

## РАЗВИТИЕ СЕТИ ГЕОМАГНИТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ИЗМИРАН

*К. Х. Канониди, Х. Д. Канониди, В. Г. Петров*

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н. В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН)

Проведён анализ состояния сети магнитных наблюдений ИЗМИРАН и кратко описаны действующие в настоящее время пункты магнитных наблюдений. Описаны используемые системы сбора данных и имеющиеся в ИЗМИРАН базы геомагнитных данных.

*Ключевые слова:* магнитометры, геомагнитные данные, базы данных.

В настоящее время, несмотря на развитие спутниковых, ракетных и аэростатных методов исследований околоземного космического пространства, проведение наземных геофизических наблюдений остаётся важной задачей: без привлечения наземных данных практически невозможно провести разделение спутниковых данных на пространственные и временные. Наземные измерения проводятся непрерывно и не так дороги, как космические, в связи с этим интерес к ним не уменьшается, а сеть геомагнитных станций охватывает всё новые регионы.

Наземные измерения магнитного поля, имея, в отличие от спутниковых, большую чувствительность при более высоком временном разрешении, дают дополнительную информацию при изучении электромагнитной природы землетрясений [Собисевич и др., 2013а, б], вулканической деятельности и даже такого далёкого от геомагнетизма события, как сход снежной лавины.

При освоении нефтегазовых месторождений используется наклонно-направленное бурение. Навигация бурового инструмента часто проводится с помощью магнитного поля Земли [Поджеро и др., 2014]. В периоды магнитных возмущений возникают существенные ошибки при бурении, учёт и коррекция которых осуществляется по данным магнитных станций, расположенных в районе бурения.

С момента своего основания ИЗМИРАН уделял огромное внимание развитию магнитометрического приборостроения и созданию сети магнитных обсерваторий и пунктов вариационных наблюдений. Были созданы и поддерживались работы нескольких обсерваторий и геомагнитных полигонов, среди них стоит отметить Архангельскую комплексную магнитосферно-ионосферную станцию и сеть полевых станций в Архангельской области, сеть магнитометров на Ямале (проект «Геомагнитный меридиан 145°»), в Антарктиде (проект «Геофизический полигон в Антарктиде») [Зайцев, 1989; Канониди, 1989].

---

**Канониди** Константин Харлампиевич — научный сотрудник, kkkh@izmiran.ru

**Канониди** Харлампий Дмитриевич — заведующий сектором, кандидат физико-математических наук, kanonidi@izmiran.ru

**Петров** Валерий Григорьевич — заместитель директора, кандидат физико-математических наук, vpetrov@izmiran.ru

ИЗМИРАН в последние 10–15 лет начал создавать новые пункты геомагнитных наблюдений и модернизировать сохранившиеся. При этом упор делается на внедрение цифровых магнитовариационных станций, способных работать и передавать данные в ИЗМИРАН автоматически, без регулярного обслуживания.

Ниже рассмотрены геомагнитные обсерватории и пункты наблюдения, принадлежащие ИЗМИРАН, и те, в работе по созданию и поддержке которых принимают активное участие сотрудники института.

### МАГНИТНАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ «МОСКВА»

Координаты географические: 55,48° с. ш., 37,31° в. д.

Обсерватория начала функционировать с конца 1944 г., но систематические наблюдения ведутся с 1.04.1946 г. Магнитная обсерватория «Москва» может считаться наследницей Кучинской магнитной обсерватории (55° 45' 40" с. ш., 37° 57' 52" в. д.) 1928–1933 г., которая прекратила свои наблюдения в 1933 г. из-за электрификации железной дороги.

В обсерватории осуществляется непрерывная регистрация вариаций магнитного поля Земли, проводятся регулярные абсолютные наблюдения и контроль вековых вариаций магнитного поля.

В обсерватории имеется следующая аппаратура:

- аналоговая кварцевая магнитовариационная станция «Москва-1»;
- цифровая магнитовариационная станция «Кварц-ЗЕМ»;
- цифровая магнитовариационная станция (FORECAST);
- феррозондовая магнитовариационная станция FGE производства Дании;
- феррозондовый теодолит ЗТ2КП;
- QHM (quartz horizontal magnetometer) — Аскания;
- колечная система Браунбека с датчиком протонного магнитометра ММП-203;
- быстродействующий протонный магнитометр POS1;
- феррозондовый деклинометр/инклинометр Mag-OIH; прибор обеспечивает быстрые и точные измерения склонения и наклонения магнитного поля.

