

## **Экобиотехнологический процесс удаления 4-нитрофенола из водной среды с предварительным каталитическим озонированием**

© Казаков<sup>+</sup> Дмитрий Александрович, Вольхин\* Владимир Васильевич,  
Гуленова Юлия Олеговна, Цуканов Антон Витальевич,  
Климов Никита Александрович и Рожина Дарья Андреевна

*Кафедра химии и биотехнологии. Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет. Комсомольский пр., 29. г. Пермь, 614990. Пермский край. Россия.  
Тел./Факс: (342) 239-15-11. E-mail: kazakovbiotech@mail.ru*

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** биodeградация, 4-нитрофенол, каталитическое озонирование, магнитосепарируемый композиционный катализатор, диоксид титана, магнетит.

### **Аннотация**

Определена зависимость скорости биodeградации 4-нитрофенола от его концентрации в водной фазе. Установлен пороговый уровень концентрации 4-нитрофенола в воде, при котором его биodeградация прекращается (500 мг/л) и биотехнологическая очистка такой воды становится невозможной. С целью решения этой проблемы предложен двухстадийный процесс очистки воды от 4-нитрофенола при начальной концентрации, соответствующей полному ингибированию биodeградации, с применением на первой стадии каталитического озонирования для снижения концентрации ксенобиотика до уровня приемлемого для биodeградации, а на второй стадии – минерализации в ходе биотехнологического процесса с применением смешанной культурой микроорганизмов, выделенных из активного ила биологических очистных сооружений. Для установления количественных закономерностей, позволяющих эффективно управлять скоростью биodeградации 4-нитрофенола, проведено описание этого процесса с применением биокинетических моделей Холдейна и Луонга. Определены параметры этих моделей, проведена оценка их адекватности. Установлено, что более точное прогнозирование скорости биodeградации 4-нитрофенола в различных условиях ведения процесса позволяет осуществлять модель Луонга. Для определения оптимальных условий проводимого перед биodeградацией каталитического озонирования воды, содержащей 4-нитрофенол в повышенной концентрации, изучена зависимость скорости его минерализации от содержания в водной фазе композиционного магнитосепарируемого катализатора на основе аморфизованного диоксида титана и магнетита. Установлено, что наиболее целесообразно проводить процесс озонирования при содержании катализатора 1.2 г/л, так как дальнейшее повышение его содержания не приводит к увеличению скорости минерализации.