УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМКЭС СО РАН

_____ В.А. Крутиков

«_____» _____ 2012 г.

ОТЧЁТ
Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН об использовании финансовых средств на целевую финансовую поддержку стационара «Киреевск» в 2012 г.

1. Стационар Киреевск (56° 25′ с. ш., 84° 04′ в. д., 80 м над у. м.) является опорным экспедиционным пунктом института, предназначенным для проведения климатоэкологических и геофизических наблюдений за состоянием окружающей среды в естественно-природных условиях.

Стационар расположен на правом берегу реки Обь в лесной ландшафтной зоне, примерно в 4 км на север от с. Киреевск Кожевниковского района, Томской области. Площадь полигона стационара составляет 2 га (свидетельство сер. 70-АА, № 267694 от 3 июня 2004 г. о государственной регистрации права на земельный участок от 2 июля 2002 г, № 70-01/7-16/2002-820). Измерительная и вычислительная техника, средства связи, обслуживающий персонал располагаются в брусовом доме, первичные измерительные преобразователи (датчики) − на территории полигона.

Полевые работы на стационаре проводятся круглогодично, а мониторинг временных вариаций импульсного потока ЕИЭМПЗ проводится непрерывно, с частотой каждые 10 сек.

2. В 2012 г. на стационаре были продолжены комплексные исследования геофизических полей. В режиме непрерывных измерений проводился мониторинг временных вариаций естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) в диапазоне очень низких частот по двум направлениям приема сигнала, как по магнитной, так и по электрической составляющей ЕИЭМПЗ. В непрерывном режиме измерялись так же временные вариации атмосферного электрического поля. По всем измерениям формировался банк данных.

В качестве базовых инструментальных средств использовались многоканальные геофизические регистраторы «МГР-01» (Сертификат № 24184), позволяющие анализировать как временные, так пространственные вариации интенсивности естественного импульсного электромагнитного поля Земли, характеризующие геодинамику литосферы в ближней и дальней зонах (Патент №. 2238575).

Совместно с ООО «ГЭОТЭК», по заданию «Газпром трансгаз Чайковский», продолжается отработка системы АСК-ГП на трассе магистрального газопровода Уренгой-Помары-Ужгород по оценке устойчивости оползневого склона на переходе через реку Кама. Система увеличена до 12 модернизированных многоканальных геофизических регистраторов «МГР-01», прошедших настройку на стационаре «Киреевск». Модернизация оборудования заключалась в разработке и изготовлении блока передачи данных, который устанавливается в устройство МГР-01 в качестве дополнительного модуля. Блок выполнен на базе GSM-модема Enfora GSM0107-01, управляемого ARM-контролером AT91SAM7X256. Разработано уникальное программное обеспечение для формирования файлов регистрируемых данных и передачи их на сервер сбора данных по протоколу HTTP и синхронизации текущего времени регистратора с сервером времени Интернета. Также было доработано программное обеспечение устройства МГР-01 для работы с этим блоком передачи данных.

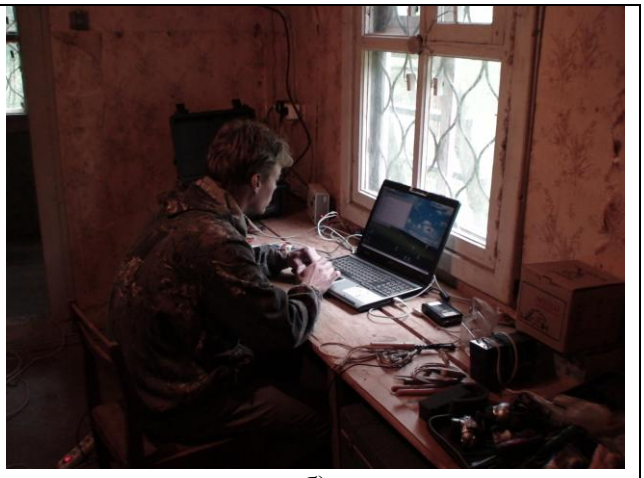
В научных планах ИМКЭС СО РАН на последующие годы, стоит задача выявления закономерностей временных вариаций ЕИМЭПЗ по широте и долготе. Для решения поставленной задачи измерения необходимо провести в различных регионах России. В 2012 году достигнуты соглашения с различными организациями, использующие МГР-01 в своих целях, включая Институты РАН. Обустроены точки наблюдения:

1. республика Дагестан (Газпром-трансгаз-Махачкала) на магистральном газопроводе «Моздок-Козимагемед»;
2. Удмуртская республика (Газпром-трансгаз-Чайковский) на оползневом участке магистрального газопровода «Уренгой-Помары-Ужгород»;
3. сейсмостанция «Талая» БОМСЭ;
4. Учреждение Российской академии наук Бурятский научный центр Сибирского отделения РАН, стационар «Верхняя Березовка»;
5. Камчатский филиал геофизической службы (КФ ГС РАН), сейсмическая станция «Карымшина»

Таким образом, включая стационар «Киреевск», мы имеем банк данных временных вариаций ЕИЭМПЗ с шести географических точках.

