

**КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГРУНТОВ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ,
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И
НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

Самарь О.Б., Гонопольский А.М.

Московский государственный университет инженерной экологии

В настоящее время все больше внимания уделяется охране и восстановлению окружающей среды. Здесь на первый план выдвигаются проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, вслед за которыми выступает не менее значимый вопрос обращения с грунтами урбанизированных территорий. Под определение урбанизированных территорий попадают не только городские земли, но и санитарно-защитные зоны промышленных объектов, то есть все территории, на которых сосредоточено население и которые оказываются под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Городские грунты в условиях мегаполиса играют роль аккумулялирующей среды для экотоксикантов, концентрация которых с годами может достигать высоких значений. Основные неорганические экотоксиканты в почве представлены тяжелыми металлами, такими как медь, свинец, цинк, хром, никель, мышьяк, ртуть, кадмий, кобальт и другими, органические – углеводородами нефтепродуктов.

Предотвращение опасности, исходящей от загрязненных земель в городах, обеспечивается либо их сбором и вывозом с последующей укладкой привозных, экологически чистых грунтов, что довольно дорого, либо проведением комплекса технологических мероприятий по очистке загрязненных земель.

Вследствие вышесказанного предполагается использование и дальнейшее исследование новой технологии детоксикации и восстановления загрязненных грунтов городских территорий, в основе которой лежит использование комплексного препарата "Гумиол". В состав этого препарата входят следующие реагенты: гумино-минеральный концентрат (ГМК) и биопрепарата "Олеоворин". В результате внесения ГМК в загрязненные почвы оптимизируется питание и обеспечение водой растений и микроорганизмов, улучшается агрегатный и минералогический состав почв, происходит связывание подвижных форм тяжелых металлов молекулами ГМК, что предотвращает миграцию ТМ в грунтовые воды и их поступление в растения. Внесение биопрепарата "Олеоворин" позволяет обезвреживать почвы, загрязненные нефтепродуктами. В результате протекания процессов биоокисления нефтепродукты, содержащиеся в грунтах, преобразуются в углекислый газ и почвенную органику.

В лабораторных условиях был поставлен уникальный эксперимент, целью которого являлось определение основных параметров

технологического режима очистки загрязненных грунтов городских территорий выявление зависимости степени детоксикации загрязненного грунта от различных условий проведения эксперимента (варьирование температурных и концентрационных режимов). Для приближения исследований к полевым условиям была взята естественно загрязненная почва с газонов, прилегающих к Щелковскому шоссе (г. Москва, ВАО). Концентрации ТМ в почве определялись методом атомно-абсорбционного анализа на спектрометре "КВАНТ – 2А", концентрации нефтепродуктов – флуориметрическим методом на приборе типа "ФЛЮОРАТ 02 – 3М". Длительность эксперимента – 4 недели.

В итоге наибольшая степень биodeградации нефтепродуктов была получена в кювете с внесенным комплексным препаратом при повышенной температуре $t_{\text{термостата}} \approx 30^\circ\text{C}$ и составила 60,8% от начальной концентрации $C_{\text{нефтепр.}} = 3,25 \text{ г/кг}$ (рис. 1). В кювете без внесения ГМК степень деградации составила лишь 36,0%. Очевидно, что ГМК связывает в комплексы токсические соединения, увеличивая их доступность к биodeградации микроорганизмами биопрепарата.

