

щью коагулянта FeOH, получаемого из стальных отходов путём электролиза.

Жидкие горючие отходы сжигают в топках промышленных печей котельных установок. Процесс обеспечивает высокую санитарно-гигиеническую эффективность при равномерном распределении воды в отходах в виде водомасляных эмульсий. В результате смешения сточных вод с мазутом в эмульсаторе и подачи эмульсии в топку котла ДКВР 10/13 выбросы токсичных веществ по сравнению с их количеством при сжигании печного топлива уменьшаются, в т.ч. сажи - на 65...90%, оксида углерода и углеводородов - на 75...80%, оксидов азота - на 40...45%.

Технология переработки нефтесодержащих стоков обеспечивает получение гидрофобной эмульсии, которая используется как заменитель товарной эмульсии для смазки железобетонных изделий.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ И ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИЙ РАЦИОНАЛЬНОГО МЕЛИОРИРОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

**Г. И. Афанасик, В. И. Белковский, Д. Б. Даутина,
Д. С. Пятница, Э. Н. Шкутов (БелНИИМил)**

Вопросам рационального использования торфяных почв уделялось пристальное внимание на всех этапах развития мелиорации в Республике Беларусь. В последние три десятилетия основным критерием выбора характера использования этих почв было сохранение органического вещества торфа. Поскольку интенсивность минерализации торфа оказалась самой низкой при возделывании многолетних трав, то во всех рекомендациях науки и постановлениях директивных органов требовалось использовать органогенные почвы в основном под эту культуру и лишь торфяники с большой мощностью залежи допускалось использовать в зерноотраважных севооборотах. При этом практически не учитывались наличие других видов почв в хозяйстве, водный режим осушенных торфяников, реальная продуктивность различных сельскохозяйственных культур на органогенных почвах разных стадий эволюции, особенности конструкций мелиоративных систем, влияние их на природные комплексы при разном характере использования этих почв, а также другие аспекты

экономического и социального характера.

Анализ накопленных к настоящему времени экспериментальных данных по продуктивности сельхозкультур и минерализации органического вещества при различной структуре почвенного покрова свидетельствует о том, что традиционные установки по использованию органогенных почв требуют коррекции с обязательным учетом группы факторов, определяющих эффективность хозяйствования на осушенных землях и рациональное использование природных ресурсов.

Естественно, что решить столь сложную задачу можно только на основе системного подхода. В связи с этим в БелНИИМЛ коллективом сотрудников нескольких научных подразделений разработана общая схема оценки характера использования мелиорированных земель сельхозпредприятием, обобщены экспериментальные материалы и оформлен блок информационного обеспечения (база данных) используемых для этой цели моделей, разрабатывается система математических моделей (банк моделей) функционирования агросистем и природных комплексов на мелиорированных водосборах, определены основные критерии оценки качества принимаемых решений.

В состав базы данных вошли следующие сведения о мелиоративном объекте и выращиваемых культурах: рельеф рассматриваемой территории; структура почвенного покрова; гидрология, гидрография и гидрогеологические условия территории; особенности природных и антропогенных экосистем на прилегающей к объекту территории; технический уровень конструкций мелиоративных систем; продуктивность сельхозкультур на различных видах почв в зависимости от уровня вносимых удобрений и водного режима; данные о темпах минерализации органического вещества торфа в зависимости от водного режима и технологий возделывания сельхозкультур; специализация сельхозпредприятия и его обеспеченность финансовыми и материальными ресурсами; численность населения (число подворий); прочая нестандартная информация, связанная с информационным обеспечением моделей.

Банк моделей включает следующий их перечень: модель водного режима на поле регулирования; модель пищевого режима почв; модель продуктивности сельхозкультур на поле регулирования; модель процессов минерализации органического вещества торфа; гидролого-гидрогеологическая модель территории объекта; экономическая модель; модель формирования критериев и принятия решений.

Некоторые из перечисленных моделей реализованы на ПЭВМ и в настоящее время ведутся работы по созданию программного обеспечения

функционирования их в единой системе. В частности, на базе "электронных таблиц" состыкованы модели продуктивности сельхозкультур и минерализации органического вещества торфа с моделью водного режима на поле регулирования, а модель водного режима на мелноративном объекте - с гидролого-гидрологической моделью окружающей территории.

