

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ Г. СЫЗРАНИ

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SOIL SYZSAN

M. Zhukova

Summary. Introduction. Due to anthropogenic loading in the natural and anthropogenic complexes (NAC) now ecological assessment of state of environment to become more and more relevant.

Materials and methods of a research. Sampling was made in residential, industrial and park zones. Methods of an ultra-violet luminescence, are applied to definition of oil products, and atomic and absorbing spectrometry, to definition of toxic metals.

Results of a research and their discussion. Excess of background level on the content of oil products is revealed on sites of industrial zones of JSC Oil Refinery, JSC Samara Terminal (excesses have made by 4 times). Essential pollution of soils oil products is noted also in the neighborhood of the village of Uvarovka (excess twice). In residential territories such heavy metals as zinc, lead, copper prevail. The average and maximum content of fluorine, nitrates and sulfates in the soil of the studied objects have made tenth-hundredth shares of maximum allowable concentration (0,02–0,60 maximum allowable concentrations). For these substances any case of excess of threshold limit values isn't registered.

Conclusion. Researches on studying of an ecological condition of soils of the city of Syzran have allowed to obtain data on maintenance in them gross forms of oil products and heavy metals. The condition of soils of industrial territories is satisfactory, gross contents on some heavy metals, on average by 1,5–4 times, exceeds threshold limit values. The explored territory can be characterized as the territory of moderate risk in which continuous monitoring of an ecosystem is necessary.

Keywords: soil, heavy metals, MPC, oil products, Syzran.

Жукова Мария Владимировна

Аспирант, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск
tmsya-123_91@mail.ru

Аннотация. Введение. В связи с ростом антропогенной нагрузкой в природно-антропогенных комплексах (ПАК) в настоящее время экологическая оценка состояния окружающей среды становится все более актуальной.

Материалы и методы исследования. Отбор проб проводился в жилых, промышленных и парковых зонах. Применены методы ультрафиолетовой люминесценции для определения нефтепродуктов, и атомно-абсорбционная спектроскопия для определения токсичных металлов.

Результаты исследования и их обсуждение. Превышение фонового уровня по содержанию нефтепродуктов обнаружено на участках промзон ОАО НПЗ, ОАО Самара-Терминал (превышения составили в 4 раза). Существенное загрязнение почв нефтепродуктами отмечено и в окрестностях с. Уваровка (превышение в 2 раза). На жилых территориях преобладают такие тяжелые металлы как цинк, свинец, медь. Среднее и максимальное содержание фтора, нитратов и сульфатов в почве исследуемых объектов составили десятые-сотые доли ПДК (0,02–0,60 ПДК). Для этих веществ не зарегистрировано ни одного случая превышения предельно допустимых концентраций.

Заключение. Исследования по изучению экологического состояния почв города Сызрани позволили получить данные о содержании в них валовых форм нефтепродуктов и тяжелых металлов. Состояние почв промышленных территорий является удовлетворительным, валовое содержание по некоторым тяжелым металлам, в среднем в 1,5–4 раза, превышает предельно допустимых концентрации. Исследуемую территорию можно охарактеризовать как территории умеренного риска, на которых необходим постоянный мониторинг экосистемы.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, нефтепродукты, ПДК, г. Сызрань.

Введение

В настоящее время при наблюдающейся урбанизации и индустриализации народного хозяйства проблема грамотного использования почвенных ресурсов становится все более актуальной. В связи с этим встает проблема экологической оценки и мониторинга показателей экологического состояния почв, а также методов их очистки. Почва представляет собой малоподвижную природную среду. Благодаря своим физико-химическим свойствам она аккумулирует различные токсические соединения. Миграция загрязняющих веществ происходит в ней медленно, что способствует

накоплению продуктов загрязнения. Особый интерес в этом плане представляют городские почвы. Так как на большей части урбанизированных территорий техногенное воздействие преобладает над естественными факторами почвообразования, преобладают специфические типы почв, характерной особенностью которых является высокий уровень загрязнения. На территориях населенных пунктов практически полностью отсутствуют природные типы почв и формируются специфические органоминеральные образования с примесью строительного и бытового мусора. Данные образования различными специалистами именуются почво-грунтами, или урбаноземами. При максимальном проявлении

процессов химического загрязнения почва полностью утрачивает способность к продуктивности и биологическому самоочищению, что ведет к нарушению ее экологических функций [1, 2].

