

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АНТРОПОГЕННО
НАРУШЕННЫХ ПОЧВ ЮЗАО ГОРОДА МОСКВЫ И ГРУНТОВ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ**

Пугачева В.В., 05.04.06 экология и природопользование, 2 курс

*Зубкова В.М., доктор биологических наук, профессор кафедры
техносферной безопасности и экологии*

*Гапоненко А. В., кандидат педагогических наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования «Российский государственный
социальный университет, г. Москва*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по состоянию показателей, характеризующих качество почв, а также грунтов, используемых для благоустройства городских территорий. Установлено несоответствие содержания подвижного фосфора, мышьяка, бенз(а)пирена предъявляемым нормативам. Показана необходимость мониторинга почв дворовых участков и грунтов, используемых для благоустройства, в целях поддержания их качества и устойчивости территорий.

Ключевые слова. Качество городских почв, агрохимические показатели, загрязняющие вещества, почвогрунт, зеленые насаждения.

**ECOLOGICAL CONDITION OF ANTHROPOGENICALLY
DISTURBED SOILS OF THE SOUTH-WEST ADMINISTRATIVE
DISTRICT OF MOSCOW AND SOILS APPLICABLE FOR
IMPROVEMENT OF TERRITORIES**

Pugacheva V., 05.04.06 Ecology and Nature Management, 2 course

*Zubkova V., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of
Technosphere Safety and Ecology*

Gaponenko A., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Annotation. *The article presents the results of studies on the status of indicators characterizing the quality of soils, as well as soils used for the improvement of urban areas. The inconsistency of the content of mobile phosphorus, arsenic, benzpyrene, is shown to the required standards. The necessity of monitoring the soils of yard plots and soils used for landscaping in order to maintain their quality and stability of the territories is shown.*

Key words. *The quality of urban soils, agrochemical indicators, pollutants, soil, green spaces.*

В настоящее время остро стоит проблема антропогенного воздействия на компоненты природной среды. Глобальные масштабы круговорота химических элементов обуславливают неразрывную связь растительных и животных организмов со средой их обитания [2]. Поэтому масштабное и губительное воздействие человека на природу приводит к глобальной опасности для человечества. Это воздействие увеличивается из года в год, поэтому все чаще встает вопрос об устойчивом развитии территории. Устойчивость рассматривается, как свойство природных систем, сохранять или восстанавливать свою структуру и функции при воздействии внешних факторов. Она характеризует способность систем нормально функционировать в определенном диапазоне физико-географических условий и техногенных нагрузок [3].

Одной из таких тем является проблема сохранения почв и зеленых насаждений в городской среде. В результате изменения экологии города уменьшается буферная способность почв, их способность к самовосстановлению; нарушается стабильность процессов обмена веществ у растений, прекращается рост и снижается их адаптационная способность. Все чаще требуется внесение искусственных почвогрунтов для поддержания системы – «почва-растение».

В зоне антропогенного загрязнения в почвах и растительных тканях накапливается значительное количество тяжелых металлов и других веществ.

Почва - биокосная система, в которой протекают биологические, биохимические и физико-химические процессы. Это позволяет ей выполнять главную функцию - быть средой обитания, обеспечивающей жизнь на поверхности земли. Из-за своей чрезвычайно сложной организации почва не только является аккумулятором экзогенных загрязнений, но может способствовать их миграции в воздух и воду водоёмов. При этом токсиканты, попадая в грунт, взаимодействуют с сообществом микроорганизмов, что может приводить к угнетению микробоценоза и появлению новых патогенных для человека форм почвенных бактерий. Растения, произрастающие на загрязненном субстрате, сорбируют и накапливают экзогенные химические вещества. При употреблении в пищу такие растения способны оказывать негативное воздействие на организм человека и животных. Особую опасность для нормального функционирования рассматриваемой экосистемы представляет попадание в неё высокотоксичных отравляющих веществ, нарушающих её самоочищающую способность и биологическую активность.

Поэтому мониторинг состояния почв, обоснование мер по улучшению их качества являются актуальной задачей.

Цель работы заключалась в проведении оценки качественного состояния городских почв и выработке предложений по их улучшению.

Исследования проводили в период с 19.08.19 по 29.08.19 на 3-х участках Юго-Западного округа, относящиеся к 3 категории (дворовые), расположенных в пределах селитебных зон вдали от производственных предприятий, но находящихся в непосредственной близости от внутридворовых и межквартальных проездов.

Пробы почв отбирали в специальные пластиковые пронумерованные сейф-пакеты методом конверта и составляли 1 смешанную пробу. Одновременно анализировали почвогрунт, используемый для благоустройства территории.

В таблице 1 приведены результаты аналитического контроля почв газонов на месте произрастания старовозрастных деревьев, не подвергавшихся длительному времени ремонту и реконструкции с заменой почвогрунта, а также почвогрунта, используемого для благоустройства.

