



Карельский научный центр
Российской академии наук

Экологический мониторинг природной среды на примере Республики Карелия

Бахмет Ольга Николаевна
член-корреспондент РАН, генеральный директор КарНЦ РАН

XXIII Международный форум «Экология большого города»



Карельский научный центр
Российской академии наук

ФИЦ КарНЦ РАН - одно из
крупнейших региональных
учреждений РАН на Северо-
Западе России, с более чем 800
сотрудниками



**Институт
биологии**
КарНЦ РАН



**Институт водных
проблем Севера**
КарНЦ РАН



**Институт
геологии**
КарНЦ РАН



Институт леса
КарНЦ РАН



**Институт
прикладных
математических
исследований**
КарНЦ РАН



**Институт
экономики**
КарНЦ РАН



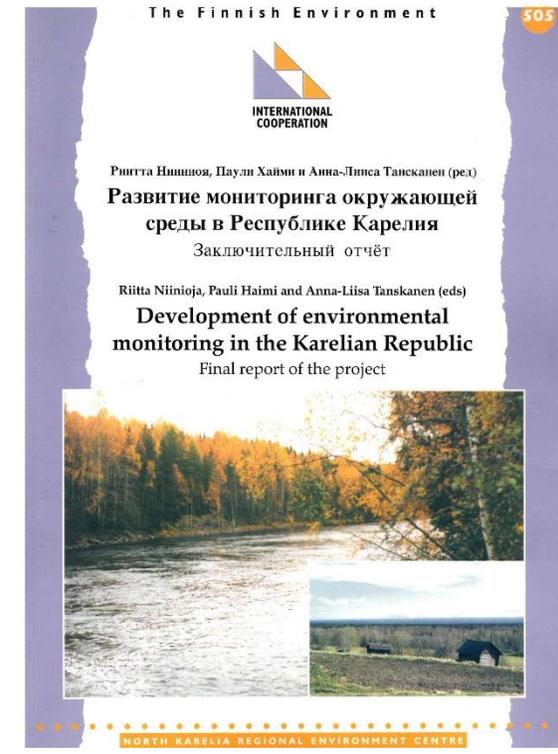
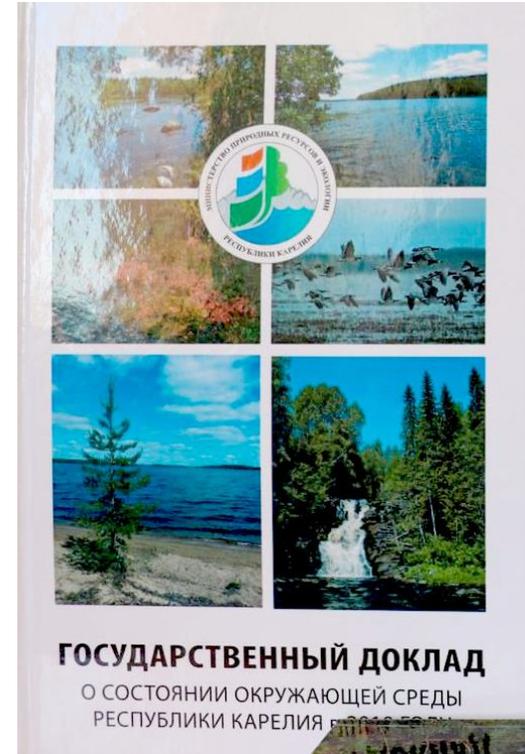
**Институт языка,
литературы и
истории**
КарНЦ РАН



**Отдел
комплексных
научных
исследований**
КарНЦ РАН

История развития системы мониторинга природных экосистем Республики Карелия

- Экологический мониторинг (фоновый, интегрированный, локальный) ведется с начала 1980-х гг.
- **Цель: определение наличия и степени трансформации природных экосистем в результате антропогенного воздействия**
- Исследованиями охвачены: фоновые территории, территории охраняемых объектов (заповедников, национальных парков и др.), территории вокруг промышленных объектов Республики Карелия
- В основе методической базы лежат **международные стандарты и руководства** по критериям проведения исследований, наблюдений, мониторинга и анализа воздействия



На фото: Музей-заповедник «Кижы»



На фото: НП «Паанаярви»

Фоновый мониторинг

Основа исследований - наблюдение за явлениями и процессами в окружающей среде, минимально затронутой человеком (ООПТ).

