



V Міжнародная
навуковая
канферэнцыя
«МАНІТОРЫНГ
І АЦЭНКА СТАНУ
РАСЛІННАГА СВЕТУ»
8-12 кастрычніка 2018
Мінск - Белавежская пушча
Беларусь

МАТЭРЫЯЛЫ



Нацыянальная акадэмія навук Беларусі

Кіраўніцтва справамі Прэзідэнта
Рэспублікі Беларусь

Міністэрства прыродных рэсурсаў
і аховы навакольнага асяроддзя
Рэспублікі Беларусь

Міністэрства лясной гаспадаркі
Рэспублікі Беларусь

Дэпартамент «Інстытут эксперыментальнай батанікі
імя В.Ф.Купрэвіча нацыянальнай
акадэміі навук Беларусі»

Універсітэт «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт»

Лесаўпарадкавальнае РУП «Белдзяржлес»

Дэпартамент «Нацыянальны парк «Белавежская пушча»

**МАНІТОРЫНГ І АЦЭНКА СТАНУ
РАСЛІННАГА СВЕТУ**

**МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**

**VEGETATION MONITORING
AND ASSESSMENT**

Прысвячаецца 90-годдзю
Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі і
25-годдзю Нацыянальнай сістэмы маніторынгу
навакольнага асяроддзя ў Рэспубліцы Беларусь

Мінск «Колорград» 2018

УДК 502.175:[502.211:582](082)
ББК 20.184.43
М23

Рэдакцыйная катэгорыя:

кандыдат біялагічных навук А.В. Пугачэўскі (адказны рэдактар),
кандыдат біялагічных навук І.П. Валянчук (адказны рэдактар), кандыдат біялагічных навук А.У. Суднік,
І.М. Варшыцкая, А.М. Бабіч, М.Л. Валянчук

Маніторынг і ацэнка стану расліннага свету : матэрыялы V Міжнароднай навуковай канферэнцыі (Мінск-Белавеская пушча, 8 - 12 кастрычніка 2018 г.). — Мінск : Колорград, 2018. — 302 с.

У зборнік уключаны матэрыялы V Міжнароднай навуковай канферэнцыі «Маніторынг і ацэнка стану расліннага свету». Усяго пададзена 115 матэрыялаў 241 аўтара з 70 арганізацый і ведамстваў, навукова-даследчых і вышэйшых навучальных устаноў, запаведнікаў і нацыянальных паркаў Абхазіі, Беларусі, Казахстана, Сербіі, ЗША, Расіі, Турцыі, Украіны і Швецыі.

У матэрыялах падводзяцца вынікі працаў па маніторынгу і вывучэнні стану расліннага свету, абмяркоўваюцца актуальныя праблемы маніторынгу лясной, лугавой, воднай і балотнай расліннасці, рэсурсаўтваральных, інвазійных і ахоўных відаў, насадаў ва ўмовах тэхнагеннай і рэкрэацыйнай нагрузкі і шляхі іх вырашэння. Значная частка пададзеных працаў прысвечана праблемам аховы навакольнага асяроддзя і выкарыстання рэсурсаў расліннага свету.

В сборник включены материалы V Международной научной конференции «Мониторинг и оценка состояния растительного мира». Всего представлено 115 материалов 241 автора из 70 организаций и ведомств, научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений, заповедников и национальных парков Абхазии, Беларуси, Казахстана, Сербии, США, России, Турции, Украины и Швеции.

В материалах подводятся итоги работ по мониторингу и изучению состояния растительного мира, обсуждаются актуальные проблемы мониторинга лесной, луговой, водной и болотной растительности, ресурсообразующих, инвазивных и охраняемых видов, насаждений в условиях техногенной и рекреационной нагрузки и пути их решения. Значительная часть представленных работ посвящена проблемам охраны окружающей среды и использования ресурсов растительного мира.

Materials of V International scientific conference "Vegetation Monitoring and Assessment". The book consists of 115 reports 241 authors from 70 scientific and educational organizations of Abkhazia, Belarus, Kazakhstan, Serbia, the USA, Russia, Turkey, Ukraine and Sweden, working in field of vegetation monitoring, nature conservation, forestry.

Results of vegetation monitoring and assessment and actual problems of monitoring of forest, meadow, water, mire vegetation and plantations under technogenic and recreational pressure are discussed in the book. Significant part of reports is concerned with problems of environmental protection and rational use of plants resources.

ISBN 978-985-596-195-7

© Дзяржаўная навуковая ўстанова
«Інстытут эксперыментальнай батанікі імя В.Ф. Купрэвіча
Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі», 2018
© Афармленне. ТАА «Колорград», 2018

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Арестова И.Ю., Опекунова М.Г., Елеукова Е.Ю., Кукушкин С.Ю.

