Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal https://esj.today

2024, Том 16, № 2 / 2024, Vol. 16, Iss. 2 https://esj.today/issue-2-2024.html

URL статьи: https://esj.today/PDF/35NZVN224.pdf

1.6.21. Геоэкология (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:
Бузякова, И. В. Геоэкологическая оценка антропогенной нагрузки на городские почвы / И. В. Бузякова // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № 2. — URL: https://esj.today/PDF/35NZVN224.pdf

For citation:
Buzyakova I.V. Geoecological assessment of anthropogenic load on urban soils. *The Eurasian Scientific Journal*. 2024;16(2): 35NZVN224. Available at: https://esj.today/PDF/35NZVN224.pdf. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 504.064.38

Бузякова Инна Валерьевна
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Москва, Россия
Доцент кафедры «Инженерных изысканий и геоэкологии»
Кандидат географических наук, доцент
E-mail: buzyakova@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=128264

Геоэкологическая оценка антропогенной нагрузки на городские почвы

Аннотация. Москва является крупнейшим мегаполисом России, поэтому экологические проблемы на ее территории становятся все более острыми (рост количества автотранспорта, промышленных предприятий и строительства новых объектов негативно сказывается на экологической ситуации в городе), что требует качественного проведения инженерно-экологических изысканий.

Инженерно-экологические изыскания позволяют оценить воздействие реконструкции комплекса на окружающую среду, определить возможные риски и принять меры по их предотвращению. В частности, они позволяют учитывать такие факторы, как сохранение природных ресурсов, ограничение выбросов вредных веществ и другие экологические аспекты.

Проведение инженерно-экологических изысканий имеет важное значение для снижения негативного воздействия на окружающую среду и сохранения природных ресурсов. Это особенно актуально в условиях роста экологических проблем в городе и усиления контроля за их решением со стороны властей.

В свете растущего внимания к экологической проблематике, проведение инженерно-экологических изысканий при реконструкции сооружений является обязательным этапом. Наличие инженерно-экологических изысканий позволяет оценить возможные негативные последствия на окружающую среду в процессе реконструкции, а также разработать меры по их предотвращению.

Исследования проведены для определения степени опасности, создаваемой химическими и биологическими загрязнителями в почве и грунте на участке строительства для санитарно-экологического обоснования проектной документации, уточнения материалов и данных по состоянию окружающей среды, оценки экологического риска, представления информации для организаций, контролирующих перемещение грунта. Целью данного исследования является анализ содержания загрязнений в почвах и грунтах на городской территории, расположенной по адресу: г. Москва, Китайгородский проезд, вл. 9/5 и разработке рекомендаций по улучшению экологической ситуации. Это позволит обеспечить безопасность жизнедеятельности горожан и улучшить состояние компонентов окружающей среды.

Ключевые слова: инженерно-экологические изыскания; экологический риск; загрязнение почв; апробирование; загрязняющие вещества

Введение

Оценка уровня опасности загрязнения почв и грунтов проводилась с помощью оценочной шкалы в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21. Важным аспектом оценки воздействия на здоровье населения является проведение анализа уровня загрязнения почв и грунтов. Для этого был использован не только уровень отдельных химических элементов-загрязнителей, но и суммарный показатель загрязнения (Zc).

Материалы и методы

В настоящее время отсутствуют установленные нормы ПДК содержания нефтепродуктов в почве и грунте. Однако, в целях предварительной оценки степени загрязнения, можно использовать соответствующий документ «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами», в данном случае используется классификация загрязненности почвы, основанная на концентрации нефтепродуктов в ней, для оценки степени загрязненности почвы.

Для оценки степени бактериологического загрязнения почвы были использованы как прямые, так и косвенные показатели:

Для проведения оценки загрязнения почвы возбудителями паразитарных болезней использовался количественный критерий паразитологического загрязнения, результаты которого были сопоставлены с результатами исследования [1].

Для химического количественного анализа отобрано и проанализировано: 19 объединенных проб почвы.

Стандартный список химических показателей, который включает в себя совокупный показатель загрязнения, был подвергнут контролю в соответствии с пунктом 120 СанПиН 2.1.3684-21.

Оценка степени биологического загрязнения почвы проводилась по 10-и объединенным пробам почвы (грунта), отобранным с территории проектируемого строительства.

Для проведения исследований была использована стандартная схема, сбор на пробном участке из одного или нескольких слоев методом конверта, по диагонали, чтобы каждая проба являлась представительной для типичных генетических горизонтов или слоев данного типа почвы [2].