Осуществляется в согласии с программой ООН «Наблюдение за планетой»



На фото: заповедник «Костомукшский»

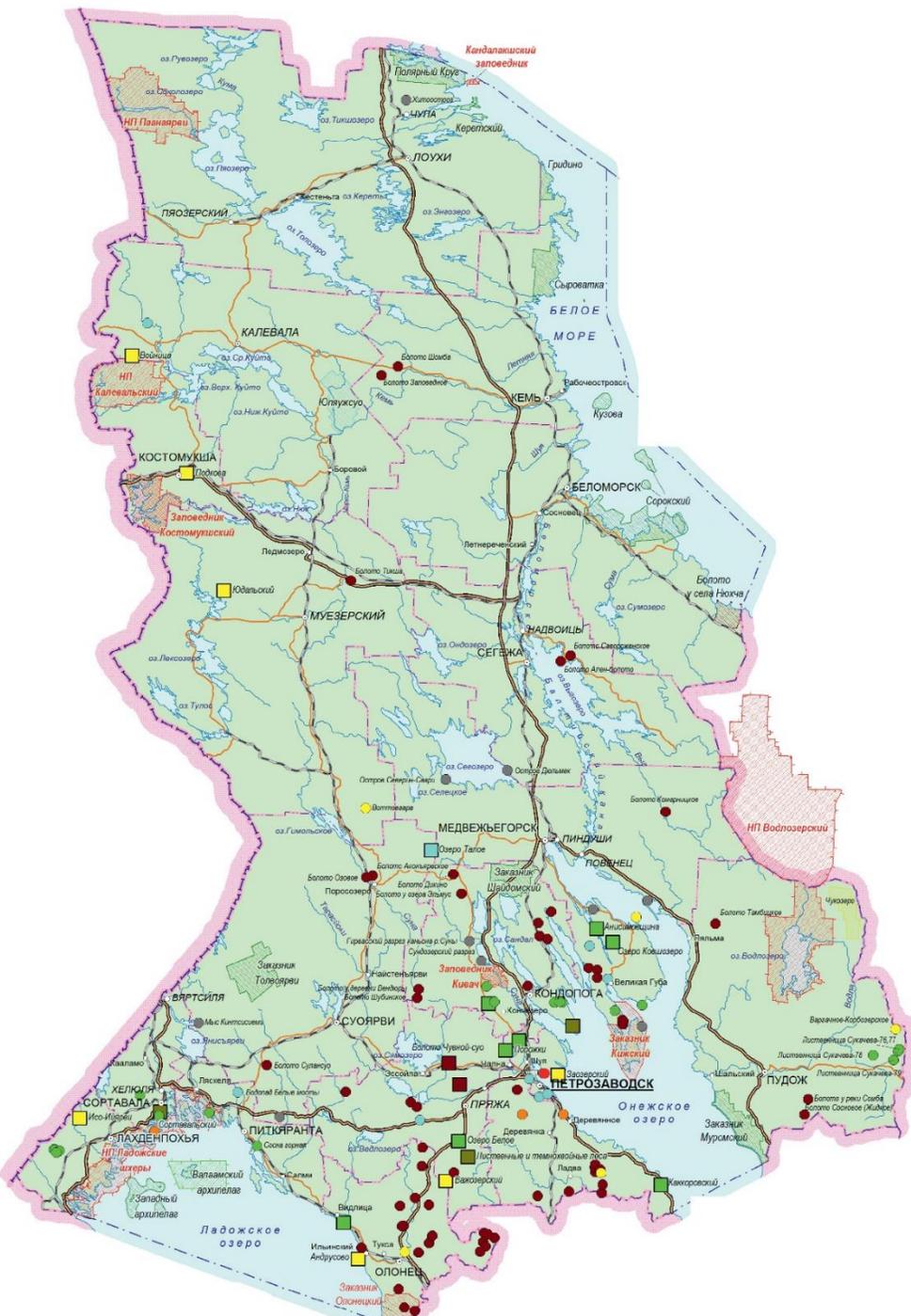
В Карелии осуществляется фоновый экологический мониторинг природных экосистем:

