

**Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Природничо-географічний факультет**

**Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
Гетьманський національний природний парк**

**Національна Академія наук України
Національний науково-природничий музей**

**Українське ботанічне товариство
Сумське відділення**

**Українське географічне товариство
Сумський відділ**

**Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова
Сумське відділення**

Українське метеорологічне та гідрологічне товариство

**II Всеукраїнська заочна наукова конференція
«ОСВІТНІ ТА НАУКОВІ ВИМІРИ ПРИРОДНИЧИХ НАУК»**



8 грудня 2021 р.

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Суми – 2021

УДК 57+91] : [37+001]-021.143(063)

О-72

*Публікується згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка*

Редакційна колегія:

Корннус А.О., канд. геогр. наук., доцент (голова); Міронець Л.П., к.пед.н., доцент; Бабенко О. М., к.пед.н. доцент; Корнус О. Г., к.геогр.н., доцент; Литвиненко Ю. І., к.б.н., доцент.

Освітні та наукові виміри природничих наук [Електронний ресурс] :
О-72 збірник матеріалів II Всеукраїнської заочної наукової конференції,
м. Суми, 8 грудня 2021 р. / Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка; [ред-кол.: А. О. Корнус (голова),
Л. П. Міронець, О. М. Бабенко та ін.]. Суми: СумДПУ імені
А. С. Макаренка, 2021. 234 с.

До збірки увійшли матеріали доповідей, в яких відображено сучасний стан та основні напрями роботи учених України у різних галузях природничих наук, а також методики їх навчання. За науковий зміст публікацій відповідальність несуть автори. Матеріали опубліковані з максимальним збереженням авторського стилю та редакції.

Educational and scientific dimensions of natural sciences [Electronic resource] :
Proceedings of the II All-Ukrainian correspondence scientific conference (8th of
December, 2021, Sumy). Sumy: Sumy State Pedagogical University named after
A.S. Makarenko, 2021. 182 p.

The conference proceedings include reports reflecting the current state and main directions of research of Ukrainian scientists in the different fields of natural sciences, as well as its teaching methods.

УДК 57+91] : [37+001]-021.143(063)

© Колектив авторів, 2021

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021

monograph. 2021. Mykolaiv, Rzeszow. P. 349–358. URL:<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13553>.

3. Коваленко, С. А., Пономаренко, Р. В., Крайнюк, О. В., & Северинов, О. В. (2021). Екологічна оцінка якісного складу поверхневого водного об'єкту (на прикладі річки Псел). Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія», (25), 31–41. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-25-03>.

4. Zeleňáková, M. The risk assessment of surface water quality deterioration. *12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference and EXPO - Modern Management of Mine Producing, Geology and Environmental Protection*, SGEM. 2012. Vol. 3, P. 887-894. DOI: 10.5593/SGEM2012/S13.V3049.

5. Di, H., Liu, X., Zhang, J., Tong, Z., Ji, M. The spatial distributions and variations of water environmental risk in Yinma river basin, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018. Vol.15 (3), art. no. 521. DOI: 10.3390/ijerph15030521.

6. Zheng, H., Cao, S. The challenge to sustainable development in China revealed by "death Villages". *Environmental Science and Technology*. 2011. Vol. 45 №23. P. 9833-9834. DOI: 10.1021/es2037977.

7. Saha, N., Rahman, M.S., Ahmed, M.B., Zhou, J.L., Ngo, H.H., Guo, W. Industrial metal pollution in water and probabilistic assessment of human health risk. *Journal of Environmental Management*. 2017. Vol. 18. P. 70-78. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.10.023.

8. Carvalho, L., Mackay, E.B., Cardoso, A.C., Baattrup-Pedersen, A., Birk, S., Blackstock, K.L., Borics, G., Borja, A., Feld, C.K., Ferreira, M.T., Globevnik, L., Grizzetti, B., Hendry, S., Hering, D., Kelly, M., Langaas, S., Meissner, K., Panagopoulos, Y., Penning, E., Rouillard, J., Sabater, S., Schmedtje, U., Spears, B.M., Venohr, M., van de Bund, W., Solheim, A.L. Protecting and restoring Europe's waters: An analysis of the future development needs of the Water Framework Directive. *Science of the Total Environment*. 2019. Vol. 658. P. 1228-1238. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.255.