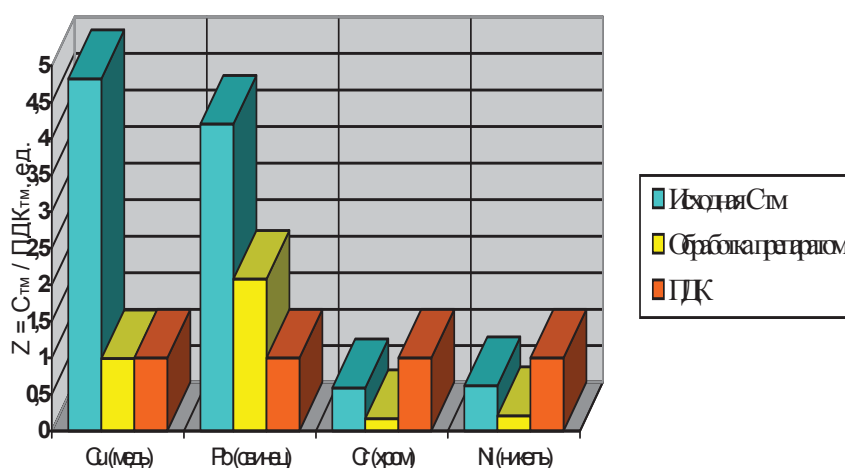


Рис. 1. Степень деструкции нефтепродуктов при внесении препарата "Гумиол"

Наибольшее снижение концентраций подвижных форм ТМ прошло в кюветах с почвой (рис. 2), также обработанной и ГМК, и биопрепаратом, за счет связывания ТМ молекулами ГМК и биосорбции (Cu: с 4,82ПДК до 0,99ПДК; Pb: с 4,20ПДК до 2,08ПДК; Cr: с 0,59ПДК до 0,17ПДК; проч.).

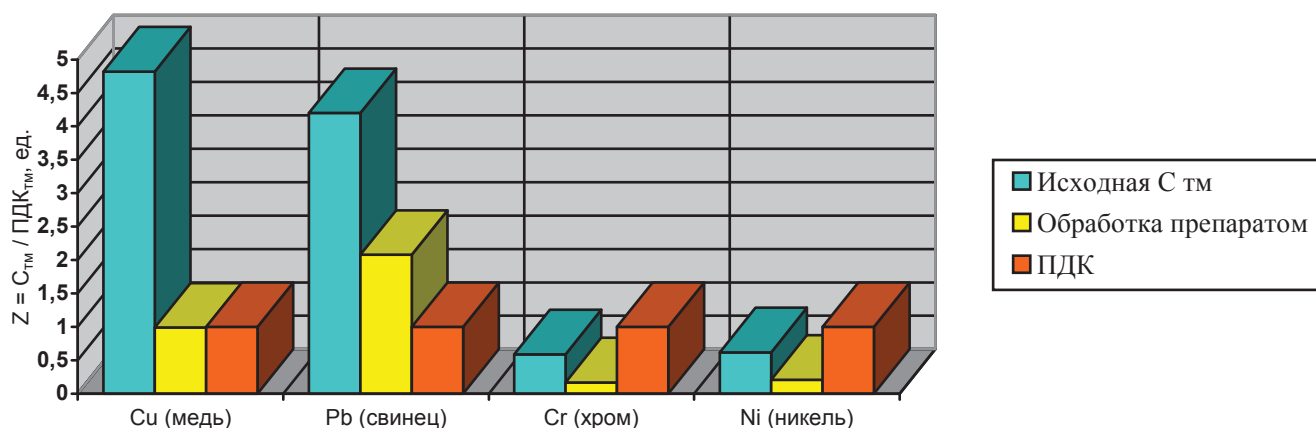


Рис. 2. Снижение уровня концентраций подвижных форм тяжелых металлов по отношению к ПДК (данные выборочного эксперимента)

В итоге была выявлена зависимость степени детоксикации загрязненного грунта от различных условий проведения эксперимента: применение комплексного препарата "Гумиол" показывает лучшие результаты по очистке почв, причем степень очистки выше по тяжелым металлам при увеличенной дозе внесения гумино-минерального концентрата, по нефтепродуктам – при повышенной температуре. Результаты эксперимента позволяют сделать вывод, что комплексная технология биохимической реабилитации обладает двунаправленным действием в области очистки территорий от тяжелых металлов и нефтепродуктов, является высокоэффективной, перспективной и обладает мировой новизной. В связи с этим была спроектирована передвижная мобильная установка по очистке грунтов в условиях города, разработана ее технологическая схема, проведен подбор и расчет необходимого оборудования.