- в северотаежной подзоне заповедник «Костомукшский», национальные парки «Паанаярви», «Калевальский»,
- в среднетаежной подзоне заповедник «Кивач», национальный парк «Водлозерский», уникальная территория «Валаам», музей-заповедник «Кижы».



На фото: НП «Водлозерский»

ООПТ Республики Карелия



На фото: НП «Ладожские шхеры»



На фото: Музей-заповедник «Валаам»

Фоновый мониторинг

Республика Карелия - первый российский регион-участник программы ООН ICP-Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests).

КарНЦ РАН - координатор программы в Карелии

- для получения репрезентативных данных проводятся международные ринг-тесты по химическим анализам почв, атмосферных осадков и почвенных вод
- созданы пробные площади (ПП), на которых анализируется значительное число параметров и с высокой частотой отбора

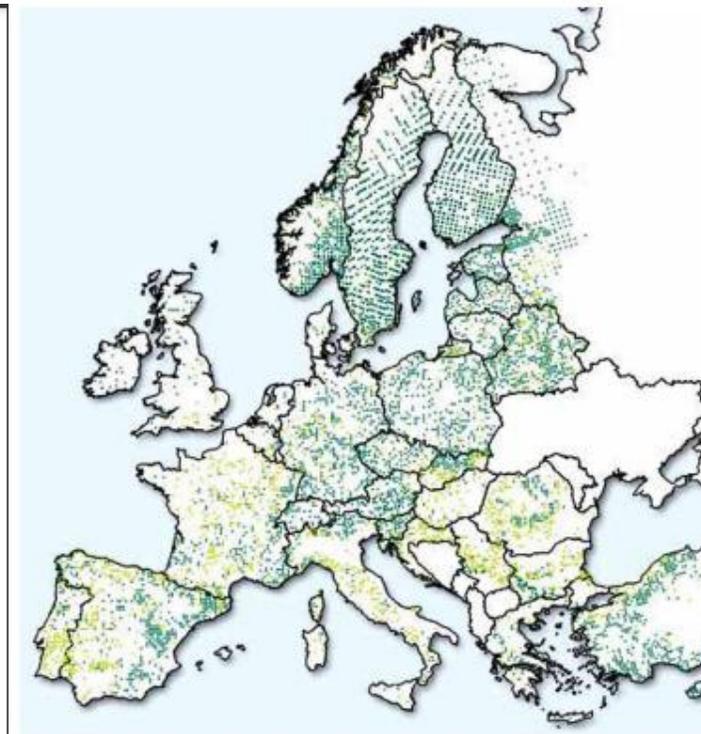
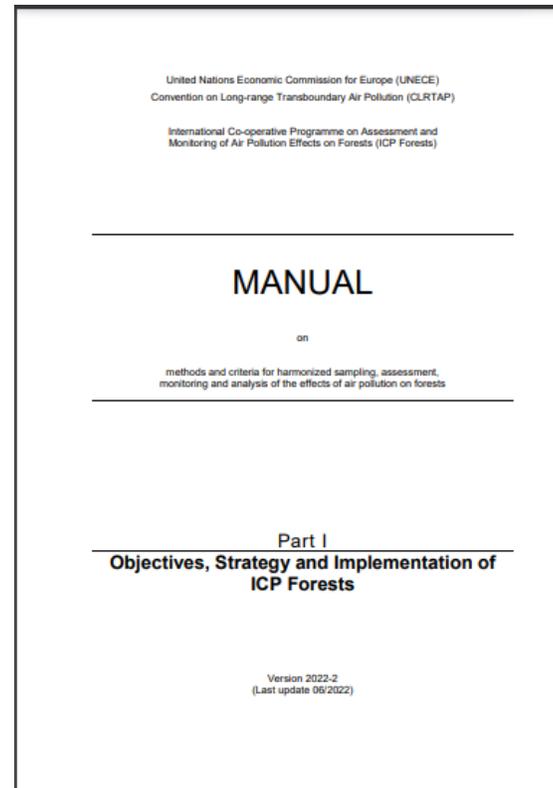


