

3 ИССЛЕДОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ

В 1978 г. осуществлено обновление аппаратурной оснащенности Ти-ханьской обсерватории. Новый парк приборов дает возможность записывать временные вариации составляющих геомагнитного поля (D, H, Z, F) лучше чем до сих пор и способствует более точному и простому выполнению абсолютных измерений.

Стандартные вариационные системы (Ла Кур), записывающие временные вариации, заменены приборами системы Боброва, оснащенными кварцевыми нитями и магнитом с температурной компенсацией. Подстройка, регулировка новых приборов, проверка и определение их параметров уже выполнены. Для проверки продолжается эксплуатация одной из систем Ла Кур.

Группы новых вариационных приборов, непрерывно работающих с начала сентября, характеризуются следующими величинами чувствительности:

0,5 нТ/мм	(D, H, Z – Бобров I)
2,0 нТ/мм	(D, H, Z, F – Бобров II)
5,0 нТ/мм	(D, H, Z – Бобров III)

Начиная с сентября 1978 г. основной группой приборов для получения геомагнитных данных Обсерватории является система Боброва II.

В конце года в Обсерватории был временно установлен мобильный вариант приборов системы Боброва (Бобров М, чувствительность 1 нТ, составляющие D, H, Z), который может использоваться на внешних станциях для длительной регистрации.

Кроме вышеперечисленных аналоговых записывающих систем, продолжается производственная эксплуатация цифровой вариационной станции Обсерватории с записью на перфолентах.

Для увеличения точности абсолютных измерений служит протонно-прецессионный магнитометр типа ELSEC, внедренный ок. середины года. Этот прибор предназначен для измерения составляющих F и – по принципу компенсации – H и Z. Составляющая F записывается длительное время с выборками через минуты. Запись осуществляется устройством термического печатания с цифровым индикатором, компенсографом и

цифровым магнитным устройством с лентами в кассетах. В отчетном году в Тиханьской обсерватории были проведены сравнения протонных приборов различных типов, принадлежащих Обсерватории Хурбаново (ЧССР) и Московскому институту ИЗМИРАН, причем поле определялось с точностью до ± 1 нТ.

Начата машинная обработка серии данных о временных вариациях составляющих геомагнитного поля. Записанные величины поля будут храниться в соответствующем банке данных на магнитных лентах, откуда их можно вызывать при помощи подпрограмм, хранящихся на дисковой памяти, для проведения стандартной обработки (напр. составление анналов) или для анализа в соответствии с специальными запросами потребителей.

В области исследования магнитосферы продолжались работы по записи свистящих атмосфериков, осуществляющейся одновременно с измерениями с борту искусственного спутника типа ИК-18, а также по их систематической записи каждый час в течение 2 минут; продолжалась статистическая и аналитическая обработка полученных данных. Для повышения эффективности обработки, считывание данных с сонограмм осуществляется устройством для преобразования данных в цифровой код. Применение этого устройства позволяет построить графики плотности электронов по значительно большему чем до сих пор объему данных. Статистические данные публикуются в Анналах Тиханьской обсерватории.

В 1978 г. в городах Тихань, Печ и Шопрон проводились наблюдения гравитационных приливов. В соответствии с планом работы рабочей группы 3.3 КАПГ, в октябре 1978 г. регистрирующие гравиметры были установлены в Потсдаме. Эти наблюдения в ГДР будут продолжаться, по всей вероятности, до второго полугодия 1979 г.