В задачу магнитной обсерватории входит организация и поддержание необходимой метрологической базы для проверки (сверки) магнитометрической аппаратуры, применяемой в предстоящих экспедициях приборов, разработанных в ИЗМИРАН, а также в других обсерваториях.

Уровень помех  $D$  и  $H = 2...3$  нТл,  $Z = 3...5$  нТл.

В последние годы в ИЗМИРАН возобновлена разработка и изготовление кварцевых магнитометров для обсерваторских и полевых измерений. Использование современной электронной базы позволило повысить качество проборов, их надёжность и уменьшить энергопотребление. Это позволило начать восстановление и модернизацию сети наземных магнитных измерений.

Модернизация измерительной аппаратуры позволяет думать о присоединении ИЗМИРАНа и ряда других обсерваторий России к международным проектам по сбору данных мировой сети магнитных станций SuperMag (присоединились в 2011 г.), а в некоторых случаях и Intermagnet. Обсерватория Москва по качеству аппаратуры вполне удовлетворяет требованиям Intermagnet, но высокий уровень помех не позволяет присоединиться к этому проекту.

Для эффективного использования цифровых магнитных данных необходимо развитие соответствующего программного обеспечения. В 2005–2010 гг. в ИЗМИРАН, совместно с Мичиганским университетом (University of Michigan), была разработана Виртуальная Магнитная Обсерватория (ВГМО). В настоящее время на основе персональной ВГМО разработан и испытывается в обсерватории Москва полный комплекс программного обеспечения для цифровой геомагнитной обсерватории. Комплекс позволяет выполнять все типовые операции, необходимые для обработки данных — сбор данных с цифровой магнитовариационной станции (ЦМВС) по локальной сети или через сеть сотовой связи (GPRS — General Packet Radio Service), преобразование форматов, автоматическая и ручная очистка от помех, введение температурной коррекции и базисных значений. Большинство программ комплекса вначале были написаны на языке программирования высокого уровня Фортран, но в настоящее время уже перенесено на Питон (Python) — свободно распространяемый язык высокого уровня (аналог Matlab (Matrix Laboratory) или IDL (Interactive Data Language)) с открытым исходным кодом, что позволяет свободно распространять разрабатываемые программы. Внедрение систем с открытым исходным кодом может способствовать быстрейшему развитию и внедрению в практику обсерваторий современных методов обработки геомагнитных данных. Геомагнитные данные можно получить через Интернет в реальном времени (обновляется каждые 10 мин) (<http://serv.izmiran.ru>; <http://forecast.izmiran.ru>).

## **НАУЧНЫЙ СТАЦИОНАР ИЗМИРАН В КАРПОГОРАХ (СЕЛО В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ)**

Координаты географические: 63,96° с. ш., 44,50° в. д.

В Карпогорском научном стационаре в 1997 г. была запущена автоматическая цифровая МВС [Кузнецов и др., 2011]. В настоящее время работает следующая аппаратура:

- цифровая трёхкомпонентная магнитовариационная станция;
- протонный магнитометр POS1;
- двухкомпонентный регистратор земных токов;
- метеостанция, регистрирующая температуру, влажность, атмосферное давление, направление и силу ветра.

## МАГНИТНАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ «ЛЕНИНГРАД» (ПОС. ВОЕЙКОВО)

Координаты географические: 59,95° с. ш., 30,64° в. д.

В 1878 г. Петербургская академия наук приступила к созданию в Павловске магнитной и метеорологической обсерватории [Пасецкий, Светлаев, 1978]. Благодаря богатейшему оснащению измерительной аппаратурой, постановке методических разработок, развитию новых методов и видов наблюдений и исследований Павловская обсерватория занимала одно из ведущих мест среди первоклассных обсерваторий земного шара. По её образцу создавались подобные учреждения не только в России, но и в Европе. В обсерватории были заложены основы таких научных дисциплин, как земной магнетизм, ионосфера, атмосферное электричество, атмосферная оптика, актинометрия, аэрология. На базе Павловской обсерватории возник ныне действующий ИЗМИРАН, продолжающий её работы в области земного магнетизма.