Рис. 1. Распространение программы ICP-Forest в Европе



Программа ООН ICP-Forests

Программа включает три уровня интенсивности мониторинга:

- **Уровень I** - широкомасштабное наблюдение за первичными параметрами разных компонентов леса (состояние кроны, почвы, содержание элементов в листве/хвое...)
- **Уровень II** - интенсивный мониторинг на постоянных участках мониторинга, выбранных так, чтобы они были репрезентативны для определенного региона
- **Уровень III** - специальный анализ.

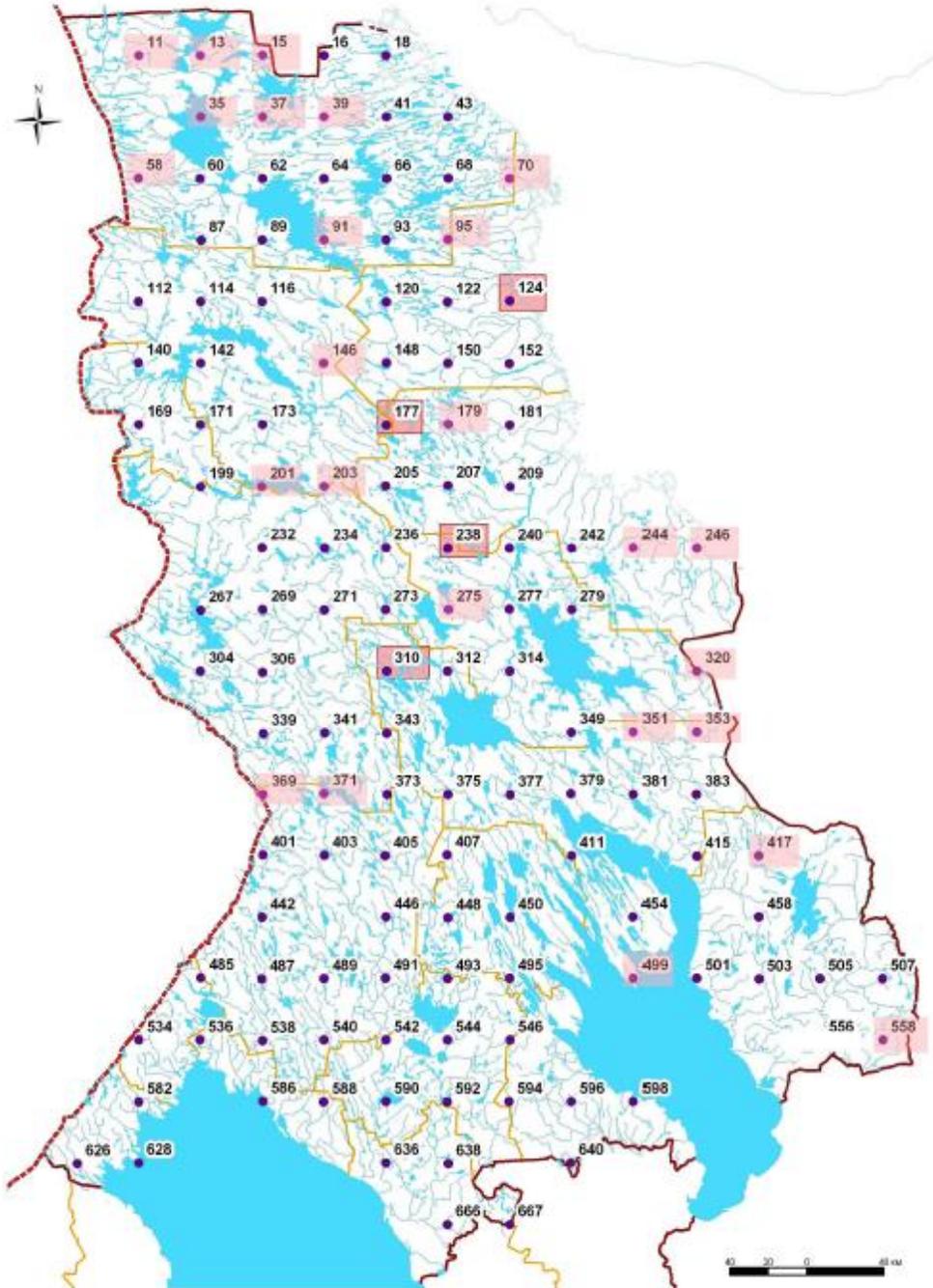
Республика Карелия осуществляет мониторинг на I и II уровнях на базе научно-исследовательских лабораторий институтов КарНЦ РАН