Результаты исследований

В обследуемых грунтах в слое 0,0–3,0 м установлены превышения санитарных норм ОДК, ПДК по содержанию тяжелых металлов и мышьяка, в остальных пробах в слое 3,0–15,0 м без превышений.

Бенз(а)пирен, также известный как 3,4-бензапирен, является ПАУ, который образуется при высокой температуре взаимодействия органических веществ. Он является одним из самых часто встречающихся в окружающей среде канцерогенных ПАУ первого класса опасности.

Бенз(а)пирен создается в результате сжигания большинства видов горючих материалов и находится в дымовых газах, копоти и на осадках, попавших в дымоходы или на предметы, соприкасавшиеся с дымом. Он также содержится в смолистых компонентах, найденных в результате сгорания. Бенз(а)пирен можно обнаружить на участках лесных пожаров. Почвы и грунты, находящиеся вблизи автодорог, становятся жертвами постоянной химической загрязненности, вызванной тяжелыми металлами, нефтепродуктами и ПАУ. Основной источников таких загрязнений — выбросы автомобилей, содержащие в себе газы и пыльцу. В результате уровень загрязнения данных участков достаточно высокий.

Содержание бенз(а)пирена в исследуемых пробах почвы (грунта) превышает ПДК (0,02 мг/кг) в слое 0,0–0,2 м в пробах № 3, 9-1, 10-1 и в слое 0,2–1,0 м в пробах № 9-2, по рассматриваемому показателю почва соответствует категории загрязнения «чрезвычайно опасная»; в слое 0,0–0,2 м в пробах № 6, 7, в слое 0,2–1,0 м в пробе 10-2 и в слое 1,0–2,0 м в пробах 9-3, 10-3, по рассматриваемому показателю почва соответствует категории загрязнения «опасная»; в слое 0,0–0,2 м в пробах 1, 2, 8, в слое 2,0–3,0 м в пробе 10-4, в слое 2,0–3,0 м в пробах 9-4, 10-4, по рассматриваемому показателю почва соответствует категории загрязнения «допустимая»; в остальных пробах по рассматриваемому показателю почва соответствует категории загрязнения «чистая».

Нефтепродукты — это смеси углеводородов и различные отдельные химические соединения, которые получают из нефти и нефтяных газов. Эта группа веществ включает различные виды топлива (например, бензин, дизельное топливо, керосин, смазочные материалы, растворители, электроизоляционные материалы и нефтехимическое сырье). Нефтепродукты являются веществами III класса опасности, известными своей токсичностью.

Нефтяное загрязнение вызывает активные изменения в химическом составе и структуре почвы. Нефтепродукты, содержащие смолы, асфальтены и тяжелые металлы, не только токсичны для живых организмов, но и значительно изменяют физические свойства почвы. Проникновение нефти и нефтепродуктов в почву подавляет фотосинтетическую активность растений и негативно влияет на животных, вызывая их массовую гибель в интенсивных зонах загрязнения.

Содержание нефтепродуктов в исследуемых пробах почвы (грунта) до 1 422 мг/кг в слое 0,0–15,0 м; рассматриваемый показатель санитарными нормами не регламентируется.

Яйца и личинки гельминтов не выявлены. Специальной дезинфекции не требуется. По бактериологическим и паразитологическим показателям почва относится к категории загрязнения «чистая».

Проведенный анализ санитарно-химического и биологического состояния почв на изучаемой территории выявил высокие значения концентрации бенз(а)пирена в верхних слоях почвы, значительно превышающие ПДК.

По степени опасности почвы и грунты с территории объекта: Реставрация и реконструкция комплекса зданий с приспособлением под современные требования, по адресу: г. Москва, Китайгородский проезд, вл. 9/5, согласно СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания:

- В слое 0,0–1,0 м в районе проб № 9 и № 10 загрязнение классифицируется как «чрезвычайно опасное» и рекомендуется удалять и утилизировать на специализированных полигонах.
- В слое 1,0–2,0 м в районе проб № 9 и № 10 загрязнение классифицируется как «опасная» и рекомендуется использовать ограниченно только для отсыпки выемок и котлованов, с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м.

35NZVN224
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com

- В слое 0,0–0,2 м в районе проб № 6 и № 7 загрязнение классифицируется как «опасная» и рекомендуется использовать ограниченно только для отсыпки выемок и котлованов, с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м.
- На остальной территории в слое 0,0–15,0 м загрязнение классифицируется как «допустимая» и рекомендовано к использованию без ограничений, исключая объекты повышенного риска.

Почва с территории объекта соответствует не менее 4-му классу опасности отхода.

