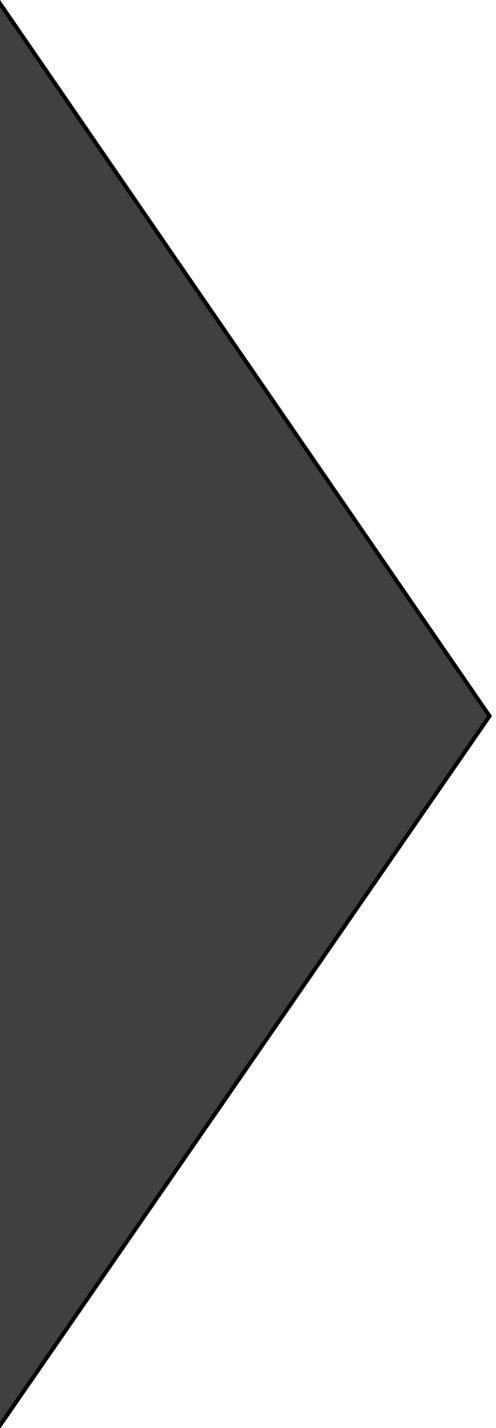


Он-лайн мониторинг заряженных ионов, подземных
газов, метеопараметров и вибрации для изучения
низкоэнергетического фона в подземных экспериментах

Студент: Скурлатов Ф.О.
Научный руководитель: Агафонова Н.Ю.



Цель работы – разработка веб-ресурса для визуализации и мониторинга данных, полученных с экспериментальных установок, расположенных в разных лабораториях (НИИЯФ МГУ, ИЯИ РАН Москва, Троицк и Баксан, Камчатка)

Задачи:

- Изучить работу станций мониторинга, включающих измерения температуры, влажности, давления, плотностей аэроионов, уровня CO_2 и радона, вибрации.
- Изучить особенности сбора и записи архивных данных.
- Создание сервера, включающего в себя пакет подпрограмм, с возможностью удалённого доступа.
- Компоновка функционала для мониторинга всех станций одновременно и выбора с подробным наблюдением временных рядов какой-либо станции.
- Создание функционала для анализа архивных данных со станций.

Ключевые особенности станции мониторинга

1. Параметры измерений:

- Плотности положительных и отрицательных аэроионов (с использованием модифицированных счетчиков («Сапфир-3М»)).
- Атмосферное давление, влажность, температура.
- Концентрация радона.
- Уровень CO_2 .
- Вибрации.

2. Технические особенности:

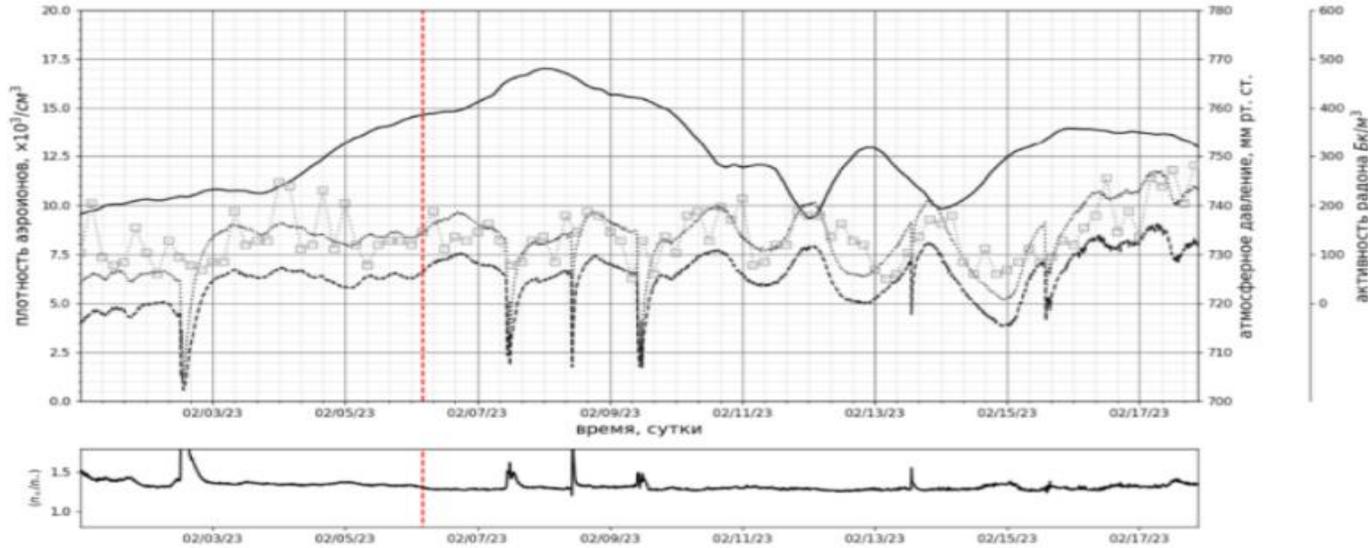
- Автономная работа станции с дистанционной передачей данных.
- Измерения плотности аэроионов проводятся каждые 4 секунды с погрешностью 3%.

Действующие станции мониторинга

	НИИЯФ МГУ	Троицк	БНО	Подвал Питомника
Глубина, м	10 – 12	10 – 12	1400	3 – 4
Размер зала	40	40	100	15
Плотность положит. аэроионов $\times 10^3/\text{см}^3$	5 диапазон: 2 - 19	8 диапазон: 4 - 12	1.7 диапазон: 1 - 3	12 диапазон: 1 – 23
Плотность <u>отрицат.</u> аэроионов	3.8	6.1	0.5	15
Коэффициент униполярности	1.3	1.3	3 – 4	0.85 – 1.5
Среднее давление, мм рт.ст.	735 – 775	735 – 775	610 – 625	735 – 775
Радон, Бк/м ³	50 – 350	50 – 400	?	500 – 3000

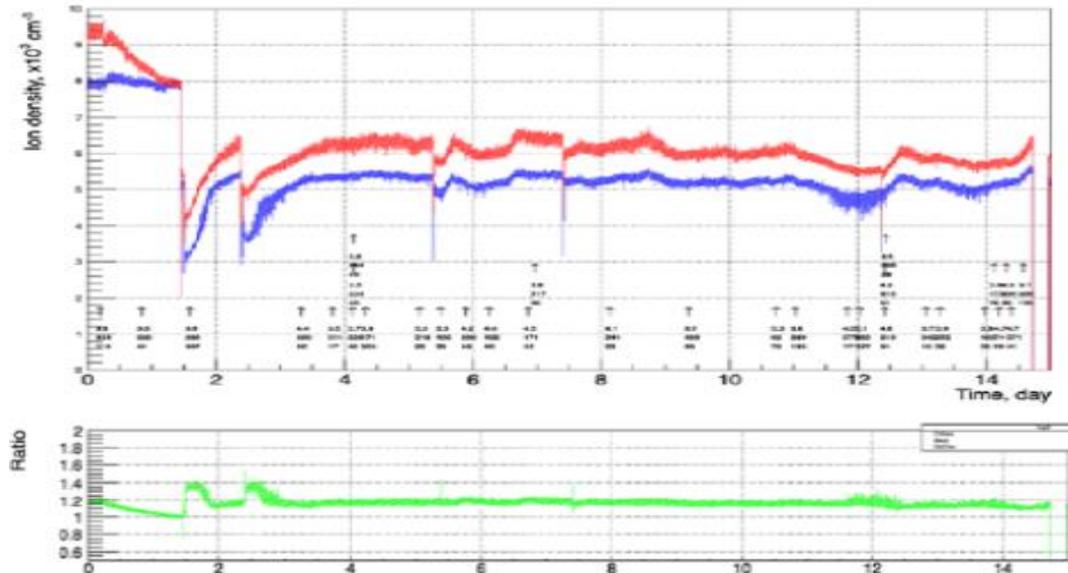
Экспериментальные данные

Лаборатория в ИЯИ РАН, Троицк



Левая ось – скорости счета положительных и отрицательных аэроионов (нижние пунктирные линии). Правая ось – давление (сплошная линия). Нижняя панель – коэффициент униполярности.