В настоящее время регулярные магнитные наблюдения обеспечены следующими приборами:

- абсолютные наблюдения H-, Z-, T-протонным компонентным магнитометром (погрешность измерений 1 нТл);
- деklinометр (кварцевый);
- основная и дублирующая серия: фотозапись на основе кварцевых магнитных датчиков системы Боброва В. Н. (чувствительность 4 нТл/мм, развёртка 20 мм/ч);
- для сравнения вариационных приборов и базисных уровней используются цифровые квантовые магнитометры с оптической накачкой: калиевый МХ-магнитометр (полный вектор) и трёхкомпонентный цезиевый магнитометр (чувствительность ~15 пТл, стабильность ~±0,2 нТл).

Уровень промышленных электромагнитных помех в дневные часы в диапазоне частот 0...1 Гц колеблется от 5...25 нТл.

## МАГНИТНАЯ СТАНЦИЯ «КРАСНОЕ ОЗЕРО» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ, ВЫБОРГСКИЙ РАЙОН, ПОС. ЛЕБЕЛЕВКА)

Координаты географические: 60,40° с. ш., 29,80° в. д.

До 2002 г. проводились регулярные наблюдения постоянного (компонентный протонный магнитометр) и переменного магнитного поля Земли (кварцевые вариометры). Затем проводились сеансовые и тестовые измерения различных типов цифровых магнитометрических устройств. В настоящее время закончен капитальный ремонт немагнитных павильонов, установлен цифровой трёхкомпонентный цезиевый магнитометр для измерения вариаций компонент магнитного поля Земли и их базисных значений с учётом сравнений этих уровней с показаниями аналогового компонентного протонного магнитометра.

Уровень импульсных промышленных электромагнитных помех в дневные часы не более 1 нТл.

В 2012 г. на станции установлен комплект аппаратуры Интермагнет (совместно с Геофизическим центром Российской академии наук (ГЦ РАН)) и ведётся подготовка к вступлению в этот проект.

### **ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «ЛЕХТА» (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ, БЕЛОМОРСКИЙ РАЙОН, ПОС. ЛЕХТА)**

Координаты географические: 64,42° с. ш., 33,97° в. д.

Ежегодно проводятся сеансовые наблюдения вариаций магнитного поля Земли (0...8 Гц) высокой чувствительностью (~1 пТл) на портативных цифровых геофизических комплексах GI-MTS-1, включая градиентные измерения на малой базе (~8 км) в период проведения различных геофизических экспериментов (активные воздействия на ионосферу мощными радиосредствами, сигналы от мощных контролируемых и естественных источников электромагнитных излучений для изучения электропроводности земной коры, наземная поддержка спутниковых экспериментов). Возможна регистрация электромагнитных излучений в диапазоне частот 0,1...100 Гц и в очень низкочастотном (ОНЧ) диапазоне.

Уровень импульсных промышленных электромагнитных помех в диапазоне частот 0...6 Гц около 1 нТл.

Эта станция также используется для сверок и тестирования высокочувствительной магнитометрической аппаратуры с различными физическими принципами измерения магнитных полей.

### **ОБСЕРВАТОРИЯ ЗАПАДНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ИЗМИРАН (КАЛИНИНГРАД)**

Координаты географические: 54,60° с. ш., 30,20° в. д.

Обсерватория Калининград западного отделения ИЗМИРАН (обсерватория Калининград) была основана в 1966 г. с целью осуществления регулярных наблюдений параметров ионосферы и геомагнитного поля.

Обсерватория расположена в 23 км юго-западнее Калининграда на территории с низким уровнем промышленных электромагнитных помех. Участок, на котором находится обсерватория, примыкает к Калининградскому заливу и лесному массиву.

Измерения трёх компонент магнитного поля осуществляются автоматической цифровой магнитно-вариационной станцией ИЗМИРАН. Ведутся также стандартные магнитовариационные наблюдения с фотозаписью с ценой деления 4 нТл/мм.

