

УДК 504.054

Д. Р. Маляев, Е. В. Заводовская, Ю. А. Попова

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ ПУТЕМ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ИХ ТЕРРИТОРИЙ

Экспериментально обосновано повышение экологической безопасности строительства и функционирования городского хозяйства на антропогенно нарушенных территориях путем рекультивации с применением отвальных пород угольных шахт и осадков станций аэрации. Составлены рекомендации по расчету и практике реабилитации территорий населенных мест и промпредприятий.

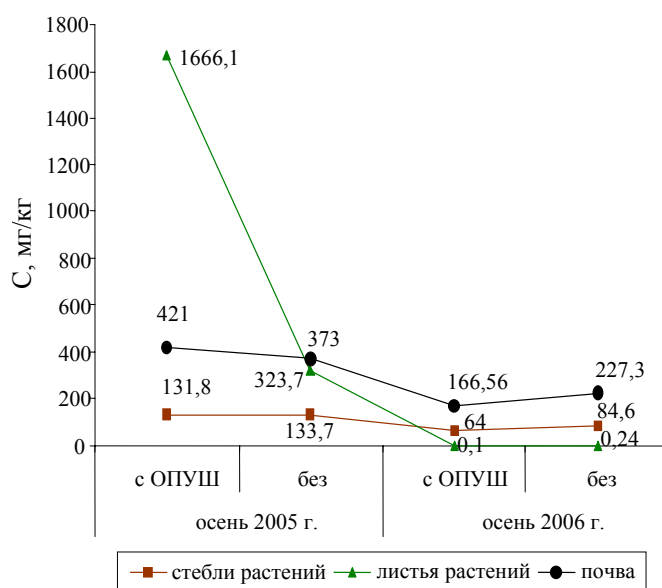
Ключевые слова: экологическая безопасность строительства и городского хозяйства, рекультивация территорий населенных мест и промпредприятий, отвальные породы угольных шахт, осадки станций аэрации.

The authors grounded experimentally the increase of environmental safety of construction and municipal economy functioning at the anthropogenically disturbed territories by reclaiming applying the debris of coal mines and the sludge of aeration stations. The authors made recommendations on calculation and proceeding for the rehabilitation of populated areas and industrial plants.

К е у о r d s: environmental safety of construction and municipal economy, reclaiming of populated areas' territories and industrial plants, debris of coal mines, sludge of aeration stations.

Нами показано [1], что смесь отходов отвальных пород угольных шахт (ОПУШ) и осадков сточных вод станций аэрации по санитарно-химическим и экологическим характеристикам принципиально могут быть использованы в качестве мелиоранта для антропогенно нагруженных территорий населенных мест (рис. 1).

Изменение концентрации Fe в почве, листьях и стеблях растений за 2005—2006 г.



Изменение концентрации Zn в почве, листьях и стеблях растений опытно-промышленных площадок 2005—2006 г.

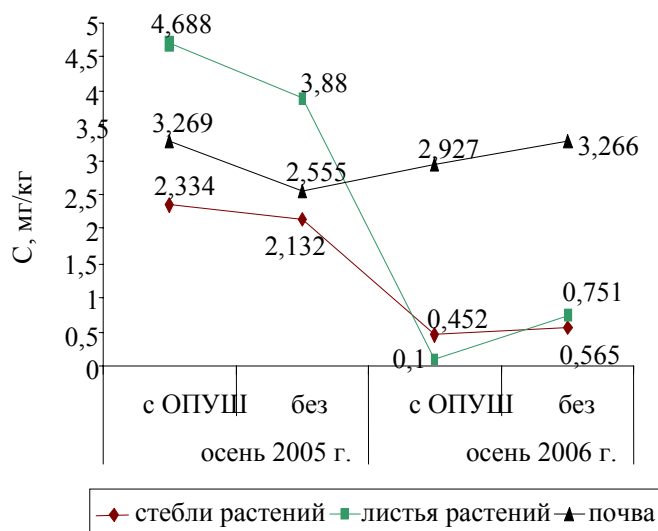


Рис. 1. Изменение концентрации некоторых исследуемых компонентов в почве, листьях и стеблях растений. Показатели концентрации Fe в почве уменьшены в 100 раз. Показатели концентрации Zn в листьях растений уменьшены в 100 раз; кривые «почва» и «стебли растений» для Zn построены по логарифмам значений

Полученные лабораторно выводы проверили в опытно-промышленных условиях: на двух площадках (4×4×1, м) с дренажом. Пробы вод отбирались после весеннего снеготаяния и выпадения осенних дождей. Сопоставление результатов анализов химсостава вод с опытно-промышленных и модельных площадок показало, что сочетание осадков и отходов угледобычи обеспечивает биотехническую реабилитацию подтопленных территорий: увеличены коэффициенты фильтрации, уменьшено вымывание ионов Mn, Fe³⁺, PO₄³⁻, показатели ХПК остались примерно на том же уровне. Отмечено увеличение гумуса на 1,2...1,5 %.

