

то есть отходов упаковки, достаточно высока доля пищевых отходов. Что касается остальных составляющих ТКО, явных, хорошо выраженных трендов не наблюдалось.

Таким образом, анализ показал, что в период с 1970 по 1984 гг. в Беларуси исследования морфологического состава не проводились. Начиная с 1985 г. некоторые данные о морфологическом составе ТКО имеются. Считаем возможным использовать за 1970–1984 гг. данные о морфологическом составе отходов отдельных городов России, находящихся, как и Беларусь, в средней климатической зоне. При этом следует учитывать численность населения, которая в какой-то мере определяет благоустроенность города. Кроме того, надо иметь в виду, что ежегодно морфологический состав не изменяется или изменяется совсем незначительно, для расчетов можно использовать данные на 5 и более лет (в зависимости от наличия информации). Так, для полигонов ТКО г. Минск на период 1970–1984 гг. можно в расчетах использовать данные о морфологическом составе ТКО г. Самара; с 1985 г. имеются данные, полученные в Беларуси. Для полигонов ТКО областных центров Беларуси (за исключением г. Минска) целесообразно использовать: 1970–1979 гг. – морфологический состав г. Рязань; 1980–1984 гг. – морфологический состав г. Саранск; 1985–1994 гг. – морфологический состав ТКО г. Витебск; 1996–2014 гг. – морфологический состав г. Могилев. Для полигонов ТКО городов с численностью населения 50 тыс. чел. и более (за исключением областных центров) использовать: 1970–1990 гг. – морфологический состав г. Бобруйск; 1991–2014 гг. – морфологический состав г. Бобруйск (для всех областей республики за исключением Витебской), морфологический состав г. Полоцк – только Витебская обл. Для полигонов ТКО с численностью населения менее 50 тыс. чел. использовать 1970–1990 гг. – морфологический состав г. Бобруйск; 1991–2014 гг. – морфологический состав г. Щучин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по определению морфологического состава твердых коммунальных отходов в городах с различной степенью благоустройства жилищного фонда: утв. Министерством жилищно-коммунал. хозяйства Республики Беларусь 21.12.10.: РУП «Институт «Белжилпроект», 2011. – С. 37–38.

МОНИТОРИНГ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ МУРМАНСКОЙ ОБЛ. ПРИ РАЗНОМ РЕЖИМЕ АЭРОТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ MONITORING OF THE SOIL CONSERVATION OF FOREST ECOSYSTEMS IN MURMANSK REGION WITH A DIFFERENT MODE OF AEROTECHNOGENEOUS LOAD

И. В. Лянгузова, В. В. Горшков, И. Ю. Баккал
I. Lyanguzova, V. Gorshkov, I. Bakkał

*Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
ilyanguzova@binran.ru*

Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russian Federation

В ходе 35-летнего мониторинга лесных экосистем Мурманской обл. установлено, что на фоне 5–8-кратного снижения объемов атмосферных выбросов динамические тренды уровня загрязнения почв и напочвенного покрова существенно различаются. Фитотоксичность почв сохраняется на высоком или очень высоком уровне, при этом содержание тяжелых металлов в растениях уменьшилось за счет снижения поступления пылевых частиц на листовую поверхность. Под воздействием аэротехногенного загрязнения нарушается естественная сукцессионная динамика напочвенного покрова. Снижение объемов атмосферных выбросов не сказалось на состоянии напочвенного покрова (как буферной, так и импактной зонах) в связи с сохраняющимся высоким уровнем загрязнения верхнего горизонта почв тяжелыми металлами.

During the 35-year monitoring of forest ecosystems in the Murmansk region, it was found that, against a background of a 5–8-fold decrease in the amount of atmospheric emissions, the dynamic trends in the level of soiling of soils and ground cover vary significantly. Phytotoxicity of soils is maintained at a high or very high level, while the content of heavy metals in plants has decreased due to a decrease in the arrival of dust particles on the sheet surface. Under the influence of aerotechnogenic pollution, the natural succession dynamics of the ground cover is disrupted. Reduction of atmospheric emissions did not affect the state of the ground cover (both buffer and impact zones) due to the persistent high level of contamination of the upper horizon of the soil with heavy metals.

Ключевые слова: аэротехногенное загрязнение, лесные экосистемы, напочвенный покров, тяжелые металлы, Мурманская обл.

Keywords: aerotechnogenic pollution, forest ecosystems, ground cover, heavy metals, Murmansk region.

Лаборатория экологии растительных сообществ Ботанического института РАН уже более 35 лет проводит мониторинг состояния лесных экосистем в зоне воздействия комбината цветной металлургии «Североникель» (Мурманская обл.). В зоне его воздействия наблюдается нарушение наземных экосистем вплоть до полной их деградации с формированием техногенной пустоши, где полностью разрушен напочвенный покров, являющийся одним из важнейших компонентов лесных сообществ, и практически отсутствует органогенный горизонт Al-Fe-гумусовых подзолов (Albic Rustic Podzols).