Продолжались работы по изучению деформаций Земли, происходящих на воздействие внешних нагрузок и описываемых рядом чисел нагрузки. В результате этих исследований был подсчитан эффект некоторых природных явлений, действующий на поверхность Земли и на поле силы тяжести. Так напр. изучалось влияние длиннопериодных изменений уровня моря на поверхность нашей планеты. При этом было обнаружено, что изменение уровня моря амплитудой 10 см, распространяющееся на площадь 10^2 км⁶, приводит к изменению уровня поверхности берега, причем удаляясь от моря на 150–200 км, это изменение все еще превышает 0,7 мм. Гравитационное изменение, происходящее на воздействие изменения атмосферного давления (если это появляется напр. на сферическом квадрате $5^\circ \times 5^\circ$) составляет $-0,27$ микрогал/мбар, в то время, как колебание поверхности Земли равно 0,04 мм/мбар. Колебания уровня грунтовых вод сопровождаются также изменением нагрузки. По гармоническому анализу данных, полученных из скважин, было обнаружено их годовое изменение амплитудой в среднем 70 см, а это означает, что в связи с про-

исходящим таким образом колебанием нагрузки, на поверхности появляются изменения высоты, характеризующиеся годовым периодом амплитудой 0,1–0,5 мм. В пространственном поведении уровня грунтовых вод от одного года к другому появляются значительные изменения, достигающие 1–1,5 м, что также может привести к смещениям поверхности. Изучались также гравитационные изменения и изменения уровня, происходящие в результате наполнения водоемов или изменения их уровня. Степень этих изменений в значительной мере зависит от площади поверхности и глубины массы воды. Для случая наполнения водоема Кишкэре результаты проведенных вычислений показывают, что вблизи берега (на расстоянии до нескольких километров) появляются вертикальные смещения равные 1–2 мм, в то время, как на 15–20 км эти смещения имеют величины 0,2–0,3 мм. В прибрежной полосе шириной до 10 км, изменения поля силы тяжести характеризуются величиной порядка 0,01 мгал.

Подводя итоги можно сказать, что гравитационные эффекты и изменения уровней, вызываемые изучавшимися явлениями, при существующей точности наших приборов, в ощущаемой мере не влияют на результаты наших измерений.

Палеомагнитные исследования

По поручению Центрального геологического управления проведен палеомагнитный анализ 150 образцов палеозойских отложений, взятых в районах гор Бюкк, Сендрэ и Уппонь. По устойчивым намагничениям, полученным путем размагничивания переменным током, для групп образцов было определено среднее направление намагничения при существующем тектоническом положении (до ввода поправки за наклоны) и для горизонтального положения пластов (после ввода поправок за наклоны). По этим данным вычислялись наклонение, склонение а также положения магнитного полюса, по районам.

Из рис. 64 видно, что положение полюса, определенное по образцам, взятым из района гор Сендрэ, как до, так и после ввода поправок, может приниматься как продолжение кривой перемещения полюсов, известной для Африки. Преобладающая отрицательная полярность намагничения соответствует полярности магнитного поля, господствовавшей в девоне.

Определение полюса для гор Бюкк, после ввода поправок, дало результаты, подобные отрезку Африканской кривой перемещения полюса, действительному для периода от верхней перми до нижнего триаса.

Полюс, характерный для гор Уппонь, ни до, ни после ввода поправок, не может интерпретироваться ни в устойчивой европейской, ни в африканской тектонической системе. В то же время, по полюсам, полученным

для гор Сендрэ и Бюкк, можно судить об участии этих гор в движениях, подобных Среднегорью Забудайской области. В районе Моральской глибы из 6 участков (рис. 65) были взяты образцы петрографически неоднородных гранитоидов и аплитовых жил и бостонита, которые были подвергнуты детальному анализу по терморазмагничению. Путем анализа намагничения гранитоидов, исчезающего в различных диапазонах температуры, было определено направление намагничения, приурочивающегося к титаномагнетиту, которое оказывается одинаковым для каждого из 6 участков взятия образцов:

$$\bar{D}=188,1^{\circ} \quad \bar{I}=18,1^{\circ} \quad K=11 \quad \alpha_{95}=8,1^{\circ}$$

где K и α – статистические характеристики среднего направления. Положение магнитного полюса, подсчитанное по этому направлению, близко к отрезкам устойчивой европейской кривой перемещения полюсов, соответствующим 280–300 миллионам и 1450 миллионам лет, соответственно. О положении полюса в период между карбоном и докембрием нельзя судить по одним палеомагнитным данным. Обработка данных для гранитовых аплитов, бостонитов, а также анализ намагничения гранитоидов при более низких температурах, осуществляются в настоящее время.