Анализ полученных данных показывает, что ОПУШ обладают сорбционной способностью по отношению к загрязняющим веществам, о чем свидетельствует снижение концентрации загрязняющих веществ.

Для проверки полученных технологических выводов о способе и дозах внесения детоксиканта, а также для получения расчетных параметров технологии реализован опытно-промышленный эксперимент: заложено 6 опытных площадок размером 5×5 м на селитебной территории, прилегающей к ОАО «НЭЗ». Наибольший суммарный эффект детоксикации загрязненных почв достигается при внесении ООФ в количестве 400 кг/га. Уровень ПДК (0,02 мг/кг) будет достигнут в течении 132 сут (табл.) [2].

Показатели загрязненности на опытных площадках

Материал, доза	ПАУ, нг/г	ХПК, мгО ₂ /кг	Mn	Zn	Cu	Pb	Ni	Co	Cr	Cd
ООФ, 400 кг/га	4150	418,0	0,70	0,44	2,60	0,02	0,08	0,010	0,030	—
ООФ, 200 кг/га	4900	472,0	0,50	1,08	4,00	0,052	0,11	0,012	0,036	0,018
ГП, 400 кг/га	7000	782,0	0,62	0,96	3,60	0,048	0,18	0,022	0,042	—
ГП, 200 кг/га	7800	964,0	1,36	2,40	5,40	0,07	0,22	0,036	0,078	0,016
ГК, 400 кг/га	33500	564,0	0,38	0,50	3,00	—	0,076	0,016	0,082	—
Контрольная площадка	47000	746,3	0,70	0,90	4,20	0,014	0,14	0,014	0,032	0,004
Фоновая пло- щадка	70	400,0	0,22	0,30	2,20	—	0,098	0,012	0,074	0,004

Исследования кинетики физико-химической и микробиологической детоксикации почв в лабораторных условиях по изменению степени загрязнения почв по ХПК, гумусу, микробному населению и токсичности (биотестирование) показали, что эффективность снижения ХПК при внесении детоксикантов на 20 % больше, чем без их внесения. Также выявлено статистически значимое увеличение количества сапрофитных микроорганизмов и прирост биомассы тест-растения, что позволяет сделать вывод о снижении токсичности исследуемых почв.

Для оценки степени снижения загрязнения гидросферы при детоксикации почв исследовали влияние вносимых детоксикантов на качество диффузного стока. Установлено, что в течение 90 сут произошло снижение концентрации ПАУ в 2,4 раза. Следовательно, уровень ПДК (0,005 мкг/дм³) будет достигнут в течение 152 сут. Возможность регенерации сорбентов подтверждается исследованием почв на обсеменение углеводородокисляющими культурами микроорганизмов. После обработки обсеменение почв увеличилось в 3,9 раза по сравнению с начальным. Эти данные свидетельствуют о том, что при внесении ОПУШ и осадков происходит активизация аборигенной углеводородокисляющей микрофлоры, что повышает способность почвы к самоочищению от данного вида токсикантов [1].

На основании проведенных исследований разработаны рекомендации по использованию ОПУШ и осадков для рекультивации почв, загрязненных ПАУ и ТМ. Затраты на рекультивацию по предлагаемой технологии складываются из стоимости ОПУШ и осадков, а также работ на внесение их в почву, и составляют 4016 р./га, в то время как затраты на проведение биологической рекультивации известными методами составляют 120...1900 тыс. р./га (в ценах 2007 г.).

Таким образом, применение смеси ОПУШ и осадков для рекультивации повышает экологическую безопасность строительства и функционирования городского хозяйства на антропогенно нарушенных территориях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Заводовская Е. В., Попова Ю. А.* Показатели режимов реабилитации территории с использованием отходов // Экология урбанизированных территорий. 2007. № 4. С. 92—94.

2. Исследование пилотной модели реабилитации подтопленных пойменных территорий / Н. С. Серпокрьлов, Е. В. Заводовская, С. А. Аксенова, Е. Н. Венедиктова // Экология городской среды: современное состояние и тенденции изменения : материалы к науч. конф. по экологии. Ростов н/Д, 2004. С. 90—93.

1. *Zavodovskaya Ye. V., Popova Yu. A.* Pokazateli rezhimov reabilitatsii territorii s ispolzovaniem othodov // Ekologiya urbanizirovannykh territori. 2007. № 4. S. 92—94.

2. Issledovanie pilotnoi modeli reabilitatsii podtoplennykh poymennykh territori / N. S. Serpokrylov, E. V. Zavodovskaya, S. A. Aksenova, E. N. Venediktova // Ekologiya gorodskoi sredy: sovremennoe sostoyanie i tendentsii izmeneniya : materialy k nauch. konf. po ekologii. Rostov n/D, 2004. S. 90—93.

© *Маилян Д. Р., Заводовская Е. В., Попова Ю. А., 2012*

*Поступила в редакцию
в феврале 2012 г.*

Ссылка для цитирования:

Маилян Д. Р., Заводовская Е. В., Попова Ю. А. Повышение экологической безопасности населенных мест путем рекультивации их территорий // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 1(20).