В 2012 году, проведена реконструкция методического оснащения на сейсмостанции «Талая». Установлен второй комплект «МГР-01» с передачей данных на сервер ИМКЭС СО РАН (фото. 1.). Для исследования скин-эффекта на параметры ЕИЭМПЗ, первый регистратор перемещен в штольню (фото. 2.).

а)



б)

Фото.1. Передающая антенна а), настройка параметром «МГР-01» б)

а)

б)

Фото. 2. Установка «МГР-01» в штольне а), монтаж б).

На фото. 3 представлены первичные результаты измерения параметров ЕИЭМПЗ по каналу H1 (Север-Юг), количество импульсов превысивших заданный порог за 30 сек и амплитуда сигналов первого импульса в данном интервале.

На фото.4 представлены временные вариации интенсивности импульсного потока ЕИЭМПЗ, усредненные за каждый час, видны суточные вариации. Все станции синхронизированы по времени GMT.

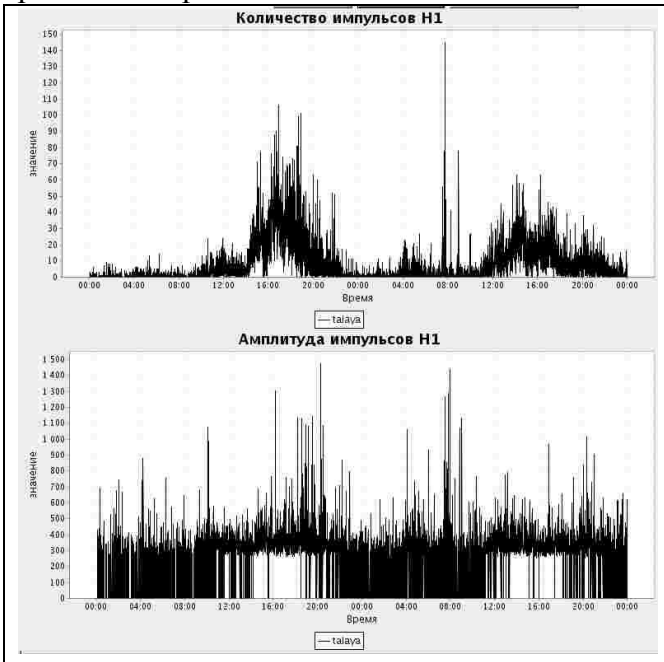


Фото. 3. Вид первичных данных с «МГР-01»

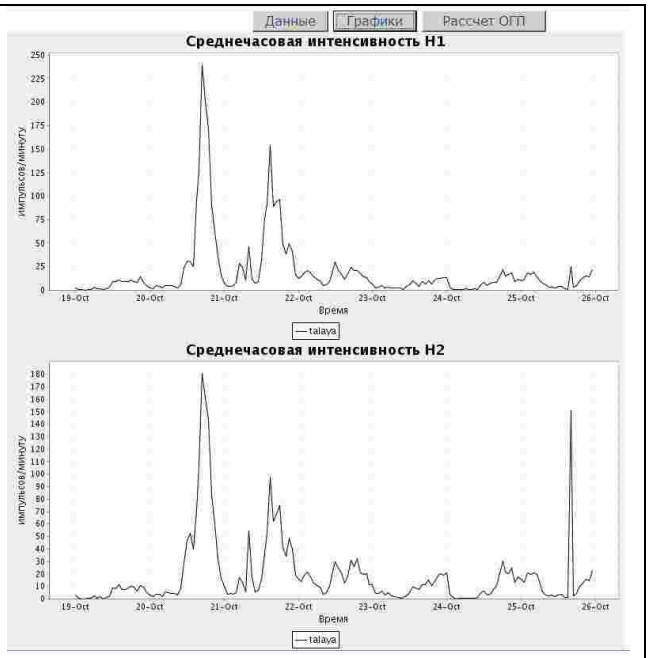


Фото. 4. Временные вариации ЕИЭМПЗ

На сейсмической станции «Карымшина», Камчатского филиала геофизической службы (КФ ГС РАН) установлен один комплект многоканального геофизического регистратора «МГР-01» с передачей данных на сервер ИМКЭС СО РАН. Доступ к данным обеспечен как для сотрудников СО РАН, так и для ДВО РАН.

