

МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ НАЗЕМНЫХ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МНОГОЗОНАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Кизеев Алексей Николаевич
кандидат биологических наук

ФГУП Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины
Федерального медико-биологического агентства России



Введение

Мурманская область – опорный узел Арктики, регион интенсивной производственной деятельности. В центральных ее районах сосредоточены крупные горнодобывающие, обогатительные и металлургические предприятия. Здесь также находится Кольская атомная электростанция (КАЭС) - потенциальный источник повышенной радиационной опасности. Комплексных исследований состояния растительного покрова в районах расположения объектов ядерной энергетики на Кольском Севере с использованием методов радиационной экологии и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса до сих пор не проводилось. Особую актуальность приобретает мониторинг лесных фитоценозов в зоне непосредственного влияния КАЭС - одного из крупнейших ядерных объектов Евро-Арктического региона Российской Федерации (ЕАР РФ) - по материалам наземных радиологических исследований и данным ДЗЗ из космоса.



КАЭС и лесные фитоценозы в районе ее расположения



КАЭС - первая атомная станция России, построенная за Полярным кругом в 1973-1984 годах. В эксплуатации - 4 энергоблока с реакторами ВВЭР-440. Расположена в 11 км от г. Полярные Зори и в 170 км от г. Мурманск.

Контактная информация:

Кизеев Алексей Николаевич
телефон: +7(921) 284-36-85
e-mail: aleksei.kizeev@mail.ru
<https://istina.msu.ru/profile/KizeevAN/>

Материалы и методы

Мониторинг 30-км зоны КАЭС – с 2009 года.

Система стационарных мониторинговых площадок:

- 2 стационарные площадки – С-1 и С-2 (СЗЗ атомной станции и СЗЗ хранилища сухих слабоактивных отходов - ХССО);
- 5 пробных площадок – П-1 - П-5 (ЗН, 10 км от КАЭС);
- 4 контрольные площадки – К-I – К-IV (граница ЗН, 15 км от КАЭС);
- 1 фоновая площадка – Ф (30 км от КАЭС).

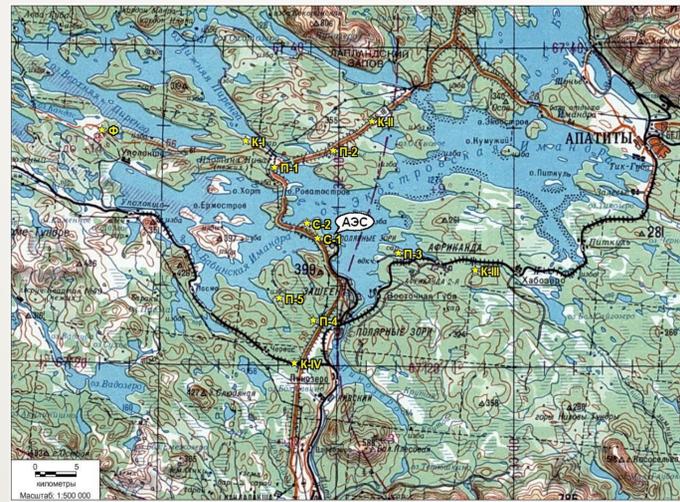


Схема расположения стационарных мониторинговых площадок и объекты мониторинга



Pinus sylvestris L.



Vaccinium myrtillus L.

Объекты мониторинга:

- ветви и хвоя сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.);
- побеги черники миртолистной (*Vaccinium myrtillus* L.).

Радиационно-экологические исследования:

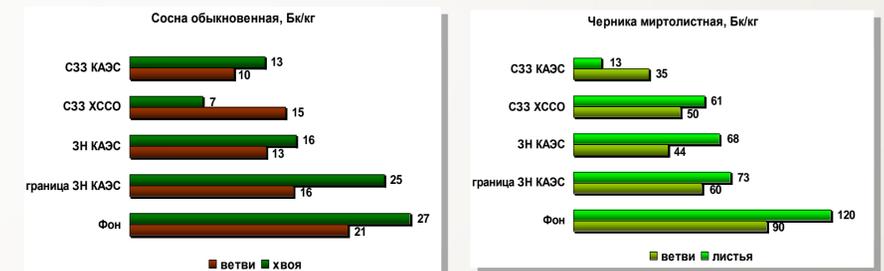
- радиометрическая съемка местности (мкЗв/ч);
- определение МЭД растительных образцов (мкЗв/ч);
- измерение удельной активности ^{137}Cs (Бк/кг).

ДЗЗ из космоса:

- данные спутников Landsat-7 и Landsat-8;
- сезонный охват: май-сентябрь;
- наблюдение мониторинговых площадок в среднем на 6 отдельных сценах;
- расчеты эмпирического индикатора α и индекса NDVI.

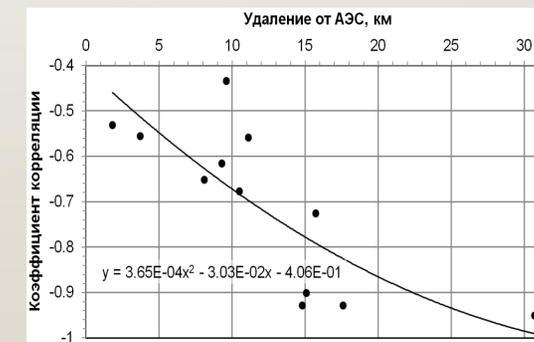
Результаты и обсуждение

Естественный радиационный фон = 0.09 мкЗв/ч. МЭД = 0.15 мкЗв/ч. Удельная активность ^{137}Cs не превышала нормативных показателей (СанПин 2.3.2.1078-01).



Удельная активность ^{137}Cs в растениях

Для получения возможности объективно сравнивать результаты наземных радиологических исследований и материалы ДЗЗ из космоса был построен обобщенный эмпирический индикатор (α), учитывающий площадь покрытия сосны и черники на мониторинговых площадках в совокупности со значениями удельной активности ^{137}Cs в ассимиляционных органах этих растений. Был также рассчитан вегетационный индекс NDVI. С помощью корреляционного анализа полученных пространственных распределений индикатора α и значений NDVI показано, что вблизи КАЭС отрицательный эффект у растительных сообществ проявляется менее интенсивно, чем на большем удалении от нее (в пределах изучаемой территории).



Коэффициент корреляции между активностью биомассы и вегетационным индексом NDVI в зависимости от удаления мониторинговых площадок от КАЭС

Заключение

Необходимо продолжать мониторинг лесов ЕАР РФ с использованием методов радиологической и ДЗЗ из космоса.