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ КОСТОМУКШСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, i.arestova@spbu.ru

Monitoring research of vegetation of the Kostomuksha State Natural Biosphere Reserve has been conducted since 1997. They include detailed geobotanical descriptions of plant communities, analysis of morphometric indicators of vegetation, analysis of heavy metals in plants. The results are used as background for assessing the influence of the Kostomuksha mining and processing plant on the surrounding area and the city of Kostomuksha.

Исследования растительных сообществ на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), граничащих с объектами прямого воздействия, ведутся в различных регионах и представляют несомненный интерес как для специалистов в области экологического мониторинга, так и для промышленных экологов. Подобные работы позволяют быстро фиксировать происходящие в экосистемах нарушения и разрабатывать программы по снижению негативных воздействий и на уровне конкретных предприятий, и на региональном уровне.

Одним из объектов, представляющим несомненный интерес для мониторинга, является Костомукшский государственный природный биосферный заповедник, расположенный на севере Республики Карелия (Россия). Заповедник был создан в 1983 г, до 40-х годов XX в. на данной территории располагались небольшие финские деревни и хутора. В 30 км к северо-востоку от заповедника находятся город Костомукша и Костомукшский горно-обогатительный комбинат (КГОК). При этом расположение города и КГОКа таково, что все выбросы рассеиваются в противоположную от заповедника сторону. Поэтому заповедные природно-территориальные комплексы (ПТК) используются в качестве фоновых при оценке воздействия комбината на экосистемы города.

Согласно кадастровым данным заповедника, около 80% его территории занято лесами, представляющими собой один из старейших на Северо-Западе России северо-таежный массив, практически не затронутый вмешательством человека. В лесном покрове абсолютно доминируют сосняки, они составляют около 85% всей покрытой лесом площади. Еловые леса занимают примерно 10% лесных земель и приурочены в основном к гидрографической сети, межрядовым и межхолмовым понижениям с влажными почвами. Фрагментарно встречаются березняки, которые возникли на местах бывших сенокосов и гарей. Очень редки осинники, они формируются на местах заброшенных сельскохозяйственных угодий.

Мониторинговые исследования на данной территории проводятся сотрудниками кафедры геоэкологии и природопользования СПбГУ с 1997 г. В качестве видов-индикаторов используются сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., брусника *Vaccinium vitis-idaea* L., черника *Vaccinium myrtillus* L., зеленые мхи и кустистые лишайники. Исследования включают детальное геоботаническое описание растительных сообществ, анализ морфометрических показателей (высота отторгнутой корки сосны, высота прикрепления кроны сосны, проективное покрытие эпифитных лишайников на стволах сосен, жизнеспособность и состояние хвои ели и сосны,

высота кустарничков, площадь листовых пластинок кустарничков), анализ содержания тяжелых металлов (ТМ) в коре сосны и кустарничках. Эти же параметры анализируются и во фрагментарных растительных сообществах, сохранившихся в городской черте Костомукши и вокруг КГОКа.

Как показали многолетние исследования, лесные сообщества заповедника достаточно бедны: на пробных площадках (ПП) видовой состав древесного и травяно-кустарничкового ярусов колеблется от 18 до 35 видов, синантропных видов в описаниях или нет вообще, или их не более 2. В городской черте и вокруг комбината видовой состав сообществ сокращается до 15–20 (ГОК) и 8–12 (Костомукша), растительный покров становится однообразным. Наблюдается повсеместная суховеершинность древостоя, частично сухостой, фаут, а также уменьшение обилия и проективного покрытия эпифитных лишайников, прослеживается изменение структуры растительных сообществ по мере приближения к комбинату, отмечается уменьшение ярусности древостоя, нивелировка высот и диаметров стволов, выпадение подроста и подлеска. Под действием сернистого ангидрида и ТМ, содержащихся в воздухе, наблюдается хлороз и некроз листьев и хвои, снижение возраста хвои.

Анализ изменения морфометрических параметров кустарничков свидетельствует об уменьшении в среднем на 13–27% высоты кустов черники и брусники в зоне влияния Костомукшского ГОКа. Наиболее значимое снижение их высоты отмечено на расстоянии 1,5–2 км до КГОКа, где наблюдается максимальное содержание серы в почвах и растениях. Здесь же обнаружено высокое накопление Fe в пробах растений. С помощью критериев Фишера и Стьюдента установлены различия средних значений высоты кустарничков, произрастающих в зоне влияния КГОКа и в заповеднике. Наблюдается достоверная отрицательная зависимость между накоплением Fe, Mn и высоты кустарничков от расстояния до КГОК.