Уровень помех — H, D = 1 нТл, Z = 2 нТл.

Измерение вариаций магнитного поля Земли с применением полевой магнитовариационной станции GI-MTS-1 и протонного магнитометра МР-03МО.

Абсолютные измерения постоянного магнитного поля D-составляющей с помощью деклинометра.

Абсолютные измерения полной составляющей T с помощью протонного магнитометра МР-03МО.

### ПУНКТ НАБЛЮДЕНИЯ ВЛАДИКАВКАЗСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ИЗМИРАН (АРДОН)

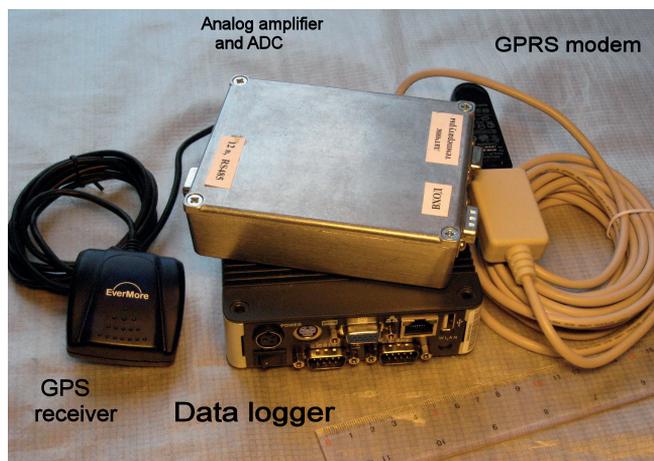
Координаты географические: 43,17° с. ш., 44,28° в. д.

В 2013 г. ИЗМИРАН установил цифровую трёхкомпонентную магнитовариационную станцию недалеко от Ардона. В настоящее время станция временно расположена в технологическом здании. После строительства вариационного павильона будет перенесена и установлена на постамент. Данные получаемые со станции дополняют информацию, идущую с Северокавказской геофизической обсерватории.

### ПУНКТ НАБЛЮДЕНИЯ ГЕОБИОСФЕРНОГО СТАЦИОНАРА «РОТКОВЕЦ» (КОНОША)

Координаты географические: 60,85° с. ш., 39,52° в. д.

Геобиосферный стационар «Ротковец» расположен в Коношском районе Архангельской области, принадлежит Институту физиологии природных адаптаций Уральского отделения РАН. Для проведения совместных научных исследований ИЗМИРАН в октябре 2011 г. установил цифровую трёхкомпонентную магнитовариационную станцию (рис. 1) на территории стационара.



**Рис. 1.** Современная обсерваторская цифровая магнитовариационная станция с передачей данных по сети сотовой связи

Наряду с измерением магнитного поля здесь проводят исследования особенностей влияния на здоровье человека ряда факторов — продолжительность светового дня, микроэлементный состав почв и воды, витаминная обеспеченность, микробиологическое состояние водных бассейнов.

## **МАГНИТНАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ КАЗАНЬ**

Координаты географические: 55,83° с. ш., 48,85° в. д.

Это одна из старейших обсерваторий России. Аналоговые измерения ведутся с 1825 г. При участии ИЗМИРАН в 2011 г. была установлена современная цифровая магнитовариационная станция.

Аппаратура:

- регистрация вариаций магнитного поля Земли фотографическим способом;
- две цифровые магнитовариационные станции с датчиками системы Боброва;
- феррозондовый магнитометра LEM1;
- два протонных магнитометра для измерения модуля магнитного поля;
- инклинометр/деклинометр для измерения склонения и наклонения магнитного поля;
- абсолютные значения трёх компонент магнитного поля Земли.

