

4. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990-2017. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/kadastr2017/Ukraine_NIR_2019_draft.pdf (дата звернення 13.04.2020)

5. Шатоха В.И., Семенко С.О. Анализ тенденций и перспектив развития мировой черной металлургии с учетом фактора изменения климата. *Экология и промышленность*. 2015. №1. С. 10–14.

6. Шатоха В.И., Рогоза М.В. Сценарии развития черной металлургии: мировые тенденции и вызов Украины : монография. *Раздел 3. Потенциал устойчивого развития производственной сферы*. Dnepropetrovsk-Cottbus, 2015. С. 141–152.

УДК 502.37

Соловій Х. М., аспірант

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Науковий керівник: Мальований М. С., д.т.н., професор

ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОБІОНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Застосуванню гідробіонтів для очищення забруднених стічних вод присвячена значна кількість досліджень. Яскравим прикладом очищення забруднених поверхневих вод в акваторіях рік України став бурхливий неконтрольований розвиток водоростей (і в значній мірі синьо – зелених водоростей). Вони отримали сприятливі умови для розвитку внаслідок занецищення гідросфери продуктами життєдіяльності людини – сполуками фосфору та азоту. Сприяв розвитку також розвиток мілководних ділянок, які добре прогріваються сонцем, внаслідок будівництва штучних водосховищ на Дніпрі, Дністрі, Південному Бузі та інших ріках України. Водорості засвоюючи забруднення сприяють очищенню води, але на стадії відмирання створюють вторинне забруднення (виділення токсичних речовин в повітря і у водне середовище), чим завдають значної шкоди довкіллю.

Ряд дослідників відзначають що мікроводорості слід розглядаються як Накопичену біомасу доцільно використовувати як сировину для виробництва біопалива та біопродуктів із доданою вартістю для біоекономіки.

Значна кількість досліджень присвячена використанню для очищення забруднених стоків вищих водних рослин. Напевне найбільш популярною рослиною, яка використовується для цих цілей, в останній час є *Eichornia crassipes*, або водяний гіацинт На сьогоднішній день немає одностайної думки щодо доцільності застосування цієї рослини для очищення забруднених поверхневих вод. Адже як і у випадку із ціанобактеріями неконтрольоване розповсюдження цієї рослини створює екологічну загрозу в період її відмирання, хоча ефективність очищення нею забруднених вод підтверджується цілим рядом досліджень. Водяний гіацинт нерідко розглядають як швидкоростучу водяну рослину для очищення забруднених

водних середовищ, обеззаражування каналізаційних відстійників, усунення неприємних запахів, отримання біомаси для різних цілей.

Велика кількість досліджень свідчить про ефективність очищення стічних вод від різних типів поллютантів (органічні забруднення, амонійний азот, важкі метали) із використанням штучно організованих водно-болотних ділянок (які часто носять назву біоплато). Для формування біоплато використовувались такі рослини як очерет, верба, ячмінь, овес, кукурудза, жито, а також комбінації із різних типів рослин. Нами досліджувалась перспективність застосування біоплато для очищення фільтратів Львівського (Грибовицького) сміттєзвалища. Технологія за невеликих капітальних та експлуатаційних затрат дозволяє забезпечити достатню ступінь очищення і на нашу думку може застосовуватись як один із елементів комплексних технологій очищення фільтратів.

УДК 582.232

Соловій Х. М., аспірантка

Науковий керівник: Мальований М. С., д.т.н., професор

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

РОДИ ЦІАНОБАКТЕРІЙ, ЩО ПРОДУКУЮТЬ ТОКСИНИ

За механізмом дії токсини класифікують на гепатотоксини (мікроцистин і циліндроспермопсин), нейротоксини (анатоксин-а, сакситоксини і анатоксин-а(S)) і подразники, або запальні агенти (ліпополісахариди). Гепатотоксини продукуються різними видами в межах родів *Microcystis*, *Planktothrix*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Nodularia*, *Nostoc*, *Cylindrospermopsis* і *Umezakia*. Ці токсини, зокрема мікроцистини (олігопептиди) і циліндроспермопсин (алкалоїд), найчастіше містяться у підвищених концентраціях, тоді як для нейротоксинів це не характерно [1]. До найбільших родів ціанобактерій, які продукують токсини, можна віднести *Microcystis*, *Anabaena*, та *Planktothrix*. [2].

Microcystis aeruginosa є особливо поширений родом синьо-зелених водоростей, що зустрічаються у прісних водоймах, а також і в чорних водах. Вважається, що стрімке цвітіння водойм, спричинене неконтрольованим розвитком *M. aeruginosa* є відповіддю на кліматичні зміни у світі. (Paerl and Otten, 2013). [3].

Останніми дослідженнями [5] було виявлено масове летальне отруєння худоби у штаті Орегон бактеріями роду *Anabaena*. Зокрема, 32 воли масово загинули упродовж 14 днів з 19 по 23 липня 2017 після того, як споживала з Джупінерс водосховища в період цвітіння. Види *Dolichospermum* (раніше відомих *Anabaena*) утворюють слизисту поверхню на евтрофних озерах та водосховищах. Їхні цвітіння швидко розвиваються і нагадують зелену фарбу.

Велике накопичення *Planktothrix rubescens* в Ель-Атазарському водосховищі центральної Іспанії спостерігалось ще весною 2000-2001 році [4]. Припускалось, що при появі цвітіння водойм у ці роки наявність *P. rubescens*