Увеличение концентрации Fe и сульфатов в зеленых органах кустарничков ингибирует рост листьев черники и брусники. Значимые различия ширины листовой пластинки брусники на фоновой и антропогенно нарушенной территории отмечены в 72% случаев, а длины – в 83%. Установлена достоверная отрицательная корреляция между длиной и шириной листьев брусники и содержанием в них сульфатов. Увеличение значений pH в условиях сильноокислой среды северотаежных ПТК, наоборот, положительно сказывается на их росте. Под действием токсичных выбросов увеличивается общая толщина листовой пластинки и уменьшается ее площадь.

Анализ содержания ТМ в растениях на территории заповедника показал, что концентрации большинства рассмотренных металлов не превышают кларк по В.В.Добровольскому (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в растениях Костомукшского заповедника, мг/кг сух. в-ва

	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	7	160	5	1	0,2
<i>Pleurozium schreberi</i>	104	187	54	4	3
<i>Hylacomium splendens</i>	137	265	51	5	3
<i>Pinus sylvestris</i> (хвоя)	4	140	35	2	1
<i>Pinus sylvestris</i> (кора)	28	23	9	1	0,2
кларк по В.В.Добровольскому	-	205	8	30	2

Интенсивная горнодобывающая деятельность КГОКа приводит к значительным изменениям химического состава компонентов геосистем. Наблюдаются существенные различия между накоплением ТМ в растениях фоновых и нарушенных территорий. Загрязнение природной среды в зоне воздействия комбината индицируется увеличением содержания Fe, Zn, Ni, Pb и Cd в индикаторных видах растений. В зоне влияния комбината концентрации Fe и Mn в бруснике превышают локальный биогеохимический фон в 2–4 раза. Содержание Fe в надземной массе черники также выше фона в 3–6 раз, однако в ягодах накопление Fe и Mn – ниже

фона в 2 раза. Отчетливо наблюдается увеличение содержания этих ТМ по мере приближения к ГОКу.

Повышенное содержание Fe в зоне влияния ГОКа определяет накопление и других ТМ в растениях. В районе комбината отмечено превышение локального биогеохимического фона в индикаторных кустарничках по Zn, Ni и Pb в среднем в 2–3 раза. Существенное обогащение надземной биомассы и ягод брусники и черники свинцом на территории заповедника происходит у автомобильных дорог.

Анализ проб корки сосны, отобранных на территории детских садов в г. Костомукша показал превышение концентрации Cd, Zn, Pb и Ni над кларком соответственно в 9–21; 1,5–2; 4–7 и 1,5–6,5 раз. Концентрации Mn и Cu в корке сосны ниже кларка.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ ИАС 18.15.35.2018.

Болботунов А.А., Дегтярева Е.В.

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь, dendro.psu@gmail.com

*Sustainable forest development is the result of sustainable forest management. As the indicators of productivity, the width of the pine tree ring (*Pinus silvestris*) is adopted. Modeling is carried out on the information base of radial growth of forest in specially protected natural and urbanized areas. The forecast years of the minimum and maximum growth were identified.*

Сравнительная оценка меняющихся условий – важное звено в решении общей проблемы улучшения природопользования, требующее более глубокой увязки методов оценки всех природных ресурсов. При этом особую значимость приобретает усовершенствование систем и методов учета растительных ресурсов [1] как необходимость совершенствования информационной базы данных, характеризующейся способностью к воспроизводству и, с другой стороны, нести в себе элементы происходящего климатического воздействия за 30-летний период изменений.

В связи с совершенствованием планирования все более возрастает значение разработки научных прогнозов и на их основе планов и проектов, обновления и актуализации баз данных ретроспективной оценки событий. Требуется всестороннее исследование фактов во всех их связях и опосредованиях, рассмотрение явлений в их противоречиях, раскрытие объективных закономерностей развития этих явлений, анализ действительного состояния в ходе мониторинга.

Более совершенная оценка условий местопроизрастания на основе баз данных годовых колец древесных пород является одним из важных объективных вариантов экономической эффективности в период циклических изменений ответных реакций биоты. Методология долгосрочного планирования и проектирования продуктивности лесов и их состояния должна опираться на научный анализ факторов внутренней природы (ретроспективный анализ) и тенденций, вытекающих из материалов изменения климата за убедительно продолжительный период по ряду показателей, которые можно использовать для оценки лимитирующих факторов. Эта возможность рассматривается нами на основе минимаксного анализа ширины годового кольца с оценкой реперных лет в дендрохронологическом анализе основных типов леса по лесообразующим породам хвойных высоковозрастных деревьев.

Устойчивое лесопользование – следствие устойчивого управления лесами. Это формирование и реализация системы мер, регулирующих воздействия на леса, тем самым обуславливает достижение и стабильное поддержание их целевой динамики, обеспечивающей непрерывное, неистощительное, многоцелевое лесопользование, сохранение и повышение произво-