В рамках геофизического изучения гор Дуназуг проводились полеомагнитные исследования туфов и туфитов. Во всех случаях, когда размагнические переменным током не оказалось эффективным, было выполнено и подробное термонамагничение. Путем комбинации двух методов намагничение, характерное для изучавшихся горных пород, было определено для больше групп образцов по сравнению с предыдущими годами. Поскольку все проанализированные образцы туфов и туфитов проявили отрицательное намагничение, можно делать заключение о том, что большинство не только субвулканических отложений, но и отложений с рассеянным веществом, образовалось в обратном магнитном поле.

По геодезической гравиметрии, в рамках чехословацко-венгерского двухстороннего сотрудничества, были проведены работы по повторному замеру Карпатского полигона, созданного в 1973 г. Наблюдения проводились 8 гравиметрами типа Шарп и 4 гравиметрами типа Уорден. Обработка данных выполняется в настоящее время.

В течение отчетного года было проведено определение абсолютной величины 9 с среднеквадратической погрешностью ± 14 мкгал, на реперной главной гравиметрической точке Шиклош. Измерения проводились советской партией с использованием переносного лазерного гравиметра, разработанного в СССР и работающего на принципе свободного падения.

В сети гравиметрических опорных пунктов II-го порядка, созданной в 1951–1955 гг., приблизительно две трети пунктов с тех пор уничтожились. Для дополнения опорной сети начаты работы по созданию опорных

гравиметрических пунктов, закрепленных бетонными столбами, в заповедных участках (вблизи церквей, памятников).

Для изучения современных движений земной коры Венгерская геодезическая служба создала нивелировочную сеть с достоверностью, превышающей даже требования, предъявляемые к точности сети первого класса. Цель изучения вертикальных движений земной коры заключается в определении численных величин вертикальных движений коры на территории Венгрии, с одной стороны, и в исследовании вертикального движения крупных континентальных плит, в сотрудничестве с социалистическими странами Восточной Европы – с другой.

При определении высотных отметок опорных пунктов этой сети, кроме нивелировочных работ было проведено и измерение ускорения силы тяжести. Эти измерения имели двойную цель:

- определение величин ускорения силы тяжести, необходимых для вычисления нормальных высотных отметок опорных пунктов;

- сбор данных наблюдений для изучения прочих явлений, связанных с движениями коры и других физических процессов (напр. изменения, происходящие в форме, положении потенциальных поверхностей поля силы тяжести, в величинах силы тяжести и т. п.).

По профилям нивелировочной сети, созданной для изучения движений коры (рис. 66) ускорение силы тяжести измерялось при помощи двух гравиметров типа Шарп в период с 1973 по 1978 гг. Работы по обработке данных наблюдений переходят на 1979 г.

Для обработки на ЭВМ графической информации (фотозаписей и карт) была создана установка для представления в цифровой форме (рис. 67). Цифровой преобразователь задает значения координат положения крестика на катушке отсчета в произвольной точке рабочей поверхности площадью 480×480 мм с точностью в 0,1 мм. К установке в качестве внешнего устройства может быть подключен перфоратор или цифровой магнитофон. В этом случае координаты помимо визуального отсчета фиксируются также и на носителе информации.

Имеются два режима работы: отсчитывание по точкам и непрерывная автоматическая работа. При автоматическом режиме установка закрывает доступ лишних данных на носитель информации. В таком режиме может быть установлена такая густота сетки, при превышении которой произойдет запись информации.

Данные на выходе регистрируются в формате, подходящей для программ на языке Фортран, причем имеется возможность выбора из двух запрограммированных кодов.

С клавиатуры установки имеется возможность введения снаружи добавочной информации, с помощью которой обработка данных ускоряется и упрощается.