За период исследований (1980–2017 гг.) объем атмосферных выбросов диоксида серы и полиметаллической пыли на комбинате сократился в 5–8 раз, что позволяет изучать динамические тренды состояния, как отдельных компонентов экосистем, так и сообществ в целом.

Исследования экосистем средневозрастных сосновых лесов лишайниково-зеленомошного типа проводили в период 1980–2017 гг. на серии постоянных площадей, размером 0,1–0,15 га, расположенных на разном расстоянии (8–15, 30–35, 60–80 км) от комбината «Североникель» в пределах импактной, буферной и фоновой зон. Характеристики напочвенного покрова определяли на регулярно расположенных маркированных площадках размером 1 м² (от 20 до 50 на каждой пробной площади).

Анализ содержания кислоторастворимых форм Ni и Cu (вытяжка 1.0 н HCl) в образцах органогенного горизонта подзолов, а также валового содержания Ni и Cu в ассимиляционных органах растений (*Pinus sylvestris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Avenella flexuosa*, *Solidago lapponica*) проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Направленность динамических трендов уровня загрязнения тяжелыми металлами органогенного горизонта подзолов и содержания Ni и Cu в ассимиляционных органах растений существенно различается. В пределах буферной зоны уровень загрязнения верхнего горизонта почвы продолжает увеличиваться, а в пределах импактной зоны сохраняется на очень высоком уровне. Благодаря 5–8-кратному сокращению объемов атмосферных выбросов комбинатом «Североникель» наблюдается 2–16-кратное снижение содержания Ni и Cu в листьях (хвое) растений, которое обусловлено уменьшением количества твердых частиц, поступающих из загрязненного воздуха на листовую поверхность.

По общему покрытию, составу доминантных видов и характеру многолетней динамики травяно-кустарничковый ярус сосновых лесов в буферной и фоновой зонах существенно не различается. В сложении яруса преобладают кустарнички рода *Vaccinium* и *Empetrum hermaphroditum*. В 1984 г. общее покрытие мохово-лишайникового яруса сосновых лесов буферной зоны не отличалось от покрытия в фоновых сообществах и составляло 64 %, однако в покрове преобладали раннесукцессионные виды лишайников рода *Cladonia* (25 %) и *Trapeliopsis granulosa* (10 %). В 1992 г. было зарегистрировано снижение проективного покрытия мохово-лишайникового яруса до 50 %, практически полное исчезновение доминанта мохового покрова *Pleurozium schreberi*, снижение проективного покрытия накипных форм лишайников (с 14 % до 5 %) и увеличение покрытия кустистых лишайников рода *Cladonia* (с 18 % до 26 %). Все зарегистрированные изменения в структуре мохово-лишайникового яруса сохраняются по настоящее время.

На территории импактной зоны проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса в 1984 и 1992 гг. практически не отличалось от фонового района и составляло ~16 %. В 2006 и 2017 гг. зарегистрировано снижение общего покрытия яруса до 10 % и 6 % соответственно. Наблюдаемое снижение покрытия обусловлено уменьшением покрытия видов рода *Vaccinium*, а также *Empetrum hermaphroditum* и *Calluna vulgaris*, покрытие которых снижается от 4–6 % до 1 %. Следует отметить, что в отличие от фоновой и буферной зон травяно-кустарничковый ярус в импактной зоне сформирован, главным образом, кустарничком *Arctostaphylos uva-ursi*, покрытие которого составляет 2–6 %.

Общее покрытие мохово-лишайникового яруса в импактной зоне на всех этапах исследований достоверно отличалось от фона и составляло 10–40 %. При этом обычные для фоновых районов доминантные виды – кустистые лишайники рода *Cladonia* и *Pleurozium schreberi* практически полностью отсутствовали. Покрытие яруса сложено корковыми лишайниками и первичными слоевищами разных видов. Следует отметить, что в сообществах с разной давностью пожара в динамике проективного покрытия лишайникового покрова наблюдаются существенные различия. С 1984 по 2017 гг. в сообществе с давностью пожара 50 лет общее проективное покрытие существенно не изменилось и составляло ~10 %. Отсутствие изменений связано с расположением сообщества в верхней части склона, где активно развиваются процессы почвенной эрозии, происходит постоянный смыв лесной подстилки дождевыми и талыми водами, приводящий к обнажению минеральных горизонтов почвы и крупных валунов, что препятствует развитию лишайникового покрова. В сообществе с давностью пожара 130 лет проективное покрытие лишайников составляло ~10 % и резко возросло до 40 % в 2006–2017 гг., что обусловлено изменением состояния субстрата, на котором формируется лишайниковый покров. Длительное снижение поступающего опада (вследствие разрушения древесного яруса к началу 1990-х гг.) и формирование лесной подстилки сделало возможным увеличение покрытия устойчивых к загрязнению видов лишайников. Несмотря на это, состояние мохово-лишайникового яруса сосновых лесов импактной зоны оценивается как полностью разрушенное: общее проективное покрытие в 2–8 раз меньше, чем в фоновой зоне, отсутствуют все основные доминанты яруса, характерные для сообществ с давностью нарушения свыше 70 лет.

