

## **Геофизические обсерваторские наблюдения на Урале**

*Кусонский Олег Александрович, к.г.-м.н., заведующий лабораторией-обсерваторией «Арти» ИГФ УрО РАН*

Содержание сообщения

1. Геофизическая обсерватория «Арти» Института геофизики УрО РАН
2. История и научные вехи обсерваторских наблюдений на Урале
3. Некоторые научные результаты за все годы наблюдений
4. Особенности проведения обсерваторских работ сегодня и дальнейшие перспективы

***Геофизическая обсерватория «Арти» Института геофизики УрО РАН*** была создана по инициативе директора Института геофизики УФАН АН СССР чл.-корр. РАН Булашевича Ю.П. и вступила в строй в 1969 году. Она расположена вблизи п. Арти на площади более 100 Га, где и работает по сей день. В обсерватории была создана необходимая инфраструктура и организованы непрерывные мониторинговые наблюдения магнитного поля Земли, сейсмологические наблюдения (поле упругих колебаний), электромагнитное зондирование ионосферы, земных токов, космических лучей. В геологическом отношении, что важно, она расположена в Предуральском краевом прогибе в пределах Манчажской гравимагнитной аномалии. По настоящее время действуют геомагнитные наблюдения, сейсмологические, проводится зондирование ионосферы, осуществляется непрерывная регистрация гравиметрического параметра (с 2013 г.) и абсолютных значений координат геодезического пункта системы GPS (с 1999 г.), создан абсолютный государственный гравиметрический пункт (в 2012 г.), периодически выполняются магнито-теллурическое зондирование земной коры в месте расположения обсерватории до глубины более 600 км, геомагнитные наблюдения на выносных пунктах, расположенных в районе обсерватории на Манчажской аномалии (с 2006 г.). ИГФ УрО РАН предоставил возможность Институту солнечно-земной физики СО РАН (ИСЗФ СО РАН, г. Иркутск) размещения на территории обсерватории «Арти» дециметрового радара (с 2012 г.). Проводятся совместные с ИСЗФ СО РАН исследования ионосферы комплексом магнитных и ионосферных инструментов. Данные наблюдений направляются в Москву (ГЦ РАН), в международный центр данных в Эдинбурге, в Париж (Институт физики Земли) и другим организациям для использования, составления глобальных моделей и обмена.

### ***История и научные вехи обсерваторских наблюдений на Урале***

Созданию обсерватории «Арти» предшествовал большой научно-исторический период организации и становления геофизических наблюдений на Урале. Первая магнитно-метеорологическая обсерватория на Урале была открыта в Екатеринбурге в 1836 году. Одновременно с ней были открыты обсерватории в Санкт-Петербурге, Барнауле, Нерчинске и Ситке. Инициатором создания таких обсерваторий был К. Гаусс, а непосредственным организатором и научным руководителем в России – академик Императорской Российской академии наук А. Купфер. Он же к

1841 году подготовил и издал единую для всех обсерваторий методику наблюдений. Обсерватория в Екатеринбурге создана и содержалась вплоть до 1885 года на средства коммерческой организации Корпуса горных инженеров по предложению начальника штаба Г.М. Чевкина. Первые результаты наблюдений были опубликованы в 1837 году. А с 1841 года по 1855 год данные, получаемые пятью российскими обсерваториями, публиковал в ежегодно выпускаемых отдельными книгами трудах К.Ф. Гаусс. Журналы наблюдений, методические материалы А. Купфера, часть трудов К. Гаусса с данными по обсерваториям и множество других сохранены в обсерватории «Арти».

