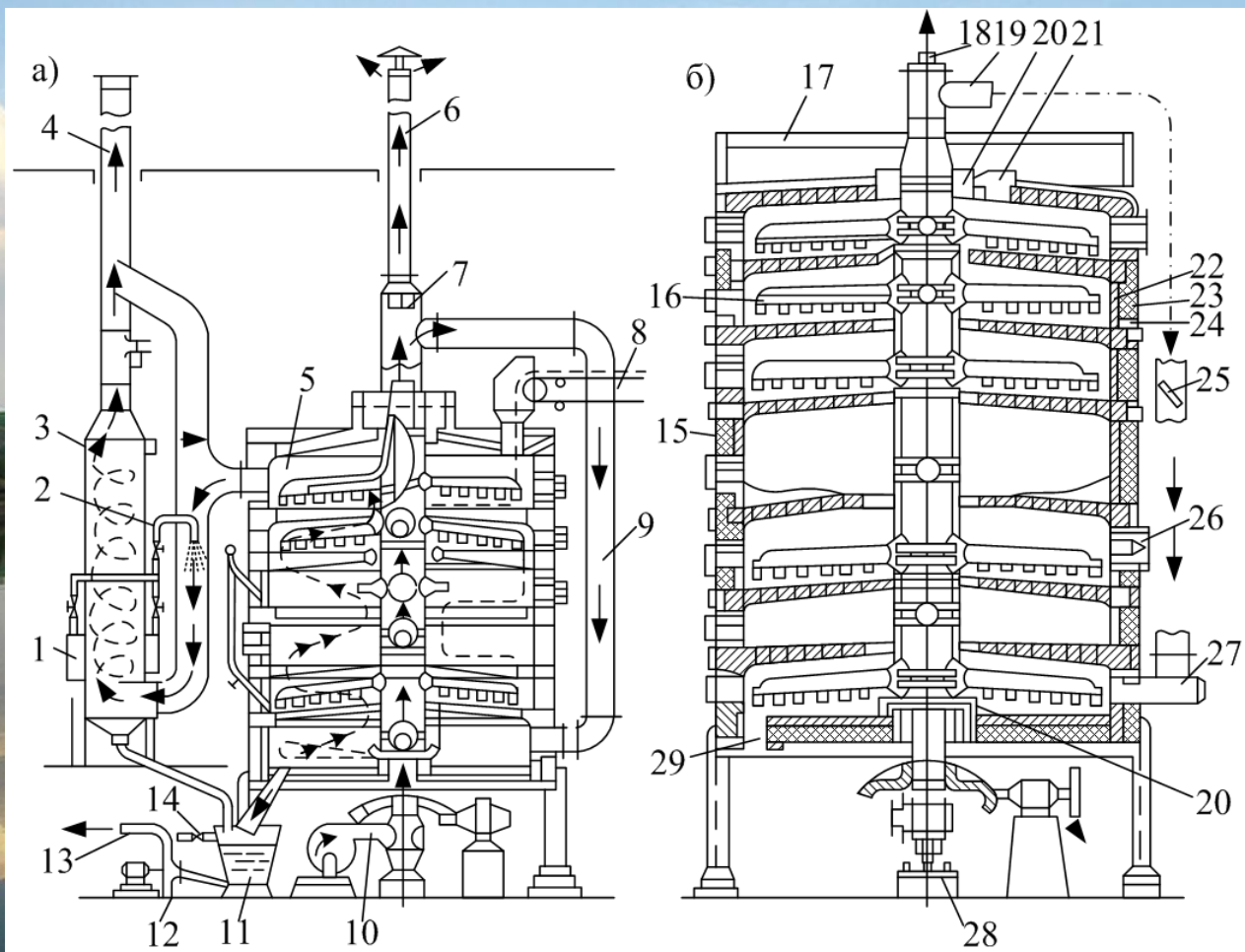
- 1 – топка з колосниковими ґратами; 2 – подача осаду на зневоднення;  
 3 – стрічковий фільтр-прес; 4 – шнековий змішувач; 5 – сушарка;  
 6 – сушильно-дробильна установка; 7 – вентилятор нижнього дуття;  
 8 – основний вентилятор; 9, 10 – циклони; 11 – завантажувальна лійка для осаду;  
 12 – завантажувальна лійка для відходів; 13 – теплообмінник

# Схема спалювання осадів в печі киплячого шару



1 - стрічковий транспортер; 2 - бункер загрузки осаду; 3 - шнековий живильник; 4 - піч; 5 - рекуператор; 6 - повітредувка; 7 - мокрий пиловловлювач; 8 - димосмок; 9 - димова труба; 10 - золава ємність; 11 - насос перекачки золової води; 12 - вентилятор; 13 - шлюзовий живильник; 14 - бункер для піску; 15 - заслонка; 16 - циклонний розвантажувач; 17 - бункер вивантаження золи; 18 - газова горілка; 19 - газорегулятор; 20 - бункер-дозатор; 21 - повітрепровід; 22 - трубопровід топкового газу; 23 - водопровід; 24 - золопровід; 25 - каналізаційний трубопровід