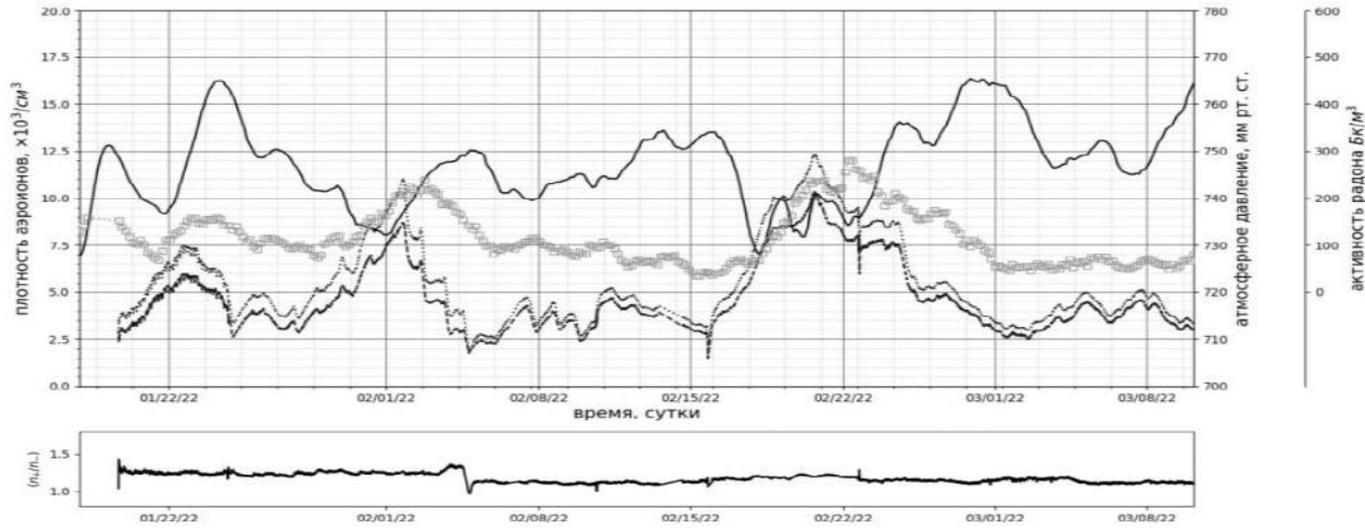
Лаборатория на Камчатке
1.5.2024 - 15.5.2024 (60 s)



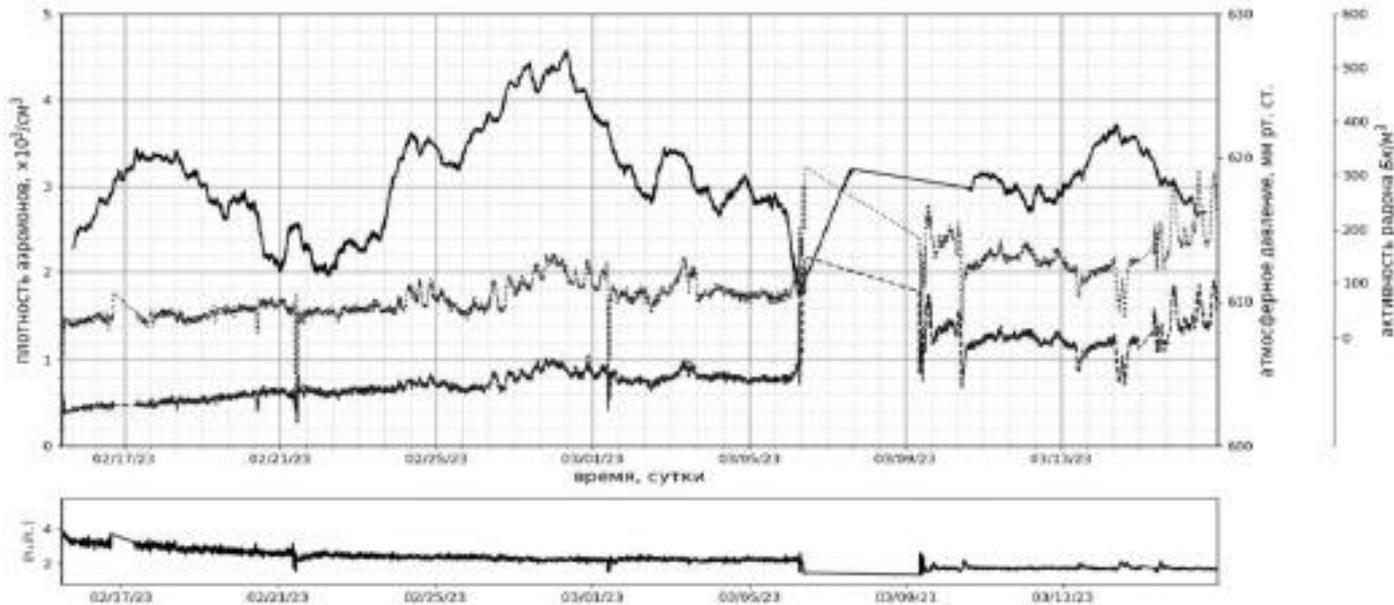
Данные с Камчатской лаборатории за период: 1-15 мая 2024 г.

