



НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА
«УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ»

XVI Міжнародна

науково-практична конференція

**«ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ПЕРЕТВОРЕННЯ
АЗОТВМІСНИХ СПОЛУК ІММОБІЛІЗОВАНИМ МІКРОБІОЦЕНОЗОМ ПРИ
ОБРОБЦІ СТІЧНИХ ВОД В ЛАБОРАТОРНОМУ БІОРЕАКТОРІ У ПРОТОЧНИХ
УМОВАХ»**

Доповідач:

Катерина ЦИТЛІШВІЛІ

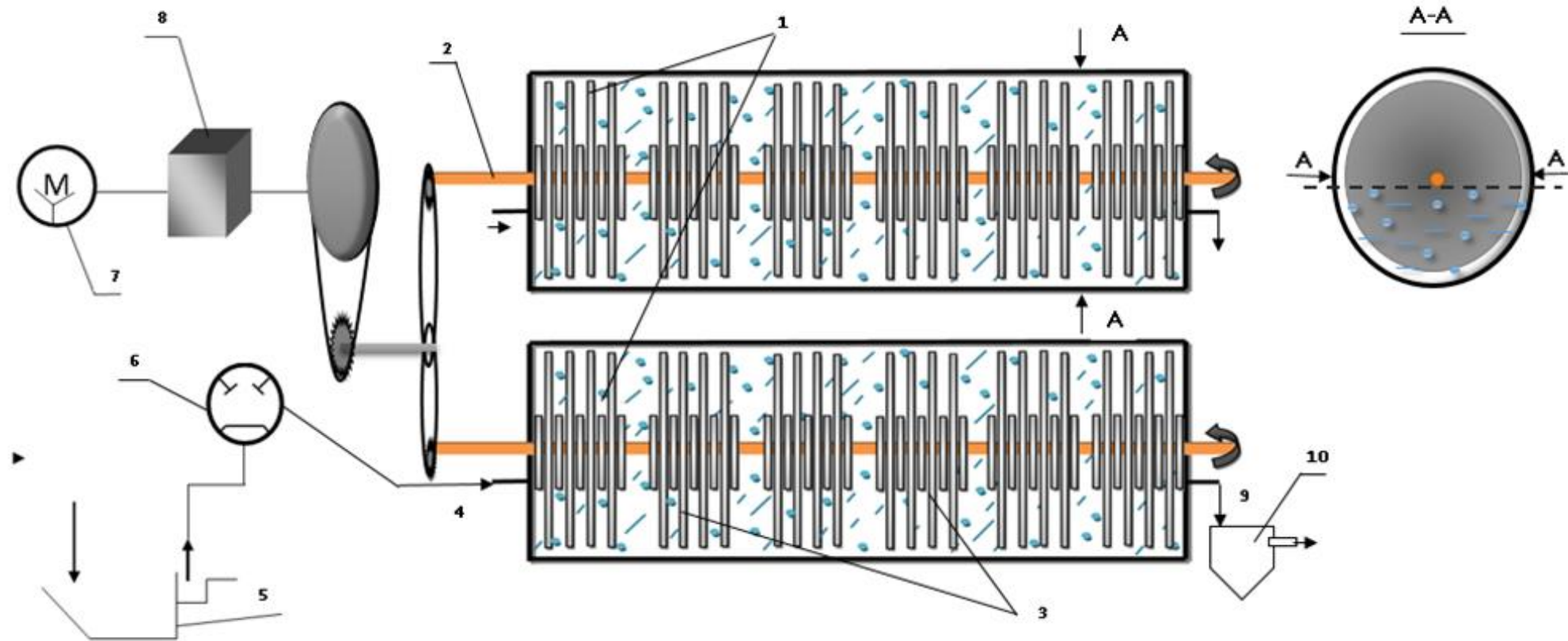


Харків – 2020

Актуальність:

Для забезпечення ефективного функціонування автотрофних азоттрансформуючих бактерій – нітрифікуючих I та II фаз й аномало-бактерій, протягом тривалого часу в дещо нестабільних умовах навколишнього середовища (через мінливість складу стічних вод і навантаження на мікробіоценоз) важливо визначити оптимальні за основними екологічними чинниками умови для життєдіяльності біоценозу. Вибір оптимальних параметрів ускладнюється необхідністю очищення стічних вод і від органічних сполук, і від сполук азоту, а отже створенні найсприятливіших умов для життєдіяльності гетеротрофних і автотрофних бактерій. Проточні умови культивування є вагомим екологічним чинником формування іммобілізованого мікробіоценоза. Ці умови забезпечують стабільність (в певному діапазоні) концентрацій основних органічних та азотвмісних сполук в середовищі та стабільність інших екологічних чинників – рН, солевмісту, концентрації розчинного O_2 тощо (за умови стабільності складу стічних вод, що подаються на очистку).

Принципова технологічна схема біодискової установки та очищення стічних вод від сполук азоту в аеробно/аноксидних умовах 3



Циліндричний корпус (1), в якому розташований вал (2), на валу перпендикулярно закріплені диски (3) з полікарбонату, які чергуються за розмірами, диски містять на поверхні іммобілізований біоценоз, в корпус біореактора через трубопровід (4) з первинного відстійника (5) подається стічна вода насосом-дозатором (6), вал рухається за рахунок низькообертового електродвигуна (7), швидкість обертання дисків на валу регулюється редуктором (8). Після обробки стічної рідини іммобілізованим біоценозом вода подається через трубопровід відведення (9) у вторинний відстійник (10), а далі на скид очищеної води.

Видалення сполук азоту в проточному режимі обробки стічних вод імобілізованим мікробіоценозом

Показники води, очищеної в лабораторному біореакторі імобілізованим мікробіоценозом

