



Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
Гродненский областной комитет природных ресурсов
и охраны окружающей среды
Университет в Белостоке



**КТУАЛЬНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ**

Сборник научных статей

Гродно
ГрГУ им. Янки Купалы
2020

УДК 504(063)
ББК 20.1
А43

Рекомендовано Редакционно-издательским советом ГрГУ им. Янки Купалы

Редакционная коллегия:

И. Б. Заводник (гл. ред.), *А. Е. Каревский*, *О. В. Павлова*

Рецензенты:

Резяпкин В. И., кандидат биологических наук, доцент (ГрГУ им. Янки Купалы);

Макарчиков А. Ф., доктор биологических наук (ГГАУ)

А43 **Актуальные проблемы экологии** : сб. науч. ст. / Гродн. гос. ун-т им. Янки Купалы ; редкол.: И. Б. Заводник (гл. ред.), А. Е. Каревский, О. В. Павлова. – Гродно : ГрГУ, 2020. – 203 с.

ISBN 978-985-582-362-0

В издании, подготовленном по итогам XV международной научно-практической конференции (Гродно, 22–24 сентября 2020 г.), представлены статьи исследователей Беларуси, России, Польши, Литвы, Латвии, Турции, Украины, посвященные теоретическим и практическим аспектам сохранения биоразнообразия, влияния факторов окружающей среды на биологическую активность организмов, совершенствования методов экологического мониторинга. Рассматривается достаточно широкий спектр вопросов рационального использования водных и почвенных ресурсов, ресурсов атмосферы. Представлен опыт деятельности по экологическому образованию и просвещению в интересах устойчивого развития. Адресуется студентам, магистрантам, аспирантам и преподавателям средних и высших учебных заведений, научным сотрудникам.

УДК 504(063)
ББК 20.1

© Учреждение образования
«Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы», 2020

ISBN 978-985-582-362-0

регулирования и управления в области обращения с отходами и строительства современных объектов по использованию и захоронению ТКО.

По состоянию на 2018 год на территории Республики Беларусь функционировало 159 полигонов и 835 мини-полигонов, а также 2 полигона для промышленных отходов в г. Минске – «Прудиче» и г. Бобруйске «Вишневка», на которых осуществлялось захоронение ТКО [3]. Проектирование и строительство данных объектов осуществлялось более 50 лет назад, и как следствие они не в полной мере соответствуют наилучшим доступным технологиям, снижающим выброс парниковых газов.

Концепцией совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 года предусмотрено создание современных предприятий по переработке ТКО и полигонов для их захоронения [4]. В рамках совершенствования существующей системы обращения с ТКО и вторичными материальными ресурсами планируется строительство 30 полигонов для захоронения ТКО, 8 станций перегрузки ТКО, 28 объектов по сортировке и использованию ТКО, включая один объект по энергетическому использованию ТКО [3].

Одновременно со строительством современных объектов по обращению с ТКО в рамках реализации Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года планируется увеличить процент использования ТКО от общего образования к 2035 году до 50 % [5], что приведет к уменьшению объемов захоронения ТКО на полигонах.

Также нововведением в сфере обращения с ТКО является переход с региональной (районной) организации работы к межрегиональной консолидации, через строительство крупных межрайонных объектов (центров) по обращению с ТКО с необходимой инфраструктурой для создания полного цикла обращения с ТКО: сбор, транспортировка, подготовка, использование, захоронение.

Данные мероприятия позволят уменьшить выбросы парниковых газов путем уменьшения объемов органических отходов захораниваемых на полигонах и развитию системы сбора свалочного газа на объектах захоронения ТКО.

Приведенные данные свидетельствуют о планомерном совершенствовании системы обращения с отходами законодательными методами, что позволит сократить негативное воздействие на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов от объектов по захоронению ТКО.