## Багатоподова піч «Херешоф» (США)



а – схема роботи; б – поперечний розріз; 1, 2- форсунки; 3- скрубєр; 4- димар; 5 – топковий простір; 6 – труба для скидання відпрацьованого повітря; 7 – заслінка; 8- транспортер; 9 - рециркуляційна труба; 10 - вентилятор; 11 – бак з водою для золи; 12 – насос для золи; 13 – відвідний трубопровід для золи; 14 – трубопровід оборотної води; 15 – ізоляція; 16 – лопасть; 17 – верхня рама; 18 – труба для випуску надлишку холодного повітря в атмосферу; 19 – патрубок для повернення в топку гарячого повітря; 20 – затвор; 21 – завантажувальний люк; 22 – сталєва оболонка; 23 і 24 – цегла відповідно ізоляційна і вогнетривка; 25 – демпфер; 26 – паливний пальник; 27 – штуцер для повернення гарячого повітря; 28 – патрубок для введення охолодженого повітря у вісь і лопасті; 29 – труба для виходу



# Наукова новизна

1. Встановлено пряму залежність величини скиду неочищених та недостатньо очищених стічних вод із величиною забруднення природних вод на території міста Ямпіль.
2. Удосконалений метод оперативного екологічного контролю несанкціонованого скиду стічних вод в річки Мурафа і Русава, які впадають в річку Дністер на території міста Ямпіль в режимі реального часу.
3. Встановлено хімічний та гранулометричний склад осадів стічних вод ДП «Ямпільводоканал» КП «Вінницяоблводоканал» на різних стадіях технологічного процесу переробки, що дало можливість рекомендувати їх для виробництва добрив та виготовлення білково-вітамінних кормових продуктів для годівлі тварин.

## Висновки

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи досягнуто наступні результати:

1. Зроблено аналіз характеристик забруднення водних ресурсів на території міста Ямпіль.
2. Досліджено характеристики технологічного процесу очищення стічних вод на очисних спорудах міста Ямпіль.
3. Проведені дослідження якісного складу стічних вод на підприємствах міста Ямпіль.
4. Охарактеризовано екологічний вплив стічних вод міста Ямпіль на стан водних ресурсів та досліджено основні джерела забруднення водних об'єктів на території міста.
5. Описано склад стічних вод міста Ямпіль, який включає: завислі речовини, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, хлориди, залізо та сульфати, які при випусценні стічної води в річку Дністер не повинні перевищувати гранично допустимого скиду.
6. Проведений аналіз лабораторно-виробничого контролю процесу очищення стічних вод на КП «Ямпільводоканал».
7. Проаналізовано токсикологічний вплив забруднення води на здоров'я населення.
8. Розроблені природоохоронні заходи і рекомендації для поліпшення екологічного стану водних ресурсів міста Ямпіль.
9. Розроблені рекомендації для покращення системи контролю забруднення водних об'єктів.
10. Розроблені природоохоронні заходи і рекомендації з метою утилізації осадів стічних вод.



## Природоохоронні заходи і рекомендації для збереження водних об'єктів

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 (продовження)

За результатами аналізу зразків осадів стічних вод в лабораторії ОСК ДП «Ямпільводоканал» КП «Вінницяоблводоканал» м. Ямпіль встановлено, що дані техногенні осади є приданими для виробництва добрив, кормів і товарних продуктів.

Досліджені ОСВ можуть використовуватися для поліпшення структури і родючості торф'яних і піщаних ґрунтів, а також для рекультивації земель.

Активний мул є цінним білково-вітамінним кормовим продуктом.

Осади стічних вод, які містять великий відсоток органічних речовин, можна використовувати для одержання пірокарбона, смоли, гасу, бензину, воску та інших продуктів.

## Природоохоронні заходи і рекомендації (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 обгрунтоване 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.



# Публікації за результатами МКР

Основні результати магістерської кваліфікаційної роботи доповідались на наукових конференціях: “V Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю” (Екологія/Ecology-2015), (м.Вінниця, 2015), “VI Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю” (Екологія/Ecology-2017), (м.Вінниця, 2017), та щорічних науково-технічних конференціях ВНТУ.

## *Публікації:*

1. Гуровська О. В., Васильківський І. В. Екологічна оцінка водокористування на території міста Ямпіль / “V Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю” (Екологія/Ecology-2015), 23–26 вересня, 2015. Збірник наукових статей. – Вінниця: Видавництво-друкарня Діло, 2015. – С. 245.
2. Гуровська О. В., Васильківський І. В. Оцінка водокористування на території міста Ямпіль / “VI Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю” (Екологія/Ecology-2017), 20–22 вересня, 2017. Збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С. 93.

## *Подяка*

Автор вдячний начальнику ДП «Ямпільводоканал» КП «Вінницяоблводоканал» Кіловатій Олені Вікторівні за допомогу і підтримку у проведенні експериментальних досліджень екологічної безпеки водоохоронних заходів на території міста Ямпіль.



*Доповідь закінчена.*

*Дякую за увагу!*