Состояние почв городских территорий является фиксированным интегральным показателем здоровья городской среды. Поэтому оценка уровня загрязнения городских почво-грунтов имеет важнейшее значение для оценки экологического состояния той или иной территории в целом.

Качество почв городов определяется, в значительной степени, содержанием в них тяжелых металлов, при этом их поставщиком являются предприятия, в выбросах которых присутствует пыль, содержащая тяжелые металлы. Попадая в верхние слои почвы, тяжелые металлы быстро накапливаются в ней. При наличии выбросов того или иного специфического производства и территориальной обособленности ряда предприятий аномалии содержания токсикантов в почве могут быть приурочены к их непосредственному источнику, поэтому в ареале предприятий часто наблюдается содержание тяжелых металлов, превышающее допустимые и фоновые концентрации [3, 4].

В последние годы становится все более актуальной и проблема нефтяных загрязнений. Большинство земель в той или иной мере загрязнены сейчас нефтепродуктами. Особенно сильно это выражено в тех регионах, через которые проходят нефтепроводы, а также богатых предприятиями химической промышленности, использующими в качестве сырья нефть или природный газ. Экологические последствия загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами зависят от свойств почвы и характеристик внешней среды. Потенциально опасными с точки зрения загрязнения нефтепродуктами являются буровые площадки, нефтепромыслы, факелы, нефте- и газопроводы, нефтехранилища, наземный транспорт [5–7].

Сызранский район Самарской области и г. Сызрань на сегодняшний день — одна из самых развитых в промышленном отношении территория Приволжского федерального округа. При относительно небольшой численности населения здесь расположены 30 крупных и средних предприятий машиностроения, металлообработки, цветной металлургии, топливной, электроэнергетической, химической и нефтехимической промышленности (Государственный доклад «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2016 год»).

Таким образом, оценка современного экологического состояния почвенных ресурсов г. Сызрани является актуальной и современной задачей.

Материалы и методы

Были получены и проанализированы данные и материалы по содержанию тяжелых металлов в городских почвах структурно-функциональных объектов г. Сызрани: промзон (основных предприятий), жилых и рекреационных зон. Анализ экологического состояния почв г. Сызрани был проведен в лаборатории санитарно-гигиенических исследований и охраны природы ООО «Альянс». Применены методы ультрафиолетовой люминесценции для определения нефтепродуктов, и атомно-абсорбционная спектрометрия для определения токсичных металлов.

Результаты исследования и их обсуждение

Сызранский район располагается в лесостепной и степной природных зонах. Естественно, что на характер распространения и зональность почв оказывают влияние геологическое строение территории, формы рельефа, мезоклимат, растительность и ряд других факторов. Город Сызрань расположен у восточных отрогов Приволжской возвышенности на второй правобережной террасе реки Волга, у южной излучины Самарской луки, при впадении р. Сызранка в р. Волга. Географические координаты: 53° 10' с.ш.; 48° 30' в.д.

Рельеф представляет собой слабо всхолмленную равнину, изрезанную оврагами, с общим заметным подъемом к северу, северо-западу и к западу. Основные формы рельефа городской территории — пойменные и надпойменные террасы, склоны водоразделов и водораздельное плато [8, 9].

Окружающая местность к северу и северо-западу от города занята преимущественно полями. Лесные массивы располагаются к северо-западу на повышенных формах рельефа и к юго-западу вдоль берега реки Сызранка.

В почвенном покрове преобладают черноземы, среди которых наибольшее распространением пользуются обыкновенные, выщелоченные и средне гумусовые. По мощности гумусового горизонта — средне- и мало-мощные. На карбонатных породах верхнего мела, слагающих наиболее высокие участки водоразделов, сформировались черноземы карбонатные средне гумусовые и дерново-карбонатные. Темно-серые лесные оподзоленные почвы наблюдаются под лесами на высоких участках водораздельных склонов [10].