Список литературы

1. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК. Т. 5 : Отходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol5.html>. – Дата доступа: 01.07.2020.
2. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2018 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unfccc.int/documents/225993>. – Дата доступа: 01.07.2020.
3. Об утверждении Концепции создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов и полигонов для их захоронения [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 окт. 2019 г., № 715 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C21900715_1572037200.pdf. – Дата доступа: 01.07.2020.
4. О Концепции совершенствования и развития жилищно-коммунального хозяйства до 2025 года [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 29 дек. 2017 г., № 1037 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21701037>. – Дата доступа: 01.07.2020.
5. Об утверждении Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс] : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 июля 2017 г. № 567 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21700567&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 01.07.2020.

A. A. Kireykov,

Institute of municipal services of National Academy of Sciences of Belarus (Belarus)

STATE REGULATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE WASTE SECTOR BY THE EXAMPLE OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The analysis of the program documents of the Republic of Belarus, determining the improvement of the solid municipal waste management system in terms of reducing greenhouse gas emissions in the Waste sector, is carried out.

Keywords: greenhouse gases, municipal solid waste, government regulation.

В. В. Маврищев, А. В. Гавриленко,
Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, Минск

ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ПРИЛЕПСКИЙ» И АГРОГОРОДКА «ЛЕСНОЙ»

Проведена оценка чистоты воздуха при помощи метода лишеноиндикации в Республиканском ландшафтном заказнике «Прилепский» и агрогородке «Лесной».

Ключевые слова: эпифитные лишайники, лишенофлора, форофит, индикаторы.

Лишенофлора изучалась на стволах одинокостоящих средневозрастных деревьев на высоте от 130 до 150 см на северной, западной и южной экспозиции ствола при помощи сетки 20×10 см с площадью ячейки 1 см² (согласно общепринятой методике лишенологических исследований) [1]. На участках отбирались 8–10 форофитов различных пород нормального вида (без механических повреждений, аномалий развития, прямостоячие) среднего возраста. Фиксировались порода форофита, высота, диаметр ствола, степень угнетения коры и кроны.

Исследования проводились на территории Республиканского ландшафтного заказника «Прилепский» (Минский район Минской области) и агрогородка «Лесной» (административный центр Боровлянского сельсовета, расположенный в 6 километрах от Минской кольцевой автодороги и в 14 километрах от центра города Минска).

Объектом исследования являлись эпифитные лишайники.

При изучении загрязнения атмосферного воздуха заказника Прилепского пользовались методом лишеноиндикации. Обследовали стволы деревьев по вышеуказанной методике. При оценке загрязнения атмосферного воздуха использовали данные таблицы 1 и формулу 1 [1; 2].

Таблица 1 – Оценка частоты встречаемости (ОЧА) и степени покрытия лишайниками субстрата

Частота встречаемости		Степень покрытия		Балл
Очень редко	Менее 5 %	Очень низкая	Менее 5 %	
Редко	5–20 %	Низкая	5–20 %	2
Редко	20–40 %	Средняя	20–40 %	3
Часто	40–60 %	Высокая	40–60 %	4
Очень часто	60–100 %	Очень высокая	60–100 %	5

$$\text{ОЧА} = (\text{P} + 2\text{Л} + \text{K}) / 30, \quad (1)$$

где ОЧА – относительная чистота атмосферы; Н – число накипных лишайников; Л – листоватых; К – кустистых. Чем выше показатель ОЧА (ближе к единице), тем чище воздух местообитания.

На территории заказника выбрано 6 площадок, с которых собрано 197 образцов лишайников, произрастающих на сосне обыкновенной, березе бородавчатой и ели европейской.

Определив видовой состав лишайников, встречаемых на площадках, и подсчитав процент от общей площади рамки каждого растущего вида, была проведена оценка частоты встречаемости и степени покрытия субстрата накипными, листоватыми и кустистыми лишайниками. На исследуемых участках обнаружены все формы лишайников: кустистые, листоватые и накипные. Результаты определения ОЧА, полученные расчетным путем по формуле 1, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатель относительной чистоты воздуха на площадках заказника

	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
Прилепский	0,85	0,96	0,88	0,83	0,78	0,93

Предварительные исследования показали, что частота встречаемости и степень покрытия субстрата накипными, листоватыми и кустистыми лишайниками примерно одинакова на исследуемых участках. Рассчитанный коэффициент относительной чистоты воздуха в заказнике составил от 0,78 до 0,96. Полученные данные могут свидетельствовать об относительной чистоте воздуха.

