

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Ірина Чуб

Ph.D, senior teacher of ACIT Department, State Biotechnological University,
Kharkiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-5546-3286>.
chub.irina.nik@gmail.com.

Використання нейронних мереж у процесах прогнозування та контролю якості очищених стічних вод

Анотація. У статті розглядається використання нейронних мереж для оптимізації процесів прогнозування, планування, оперативного управління та контролю якості очищення стічних вод. Розроблено компонент комп'ютерної системи підтримки прийняття рішень щодо управління очищенням стічних вод з урахуванням оцінки якості роботи біологічної очистки за гідробіологічними показниками. Розроблена нейронна мережа дає змогу ідентифікувати відхилення в складі активного мулу та аналізує різні стани мулу.

Ключові слова – очисні споруди, активний мал, нейронна мережа, автоматизація, прийняття рішень.

Принцип дії біохімічного очищення заснований на безперервному культивуванні мікроорганізмів у аеротенках. Складність очищення полягає в тому, що задовільну роботу аеротенків необхідно забезпечувати в умовах постійно змінюваних експлуатаційних параметрах (зміна складу і об'єму стічних вод тощо) [1].

Задачу визначення оптимальних параметрів ведення технологічного процесу біоочищення, що забезпечують максимальну фізіологічну активність мікроорганізмів та підтримання цих параметрів у процесі експлуатації, доводиться вирішувати залежно від складу стоків, співвідношення інгредієнтів та стабільності показників у часі. Ці процеси відрізняються значною складністю, а їхнє теоретичне дослідження досі не можна вважати завершеним. Для успішного вирішення завдань, пов'язаних із прогнозуванням, плануванням, оперативним управлінням та контролем за якістю очищених стічних вод, доцільно використовувати нейронні мережі [2]. Нейронні мережі дають змогу об'єднувати та

аналізувати дані з різних джерел (сенсори, лабораторні тести тощо), що дає можливість комплексної оцінки процесу біологічної очистки.

Розроблена нейронна мережа дають змогу контролювати ефективність очищення, аналізуючи, як зміни концентрації органічних речовин впливають на стан біомаси мулу. Також за допомогою розробленої нейронної мережі яка ґрунтуватиметься на основі зібраних історичних даних про стани активного мулу, можна прогнозувати зміни в мікробному складі активного мулу та виявляти загрози, наприклад, токсичність стічних вод або недостатній рівень кисню.

Висновок. У результаті виконаних досліджень розроблено компонент комп'ютерної системи підтримки прийняття рішень щодо управління очищенням стічних вод з урахуванням оцінки якості роботи біологічної очистки за гідробіологічними показниками. Розроблено базу правил, яка ґрунтується на основі зібраних історичних даних про стани активного мулу, необхідних для підтримки прийняття рішень управління біологічним очищенням стічних вод.

Список використаних літературних джерел

- [1] Iryna Chub, Tamara Airapetian, Andrii Karahiaur, Iryna Zabara (2023) The use of biological activation of microorganisms of activated sludge to increase the efficiency of wastewater treatment. AIP Conference Proceedings, vol. 2490, Issue 1.- Art. no 060033 DOI: 10.1063/5.0123327 <https://doi.org/10.1063/5.0123327>
- [2] A.K. Maurya, B.S. Reddy, J. Theerthagiri, K.K. Cho. (2021) Modeling and optimization of process parameters of biofilm reactor for wastewater treatment. Science of The Total Environment, Volume 787, 15 September, 147624 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147624>

Using neural networks in the processes of forecasting and monitoring the quality of treated wastewater

Iryna Chub

The article discusses the use of neural networks for optimizing forecasting, planning, operational management, and quality control processes in wastewater treatment. A decision support system component has been developed for managing wastewater treatment, taking into account the assessment of the biological treatment's

performance through hydrobiological indicators. The designed neural network allows for the identification of deviations in the composition of activated sludge and analyzes various sludge conditions.