

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ С КОСМОСНИМКОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

**Ужинский А.В., Ососков Г.А., Фронасьева М.В.**

Дубна, ОИЯИ, auzhinskiy@jinr.ru, ososkov@jinr.ru, marina@nf.jinr.ru

Загрязнение воздуха не только негативно влияет на различные компоненты экосистемы и здоровье человека, но и ведет к значительным экономическим потерям. Не удивительно, что вопросы контроля загрязнения окружающей среды имеют большое значение для стран Европы и Азии и курируются специальной Комиссией ООН. В ее рамках реализуется программа по контролю за загрязнением воздуха (UNECE ICP Vegetation), направленная на определение наиболее неблагополучных областей, создание региональных карт и улучшение понимания природы долгосрочных трансграничных загрязнений. В Объединенном институте ядерных исследований была разработана платформа, представляющая собой набор взаимосвязанных облачных сервисов и средств, предоставляющая удобные инструменты для управления и обработки данных биомониторинга, позволяющая упростить и автоматизировать этапы мониторинга, начиная с выбора мест для сбора образцов и заканчивая генерацией карт распределения загрязнений и прогнозированием изменений в окружающей среде.

Один из перспективных подходов к прогнозированию, это использование нейросетей, которые обучаются по различным количественным показателям точек сбора образцов и информации о концентрациях элементов. Используя подобные методы можно получить значения концентраций элементов для сети с нужной размерностью, что позволит применить интерполяционные методы без корректировки со стороны пользователя. Наиболее перспективным источником количественных показателей для обучения нейросети являются космические снимки в различных спектральных каналах. Обычной практикой при реализации такого класса задач является использование общедоступных снимков из проектов LandSat или MODIS с их последующей обработкой в пакетах ENVI или ERDAS. Однако файлы изображений весьма объемны, а, чтобы покрыть область страны или региона, требуется несколько изображений. Кроме этого, несмотря на наличие различных пакетов для поиска снимков, их функционал ограничен, процесс получения изображений и извлечения статистических показателей из них крайне ресурсоемкий и сложный для автоматизации. Выходом может быть использование системы Google Earth Engine, предоставляющей инструменты поиска и анализа снимков и геоданных от различных поставщиков.

В работе рассматривается возможность использования данных с космоснимков, полученных из платформы Google Earth Engine, совместно с данными мониторинга состояния окружающей среды проекта Комиссии ООН - ICP Vegetation для обучения нейросети, способной прогнозировать концентрацию тяжелых металлов в определенных географических координатах.