Программа ООН ICP-Forests

В 2009 в Карелии были созданы первые масштабные сетки пробных площадей (ПП) - в масштабе 32 x 32 км путем проекции на географические координаты. Исследование включало в себя отбор листвы/ хвои, изучение состояния почв и напочвенного покрова.

Заложенная сеть пробных площадей представляет собой важную научно-техническую инфраструктуру, позволяющую решать наряду с задачами мониторинга состояния лесов и другие проблемы



Фоновый мониторинг

Карельским научным центром РАН ведется изучение загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами по Республике Карелия и серой путем определения их содержания в зеленых мхах и лесных подстилках. Отбор проб происходит на пробных площадях биондикационной сетки на всей территории Карелии

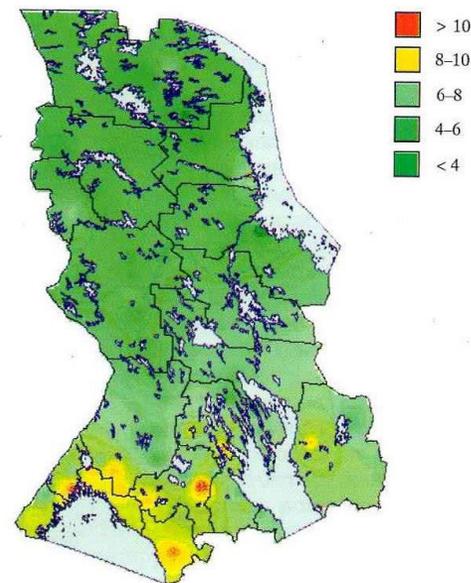


Рис. 67. Картограмма содержания свинца в зеленых мхах (мг/кг)

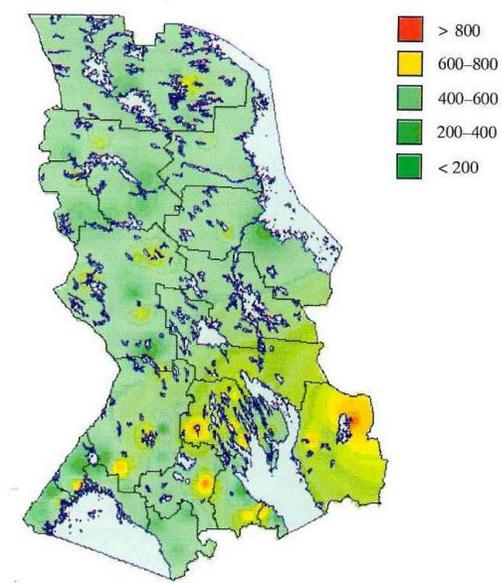


Рис. 62. Картограмма содержания марганца в зеленых мхах (мг/кг)