Также азонально встречаются: лугово-черноземные почвы, характерные для пониженных элементов рельефа, где близко к поверхности залегают грунтовые воды;

Содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах г. Сызрани, мг/кг

Наименование объекта	Тяжелые металлы, мг/кг/ПДК				Содержание нефти в почве, мг/кг/ПДК
	Cu	Zn	Pb	Cd	
ОАО НПЗ	180/55	120/85	85/30	1,7/3,0	4000/1000
ОАО Нефтемаш	200/55	100/85	70/30	0,98/3,0	900/1000
ОАО Самара-Терминал	300/55	140/85	90/30	0,45/3,0	3500/1000
СызранскаяТэц	132/55	90/85	45/30	1,5/3,0	700/1000
ОАО Нефтехимзапчасть	69/55	70/85	74/30	0,2/3,0	700/1000
Группа компаний Криста	45/55	50/85	42/30	0,24/3,0	400/1000
ОАО Тяжмаш	198/55	130/85	100/30	1,98/3,0	600/1000
Сызранская Керамика	60/55	90/85	98/30	0,78/3,0	400/1000
ОАО Пластик	70/55	80/85	40/30	0,48/3,0	350/1000
СЭД — Сызрань	30/55	120/85	135/30	2,25/3,0	800/1000
«Сызраньмолоко»	30/55	50/85	50/30	0,43/3,0	250/1000
С. Уваровка	20/55	20/85	30/30	0,55/3,0	1500/1000
Монастырская гора (лесная зона)	15/55	15/85	25/30	0,18/3,0	250/1000
Горький парк	25/55	15/85	20/30	0,4/3,0	500/1000
Кузнецкий парк	45/55	40/85	25/30	0,24/3,0	700/1000

луговые почвы, встречающиеся в понижениях рельефа на водоразделах и надпойменных террасах, при близком залегании грунтовых вод и повышенном поверхностном увлажнении; аллювиальные почвы, а также солонды, солонцы и солончаки, имеющие небольшие ареалы распространения преимущественно в южной части города.

Механический состав большинства почв: глинистый и тяжелосуглинистый (до 80%). Такие почвы представлены в восточной части города. Среднесуглинистый механический состав характерен для 10% почв Сызрани. Супесчаные и легкосуглинистые почвы занимают до 6% территории города и характерны для речных террас. Для долины р. Волги характерны песчаные почвы (до 2%). Очень часто в механическом составе почв можно встретить наличие щебня и камня, т.е. крупно обломочного материала [2, 5].

За последние годы земли города потеряли от 20 до 30% гумуса, важнейшего показателя плодородия почвы. Почти четвертая часть сельхозугодий подвергается водной и ветровой эрозии. По территории области проходят многочисленные трубопроводы, аварии на которых приводят к загрязнению местных почв нефтепродуктами и другими вредными веществами.

Проведенный химический анализ почв по основным показателям загрязняющих веществ в г. Сызрань показал во многих случаях превышение норм ПДК (ГН 2.1.7.2041–06. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве.). Преобладают следующие загрязняющие вещества: тяжелые металлы (цинк, свинец, медь) и нефтепродукты. Это свидетельствует о низкой эффек-

тивности очистительных сооружений предприятий, концентрация которых относительно велика для столь малого района (см. таблицу).

Одним из основных источников загрязнения почв является сельскохозяйственная деятельность, в процессе которой широко применяются различные виды химических и органических веществ. Необоснованное использование в земледелии особо стойких препаратов привело к накоплению в почве пестицидов и тяжелых металлов. В течение 2016 года на территории г. Сызрани на содержание пестицидов обследованы 1762 га почв сельхозугодий (39 полей). Весной пестициды в почве не обнаружены, осенью их концентрация превышена в 1,5 раза [4, 6].

Среднее содержание металлов в почве фоновых образцов не превысило предельно допустимое и составило 0,20,8 ПДК (ОДК), максимальное значение составило 0,2–1,0 ПДК (ОДК). В почвах лесной зоны «Монастырская гора» среднее содержание металлов составило 0,1–0,9 ПДК (ОДК), максимальное значение составило 0,1–1,2 ПДК (ОДК). В почве парка «Горький» наблюдались превышения содержания по свинцу. Загрязнение почв фоновых участков (парки «Монастырская гора», «Кузнецкий», «Горький», с. Уваровка) тяжелыми металлами находилось на уровне 2015 года.

