

Подводя итоги анализу полученных результатов, необходимо отметить одно обстоятельство. Дело в том, что по данным О.Л.Озерецковской (2001 – 2003), элиситоры в качестве сигнальных молекул проявляют наилучший эффект в оптимальных дозах при учете сроков их пролонгированного действия. Соответственно должна быть оптимизирована и кратность обработки гуматами растений. Именно по этой причине комплексная система защиты растений от неблагоприятных факторов, в том числе от болезней, с использованием гуминовых кислот и других природных препаратов должна учитывать это явление. Вариант 2.11 (таб.2) и разработан на основе такого научного подхода.

### ДИЗАЙН ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ

И.В. Перминова<sup>1</sup>, Л.А. Карпюк<sup>1</sup>, С.А. Пономаренко<sup>2</sup>, А.Н. Коваленко<sup>1</sup>,  
Н.С. Щербина<sup>1</sup>, Н.А. Куликова<sup>3</sup>, Т.А. Соркина<sup>1</sup>, В.В. Лунин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Химический факультет, Московский государственный университет,  
Москва 119991, Россия

<sup>2</sup>Институт синтетических полимерных материалов РАН, Москва 117393,  
Россия

<sup>3</sup>Факультет почвоведения, Московский государственный университет,  
Москва 119992, Россия

По мере роста мировой потребности в нефти при истощении ее ресурсов острую актуальность приобретает разработка новых принципов и технологий производства топлива и химических продуктов на основании альтернативного и возобновляемого органогенного сырья. К данным видам сырья относятся выветрелый уголь, торф, сапрпель, компосты, отработанные щелока и др., основным компонентом которого являются гуминовые и гуминоподобные соединения, для которых характерно отсутствие токсичности, биосовместимость и устойчивость к биоразложению. В связи с этим создание функциональных и гибридных материалов на основе гуминовых веществ представляет собой важную народно-хозяйственную задачу, эффективное решение которой будет способствовать развитию гуминовой отрасли.

Цель настоящего исследования состояла в получении гуминовых производных и материалов с заданными функциональными свойствами при сохранении их биофильного характера с использованием методов химической модификации и химии поверхности. Для достижения указанной цели, во-первых, получали гуминовые производные как путем

обогащения функциональности, присущей исходным соединениям; так и введения отсутствующей функциональности, и, во-вторых, использовали указанные производные для получения гуминовых покрытий, прочно связанных с минеральными поверхностями. Кроме того, получали комплексы гуминовых веществ с микроэлементами. Для усиления редокс-свойств использовали метод поликонденсации с целью введения требуемых хиноидных и фенольных фрагментов. Было показано, что полученные производные обладали повышенной редокс-емкостью и восстанавливали  $Np(V)$  и диазокрасители, чего не наблюдалось с природными ГВ. Для придания адгезионных свойств в гуминовый каркас вводили метоксисилильные группы, отсутствующие в исходных полимерах. Полученные производные обладали высокой поверхностной активностью, образуя прочно связанные гуминовые покрытия. Применение таких сорбентов показало высокую эффективность для иммобилизации актинидов в высших степенях окисления ( $Np(V)$  и  $Pu(V)$ ). Весьма перспективным оказалось также получение комплексов гуминовых веществ с микроэлементами с целью их применения в качестве микроудобрений. При этом все производные характеризовались отсутствием приобретенной токсичности, что позволяет рассматривать их как «зеленые химикаты» и получать биоматериалы на их основе.

Полученные результаты указывают на перспективность создания зеленых химикатов и биосовместимых материалов на основе гуминовых веществ

Работа выполнена при финансовой поддержке МНТЦ (KR-964), DOE (RUC2-20006), РФФИ (06-04-49017) и Междисциплинарного научного проекта-МД1-2007 МГУ им. М.В. Ломоносова.

## ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ИХ ПОПАДАНИИ В РАСТЕНИЯ

А.И. Попов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,  
paisoil@mail333.com

### **Введение.**

Гуминовые вещества (ГВ) занимают центральное место в составе органического вещества биокосных тел. Одним из важнейших свойств ГВ является их биологическая активность (Кононова, 1963; Орлов, 1990; Горовая и др., 1995; и др.). Наибольшее количество научных пуб-