9. Calmuc, M.; Calmuc, V.; Arseni, M.; Topa, C.; Timofti, M.; Georgescu, L.P.; Iticescu, C. A Comparative Approach to a Series of Physico-Chemical Quality Indices Used in Assessing Water Quality in the Lower Danube. *Water* 2020, 12, 3239. <https://doi.org/10.3390/w12113239>.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБОКОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК АЗОТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІММОБІЛІЗОВАНОГО БІОЦЕНОЗУ БІОДИСКОВОГО РЕАКТОРА

Цитлішвілі К. О.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків
soroka.soroka2@gmail.com

Сутність методу полягає в інтенсифікації біохімічного способу деструкції сполук азоту в стічній воді за допомогою використання просторової сукцесії іммобілізованих біоценозів, що складаються з мікроорганізмів, адаптованих до аеробних, анаеробних і аноксидних умов існування [1].

В основі процесів видалення сполук азоту із стічних вод є біохімічна деградація органічних і неорганічних форм азоту іммобілізованими біоценозами в аеробних і анаеробних/аноксидних умовах [2]. Ці умови створюються в окремій зоні, що входить до складу єдиного блоку біологічного реактора комбінованого типу. Як носії для іммобілізації запропоновані конструкції з матеріалів різних структур: для дисків першої зони біореактора – стільниковий комірчастий полікарбонат; для другої зони – з волокнистих фільтруючих матів з поліетилену високого тиску [3]. Носії мають велику сорбовану ємність і структуру, яка забезпечує потрібний кисневий режим.

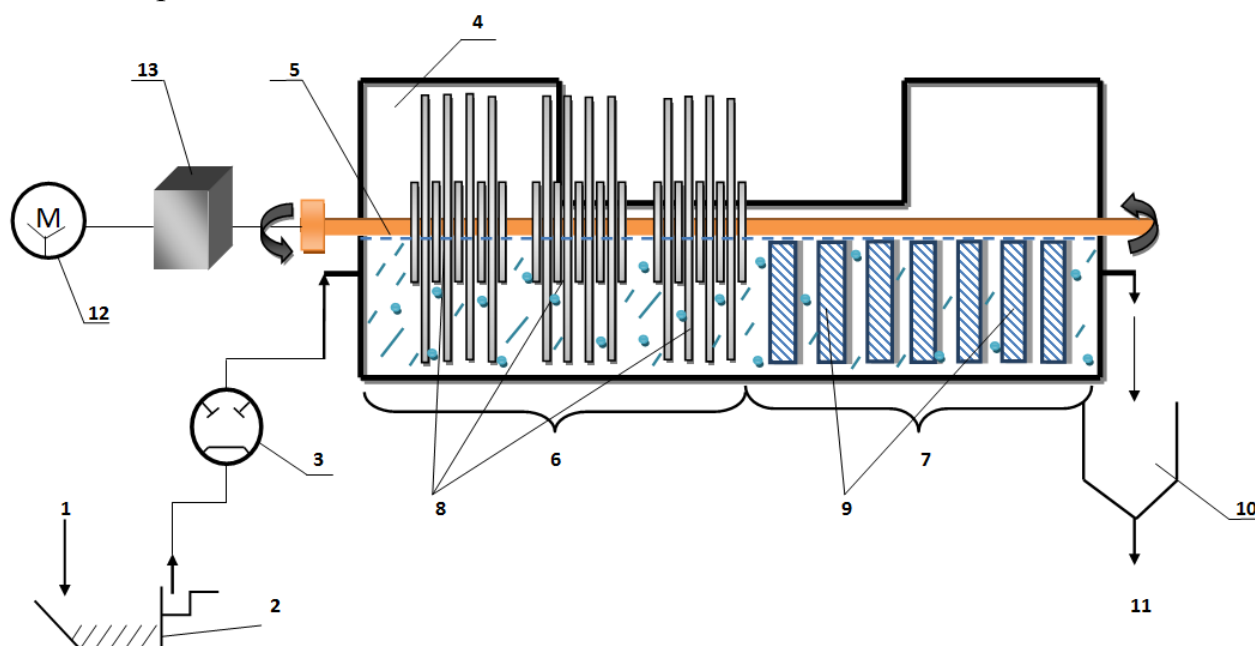


Рис. 1. Принципова технологічна схема очищення стічних вод від сполук азоту в аеробно/аноксидних умовах

1 – подача стічних вод в біореактор; 2 – первинний відстійник; 3 – насос –дозатор; 4 – ванна біореактора; 5 – рівень дзеркала стічної рідини; 6 – перша зона (аеробне біологічне очищення); 7 – друга зона (анаеробно/аноксидне біологічне очищення); 8 – біоконтактори (рухомі); 9 – біоконтактори (затоплені); 10 – вторинний відстійник; 11 – скид очищеної води; 12 – низькообертовий електродвигун; 13 – редуктор.

