

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ¹⁾

© 2020 г. Н. Ю. Григорьева^а, *, Т. Б. Зайцева^а

^аСанкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Научно-исследовательский центр экологической безопасности, Санкт-Петербург, Россия

*e-mail: renes3@mail.ru

Поступила в редакцию 05.12.2018 г.

После доработки 22.07.2019 г.

Принята к публикации 07.05.2020 г.

Исследовано влияние ионов тяжелых металлов (Cd^{2+} , Cr^{6+} , Cu^{2+}) на цианобактерии родов *Microcystis* и *Synechocystis*. Поскольку тяжелые металлы воздействуют на фотосинтетический аппарат цианобактерий, происходит блокировка каналов передачи световой энергии и электронного транспорта, которая может быть зафиксирована флуоресцентными методами уже через несколько часов. Используются три стандартных флуоресцентных метода: флуоресцентная спектроскопия, импульсная модуляционная спектрофлуориметрия и конфокальная микроспектроскопия. Все методы показали снижение фотосинтетической активности в клетках цианобактерий при воздействии ионов тяжелых металлов. Однако механизмы воздействия различных ионов немного различались. Проведен анализ изменений спектроскопических и кинетических свойств флуоресцентного излучения живых культур и отдельных клеток цианобактерий с целью идентификации предполагаемого механизма воздействия.

Ключевые слова: цианобактерии, ионы тяжелых металлов, флуоресцентная спектроскопия, конфокальная лазерная сканирующая микроскопия, экологический мониторинг

DOI: 10.31857/S0320965220060066

Features of the Impact of Technogenic Pollutants on the Photosynthetic Activity of Unicellular Cyanobacteria

N. Yu. Grigoryeva¹, *, T. B. Zaytseva¹

¹Saint-Petersburg Federal Research Center of Russian Academy of Sciences,
Scientific Research Center for Ecological Safety Saint-Petersburg, Russia

*e-mail: renes3@mail.ru

It is well-known, that cyanobacteria are one of the main indicator organisms for monitoring environmental pollution and toxicological biotesting. In this paper, we study the influence of heavy metal ions (Cd^{2+} , Cr^{6+} , Cu^{2+}) on cyanobacteria sp. *Microcystis* and *Synechocystis*. Since heavy metals impact causes blocking of light-energy transmission channels and arrest of electron transport in photosynthetic apparatus of cyanobacteria, their influence can be detected by fluorescence methods after few hours. Three standard fluorescence methods are used in this investigation: fluorescence spectroscopy, pulsed amplitude modulation fluorometry, and confocal microscopic spectroscopy. All three used methods showed a decrease in photosynthetic activity for cyanobacterial cells exposed to heavy metals. However, the mechanisms of action for different heavy metal ions differ slightly. In this paper, we analyze variations in spectroscopic and kinetic properties of emitted fluorescence for cyanobacterial cultures and single living cells in order to identify a specific mechanism of heavy metals influence.

Keywords: cyanobacteria, heavy metal ions, environmental monitoring, fluorescence spectroscopy, confocal laser scanning microscopy

¹⁾Полный текст статьи опубликован в английской версии журнала "Inland Water Biology".