Экспериментальные данные

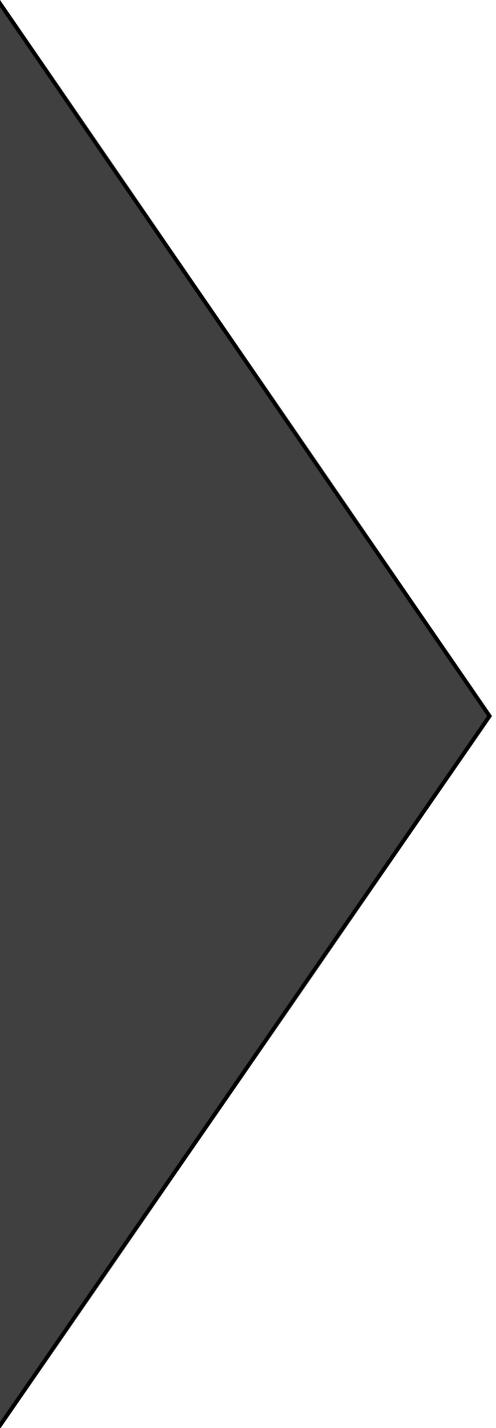
Лаборатория НИИЯФ МГУ



Лаборатория в ИЯИ РАН, БНО, Баксан



*Левая ось – скорости счета положительных и отрицательных аэроионов (нижние пунктирные линии).
Правая ось – давление (сплошная линия).
Нижняя панель – коэффициент униполярности.*



IT-задача и методы её реализации:

- Считывание и обработка данных, полученных с установок.
- Подготовка данных к визуализации (NumPy, Pandas)
- Изучение и использование Flask-framework для создания API (инструментарий: HTML, CSS, JS), реализация канала: пользователь-сервер.
- Изучение Apache для создания веб-сервера.

Выводы:

- Была изучена работа станций мониторинга, включающих измерения различных параметров.
- Реализован функционал для обработки и визуализации данных со станций.
- Изучены HTML, CSS для стилизации и реализации части функционала веб-ресурса.
- Изучены способы реализации веб-ресурса. Выбран наиболее подходящий framework для реализации проекта.