В 1930 году заработала обсерватория «Высокая Дубрава». В деятельности уральских обсерваторий (Екатеринбургской, «Высокая Дубрава» и «Арти») было множество интересных и важных научных событий. Приведем в качестве примера только два из них. Так Екатеринбургская обсерватория сыграла исключительно важную роль в подготовке и проведении на начальном этапе Генеральной магнитной съемки Российской Империи. Обсерватория «Высокая Дубрава» уже в советское время по постановлению Совета народных комиссаров организовала, а также осуществляла методическое руководство и сама участвовала в проведении съемки Урала в 1930-х годах. Научные и практические разработки Екатеринбургской обсерватории и «Высокая Дубрава» позволили в кратчайшие сроки получить данные о геологическом строении Уральского региона, что стало основой для проведения в 1940-1950-х годах геологической съемки, совмещенной с магнитной съемкой, как Урала, так и других территорий СССР. И это, без преувеличения, послужило фундаментом для создания мощной минерально-сырьевой базы страны.

Большой опыт сейсмологических наблюдений, которые выполнялись в Екатеринбургской обсерватории с 1913 г. и инициатором которых был конструктор первых сейсмометров академик Голицын Б.Б., позволил обсерватории внести существенный вклад в подготовку Договора о всеобъемлющем испытании ядерного оружия, заключенном в 1996 г. До этого в 1988 году обсерватория совместно с американскими коллегами осуществила регистрацию калибровочного ядерного взрыва, проведенного на Семипалатинском испытательном полигоне. По результатам испытаний было установлено, что возможно надежное осуществление контроля таких взрывов сейсмическим методом. В обсерватории составлена база данных всех зарегистрированных ядерных взрывов, начиная с 1971 года (более 500 взрывов), совмещенная с данными Центра по нераспространению. С 1996 г. обсерватория вошла в систему Международного сейсмического мониторинга ядерных взрывов с центром в Вене.

### ***Некоторые научные результаты за все годы наблюдений***

Основным научным результатом уральских обсерваторий можно считать полученные ими непрерывные ряды наблюдений параметров геофизических полей, которые претерпевают существенные вариации в зависимости от солнечной активности в период 18-25 солнечных циклов, земных геологических процессов, фундаментальных параметров солнечной системы, горной деятельности человека: главного геомагнитного поля с 1836 г., магнитных бурь – с 1940 г., сейсмичности – с 1913 г., параметров ионосферы – с 1943 г., координат геодезического пункта – с

1999 г., гравитационного поля – с 2013 г. В сообщении приводятся графики, наглядно демонстрирующие эти вариации за все годы наблюдений.

### ***Особенности проведения обсерваторских работ сегодня и дальнейшие перспективы***

Роль геофизических обсерваторий возрастает с появлением новых взглядов на устройство геологической среды. Признается ведущая роль эксперимента при её изучении и необходимость одновременного наблюдения полей различной геофизической природы, необходимость глобализации систем наблюдений. Растут требования к качеству данных. Повышается их точность, разрешающая способность, детальность с созданием и использованием новых геофизических приборов и оборудования. Организуются новые обсерватории, рассчитанные на проведение долговременных, очень длительных по времени наблюдений. Для примера, в 2018 году в Австрии заработала обсерватория «Конрад», размещенная в специальных штольнях и камерах, пройденных в горном массиве. Обсерватория была построена на частные средства. Большие перспективы в развитии имеются у обсерватории «Арти», которая располагает для этого необходимой территорией, сложившейся школой проведения наблюдений. Последнее особенно важно в современных условиях и формируется в течение многих десятилетий. Качественная работа обсерваторий зависит от достаточного финансирования. Их деятельность поддается точному финансовому расчету. В настоящее время обсерватория «Арти» как и все геофизические обсерватории РАН (их не более 10 в РФ) испытывают большое недофинансирование, поэтому их текущая работа и развитие сильно затруднено. Не смотря на все усилия коллектива обсерватории «Арти», наблюдается отставание её от мирового уровня, которое постепенно увеличивается. Считаю необходимым обратить внимание Совета по наукам о Земле на работу обсерваторий РАН, сформировать централизованное научно-методическое управление деятельностью обсерваторий.