Обсерватория принадлежит Казанскому университету, ИЗМИРАН заключил договор о научном сотрудничестве по проведению совместных измерений магнитного поля. Обсерватория имеет полный комплект современного оборудования, находится в исключительно хорошем месте, помехи отсутствуют и высока вероятность, что эти условия сохранятся в течение длительного времени (заповедник). Инфраструктура обсерватории удовлетворяет всем самым высоким требованиям, но находится в плохом состоянии. Так же имеются проблемы с квалифицированным персоналом. Казанский университет не заинтересован в её сохранении и развитии и высока вероятность, что в ближайшие годы она может быть ликвидирована. При условии переподчинения обсерватории заинтересованным организациям, на её базе может быть создана обсерватория мирового уровня с возможностью проведения там всего комплекса метрологических работ по магнитометрии. Вероятно сейчас это лучшее в России место для развития таких работ.

## **ЛАБОРАТОРИИ № 1, 2 СЕВЕРОКАВКАЗСКОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ (РАЙОН БАКСАНСКОЙ НЕЙТРИННОЙ ОБСЕРВАТОРИИ)**

Координаты географические: 43,26° с. ш., 42,68° в. д.

Северокавказская геофизическая обсерватория [Собисевич и др., 2008] относится к числу современных уникальных геофизических информаци-

онно-измерительных систем на территории европейской части России. Работы по её созданию начаты в 1998 г. В настоящее время Обсерватория пополняется новыми информационно-измерительными комплексами, увеличивается число выносных пунктов наблюдений аномальных магнитных возмущений, наводимых в геосферах сейсмическими событиями.

Лаборатории расположены в районе Эльбрусского вулканического центра внутри штольни Баксанской нейтринной обсерватории Института ядерных исследований Российской академии наук. На рис. 2 схематично показано размещение лабораторий в специальных подземных выработках монолитного массива горы Андырчи. Две параллельные штольни (главная и вспомогательная) Баксанской нейтринной обсерватории пройдены в горном массиве горы Андырчи со стороны Баксанского ущелья на глубину 4300...4200 м, соответственно, расстояние до вершины Эльбруса — 21,9 км.

Приборы лаборатории № 1 установлены на бетонном постаменте в боковой вырубке штольни «Главная» (заглубление от входа под гору Андырчи — 1500 м), а приборы лаборатории № 2 установлены на двух бетонных постаментах в боковой 90-метровой вырубке штольни «Вспомогательная» (заглубление от входа — 4100 м, см. рис. 2).

В лабораториях установлены следующие приборы:

- цифровая магнитовариационная станция с датчиками системы Боброва;
- однокомпонентный феррозондовый магнитометр;
- датчики температуры и атмосферного давления;
- трёхкомпонентный индукционный магнитометр;
- сейсмоакустическая станция;
- наклономерная станция.

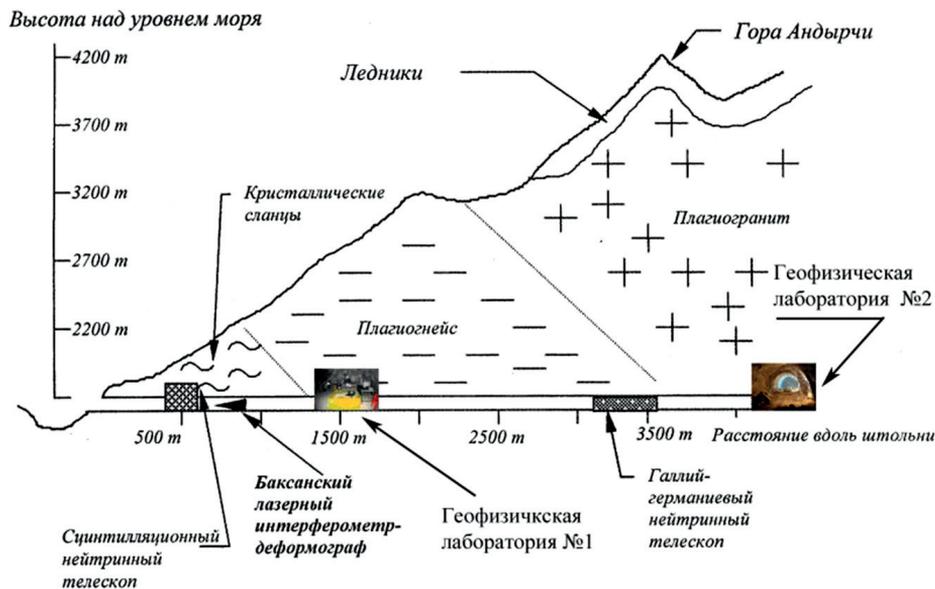


Рис. 2. Схематический разрез горы Андырчи вдоль штольни Баксанской нейтринной обсерватории

## **ЛАБОРАТОРИЯ № 4 СЕВЕРОКАВКАЗСКОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ (ПОС. ЭЛЬБРУССКИЙ)**

Координаты географические: 43° 33' с. ш., 42° 08' в. д.

