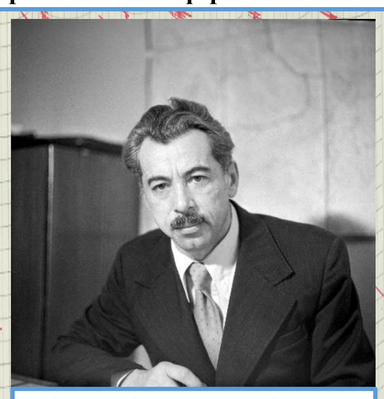
50 лет Радиофизическому полигону *«Ойбенкель»*. Лаборатория радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ИКФИА СО РАН.

д.ф.-м.н. Пономарев Евгений Александрович

Заведующие Лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ИКФИА СО РАН

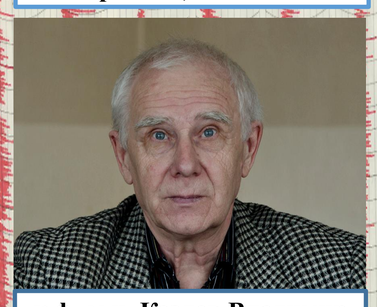


д.ф.-м.н. Вершинин Евгений Федорович, 1979-1988 гг.

к.ф.-м.н. Муллаяров Виктор Арсланович, 1988-2015 гг.

к.ф.-м.н. Каримов Рустам Рамильевич, 2015-2020 гг.

к.ф.-м.н. Аргунов Вячеслав Валерьевич, 2020-2021 гг.

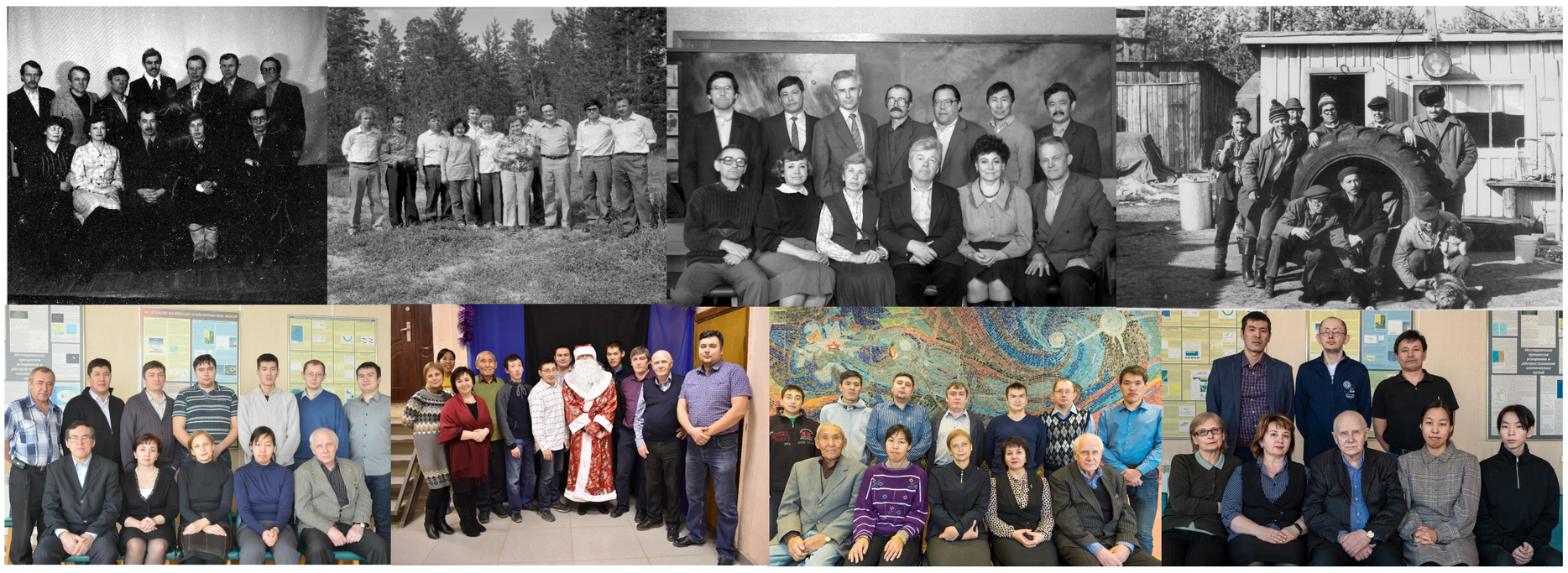


к.ф.-м.н. Козлов Владимир Ильич, с 2021 года.

Пионерами поиска ОНЧ (очень низкие частоты до 30 кГц) излучений в Сибири были старший научный сотрудник Пономарев Е.А., инженеры Вершинин Е.Ф., Корнеев Ю.Н. и радиотехник Никитин Ю.П. Они в 1961 году в б. Тикси с помощью созданного ими приемника зарегистрировали низкочастотные радиосигналы, сопровождающие полярные сияния. В дальнейшем было обнаружено, что радиошумы наблюдаются и в отсутствие полярных сияний. Это стимулировало проведение непрерывных наблюдений. В районе б. Тикси экспериментальные измерения радиоизлучений проводились с 1962 по 1968 года.

Экспериментальное изучение естественных очень низкочастотных (ОНЧ) радиоизлучений в ИКФИА (на станции МГГ в Тикси) было начато Е.А. Пономаревым и Е.Ф. Вершининым в 1961 г. В Институте в 1970 г. была создана лаборатория радиофизических исследований верхней атмосферы, в которую входила группа по исследованию ОНЧ излучений. **В 1972 г. в 25 км от г. Якутска был создан радиофизический полигон «Ойбенкель», где проводятся основные наблюдения лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ИКФИА СО РАН.** В 1979 г. в связи с расширением тематики исследований на базе лаборатории было организованы две самостоятельные лаборатории. ОНЧ-излучения стали основным объектом изучения лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы под руководством Е.Ф. Вершинина.