Регистратор «МГР-01» расположен в непосредственной близости от бункера сейсмостанции по программе «Тайфун» (фото. 5.). Питание аппаратуры осуществляется от солнечной батареи, а данные передаются по GPRS каналу.

На фото 6. представлены результаты записи временных вариаций со станций в Удмуртии «Т3» и Камчатки – «kamchatka». На графиках видно суточную периодичность, причем зависимости как бы сдвинуты по оси времени. Это свидетельствует о процессах в земной коре, связанных с астрономическим временем.

Фото. 5. Бункер сейсмостанции (слева) и выносной антенный блок (справа) «МГР-01»

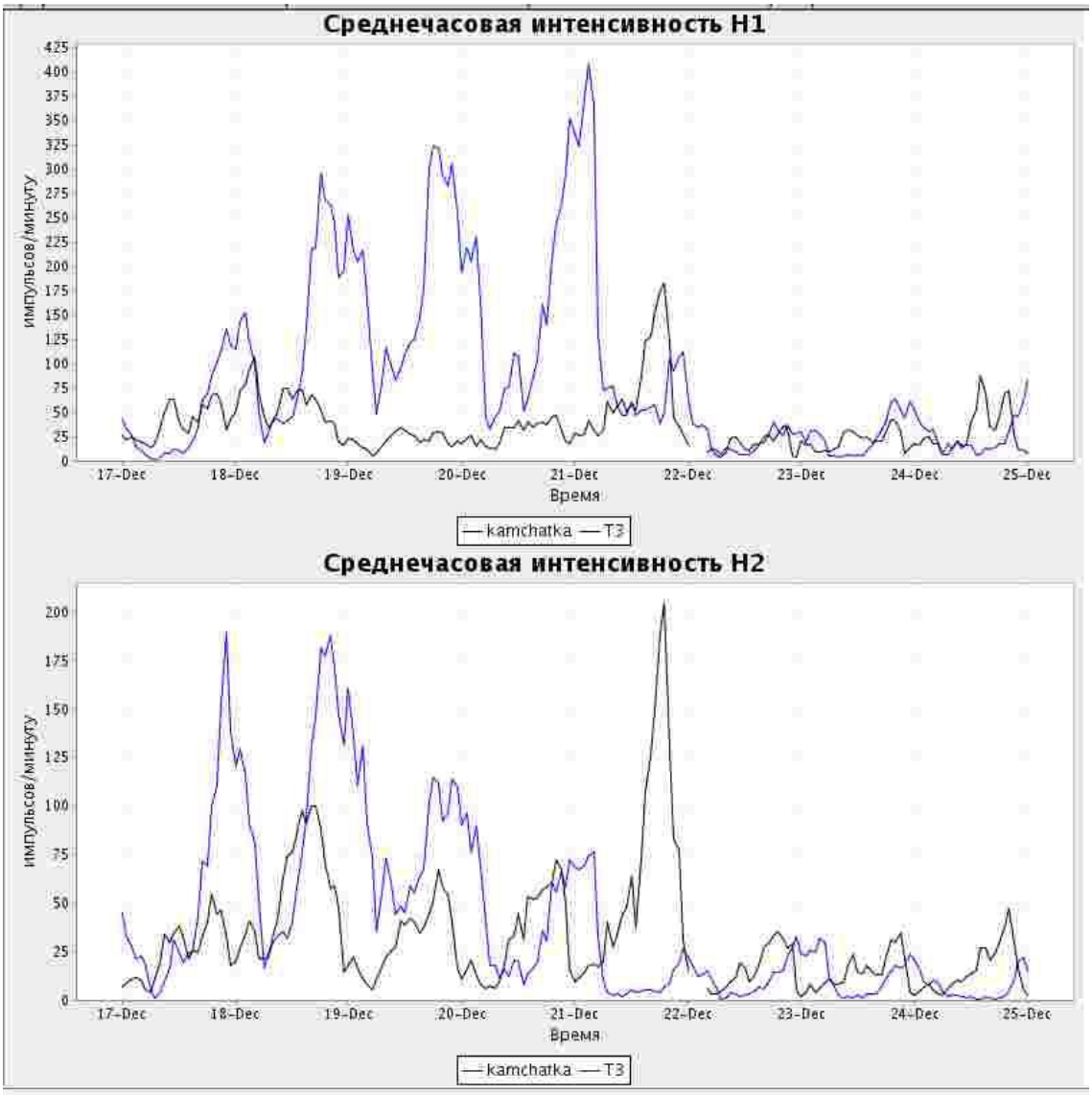


Фото. 6. Временные вариации ЕИЭМПЗ в период с 17 по 25 декабря 2012 г.