Сравнение состояния напочвенного покрова в сосновых лесах импактной зоны и скорости его восстановления в условиях полевого эксперимента, проведенного в фоновом районе с полным удалением напочвенного

покрова, позволяет разделить воздействие почвенного загрязнения и комплексного аэротехногенного загрязнения диоксидом серы совместно с полиметаллической пылью. В условиях полевого эксперимента на почвах из импактной зоны при отсутствии загрязнения атмосферы было зарегистрировано существенное замедление восстановления травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Это объясняет отсутствие положительной динамики состояния напочвенного покрова лишайниково-зеленомошных сосновых лесов на фоне существенного снижения уровня аэротехногенного загрязнения.

Таким образом, в условиях аэротехногенного загрязнения нарушается естественная сукцессионная динамика напочвенного покрова: состояние напочвенного сообществ в буферной зоне примерно соответствует давности пожара ~ 30–40 лет, импактной зоны ~10 лет. В импактной зоне при наличии лесной подстилки формируется покров из корковых лишайников и первичных слоевищ лишайников рода *Cladonia*. Моховой покров отсутствует. Снижение объемов атмосферных выбросов не сказалось на состоянии напочвенного покрова (как буферной, так и импактной зонах) в связи с сохраняющимся высоким уровнем загрязнения верхнего горизонта почв тяжелыми металлами.

АНАЛИЗ СТРУКТУР И ТРЕБОВАНИЙ СТАНДАРТОВ СТБ ISO 9001 – 2015, СТБ ISO 14001 – 2017, СТБ ISO 18001 – 2009, СТБ ISO 50001 – 2013 ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИЙ

ANALYSIS OF STRUCTURES AND REQUIREMENTS OF STANDARDS STB ISO 9001 – 2015, STB ISO 14001 – 2017, STB ISO 18001 – 2009, STB ISO 50001 – 2013 FOR FURTHER CREATION OF THE INTEGRATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF ORGANIZATIONS

С. Мамедова, К. М. Мукина
S. Mamadova, C. Mukina

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
sabina.mamadovaa@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Проведен анализ структур и требований стандартов СТБ ISO 9001-2015, СТБ ISO 1400-2017, СТБ ISO 18001-2009, СТБ ISO 50001-2013. В результате анализа было определено, что стандарты СТБ ISO 9001-2015, СТБ ISO 1400-2017 практически полностью совпадают. Стандарты СТБ ISO 18001-2009, СТБ ISO 50001-2013 структурно совпадают между собой, но отличаются от структур систем менеджмента качества и управления (менеджмента) окружающей среды. В результате анализа структур и требований стандартов были выявлены следующие элементы системы, которые могут быть интегрированы, к ним относятся: 4 Контекст организации; 5 Лидерство; 6. Планирование; 7 Поддержка; 9 Оценивание пригодности; 10 Улучшение. Также выявлены элементы отдельных систем которые не интегрируются, но необходимые для включения в систему.

The structure and requirements of the standards of STB ISO 9001-2015, STB ISO 14001-2017, STB ISO 18001-2009, STB ISO 50001-2013 are analyzed. As a result of analysis, it was determined that the standards of STB ISO 9001-2015, STB ISO 14001-2017 are almost completely coincided. The standards of STB ISO 18001-2009 and STB ISO 50001-2013 structurally coincide with each other, but differ from the structure of quality management system and environmental management. According to the result of the analysis of structures and requirements of the standards the following system elements were found: 4 Context of organization; 5 Leadership; 6 Planning; 7 Support; 9 Fitness evaluation; 10 Improvement. Besides the elements of individual systems were found. They are not integrated, but are necessary for presenting in the system.

Ключевые слова: анализ структур и требований, международные стандарты ISO, интегрированная система менеджмента.

Keywords: analysis of structures and requirements, international ISO standards, integrated system of management.

Стандарты ИСО периодически пересматриваются, дорабатываются и внедряются. Постоянный процесс улучшения это одно из основных требований к международным стандартам ISO. Принципиальным отличием новой версии стандарта СТБ ISO 9001-2015 «Система менеджмента качества. Требования» и СТБ ISO 14001-2017 «Системы управления (менеджмента) окружающей среды. Требования и руководство по применению» является изменение структуры стандартов, увеличение разделов новых версий до десяти, что позволяет