Согласно п. 2.6. ГОСТ 17.5.3.05-84. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию ПРС, содержащий строительно-бытовой мусор, кирпич, щебень, загрязнение химическими веществами к использованию для землевания не допускаются.

Выводы

Результаты анализа санитарно-химического и биологического состояния грунтов и почв на территории исследования показали, что в верхних слоях почв значительно превышаются установленные ПДК бенз(а)пирена. Нормативными данными данного случая определена категория «чрезвычайно опасная».

Данный вид загрязнения представляет угрозу для экосистемы (отравление почвы, загрязнение грунтовых вод, биологическая аккумуляция) и человеческого здоровья (риск развития рака) на данной территории. Дополнительные меры по санитарной очистке и мониторингу состояния почв и грунтов являются необходимыми для минимизации рисков и обеспечения безопасности среды обитания.

Удаление бенз(а)пирена из почвы и грунта может быть сложным процессом, который требует специализированного оборудования и экспертизы.

При проведении строительных работ необходимо обеспечить правильное использование и временное хранение строительных отходов. Площадка временного хранения отходов должна быть расположена вблизи объекта образования отходов или в непосредственной близости от него на участке, предоставленном отходопроизводителем для этой цели.

Для обеспечения безопасности и продления сроков эксплуатации автотранспорта, техническое обслуживание и ремонт дорожно-строительной и автотехники следует проводить только в специализированных организациях по ремонту автотранспорта.

В соответствии с требованиями экологической безопасности, все строительные отходы должны храниться в одном определенном месте и регулярно вывозиться на последующую переработку или захоронение. Отходы на строительной площадке не проходят сортировку и складываются в бункере-накопителе. Этот бункер находится на месте реконструкции на протяжении всего процесса, и размещается таким образом, чтобы не мешать проезду транспорта на объект [3].

Сбор и временное хранение отходов строительства подразделяется на классы опасности и проводится раздельно. Сбор отходов наиболее часто производится механизированным способом, но также может быть использована и ручная сортировка, при условии соблюдения экологических, санитарных и технических правил безопасности. Собранные отходы не могут находиться на площадке более семи календарных дней. Площадки для хранения отходов должны иметь ограждения. Также необходимо ограничить доступ к местам хранения для посторонних лиц, которые не имеют отношения к процессу обработки отходов или контролю за ними.

Максимальный срок временного хранения отходов зависит от токсичности, общего веса, емкости контейнеров и грузоподъемности используемых транспортных средств.

Размещение отходов в местах хранения должно соответствовать действующим экологическим, санитарным, противопожарным и техническим нормам и правилам. Расположение отходов должно обеспечивать легкую и безопасную загрузку на автотранспорт для утилизации с территории объекта.

Строго запрещено хранить горючие материалы на местах временного складирования отходов, такие как тряпки, стружки и отходы трубных изделий. Вместо этого рекомендуется использовать закрытые металлические контейнеры для их хранения на безопасном удалении от объектов.

Для предотвращения возможных отрицательных экологических воздействий на почвенный слой, при проектировании и строительстве предусмотрены природоохранные мероприятия [4; 5]. Они включают в себя:

- заправка и ремонт техники должны производиться в специально отведенных местах, а ремонт техники с большим количеством отходов должен быть выполнен за пределами стройплощадки;
- нельзя устраивать мастерские и склады для хранения ГСМ на стройплощадке, чтобы избежать загрязнения почв и водной среды;
- сокращение площадей, занимаемых под строительство [6];
- максимально возможное уменьшение сроков строительства;
- слежение за эксплуатацией машин и механизмов, используемых на стройплощадке таким образом, чтобы минимизировать проливание ГСМ или загрязнение территории;
- запрещается слив масел и сточных вод на рельеф для того, чтобы сохранить качество почв и избежать загрязнения подземных и поверхностных вод нефтепродуктами.

Во время строительных работ принимаются природоохранные меры для предотвращения отрицательных экологических воздействий на почвенный слой [7; 8]. Контейнеры используются для сбора всех строительных отходов, которые затем вывозятся на полигон ТКО района для утилизации. В свою очередь, запрещается сжигание горючих отходов любого вида.

Для того, чтобы снизить воздействие на почвенный покров и рельеф, при строительстве и проектировании используются рациональные природоохранительные методы [9]:

- использование строительной техники малой грузоподъемности минимизирует техногенное воздействие на почвенный покров при проезде и складировании материалов.