Проведен сравнительный анализ суточных вариаций ЕИЭМПЗ в октябре месяце (3-я декада) для станций находящихся на различной долготе, астрономическое время которых отличается на 5 часов.

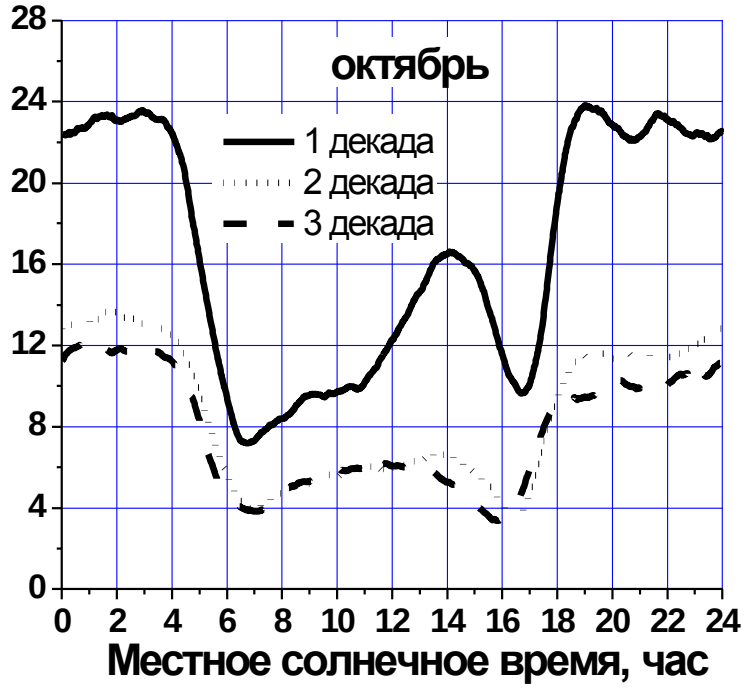
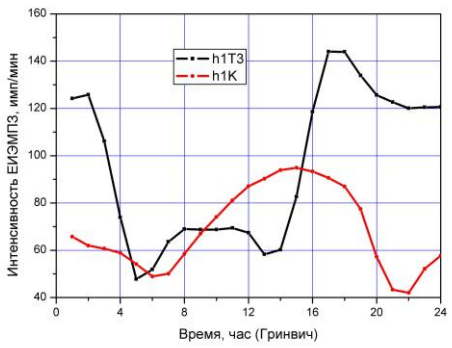
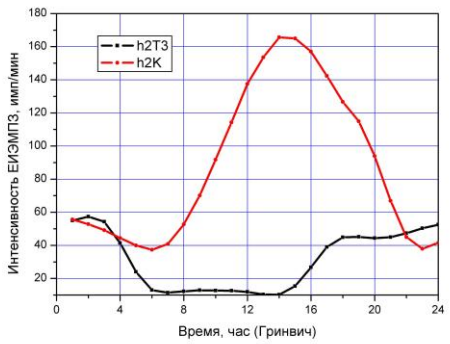


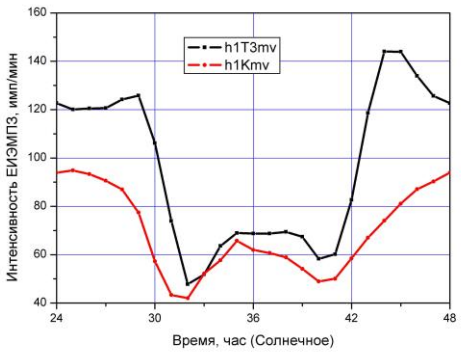
Рис.1. Усредненные за 20 лет и сглаженные суточные хода интенсивности ЕИЭМПЗ для октября месяца (Талая, Прибайкалье), канал С-Ю.

На рис. 1. представлены усредненные и сглаженные суточные вариации интенсивности ЕИЭМПЗ для октября месяца, полученные на сейсмостанции «Талая» с 1985 по 2005 г.г. Максимум интенсивности наблюдается в вечерние и ночные часы (20-04).