Для роботи біореактора необхідно сформувати іммобілізовані біоплівки з біоценозами, які виконують різні функції в деградації забруднюючих речовин, в тому числі, сполук азоту [4]. У процесі функціонування біореактора, в умовах постійного режиму очищення, по ходу струму води, що очищується, формується просторова сукцесія мікроорганізмів: на початку першої секції переважають гетеротрофні мікроорганізми, концентрація яких в десятки разів більше амоніфікуючих і денітрифікуючих бактерій і в сотні разів більше нітрифікуючих бактерій. До кінця першої секції відзначається

тенденція збільшення щільності нітрифікуючих бактерій в біоценозі і зменшення гетеротрофних. У другій секції, при низьких концентраціях розчиненого кисню, всередині волокнистого наповнювача, переважають гетеротрофні бактерії, які виконують роль денітрифікаторів і аноксидних бактерій (можливо, ANAMMOX-комплексу) [5], що ростуть на мінеральному середовищі і окиснюють амоній нітритом до молекулярного азоту.

Але для запуску біореактора необхідно створити умови для формування необхідних властивостей біоценозів. Біоплівка на дисках першої секції формується досить швидко в процесі проходження потоку води, що очищається через реактор, оскільки стічна вода конкретного підприємства, має досить постійний склад, і, як правило, містить адаптовані до нього мікроорганізми. Так само можна сформувати матрицю біоплівки з активного мулу біологічних очисних споруд.

Аноксидні бактерії другої секції розмножуються дуже повільно, тому спочатку потрібно виділити, накопичити і адаптувати саме комплекс цих бактерій. Для цього можна підготовлені носії для іммобілізації занурити в аеротенк в кінці циклу очищення і витримати там 4-5 тижнів. Активний мул очисних споруд містить велику різноманітність мікроорганізмів, у тому числі і бактерій, здатних до окислювального відновлення амонію.

Ефект видалення сполук азоту складає за загальним азотом – до 83%, за амонійним азотом – до 98,9%, нітратами – до 99,5%, нітритами – практично повністю (~ 100%), а також значно знижується вміст в очищеній воді органічних забруднень (за БСК₅) – до 98,2%.

Технологія може бути застосована для локального очищення висококонцентрованих стічних вод, що містять високі концентрації мінеральних форм азоту, на підприємствах середньої і малої потужності (до 100 м³/добу) харчової, хімічної, сільськогосподарської промисловості [6]. Для тих підприємств, що скидають стічні води або в міську каналізаційну мережу, або в поверхневі водні об'єкти, і які обмежені в площах для розміщення очисних споруд.

Список використаних джерел

1. Berlanga M., Guerrero R. Living together in biofilms: the microbial cell factory and its biotechnological implications // *Microb Cell Fact.* 2016. Vol. 15, Issue 1. P. 162–165. <https://doi.org/10.1186/s12934-016-0569-5>.
2. Hassard F., Biddle J., Jeremy R., Cartmell E., Jefferso, B., Tyrrel S., Stephenson T., Rotating biological contactors for wastewater treatment // *Process Safety and Environmental Protection.* 2015. Vol. 94. P. 285–306. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psep.2014.07.003>.
3. Экологическая микробиология : учеб.-метод. пособие / М. И. Чернявская и др. Минск : БГУ, 2016. 63 с.