Проект Atmospheric Heavy Metal Deposition in Europe by bryophytes:

Изучение аккумуляции тяжелых металлов, оксидов азота и серы в лесных подстилках, горизонтах почв и зеленых мхах (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*)



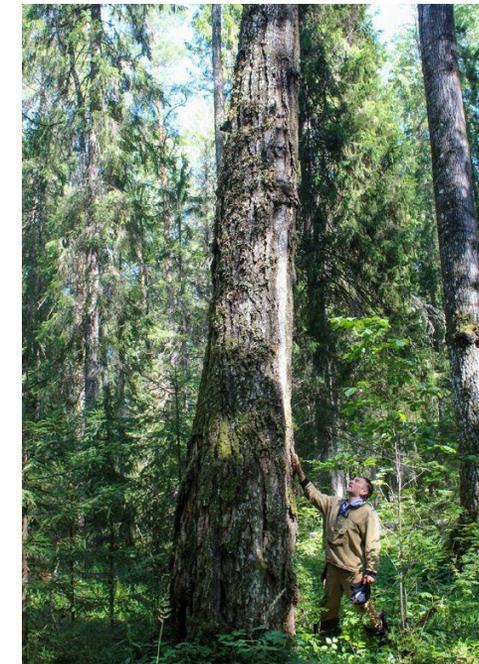
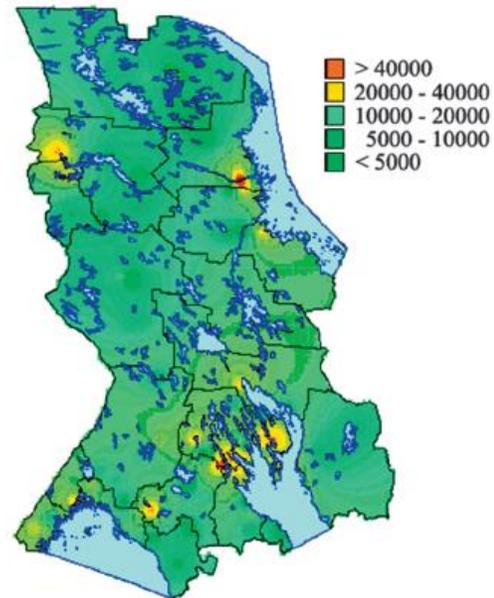
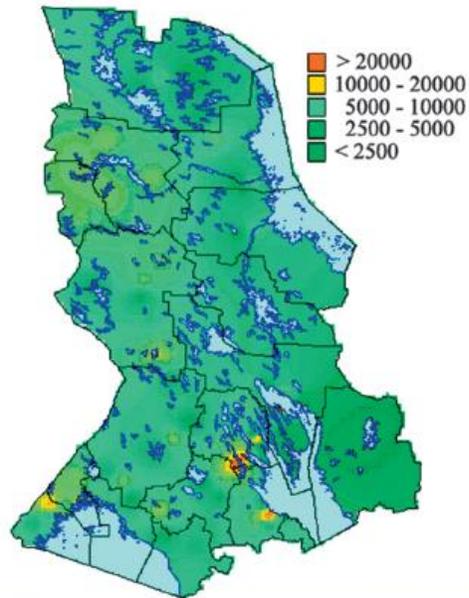
Фоновый мониторинг