Сотрудники Лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ИКФИА СО РАН в разные годы.



Вершинин Евгений Федорович, Никитин Юрий Павлович, Дружин Геннадий Иванович, Муллаяров Виктор Арсланович, Козлов Владимир Ильич, Шапаев Валерий Иванович, Торопчинова Татьяна Валентиновна, Ячменев Игорь Васильевич, Вальков Станислав Петрович, Гребенюк Анна Ивановна, Мурзаева Нина Николаевна, Чирков Владимир Петрович, Ерышканов Владимир Вячеславович, Петров Владимир Григорьевич, Громов Борис Николаевич, Лаптев Андрей Дмитриевич, Томшин Федор Савельевич, Львов Сергей Иванович, Васильев Алексей Егорович, Музлов Евгений Олегович, Амбурский Артур Владимирович, Кондратьев Сергей Иннокентьевич Малышев Константин Романович, Якупов Виль Сайдельевич, Слепцов Владимир Алексеевич, Бевзенко Элина Викторовна, Абзалетдинова Лариса Муратовна, Каримов Рустам Рамильевич, Уйгуров Михаил Иванович, Торопов Анатолий Анатольевич, Корсаков Алексей Анатольевич, Аргунов Вячеслав Валерьевич, Иннокентьев Дмитрий Евгеньевич, Готовцев Михаил Романович, Тарабукина Лена Дмитриевна, Васильев Алексей Александрович, Петухов Максим Михайлович, Павлов Егор Айсенович, Захаров Андрей Павлович, Иванов Игорь Олегович.

Развитие инфраструктуры радиофизического полигона «Ойбенкель» ИКФИА СО РАН.

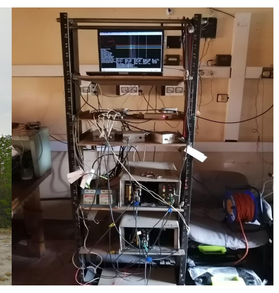
Основные направления исследований, проводимые по данным регистрации различных приборных комплексов на радиофизическом полигоне «Ойбенкель» ИКФИА СО РАН:

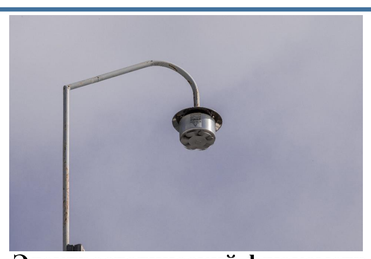
- **Исследование магнитосферных ОНЧ радиоизлучений в зависимости от геомагнитной возмущенности, вопросов их распространения в магнитосфере и выхода к земной поверхности;**
- **Исследование связи ОНЧ радиоизлучений различной природы с вариациями солнечной активности, солнечных вспышек, параметрами солнечного ветра и межпланетного магнитного поля;**
- **Исследование и мониторинг грозовой активности на территории Республики САХА (Якутия);**
- **Исследование проявлений в ОНЧ излучении сейсмических процессов и грозовой активности;**
- **Изучение вопросов распространения ОНЧ излучений в волноводе «земля-ионосфера» и использование сигналов ОНЧ радиостанций и электромагнитных излучений грозовых разрядов для дистанционного мониторинга возмущений в нижней ионосфере;**
- **Исследование вариаций атмосферного электрического поля;**
- **Исследование магнитосферной плазмы с помощью регистрации свистящих атмосфериков в рамках глобальной сети AWDANET.**

«Автономное» электрическое питание регистрирующей аппаратуры на радиофизическом полигоне «Ойбенкель».

Параллельный спектроанализатор ОНЧ радиошумов установлен в 1972 году. Он имеет высокую чувствительность и широкий динамический диапазон. Рамочная антенна имеет диаметр 5,7 м, 30 витков, с эффективной площадью 770 м^2, ориентирована в направлении восток-запад. Регистратор предназначался для регистрации излучений ионосферно-магнитосферного происхождения, приходящих с направлений близких к зениту. Всплески магнитосферного происхождения регистрируются наиболее часто в каналах 2,2 - 5,6 кГц. В 2000 г к спектроанализатору добавлены 3 счетчика атмосфериков с порогами. На выходе спектроанализатора добавлен АЦП и с 2000 г ведется регистрация в цифровом виде.

Для исследования грозовой активности с 2001 года установлен однопунктовый регистратор грозовых разрядов, который состоит из штыревой и двух скрещенных рамочных антенн, предварительного усилителя, 400 м линии связи, оконечного усилителя, АЦП и компьютера со специальной программой, которая определяет для сигналов от молний направления прихода и дальность до них. Этот же регистратор использован для исследования влияния на нижнюю ионосферу сейсмических проявлений.





Электростатический флюксметр начал непрерывную регистрацию вариаций атмосферного электрического поля на радиофизическом полигоне в 2009 году, как один из пунктов, в рамках «Якутской меридиональной цепочки». Изучение атмосферного электричества позволяет приблизится к понимаю физических механизмов, лежащих в основе «глобальной электрической цепи» .

В 2016 году началась непрерывная регистрация вариаций вертикальной и горизонтальных компонент магнитного поля Земли с помощью индукционного магнитометра Metronix ADU-07e. С 2017 года ведутся исследования вариации естественных электрических потенциалов над таликами.

В 2018 году на радиофизическом полигоне был установлен пункт сети AWDANET. Автоматический алгоритм анализа каждого свистящего атмосферика позволяет определять такие основные параметры магнитосферной плазмы, как электронная концентрация в экваториальной области и величину соответствующей L-оболочки.