Лаборатория развёрнута на базе геодинамического полигона Всероссийского научно-исследовательского института гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО) Министерства природных ресурсов РФ в верховьях реки Кубань (около пос. Эльбрусский, Республика Карачаево-Черкесия).

В 2009 г. сотрудниками ИЗМИРАН была установлена цифровая трёхкомпонентная магнитовариационная станция, результаты измерений раз в час передаются на сервер ИЗМИРАН (<http://forecast.izmiran.ru>). Кроме этого сотрудниками ИЗМИРАН совместно с Институтом физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН) были установлены наклономерная и сейсмоакустическая станции.

## **ХАРАСАВЭЙ (ЯМАЛ)**

Координаты географические: 71,16° с. ш., 66,83° в. д.

Харасавэй является вахтовым посёлок в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Российской Федерации. Согласно договору между местной администрацией и ИЗМИРАН здесь установлена цифровая магнитовариационная станция Кварц.

## **ПУНКТ НАБЛЮДЕНИЯ В СОЧИ**

Координаты географические: 43,60° с. ш., 39,70° в. д.

Для проведения совместных работ по исследованию влияния геомагнитной активности на здоровье человека ИЗМИРАН в 2009 г. установил цифровую трёхкомпонентную магнитовариационную станцию, которая расположена в специально построенном вариационном павильоне на территории Центрального клинического санатория имени Дзержинского в Сочи. Наряду с измерением вариаций магнитного поля здесь регистрируется температура, влажность, величина атмосферного давления и содержание кислорода в воздухе.

## **ПУНКТ НАБЛЮДЕНИЯ В АЛУШТЕ (КРЫМ)**

Координаты географические: 44,66° с. ш., 34,40° в. д.

Совместно с Институтом геофизики им. С. И. Субботина Национальной академии наук Украины в 2012 г. на территории сейсмостанции

в Алуште была установлена цифровая трёхкомпонентная магнитовариационная станция. Место расположения станции оказалось неудачным. Большое влияние оказывают токи троллейбусной линии Симферополь-Ялта. В дальнейшем планируется перенести станцию в более подходящее место. Например, на территорию сейсмостанции в Судаке.

Несмотря на финансовые трудности, руководству ИЗМИРАН удалось сохранить не только проводимые наблюдения в магнитных обсерваториях, но дополнить их более современными приборами, такими как цифровые магнитовариационные станции и новыми аппаратурными комплексами для измерения параметров постоянного магнитного поля.

В 1996 г. начала работать автоматическая цифровая регистрация вариаций магнитного поля Земли в Москве. Такие же комплексы были развернуты в Калининграде, Карпогорах, Сочи, Владикавказе.

Совместно с ИФЗ организована регистрация магнитного поля на Северокавказской геофизической обсерватории (Баксан, Кубань). При участии Института геофизики НАНУ была установлена цифровая МВС в Алуште.

Проводится большая работа по восстановлению полярных геофизических исследований. Возрождаются старые и создаются новые точки измерения магнитного поля.

Основная информация магнитных обсерваторий регулярно используется многими подразделениями ИЗМИРАН, а также научными учреждениями России, включая и медицинские. Данные вариационных станций используются учёными Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН) при исследовании эффектов в космических лучах во время гроз [Канониди и др., 2011]. Данные обсерваторий успешно используются Центром космической погоды ИЗМИРАН. Работает служба института, информирующая в автоматическом режиме о текущей геомагнитной обстановке и прогнозе на ближайшие сутки.