ЗМІСТ

1. Вивчення та збереження біорізноманіття у сучасних умовах

Звягінцева К.О. Біотопи видів адвентивних рослин Основ'янського району м. Харкова.....	3
Казарінова Г. О. Перезволожені біотопи долини р. Сіверський Донець	5
Калитчук О. М. Особливості застосування біопрепаратів та регуляторів росту рослин при вирощуванні гороху.....	9
Конвісар А. С., Фірман Л. О. До вивчення булавовусих лускокрилих (Lepidoptera, Rhopalocera) природного заповідника «Михайлівська цілина»	10
Нишкур І. А. Вплив регуляторів росту рослин на розвиток кореневої системи у живців винограду	14
Півоваров Є. О. Різноманіття рослин-гідробіонтів в акваріумістиці Харківського району Харківської області і їх біоекологічні особливості...	18
Подорожний А. П. Різноманіття декоративних форм представників Cupressaceae Bartlett. в умовах ботанічного саду ХНПУ ім. Г.С. Сковороди.....	21
Рижова В. В., Харченко Д. О. Оцінка екологічного стану річки Олешні методом біоіндикації	23
Старинська Н. О., Литвиненко Ю. І., Говорун О. В., Вертель Г. І. До вивчення біоти копрофільних сумчастих грибів природного заповідника «Михайлівська цілина»	28
Торяник В. М., Біда Т. М. Біогеохімічні особливості різних фенотипів <i>Trifolium repens</i> L. на пасовищах села Житне Роменського району Сумської області	31
Хмельницький Д. С. Повторне квітування <i>Aesculus hippocastanum</i> L. в насадженнях загального призначення Київського району м. Харків	34

2. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища

Безсонний В. Л., Третяков О. В. Моніторинг екологічної безпеки водотоків за кисневими показниками.....	37
Буторіна Д. Д. На шляху до сталості у виробництві	39
Буц Ю. В., Крайнюк О. В., Лоцман П. І. Екологічна небезпека природних пожеж на довкілля та здоров'я людини.....	40
Вертель В. В., Говорун О. В., Вертель Г. І. До наукової характеристики проєктованого ландшафтного заказника місцевого значення «Білі гори».....	43

<i>Гарячий І. В., Манішевська Н.М., Шумигай І. В.</i> Екологічна безпека	47
<i>Дзендзель А. Ю., Пуда С. В.</i> Рекультивант композиційний Trevitan™ – новий комплексний препарат для швидкої регенерації ґрунту	51
<i>Коваленко С. А., Пономаренко Р. В., Іванов Є. В.</i> Аналіз зміни вмісту іонів нітратів та нітритів в річці Сейм.....	54
<i>Kondratenko O. M., Ponomarenko R. V., Artiukhov Ye. O., Shpotia M. O.</i> Development of the model of fire vehicle exploitation with diesel reciprocating internal combustion engine.....	58
<i>Левкіна Р. В., Левкін А. В., Котко Я. М.</i> Державна підтримка екологізації розвитку сільськогосподарських підприємств.....	59
<i>Микитин Н. Д., Москальчук Н. М.</i> Вплив автотранспорту на стан атмосферного повітря та шумовий режим в межах сельбищних територій м. Івано-Франківська	62
<i>Мороз В.В., Москальчук Н.М.</i> Оцінка ландшафтно-рекреаційних зон на рівні міжмагістальної території м. Івано-Франківськ.....	66
<i>Пономаренко Р. В., Бородич П. Ю., Глущенко М. Р., Коваленко С. А.</i> Дослідження екологічного ризику при впливі комунальних об'єктів на поверхневі води.....	72
<i>Цитлишвілі К. О.</i> Удосконалення технології глибокого очищення стічних вод від сполук азоту з використанням іммобілізованого біоценозу біодискового реактора	76

3. Якість довкілля та здоров'я населення

<i>Головань А. О., Корнус О.Г.</i> Нозогеографічний аналіз захворюваності населення Сумської області на розлади психіки та поведінки	80
<i>Данілков В. В., Петровська М. А.</i> Оцінка еколого-демографічного стану Львівської області	81
<i>Клочкова І. О., Котова А. В.</i> Фотоморфогенез рослин, що вирощуються як Microgreen	85
<i>Марущенко С. А.</i> Визначення впливу техногенного та антропогенного навантаження на деградацію лісового фітоценозу Охтирського району	88
<i>Приходько Я. М., Литвиненко Р. О.</i> Морфофункціональні показники нейтрофільних гранулоцитів крові людини при гірудовпливі	92
<i>Трофименко Я. В., Калінкевич О. В., Голубнича В. М., Скляр А. М., Калінкевич О. М., Данильченко С. М.</i> Антибактеріальні властивості йодиду хітозану з біологічно активними барвниками	96