Выполненные на базе вышеупомянутых моделей первые компьютерные эксперименты для реального поля регулирования на Полесской ОМС, характеризующегося перепадом отметок поверхности почвы до 1.0 м и запасом органического вещества торфа 950 т/га, свидетельствуют о необходимости критического отношения к некоторым существующим рекомендациям по рациональному использованию органогенных почв. Так, при поддержании высоких уровней грунтовых вод (УГВ) в течение вегетационного периода (0,5 - 0,6 м от средней отметки поверхности поля), ежегодные потери органического вещества оказались самыми низкими и составили 0,8 т/га под травами и 1,7 т/га в зернотравяном севообороте (40% зерновых) против 3,0 т/га под травами и 4,3 т/га в зернотравяном севообороте при среднем УГВ = 1,0 - 1,2 м. Продуктивность как трав, так и зернотравяного севооборота оказалась на 12+15% выше при поддержании более глубоких УГВ. Но еще более контрастным является расходование водных ресурсов. Так расход воды на поддержание высоких УГВ составил 2700 - 3000 м³/га за сезон, а при допущении их сработки до 1,2 - 1,4 м в конце сезона всего 700 м³/га. Непродуктивный сброс атмосферных осадков при средней их обеспеченности за сезон составил 2000 м³/га при высоких и всего 300 м³/га при низких УГВ. Поэтому, несмотря на низкий уровень потерь органического вещества торфа при высоких УГВ, затраты на строительство и эксплуатацию водооборотной системы с высокой насыщенностью, регулирующей сетью, подпорными сооружениями и наличием искусственного водоема, как правило, превышают стоимость органического вещества, теряемого в условиях поддержания более глубоких УГВ, в 1,5-2,0 раза.

Результаты численных экспериментов свидетельствуют также о том, что если на поле регулирования преобладают торфяные и торфяно-глеевые почвы (их общая площадь составила 88%), то продуктивность зернотравяного севооборота несколько ниже, чем при использовании поля только под многолетние травы. Вместе с тем, в процессе трансформации торфяно-глеевой почвы с начальным запасом органического вещества 500 т/га в органоминеральную с содержанием 130 т/га под зернотравяным севооборотом и 180 т/га под травами, выход кормовых единиц

(при ежегодном внесении $P_{60}K_{120}N_{120}$) на 1,0 т разложившегося торфа больше в зернотравяном севообороте. Естественно, что внесение органических удобрений и посев сидератов при использовании органогенных почв в зернотравяном севообороте еще более усиливает позитивные стороны такого использования.

Однако анализ всех перечисленных выше противоположно действующих эффектов говорит о том, что для принятия оптимальных решений по структуре посевных площадей и режимам эксплуатации мелиоративной системы, означенной информации явно недостаточно. Совершенно ясно, что решения могут быть достаточно обоснованными, если будут известны:

- чистый доход для различных вариантов структуры посевных площадей, количества вносимых удобрений и характера водного режима за время стабилизации органического вещества в самом экономном по его минерализации варианте;

- уровень потенциального плодородия почвы (и соотношение его составляющих) на время стабилизации содержания органического вещества в почве в каждом варианте;

- устойчивость функционирования природных экосистем как на мелиорируемых, так и окружающей территории на время стабилизации.

Это требует разработки достаточно сложной экономической модели, в которой кроме затрат на производство и реализацию сельскохозяйственной продукции должны быть оценены в денежном выражении стоимости природных ресурсов, а также ущербов, наносимых природным экосистемам хозяйственной деятельностью на мелиоративных объектах. Наличие такой модели послужит основанием для формирования обобщенных критериев и модели принятия оптимальных решений по использованию мелиорированных торфяных почв с учетом особенностей каждого объекта.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КРУПНОПЛОДНОЙ КЛЮКВЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Л.В. Мисун, к.т.н. (БАТУ)

Для используемых в промышленной технологии производства крупноплодной клюквы мобильных энергетических средств за превышение