На серверы (<http://serv.izmiran.ru>; <http://forecast.izmiran.ru>) собирается вся геомагнитная информация, доступ к которой открыт. Работает также интерактивный веб-ресурс для адаптивной обработки экспериментальных данных на основе инструментального средства MATLAB Web Server (<http://matlab.izmiran.ru/magdata>). Также данные поступают в мировой центр данных (<http://wdcb.ru/index.ru.html>).

Институт является участником проекта SuperMAG, (<http://supermag.uib.no/index.html>), который создан в рамках программы Electronic Geophysical Year (eGY, 2007–2008) и призван облегчить пользователям доступ к вариационным геомагнитным данным. Таким образом, сеть геомагнитных наблюдений ИЗМИРАН объединяется с мировой сетью данных.

## ЛИТЕРАТУРА

[Зайцев, 1989] *Зайцев А. Н.* Исследования в Арктике и Антарктике // Электромагнитные и плазменные процессы от Солнца до ядра Земли. М.: Наука, 1989. С. 315–327.

- [Канониди, 1989] *Канониди Х. Д.* Советские магнитно-ионосферные обсерватории // Электромагнитные и плазменные процессы от Солнца до ядра Земли. М.: Наука, 1989. С. 338–349.
- [Канониди и др., 2011] *Канониди К. Х., Лидванский А. С., Собисевич Л. Е., Хаердинов Н. С.* Пульсации геомагнитного поля, связанные с вариациями интенсивности космических лучей во время гроз // Изв. Российской академии наук. Сер. физическая. 2011. Т. 75. № 6. С. 902–905.
- [Кузнецов и др., 2011] *Кузнецов В. Д., Канониди Х. Д., Канониди К. Х., Ружин Ю. Я.* Карпогорский научный стационар ИЗМИРАН // Материалы Международ. конф. «Развитие академической науки на родине М. В. Ломоносова». Архангельск. 2011. С. 109–114.
- [Поджеро и др., 2014] *Поджеро Б., Бьюкенан Э., Брик Д., Лонго Д., Финн К., Уортингтон У.* Геомагнитная коррекция инклинометрии в арктических условиях // Доп. материалы по конф. ПОЛАР-2014. 2014. С. 34–46.
- [Пасецкий, Светлаев, 1978] *Пасецкий В. М., Светлаев Г. Д.* Магнитная и метеорологическая обсерватория Павловск-Воейково. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 14 с.
- [Собисевич и др., 2008] *Собисевич А. Л., Гриднев Д. Г., Собисевич Л. Е., Канониди К. Х.* Аппаратурный комплекс Северокавказской геофизической обсерватории // Сейсмические приборы. 2008. Т. 44. С. 21–42.
- [Собисевич и др., 2013а] *Собисевич Л. Е., Собисевич А. Л., Канониди К. Х.* Аномальные геомагнитные возмущения в вариациях магнитного поля Земли на этапе подготовки и развития глубокофокусных землетрясений // Доклады академии наук. Геофизика. 2013. Т. 453. № 3. С. 329–333.
- [Собисевич и др., 2013б] *Собисевич Л. Е., Собисевич А. Л., Канониди К. Х., Миссюк О. И.* Геомагнитные возмущения в вариациях магнитного поля Земли на этапах подготовки и развития турецкого (08.03.2010 г.) и северокавказского (19.01.2011 г.) землетрясений // Доклады Академии наук. Геофизика. 2013. Т. 449. № 1. С. 93–96.

## DEVELOPMENT OF THE GEOMAGNETIC OBSERVATION NETWORK IN IZMIRAN.

*K. Kh. Kanonidi, Hh. D. Kanonidi, V. G. Petrov*

Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of Russian Academy of Sciences (IZMIRAN)

The analysis of a current state of IZMIRAN magnetometer network is carried out and IZMIRAN magnetometer installation sites existing now are briefly described. The used systems of data collection and geomagnetic data bases which are available in IZMIRAN are described.

*Keywords:* magnetometers, geomagnetic data, databases.

**Kanonidi** Konstantin Kharlampievich — research associate, kkkh@izmiran.ru

**Kanonidi** Kharlampiy Dmitrievich — head of division, PhD, kanonidi@izmiran.ru

**Petrov** Valeriy Grigorievich — deputy director, PhD, vpetrov@izmiran.ru