

Возможность анаэробной детоксикации белого фосфора

© Миндубаев^{1*} Антон Зуфарович, Алимова² Фариды Кашифовна,
Ахоссийенагбе² Серж Коджо, Болормаа² Чулуун, Волошина¹ Александра Дмитриевна,
Кулик¹ Наталья Владимировна, Минзанова¹ Салима Тахиятулловна,
Миронова¹ Любовь Геннадьевна и Яхваров^{1*} Дмитрий Григорьевич

¹ Учреждение РАН Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН. Ул. Арбузова, 8. г. Казань, 420088. Республика Татарстан. Россия.

E-mail: mindubaev@iopc.ru

² Кафедра биохимии. Казанский (Приволжский) федеральный университет. Ул. Университетская, 18. г. Казань, 420008, Республика Татарстан. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: детоксикация, белый фосфор, осадки сточных вод, анаэробные условия, кинетика выделения газа.

Аннотация

Впервые показана возможность деградации белого фосфора под действием осадка сточных вод водоочистных сооружений. Установлено, что в результате токсического воздействия продуктов разложения белого фосфора происходит угнетение метаногенного процесса деятельности микроорганизмов, а последующая адаптация микрофлоры к действию токсиканта приводит к полной биодegradации и переработке белого фосфора в нетоксичные продукты. Четко установлено, что белый фосфор угнетает рост микроорганизмов не сразу после внесения, а спустя несколько дней или даже недель. Это означает, что токсическим действием обладают промежуточные продукты деградации, накапливающиеся в субстратах. Также по изменению состава выделяющихся газообразных продуктов можно делать вывод о большей устойчивости к белому фосфору эубактерий по сравнению с метаногенами. Агрегатное состояние белого фосфора и режим термостатирования (мезофильный или термофильный) не оказывают заметное влияние на жизнедеятельность анаэробных микроорганизмов в его присутствии. Методом ядерного магнитного резонанса установлено, что белый фосфор в результате контакта с активным илом окисляется до водорастворимых соединений. Показано, что скорость деградации белого фосфора прямо пропорциональна активности метаболических процессов микрофлоры – свидетельство в пользу именно биологической деструкции. Методом ГХМС установлено влияние белого фосфора на состав микробных метаболитов – резкое увеличение содержания скатола и *n*-крезола по сравнению с контролем. Получены культуры микроорганизмов, растущих на субстратах с содержанием белого фосфора 0.01 и даже 0.1%.