

Химические науки**ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА
ДЕТОКСИКАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ
МЕТАЛЛОВ В СРЕДЕ «ОСАДКИ
СТОЧНЫХ ВОД - ПОЧВА»****Л.М. Булгакова, Я.В. Зайцева,****И.Л. Ивашкина***Воронежская государственная
технологическая академия
Воронеж, Россия*

В сухой массе осадков СВ содержатся до 60% органических веществ, а также макро- и микроэлементы необходимые для питания растений. Поэтому осадки сточных вод могут рассматриваться как органоминеральные удобрения. Основной проблемой при использовании осадков сточных вод (ОСВ) в качестве удобрений является наличие в них ионов тяжелых металлов (ТМ). Вместе с тем, совершенно очевидно, что загрязнение разных типов почв отходами должно сопровождаться процессами связывания токсикантов в почве, например, гуминовыми кислотами.

Цель работы - исследование процесса детоксикации тяжелых металлов в среде «осадки сточных вод - почва». Исследование проводили по утвержденным методикам биотестирования, в качестве объекта исследования использовали осадки СВ Левобережных очистных сооружений г. Воронежа.

Результаты исследований. Для определения острого токсического действия осадков на растения были протестированы фильтраты осадков СВ с использованием

нескольких тест-объектов: кресс-салата, белой горчицы и красного редиса. Фильтраты осадков ОГСВ являются токсичными и не могут быть отнесены к V классу опасности, т. е. к практически не опасным отходам. Однако, токсичность фильтратов осадков не обуславливает токсичности осадков при внесении их в почву. Тем не менее, токсичность осадка в этом случае может зависеть от дозы внесения осадка в почву. Наибольшее влияние дозы осадков наблюдается на стадии развития биомассы растений. Эффект активного нарастания биомассы проявляется для сброженного осадка в интервале значений доз от 25 т/га до 100 т/га и далее наблюдается незначительное снижение. Исследования показали, что на различных почвах процессы комплексообразования будут протекать с разной эффективностью, что доказывает необходимость учета характеристики почв (содержание гумусовой части) при внесении осадка. Зная характер этой зависимости можно рассчитать приемлемую дозу внесения осадка. Для Центрально - Черноземного региона среднее содержание гумуса колеблется в интервале 5-15%. Следовательно, зная, что при дозе 75 т/га и содержании гумуса в среднем 10% (считая: $(5+15)/2$) степень токсичности составит 32% (по экспериментальным данным) приемлемая доза, ПД, т/га, составит $ПД = 75 \cdot 10 / 32 \approx 23 - 25$ т/га. Где 10 – приемлемая степень токсичности, %.

эксперимент, более 95% ТМ в образцах почва/отход находятся в форме нерастворимых соединений. Проведенные исследования, а также данные аналитического обзора работ в этой области исследований, позволяют утверждать, что снижение концентраций ТМ в процессе взаимодействий компонентов почвы и осадков является результатом реакций образования нерастворимых аминокомплексов, а не просто адсорбцией ТМ, так как образование комплексов энергетически более выгодно. Способность почвы к реакциям комплексообразования а, следовательно, и детоксикация осадков в почве, будет определяться наличием и количеством органических соединений в ней. Мерой способности почвы связывать ТМ в нерастворимые формы может являться степень связывания ТМ, $S_{свТМ}$, %, определяемая следующим образом $S_{свТМ} = 100(S_{нТМ} - S_{кТМ}) / S_{нТМ}$ ($S_{нТМ}$ и $S_{кТМ}$ – начальная и конечная концентрации ТМ). Наличие в осадках органических веществ способствует снижению токсичности осадков, так как в них возможны те же процессы комплексообразования, что и в почвах. Были исследованы ОСВ образующиеся на различных этапах процесса очистки сточных вод: свежий, сырой, сброженный осадки и избыточный активный ил. Разрушение белковых компонентов до аминокислот и получение их солей проводилось способом щелочного гидролиза активного ила. В осадок добавляли 1 н раствор щелочи

КОН, смесь нагревали до 100 0С в течение 20 минут, охлаждали и отфильтровывали. Определяли содержание ТМ в фильтрате до обработки и после. Анализ показал, что во всех случаях содержание ТМ в осадках после обработки уменьшается в 2-3 раза. Все виды осадков оказывают практически аналогичное влияние на все стадии развития растений (овес). Однако предпочтительным является сброженный осадок, так как на стадии анаэробного сбраживания происходят реакции разложения белков органических компонентов осадков на простые аминокислоты и связывание ТМ в нерастворимые комплексы, а также осуществляется дегельминтация осадка. В этом случае отпадает необходимость детоксикации осадка СВ аминокислотными реагентами, как предлагается в некоторых известных работах [1].

Таким образом, на нейтральных и щелочных почвах ОСВ можно использовать без дополнительной обработки, так как при внесении осадков в почву будет происходить их обезвреживание путем комплексообразования ТМ осадков с аминокислотами, содержащимися в самих осадках и в почвах.

Список литературы

1. Нефедов Б.К. Реагентная технология обезвреживания осадков сточных вод с целью их использования в качестве органоминерального удобрения / Б.К. Нефедов, В.В Ермилов // Экология и промышленность, 2008, № 10. – С. 19 – 23.