Превышение фонового уровня по содержанию нефтепродуктов обнаружено на участках промзон ОАО НПЗ, ОАО Самара-Терминал (превышения составили в 3,1–27,8 раза). Существенное загрязнение почв нефтепродуктами отмечено в окрестностях с. Уваровка (см. таблицу).

Заметное превышение ПДК по свинцу наблюдается на таких объектах, как ОАО НПЗ, ОАО Нефтемаш, ОАО Самара-Терминал, Сызранская Тэц, ОАО Нефтехимзапчасть, ОАО Тяжмаш, Сызранская Керамика, ОАО Пластик. Значения по цинку также превышены на территориях промышленных районов: ОАО НПЗ, ОАО Самара-Терминал, ОАО Нефтемаш, ОАО Нефтехимзапчасть, Сызранская Тэц, ОАО Тяжмаш, СЭД-Сызрань, Сызранская Керамика. Превышения по свинцу — ОАО НПЗ, ОАО Самара-Терминал, ОАО Нефтемаш, ОАО Нефтехимзапчасть, Сызранская Тэц, Сызранская Керамика, Группа компаний Криста, ОАО Пластик, СЭД — Сызрань, ОАО Тяжмаш, «Сызрань-молоко». Превышений по кадмию не выявлено.

В 2017 году продолжены наблюдения за содержанием фтора, нитратов и сульфатов в почвах парков: «Монастырская гора», «Горький», «Кузнецкий». Среднее и максимальное содержание фтора, нитратов и сульфатов в почве исследуемых объектов составили десятые-сотые доли ПДК (0,02–0,60 ПДК). Для этих веществ не зарегистрировано ни одного случая превышения предельно допустимой концентрации.

ВЫВОДЫ

Среднее содержание всех определяемых тяжелых металлов в почвах обследуемой территории значительно превышает гигиенические нормативы. В пробах промышленных зон отмечено превышение по содержанию меди (в 1,5–3 раз), свинца (в 1,5–4 раза) и цинка (в 1,2–2 раза). Самыми загрязненными районами оказались ОАО НПЗ, ОАО Самара-Терминал, ОАО Нефтемаш, ОАО Нефтехимзапчасть, Сызранская Тэц, ОАО Тяжмаш, Сызранская Керамика. Промышленные зоны предприятий «Сызрань-молоко», Группа компаний Криста, Сызранская Керамика, Сызранская Керамика являются относительно чистыми, так как там незначительное превышение ПДК по тяжелым металлам. На фоновых территориях превышение по содержанию тяжелых металлов не наблюдалось.

Содержание нефтепродуктов в почвах обследуемой территории (ОАО НПЗ, ОАО Самара-Терминал, С. Уваровка) превышает в 2–4 раза. Загрязнение почвы территории г. Сызрань по суммарному показателю загрязнения относится к «допустимой» категории загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Викторов В. Самарское обозрение; 2000. 10.
2. Ливчак И. Ф., Воронов Ю. Ф. Охрана окружающей среды. М.: Колос; 1995.
3. Павловский В. А., Никитин С. И. Тяжелые металлы в почвах и растениях Самарской области. Экология и здоровье человека: тез. докл. всерос. науч. практ. конф. 10–14 октября; 1994. 111–112.
4. Основы экологии и охрана природы. Учебное пособие для профессиональных учебных заведений. Самара: Самар. Дом печати; 1995.
5. Обущенко С. В., Гнеденко В. В. Анализ плодородия почв Самарской области. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований; 2015. 4–1. 90–94.
6. Соколов Э. М., Ветров В. В., Панферова И. В. Региональная система обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. Экология и промышленность России; 1998. 43–44.
7. Прокофьева Т. В. Опыт микроморфологической диагностики городских почв. Почвоведение; 2001. 7. 879–890.
8. Мякина Н. Б. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов. М.: Изд-во МГУ; 1979. 61.
9. Мирошников А. Е. Лабораторный практикум по агрохимии. Ульяновск: 2008. 43.
10. Обухов А. И. Биогеохимия тяжелых металлов в городской среде. Почвоведение. 1989. 5. 592–599.

© Жукова Мария Владимировна (musya-123_91@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»