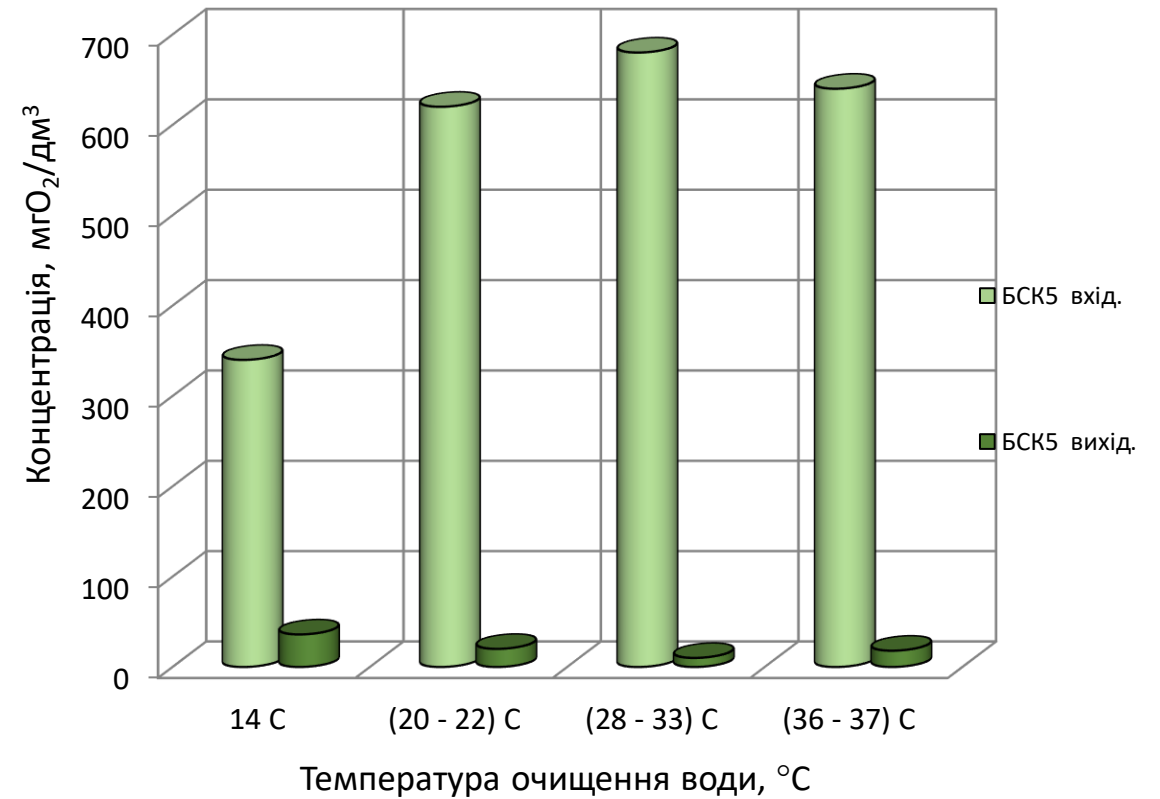
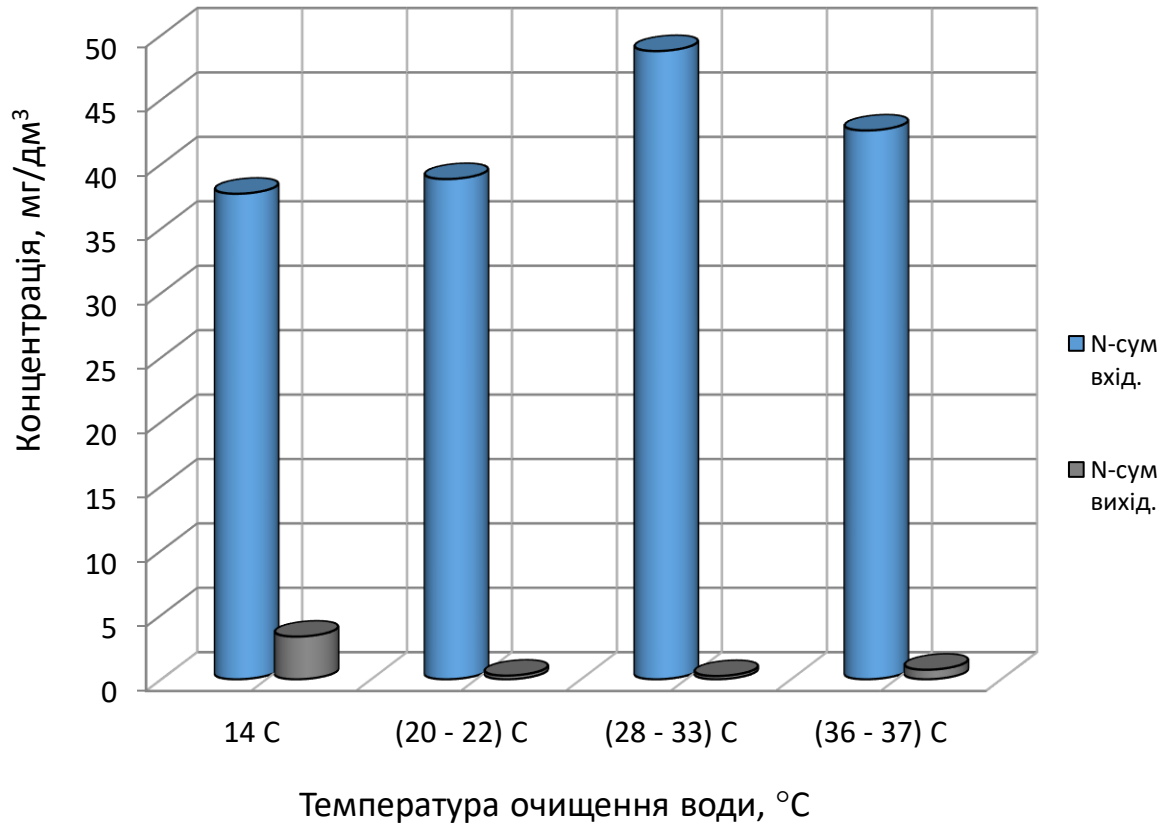
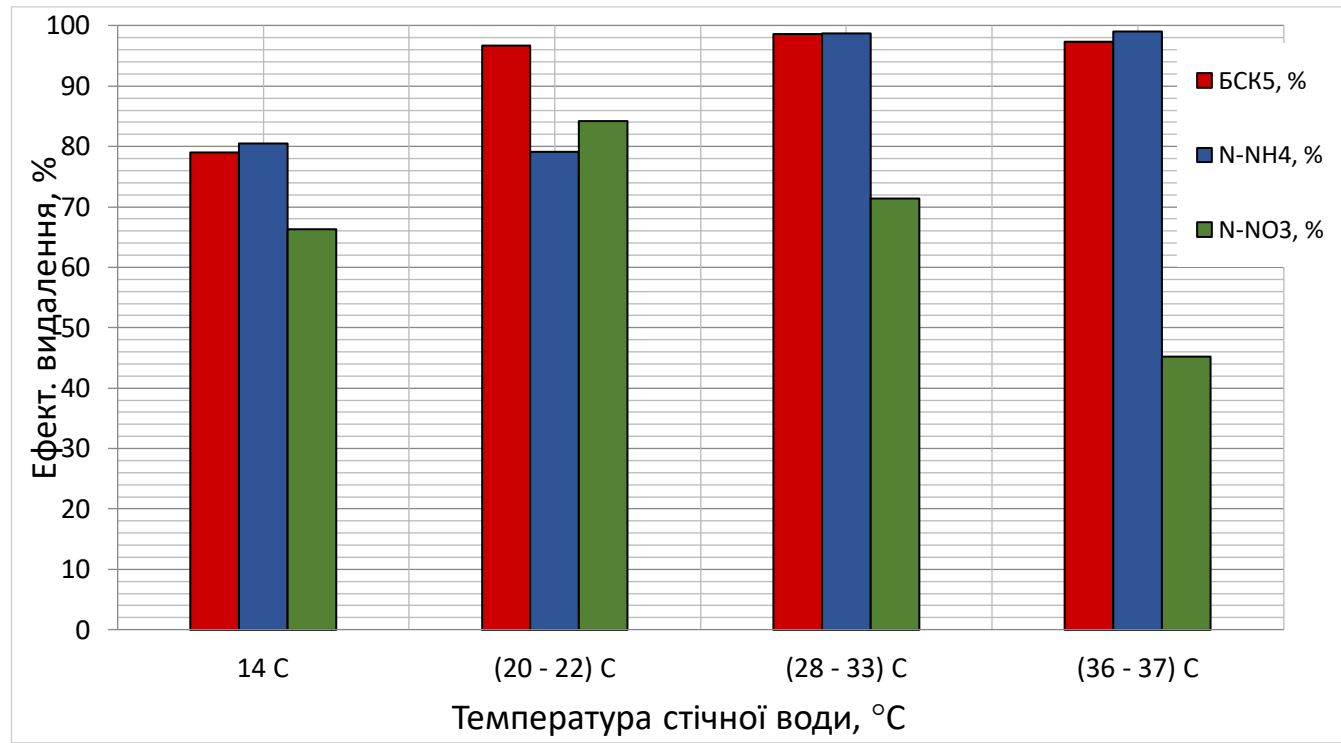
| № досл. | ХСК вхід., мгО/дм ³ | ХСК вихід., мгО/дм ³ | Ефективність оч. ХСК, % | N-NH ₄ вхід., мг/дм ³ | N-NH ₄ вихід., мг/дм ³ | Ефективність оч. N-NH ₄ , % | N-NO ₂ вхід., мг/дм ³ | N-NO ₂ вихід., мг/дм ³ | N-NO ₃ вихід., мг/дм ³ | O ₂ , мгО/дм ³ |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|--|---|---|--|--|---|
| 1 | 823 | 165 | 80,0 | 79,9 | 52,9 | 33,8 | 12,3 | 8,74 | 2,96 | 1,8 |
| 2 | 823 | 50 | 94,0 | 72,8 | 4,12 | 94,3 | 9,48 | 3,1 | 10,74 | 4,2 – 5,7 |
| 3 | 875 | <15 | 94,3 | 58,2 | 0,03 | 99,9 | 11,6 | 1,16 | 0,49 | 3,4 – 3,85 |
| 4 | 1646 | <15 | 99,0 | 25,5 | 7,47 | 70,7 | 15,2 | 1,74 | 8,83 | 3,5 – 3,9 |
| 5 | 2000 | <15 | 99,25 | 33,95 | 0,15 | 99,5 | 9,45 | 0,6 | 15 | 4,2 – 5,7 |
| 6 | 2000 | <15 | 99,25 | 26,3 | 0,11 | 98,9 | 8,8 | 0,25 | 2,2 | 3,2 – 3,2 |
| 7 | 2940 | <15 | 99,48 | 38,4 | 5,3 | 86,2 | 12,0 | 7,63 | 57,2 | 3,7 – 3,8 |
| 8 | 5761 | 83,2 | 98,6 | 141,7 | 5,52 | 96,1 | 9,14 | 3,98 | 0,95 | 2,9 – 5,4 |
| 9 | 8230 | 247 | 97,0 | 90,7 | 27,3 | 70,8 | 13,1 | 8,58 | 7,25 | 5,7 – 6,3 |

