



Рисунок 2 – Зміна вмісту фтору в розчині NaCl (1,0 М)

Таким чином, результати виконаних експериментів показали, що отриманий при розчиненні мінерального флюориту концентрат фтору можливо використовувати для збільшення вмісту цього компонента у питній воді.

### Література

1. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4–171–10), затверджені наказом МОЗ України від 12.05.2010 р. № 400.

## ПОТЕНЦІАЛ І ПЕРЕВАГИ ФІТОТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ВОД ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

ЛУКАШЕВИЧ Д. С.

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова*

[darya.lukashevych@kname.edu.ua](mailto:darya.lukashevych@kname.edu.ua)

Глобальний техногенний вплив чинить значний вплив на природу, що

негативно впливає на діяльність і здоров'я людей. За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я щорічно у світі близько 25 % населення піддається ризику споживання неякісної питної води, а більше 80 % всіх захворювань людини безпосередньо пов'язано зі споживанням неякісної води.

Використання різних методів очистки стічних вод або їх комбінацій має забезпечити ефективний ступінь очистки, при якій скидання стічних вод не призведе до порушення нормативних вимог. Недотримання встановлених норм очистки стоків може призвести до погіршення санітарних умов водокористування та порушення самоочисної здатності водойм, яка, як відомо, заснована на біологічних, хімічних та фізико-хімічних процесах.

Фітотехнологія – метод очищення стічних вод, заснований на використанні процесів природного самоочищення водних об'єктів, з використанням вищої водної рослинності, водної мікрофлори та мікроорганізмів, який знайшов широке поширення в країнах Західної Європи (Великобританія, Данія, Швейцарія, Фінляндія, Іспанія, Франція, Німеччина, Норвегія, Австрія, Естонія), а також Америка, Канада, Нова Зеландія. Очисні споруди на основі фітотехнології у різних країнах мають такі назви: Constructed wetland, Reed bed, Artificial wetland, біоплато, біоінженерні споруди, біологічні майданчики тощо. Застосування фітотехнології найбільш прийнятне для очищення господарсько-побутових стічних вод невеликих населених пунктів, окремо розташованих будинків, шкіл, санаторіїв, кемпінгів та інших місць відпочинку населення [2]. Фітотехнології можуть застосовуватись також для очищення поверхневого стоку сільськогосподарських угідь, забудованих територій та промайданчиків, колекторнодренажних, кар'єрних та шахтних вод, стічних вод тваринницьких комплексів, фільтрату зі сміттєзвалищ твердих побутових відходів, при очищенні виробничих стічних вод та їх суміші з господарсько-побутовими стічними водами, фітотехнологія застосовується як доочищення.

Фітотехнології використовуються для інтенсифікації роботи мулових майданчиків міських очисних споруд. Вирощування найвищої водної рослинності на картах мулових майданчиків завдяки транспірації сприяє інтенсивному висушуванню мулового осаду, прискорення оборотності мулових карт, а також очищення мулу на основі біологічних процесів самоочищення. Водні рослини у водоймах виконують такі основні функції [1 – 4]:

- фільтраційну (сприяють осіданню завислих речовин);
- поглинальну (поглинання біогенних елементів та деяких органічних

речовин);

- накопичувальну (здатність накопичувати деякі метали та органічні речовини, що важко розкладаються);
- окислювальну (у процесі фотосинтезу вода збагачується киснем);
- детоксикаційну (рослини здатні накопичувати токсичні речовини та перетворювати їх на нетоксичні).

Біоботанічний метод очищення стічних вод ґрунтується на використанні в процесі очищення вищих водних рослин (ВВР).

При очищенні стічних вод найчастіше використовують такі види вищих водних рослин, як очерет, очерет озерний, рогоз вузьколистий і широколистий, рдест гребінчастий і кучерявий, спіроделла багатокорінна, елодея, водний гіацинт (ейхорнія), касатик жовтий, сусак, стрілолист звичайний, гречка земноводна, різуха морська, уруть, хара, ірис та ін.