Таблица 1 – Агрохимические показатели и содержание загрязняющих веществ в почвах дворовых территорий и почвогрунте, используемом для благоустройства территорий

Показатель	Единица измерения	Норматив	Результаты измерений			
			Адресный ориентир (участок)			
			ул. Нагорная, 2-1(1)	Нагорный бульвар 17(2)	Нагорный бульвар д.12(3)	Почвогрунт для благоустройства
Водородный показатель	ед. рН	5,0-7,5	7,1	6,5	6,6	7,6
Органическое вещество (по Тюрину)	%	10-20	6,32	4,09	5,75	3,5
Подвижный фосфор (P ₂ O ₅) по методу Кирсанова	мг/кг	100-400	520	299	490	378
Подвижный калий (K ₂ O) по методу Кирсанова	мг/кг	100-400	139	220	378	402
Хлорид-ион (водная вытяжка)	мг/кг	Не более 1680	Менее 10	Менее 10	Менее 10	25,8

Кадмий, валовое содержание	мг/кг	Не более 2	0,78	0,79	0,86	0,8
Медь, валовое содержание	мг/кг	Не более 132	35,3	37,5	60	16,8
Мышьяк, валовое содержание	мг/кг	Не более 10	5,2	6,3	5,3	14,7
Никель, валовое содержание	мг/кг	Не более 80	24,1	27,0	27,3	30
Свинец, валовое содержание	мг/кг	Не более 130	17,7	16,3	29,7	11,1
Цинк, валовое содержание	мг/кг	Не более 220	116	134	202	75
Ртуть*	мг/кг	Не более 2	0,094	0,084	0,215	0,138
Нефтепродукты	мг/кг	Не более 300	18,3	30	43	54
Бенз(а)пирен	мг/кг	Не более 0,02	0,0247	0,0278	0,062	0,0242

Примечание: нормативы показателей указаны согласно № 514-ПП от 27.07.04г. (для создания и капитального ремонта газонов).

*Результаты измерений рассчитаны на абсолютно сухую навеску.

Результаты исследований показывают, что почвогрунт, используемый для целей благоустройства, по нескольким позициям не соответствует установленным нормативам.

Так, превышения зафиксированы по водородному показателю, содержанию подвижного калия, мышьяка, бенз(а)пирена.

Для почв Москвы оптимальные параметры обменной кислотности (рН солевой вытяжки) 6,0 - 6,7. [5]

На трех исследованных участках почти все показатели не превышают норматив. Исключение составляют подвижный фосфор и бенз(а)пирен. По содержанию P_2O_5 выделяются участки 1 и 3; содержание бенз(а)пирена выше нормы на всех 3 участках.

Основными источниками поступления мышьяка (класс опасности-1) в почву являются продукты сгорания угля, поступающие с отходами металлургической промышленности, с предприятий по производству удобрений. Наиболее прочно мышьяк удерживается в почвах, содержащих активные формы железа, алюминия, кальция. Токсичность мышьяка в почвах всем известна: загрязнение почв мышьяком вызывает гибель дождевых червей; соединения мышьяка обладают общетоксическим действием, оказывают воздействие на ЦНС, кожу, периферийную нервную систему, периферийную сосудистую систему.

Механизм токсического действия мышьяка связан с блокированием SH-групп белков и ферментов, выполняющих в организме самые разнообразные функции.

Поступление в почву бенз(а)пирена (полиароматический углеводород (ПАУ) (первый класс опасности) возможно в результате миграции из каменноугольной пыли, продуктов сгорания горючих веществ и др. Он образуется в основном в результате пиролиза, особенно неполного сгорания органических материалов, а также в природных процессах (карбонизация).

Канцерогенные ПАУ образуются в природе путём абиогенных процессов; ежегодно в биосферу поступают тысячи тонн бенз(а)пирена природного происхождения. Еще больше - за счёт техногенных источников. ПАУ выделяются в процессах сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, мусора, пищи, табака, причём, чем ниже температура, тем больше образуется ПАУ.

Бенз(а)пирен является местным канцерогеном. Исследования в основном отмечают развитие рака лёгких в результате поступления ПАУ с пылью; меньше сообщений о канцерогенности ПАУ, поступивших с пищей, хотя абсолютное количество может быть намного больше, чем в случае поступления с воздухом. Содержание бенз(а)пирена может быть использовано для оценки канцерогенного потенциала фракции ПАУ в почве [1, 5].

Таким образом, установлено, что в состав почвогрунта, используемого для целей благоустройства входят продукты горения органических веществ, сжигания нефти и угля, повышающие уровень его канцерогенности.

Для решения проблемы обеспечения охраны городских почв, наряду с такими глобальными мероприятиями как принятие и выполнение городских целевых программ в области охраны и рационального использования почв; восстановление деградированных городских почв; установление обязанностей собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков по обеспечению охраны почв, их рациональному использованию и сохранению плодородия почв; обязательное компенсационное оздоровление городских почв в соответствии с требованиями настоящего Закона - в случае запечатывания территории; установление минимальных размеров территорий с открытыми (незапечатанными) почвами; экономическое регулирование охраны и рационального использования почв; применение административной и иных видов ответственности за нарушение установленных требований в области охраны и рационального использования городских почв необходимо осуществлять мониторинг почв конкретных дворовых территорий и, прежде всего, материалов используемых для их благоустройства.

Данные наших исследований можно использовать для проведения фитоиндикации, активизации работы в сфере мониторинга почв, в зависимости от которых находится состояния городских зеленых насаждений.

Литература

1. О городских почвах федер. закон: [утв. Министерством образования и науки Российской Федерации 4 июля 2007 г.] — 2005. — N 31.
2. Зубков Н.В., Зубкова В.М. Круговорот и баланс эссенциальных и токсичных элементов в агроценозах при загрязнении почв тяжелыми металлами: монография. – М.: МГПУ, 2013. – 268 с.
3. Науки о Земле: от теории к практике (Арчииковские чтения – 2017): материалы Всерос. молодежн. школы-конф. (Чебоксары, 21–23 ноября 2017 г.) / редкол.: И. В. Никонорова [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2017. – 360 с.
4. Постановление Правительства Москвы от 27.07.04г. № 514-ПП «О повышении качества почвогрунтов в городе Москве» [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/3654347> (Дата обращения: 26.09.2020).
5. Почва: комплексная токсикологическая оценка [Электронный ресурс] // URL: <http://medee.ru/laboratory-research/description/pochva-kompleksnaya-toksikologicheskaya-otsenka> (Дата обращения: 26.09.2020).