1. Кисневий режим

| Діапазон концентрації кисню (мг/дм ³) | Вихідні характеристики СВ | | Розчинений кисень | ΔN-NH ₄ , мг/дм ³ |
|---|---------------------------|--|-------------------|---|
| | ХСК, мгО/дм ³ | N-NH ₄ , мг/дм ³ | | |
| 1 (1-4) | 823 | 79,9 | 1,8-3,65 | 27,0 |
| | 875 | 58,2 | 3,4-3,85 | 58,1 |
| | 1646 | 25,5 | 3,5-3,9 | 18,02 |
| | 2000 | 26,3 | 3,2-3,3 | 25,9 |
| | 2940 | 38,4 | 3,7-3,85 | 33,1 |
| 2 (4-6,4) | 823 | 72,8 | 4,2-5,73 | 68,6 |
| | 2000 | 33,95 | 4,2-5,7 | 33,8 |
| | 5761 | 141,7 | 2,9-5,4 | 136,2 |
| | 8230 | 90,7 | 5,7-6,34 | 63,4 |

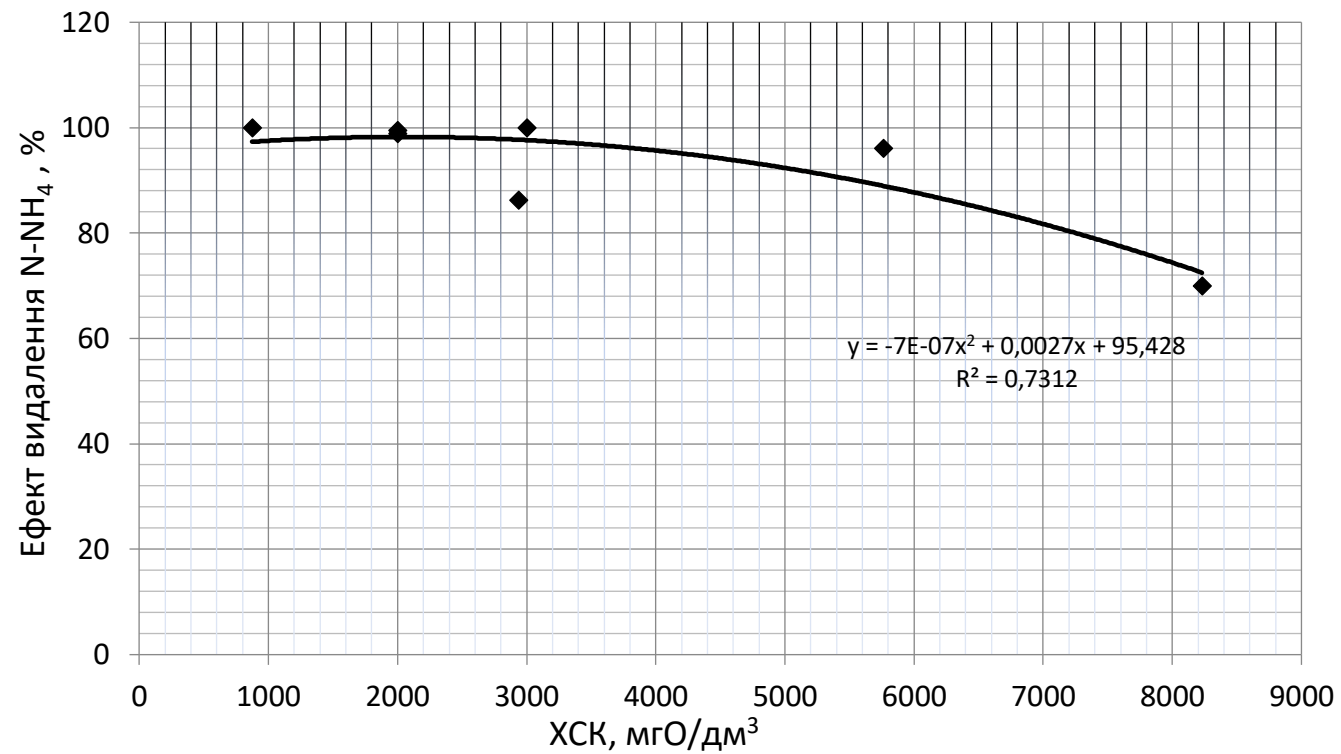
Вплив екологічних чинників на видалення сполук азоту у проточних умовах в присутності органічної речовини

2. Температурний режим (оптимальний 28-32 °C)