Природоохранительные методы включают в себя:

- при производстве строительных работ строго соблюдаются правила пожарной безопасности;
- необходимо применять технику, которая позволяет минимизировать воздействие на почву и растительный слой при работе на строительной площадке;
- необходимо строго соблюдать технологию проведения земляных работ для гарантированной безопасности и успешного выполнения проекта;

- выполнение строительных работ ограничивается контурами отвода земель, чтобы предотвратить механическое нарушение ПРС на участках вблизи стройки;
- рекультивация земель производится в процессе и немедленно после окончания строительства [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Bezuglova M.S., Sharova I.S., Kryzhanovskaya G.V., Buzyakova I.V., Dmitrieva M.V. Geoinformation methods of geoecological features of the territory study // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall / Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 32086.
2. Buzyakova, I., Tomashova, A., Sharova, I., Kryzhanovskaya, G., Bezuglova, M. Engineering and environmental surveys of a multifunctional complex of buildings and structures subject to reconstruction // E3S Web of Conferences., 2024, 486, 01033.
3. Томашова А.Р., Бузякова И.В., Салаватова А.И. Влияние строительных материалов на здоровье человека // В сборнике: Потаповские чтения — 2022. Сборник материалов VII ежегодной Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Дмитриевича Потапова. Москва, 2022. С. 171–177.
4. Шарова И.С., Безуглова М.С., Бузякова И.В., Иолин М.М., Крыжановская Г.В. Применение геоинформационных систем при геологоразведочных работах // Геология, география и глобальная энергия. 2018. № 4(71). С. 36–39.
5. Сизов А.П., Черных Е.Г., Щукина В.Н., Меркурьева К.Р. Интегрирующий показатель оптимальности структуры угодий как критерий для регулирования качества земель // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2023. Т. 67. № 3. С. 43–50.
6. Карфидова Е.А., Сизов А.П., Пикулик Е.А. Формирование геоэкологического подхода в сохранении объектов культурного наследия (на примере территории Москвы) // Мониторинг. Наука и технологии. 2023. № 1(55). С. 79–85.
7. Сизов А.П. Подходы и результаты прогнозирования средоформирующего потенциала территории субъектов российской федерации в целях оптимизации их пространственного развития // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2023. № 1(173). С. 22–26.
8. Сокольская Е.В., Кочуров Б.И. Геоэкология города: модели качества среды // Моногрфия. Сер. Научная мысль. Москва, 2021. — 185 с.
9. Капитальчук И.П., Кочуров Б.И. Системный геоэкологический анализ // Монография. Сер. Научная мысль. Москва, 2022. — 296 с.
10. Алексеева Ю.Ю., Бузякова И.В. Геоэкологические технологии рекультивации действующих карьеров полезных ископаемых // Геология, география и глобальная энергия. 2020. № 1(76). С. 139–148.

Buzyakova Inna Valeryevna
Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: buzyakova@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=128264

Geoecological assessment of anthropogenic load on urban soils

Abstract. Moscow is the largest megalopolis in Russia, therefore, environmental problems on its territory are becoming more acute (the increase in the number of vehicles, industrial enterprises and the construction of new facilities negatively affects the environmental situation in the city), which requires high-quality engineering and environmental surveys.

Engineering and environmental surveys make it possible to assess the impact of the reconstruction of the complex on the environment, identify possible risks and take measures to prevent them. In particular, they allow us to take into account such factors as the conservation of natural resources, limiting emissions of harmful substances and other environmental aspects.

Conducting engineering and environmental surveys is important to reduce the negative impact on the environment and preserve natural resources. This is especially important in the context of the growth of environmental problems in the city and the strengthening of control over their solution by the authorities.

In light of the growing attention to environmental issues, conducting engineering and environmental surveys during the reconstruction of structures is an obligatory stage. The availability of engineering and environmental surveys makes it possible to assess possible negative consequences on the environment during the reconstruction process, as well as to develop measures to prevent them.

The studies were conducted to determine the degree of danger posed by chemical and biological pollutants in the soil and soil at the construction site for sanitary and environmental justification of project documentation, clarification of materials and data on the state of the environment, assessment of environmental risk, and presentation of information to organizations controlling the movement of soil. The purpose of this study is to analyze the content of pollutants in soils and soils in the urban area located at the address: Moscow, Kitaygorodsky proezd, vl. 9/5 and the development of recommendations to improve the environmental situation. This will ensure the safety of citizens and improve the condition of environmental components.

Keywords: engineering and environmental surveys; environmental risk; soil pollution; testing; pollutants

35NZVN224
Издательство «Мир науки» \ Publishing company «World of science» http://izd-mn.com