На территории агрогородка Лесной выбрано 6 площадок, на которых собрано 156 образцов лишайников, произрастающих на сосне обыкновенной, березе бородавчатой, тополе, осине и рябине. Результаты определения ОЧА на территории Лесного представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатель относительной чистоты воздуха на площадках агрогородка Лесной

	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
Лесной	0,32	0,38	0,35	0,39	0,22	0,35

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие предварительные выводы. На исследуемых участках кустистых форм лишайников не обнаружено, листоватых видов обнаружено небольшое количество. Накипные лишайники, напротив, представлены на исследуемых участках наибольшим количеством видов и степенью покрытия каждого вида по сравнению с другими типами. Рассчитанный коэффициент относительной чистоты воздуха в 6 точках агрогородка Лесной составил от 0,22 до 0,39.

Таким образом, исследования показали, что чистота воздуха в заказнике значительно лучше, нежели в агрогородке.

Список литературы

1. Freitas, M. C. Comparison of standart and differencial biomonitoring using transplants / M. C. Freitas, M. A. Reis, L. C. Alves, H. Th. Wolterbeek // Environmental Pollution. – 1999. – Vol. 106. – P. 229–235.
2. Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие / под ред. Т. Я. Ашихминой. – М. : Академический проект, 2006. – 416 с.

V. V. Mavrishchev, A.V. Gavrilenko,
Belarusian State Pedagogical University named Maxim Tank (Belarus)

LICENOINDICATION OF ATMOSPHERIC AIR OF THE REPUBLICAN LANDSCAPE RESERVE «PRILEPSKY» AND «LESNOY» AGRO-TOWN

Air purity was assessed using the lichen indication method in the Prilepsky Republican Landscape Reserve and the Lesnoy agro-town.

Keywords: epiphytic lichens, lichenoflora, phorophyte, indicators.

УДК 502.3-027.21

Н. С. Метельская,
Институт физики Национальной академии наук Беларуси

ОЦЕНКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ГАЗООБРАЗНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ АТМОСФЕРЫ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ

На основе расчётов по химико-транспортной модели GEOS-Chem получена оценка и построены карты среднемесячного и среднегодового содержания оксида углерода, диоксида азота, диоксид серы и озона в приземном слое атмосферы над территорией Восточной Европы в 2018 г.

Ключевые слова: приземный слой атмосферы, газообразные загрязнители, химико-транспортная модель.

К основным газообразным загрязнителям атмосферы обычно относят оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы и озон. Содержание основных загрязнителей в атмосферном воздухе в значительной мере определяет экологическую обстановку в регионе. Измерения содержания примесей в атмосфере проводятся с помощью различных инструментов наземного и спутникового базирования. Локальные измерения осуществляются на стационарных наземных станциях, а также с аэростатов, самолётов и кораблей; дистанционными методами – на основе пассивных радиометрических, спектрометрических, поляриметрических измерений и лидарного зондирования со спутников и наземных станций. Однако наземные измерения возможны в ограниченном количестве географических точек. Космические измерения происходят с большими временными интервалами.

Для получения целостной картины пространственно-временного распределения атмосферных примесей используется моделирование. Химико-транспортная модель GEOS-Chem [1; 2] позволяет рассчитывать перенос и трансформации атмосферных примесей в глобальном и региональном масштабах. Модель GEOS-Chem является коллективной собственностью научного сообщества её пользователей. Координируют разработку Гарвардский университет (США) и университет Дальхауз (Канада). Входными данными для модели являются базы данных поступления химических компонентов и аэрозолей в атмосферу и метеорологические данные. Источники газообразных загрязнителей в GEOS-Chem разделены на четыре основные категории: антропогенные источники, сжигание биотоплива, микробиологические процессы, горение биомассы. Отдельно рассматриваются