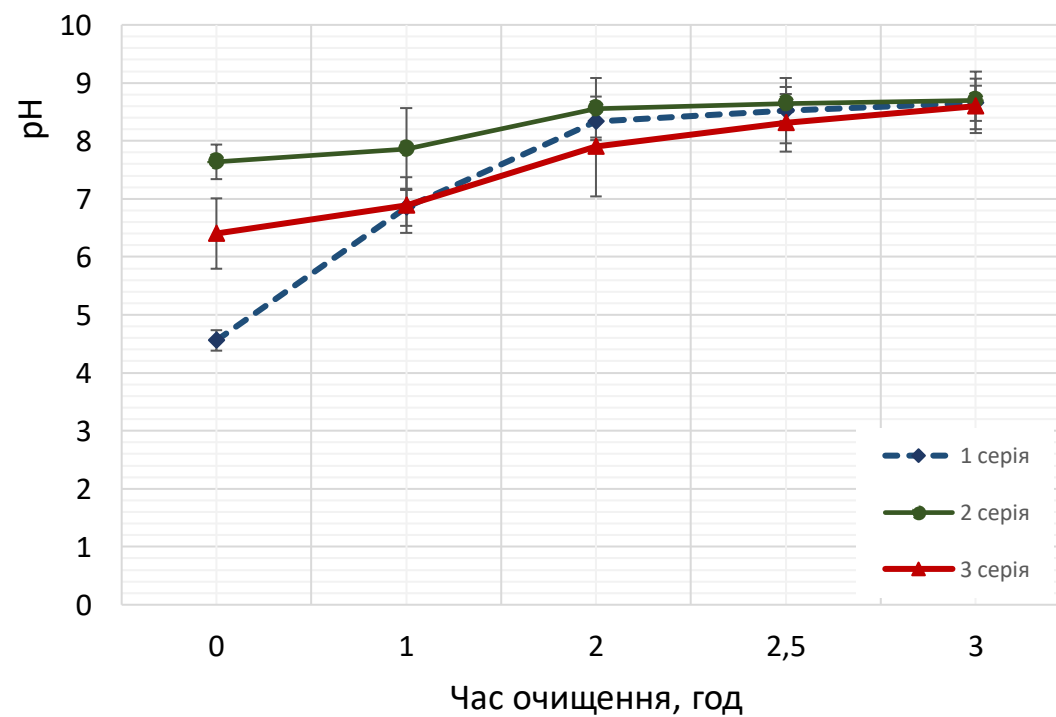


Вплив екологічних чинників на видалення сполук азоту у проточних умовах в присутності органічної речовини

3. Концентрація органічних сполук



4. Активна реакція середовища (рН)



Дослідження процесу видалення азотвмісних сполук імобілізованими біоценозами в біореакторі у проточних умовах

| Режими обробки | Питома швидкість видалення N-NH ₄ (мг N-NH ₄ / Г _{беззол.р-ни} · год) | Окислювальну потужність біодискової установки за N-NH ₄ (мг N/дм ³ на добу) | Ефективність деамонізації, % |
|---|--|---|------------------------------|
| 1 режим: при збільшеному навантаженні за ХСК, БСК ₅ і сполуками азоту | 1,3 | 167,0 | 98,0 |
| 2 режим: при невеликих значеннях ХСК, БСК ₅ і збільшеному навантаженні за сполуками азоту | 1,57 | 224,0 | 97,0 – 98,0 |
| 3 режим: при збільшеному навантаженні за азотом амонійним (на мінеральному середовищі) | 4,34 | 308,0 | 92,5 |

Впровадження біодискової установки на території ГО «ФЕЛЬДМАН ЕКО-ПАРК» для очищення стічних вод імобілізованим біоценозом

Показники якості води до та після обробки на дисковій установці на об'єкті ГО «ФЕЛЬДМАН ЕКО-ПАРК»

| Показники забруднення | До очищення, мг/дм ³ | Після очищення, мг/дм ³ |
|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| ХСК | 314 | 12 |
| N-NO ₂ | 0,48 | 0,13 |
| N-NO ₃ | 1,5 | 3,04 |
| N-NH ₄ | 12,5 | <0,15 |
| Завислі речовини | 180 | <5,0 |



Впровадження даної розробки дозволило ефективно очищувати стічні води від органічних речовин (до 97% за ХСК) та сполук азоту (до 78 %)

ВИСНОВКИ

- 1) Експериментально встановлені оптимальні екологічні умови (параметри обробки), які сприяють активному метаболізму іммобілізованого азоттрансформуючого мікробіоценозу а також ефективній деамонізації та деазотації водних середовищ: температурний режим - 28 – 33°C, концентрація розчиненого кисню - $\geq 4,0 \text{ мгО/дм}^3$; концентрація органічних речовин – не більше 100 мг/дм³ за БСК₅, активна реакція середовища (рН) - 5,0 до 8,5.
- 2) Запропоновану технологічну схема очищення азотвмісних висококонцентрованих (за ХСК) стічних вод від сполук азоту, яка дозволяє досягти ефективності видалення амонійного азоту на 97 – 99 %; нітратів – на 89 – 99%; нітритів – на ~ 100%, органічних забруднень (за БСК₅) – на 98,2 – 99,7 % .
- 3) В виробничих умовах проведено апробацію ефективності видалення сполук азоту (деазотації) іммобілізованим мікробіоценозом при обробці в біодисковій установці.