Здатність вищих водних рослин видаляти з води забруднюючі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати – та зменшувати її забрудненість нафтопродуктами, синтетичними поверхнево-активними речовинами, що контролюється такими показниками органічного забруднення середовища.

Як БПК та ХПК, дозволяє використовувати біотехнології у практиці очищення виробничих, господарсько-побутових стічних вод та поверхневого стоку як в Україні, так і в усьому світі. Середня ефективність біохімічної потреби в кисні (БПК<sub>5</sub>) складає 99 %. Видалення потреби в кисні (ХПК) становлять 96–99 %. Деяко нижчі ефекти були отримані у випадку видалення загального фосфору (ЗФ) (90–94 %), а також для загального вилучення зважених речовин (ЗЧ) (80–87 %) та видалення загального азоту (ТН ЗА) (73–86 %).

Отже, в умовах економії ресурсів для малих підприємств перспективними є технології очищення стічних вод, що розвивається в напрямку інтенсифікації процесів біологічного очищення, проведення послідовно процесів біологічної очистки, кінцевою метою яких є повторне використання очищених стічних вод.

### Література

1. Кононцев С. В. Багатостадійне біологічне очищення оборотної води індустриальних рибницьких господарств : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.17.21 / Київ, 2019. 43 с.
2. Мацнев А.І., Саблій Л.А. Водовідведення на промислових підприємствах : навч. посіб..

Рівне: РДТУ. 1998. 219 с.

3. Marzec M.; Jóźwiakowski K.; Dębska A.; Gizińska-Górna M.; Pytka-Woszczyło A.; Kowalczyk-Juśko A.; Listosz, A. The efficiency and reliability of pollutant removal in a hybrid constructed wetland with common reed, manna grass and virginia mallow. *Water*. 2018. № 10. P. 1445.

4. Mucha Z.; Wójcik W.; Jóźwiakowski K.; Gajewska M. Long-term operation of Kickuth-type constructed wetland applied to municipal wastewater treatment in temperate climate. *Environ. Technol.* 2018. № 39. P. 1133–1143

## **ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ (НА ПРИКЛАДІ СКВЕРУ ІМЕНІ Ф. САФАРОВА), ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА**

<sup>1</sup>ПЛИСКО Д. А., <sup>2</sup>КОВАЛЬОВА Н. С.

<sup>1</sup>ВСП «Житлово-комунальний фаховий коледж ХНУМГ ім. О.М. Бекетова»

<sup>2</sup>КЗ «Харківський ліцей № 28 Харківської міської ради»

[danilplisko@gmail.com](mailto:danilplisko@gmail.com), [nadak6984@gmail.com](mailto:nadak6984@gmail.com)

Однією з головних парадигм у світі ХХІ століття є сталий екологічний розвиток. Активні урбанізаційні процеси населених пунктів, активна експлуатація природних ресурсів призводить до глобальних екологічних проблем. Виходячи з вищезазначеного, під Асамблеєю ООН в Ріо-де-Жанейро було проведено Конференцію ООН зі сталого розвитку 2012 року (також відома як «Ріо+20») [3] привела до документа, що містить чіткі та практичні кроки для впровадження концепції сталого розвитку. Однією з важливих складових концепції сталого розвитку міст є збереження екосистеми у планетарному масштабі.

Виходячи з вищезазначеного, площа природних ареалів, зокрема зелених зон, які є важливою складовою екосистеми, поступово зменшується, прямо-пропорційно розвитку міст. Враховуючи цей аспект, важливим напрямом сталого розвитку населених пунктів є збереження зелених насаджень, збільшення площ зелених насаджень за рахунок включання у структуру ландшафтної організації міст сучасних тенденцій та інноваційних технологій у озелененні. Про актуальність міських зелених зон у сталому розвитку згадує ряд міжнародних науковців [1, 2]. Зазначається, що концепція зеленого каркасу підтримує стале управління в містах. Серед прогресивних європейських міст, у