На рис. 2 и 3 представлены результаты усреднения суточных вариаций интенсивности ЕИЭМПЗ в период 19 по 29 октября 2012 года со станций в Удмуртии и Камчатки.







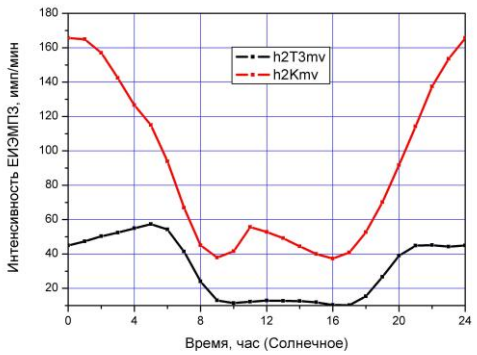


Рис. 2. Суточные вариации ЕИЭМПЗ по направлению С-Ю

Рис. 3. Суточные вариации ЕИЭМПЗ по направлению З-В

Из рисунков отчетливо наблюдается корреляция суточных вариаций ЕИЭМПЗ по обоим направлениям приема по солнечному времени, причем корреляция совпадает со среднестатистическим значением за 20 летний период в Прибайкалье (рис. 2.).

Наряду с решениями вышеперечисленных задач и формированием банка данных, в 2012 г. на стационаре Киреевск были выполнены многочисленные эксперименты по исследованию природы, механизмов формирования и распространения импульсов из литосферы. Здесь отрабатывались методики и оптимальные режимы работы приборов для геофизической разведки с использованием регистрации электромагнитных шумов Земли. В рамках базового бюджета в ИМКЭС СО РАН бал разработан и успешно опробован на стационаре «Киреевск» Интернет портал системы контроля опасных геологических процессов (ОГП).

Полученные результаты в ходе проведённых научно-исследовательских работ на стационаре подробно изложены в отчётах по следующим программам, проектам и контрактам:

– Программа VII.63.1. Природно-климатические изменения и их последствия для Сибири в современных условиях глобального потепления и антропогенных воздействий

– Проект VII. 63.1.2. Развитие информационно-измерительных технологий и разработка алгоритмов многомерного анализа для мониторинга и моделирования природно-климатических изменений.

– контракты и договора: 1-2012-ЛГИТ, 2-2012-ЛГИТ, 7-2012-ЛГИТ, 8-2011-ЛГИТ.

В течение 2012 г. на стационаре было продолжено благоустройство служебно-жилых помещений и территории стационара.

4. Перечень публикаций в рецензируемых изданиях:

Сделано два доклада:

- *Крутиков В.А., Малышков Ю.П., В.Ф. Гордеев, Малышков С.Ю., Поливач В.И.* **Картирование геологических разломов методом регистрации электромагнитных полей ОНЧ диапазона** // Сборник материалов VIII Международного научного конгресса «ГЕО-СИБРЬ-2011», 19-21 апреля 2012 г., Новосибирск. – Новосибирск : СГГА, Том 1, ч.1. С. 117-121.
- *М.М. Кабанов, С.Н. Капустин, П.Н. Колтун, П.Б. Милованцев* **Развитие программной системы контроля геодинамических процессов** // Сборник материалов VIII Международного научного конгресса «ГЕО-СИБРЬ-2012», 19-21 апреля 2012 г., Новосибирск. – Новосибирск : СГГА, Том 1, ч.1. С. 138-142.
- Подготовлена и принята в печать монография: **Естественные электромагнитные шумы Земли в диапазоне очень низких частот** Ю. П. Малышков[1,2)], С. Ю. Малышков[1,2)], В. Ф. Гордеев [1,2)], С. Г. Шталин [1,2)], В. И. Поливач[1,2)], В. А. Крутиков [1)], М. М. Задериголова [3)]

[1)]Институт мониторинга климатических и экологических систем, Сибирское отделение РАН, Томск, Россия
[2)]ООО Эмишэн, Томск, Россия
[3)]ООО Геотек, Москва, Russia

5. В 2012 г. на стационаре было отработано 3 000 человеко-часов и 750 человеко-часов было затрачено на камеральную обработку полученных экспериментальных результатов. В работах приняли участие 22 человека, из которых 18 – сотрудники ИМКЭС СО РАН (г. Томск), 1 – сотрудник КНИИГиМС (г. Красноярск), 1 – сотрудник НП «ЭЦ РОПР» (г. Красноярск), 2 - сотрудника ООО «ГЕОТЭК» (г. Москва).

Начальник стационара, с. н. с., к. т. н. В. Ф. Гордеев

Главный бухгалтер Е. А. Калинкина