Результаты

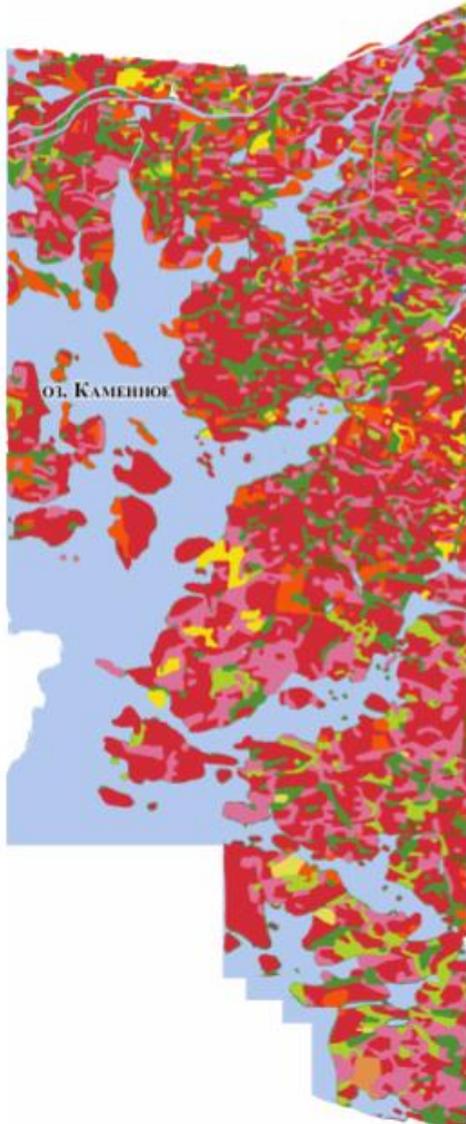
- Составлены шкалы уровня содержания тяжелых металлов
- Выявлены основные источники загрязнения
- Составлены компьютерные картосхемы загрязнения республики тяжелыми металлами

Лесная подстилка / Forest litter

Минеральный подподстилочный горизонт / Upper mineral horizon



Интегрированный мониторинг



Цвет	Наименование сочетаний почв
Blue	Lakes
Brown	Leptosols, Litic Leptosols, Epy Leptosols sandy
Yellow	Epy Podzols and Ferric Podzols sandy
Orange	Ferric Podzols, Carbi-Ferric Podzols sandy and loamy, bouldary
Red	Carbi-Ferric Podzols, Ferri-Carbic Podzols, sandy and loamy, bouldary
Pink	Carbi- Gley Podzols sandy and loamy
Purple	Gley Histosols loamy and clay
Green	Terri-Fibric Histosols
Light Green	Fibric Histosols
Dark Green	Terri Histosols



Международная программа интегрированного мониторинга экосистем «**Камалахти**» (партнерская - в соответствии с «Руководством по интегрированному мониторингу» Финляндии с 1993 г.)

Результат работы - **получение детальных долговременных данных по всем компонентам природных экосистем** (геологические особенности, почвы, древостои, напочвенный покров, природные воды, в том числе атмосферные осадки, энтомофауна и пр.)

Мониторинг состояния природных экосистем вокруг крупных промышленных центров

Комплексные исследования ведутся с конца 1980-х гг. по настоящее время, в том числе на территории **Костомукшского ГОК «Карельский окатыш»** и состоят из:

- определения химического состава атмосферных осадков и почвенных вод
- обследования биогеоценозов для оценки морфологического, физико-биохимического и фитопатологического состояния древесного полога, эпифитных лишайников и живого напочвенного покрова, лесорастительных свойств и биологической активности почв.

Многолетнее наблюдение дает точные сведения о масштабах негативного влияния предприятия на окружающую среду Костомукшского района, Карелии и сопредельных территорий



В 2022 году проводилось изучение мхов в окрестностях г. Костомукши в рамках **Программы мониторинга и сохранения биоразнообразия в регионе деятельности АО «Карельский окатыш»**. На промплощадке был обнаружен *Aongstroemia longipes* — новый вид мхов республики. Таким образом, флора мхов, по последним данным, включает 518 видов

Цели и перспективы

- Поддержание и совершенствование биоэкологического мониторинга Карелии
- Подбор новых методик проведения мониторинга
- Приобретение/обновление технических средств для непрерывного анализа проб
- Продолжение ведения и расширение банка данных
- Актуализация сведений о состоянии природных экосистем по всей территории республики, выявление источников загрязнения





Карельский
научный центр
Российской
академии
наук

Спасибо за внимание!

185910, Республика Карелия,
г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
тел.: +7 (8142) 786040
эл. почта: krcras@krc.karelia.ru