

О курской магнитной аномалии по исследованиям 1921 года ¹⁾.

П. П. Лазарев.

В Успехах Физических Наук (Т. II, стр. 61) были даны сведения об интереснейшей в мире аномалии геомагнетизма, изученной ранее проф. Э. Е. Лейстом, впоследствии более обстоятельно изученной Комиссией при Академии Наук и, наконец, исследуемой в настоящее время всесторонне Особой Комиссией по исследованию курской аномалии при Президиуме В.С.Н.Х.

Мы приведем здесь только те работы, которые входят в магнитно-гравитационный отдел, руководимый академиком П. П. Лазаревым.

Зимняя кампания 1921 года дала совершенно определенную картину распределения магнитной аномалии, которая оказалась резко обрывающейся в области Орловской губернии (на северо-западе) и тянущейся в виде узкой полосы (в 2 версты), как это отмечено уже Э. Е. Лейстом, через северную и северо-западную часть Курской губернии, проходя через уезды Щигровский, Тимский, Оскольский и направляясь в области Воронежской губернии.

Рекогносцировочная съемка показала кроме того, что вне пределов этой резкой полосы аномалии существует слабое аномальное поле, но оно менее интересно практически и его съемка не требует тех огромных технических средств, как съемка области максимальной аномалии.

Далее при рекогносцировке обнаружено, что, начиная к юго-востоку от значительного щигровского максимума аномалии, тщательно изученного в 1920 году и представленного в виде карт в отчетах, ¹⁾ по направлению к Тимскому уезду обнаруживается значительное уменьшение аномалии. В областях же Оскольского уезда, граничащих с Воронежской губернией (на юго-востоке аномалии), снова обнаруживается второй резкий максимум геомагнетизма, дающий почти те же величины для вертикальной составляющей Z , горизонтальной составляющей H и склонении D , как и щигровский максимум.

¹⁾ Подробный отчет с картами появится в отдельном издании и в „Известиях Физ. Инстит. и Инстит. Биол. Физики“.

См. P. Lasareff. L'anomalie magnétique dans le gouvernement de Koursk. Annexe aux procès verbaux de l'Académie des Sciences de Russie.—1921.

Различие заключается в том, что цигровский максимум соответствует одиночной полосе, между тем как оскольский (оскольско-воронежский) представляет собою ряд параллельных полос (пять), тянущихся в направлении от запада к востоку или от северо-запада к юго-востоку и отделенных более слабыми аномальными полями.

Летние исследования 1921 года в области изучения магнитных явлений и заключались в детальной съемке указанных мест, которая была произведена в 7000 слишком точках (включая и наблюдения 1919—1920 года).

Таким образом густота сети магнитных наблюдений значительно превысила густоту сети Лейста, который для всей Курской губернии сделал наблюдения в 4500 точках. В области северной аномалии у Лейста менее 2000 точек.

Между прочим появление в восточной части аномалии ряда аномальных полос не было отмечено Лейстом.

Для будущих исследований остается изучить только два небольших неизученных места северной аномалии со сравнительно слабым магнетизмом¹⁾ и южную полосу аномалии, тянущуюся через Белгород, Непхаево и Кочетовку в область Харьковской губернии. Эти работы, если не будет непреодолимых внешних помех, Комиссия предполагает закончить в два года.

На ряду с практической работой по съемке в Москве выполнены ряд научных работ, имеющих значение для разрешения технических вопросов. Так, проф. В. А. Костицыным²⁾ сделаны подсчеты, касающиеся положения и глубины магнитных масс при допущении, что мы имеем дело с намагниченным действием земного поля цилиндром из магнитного вещества, лежащим под землею параллельно поверхности. Такие предположения позволяют строго разрешить задачу, предполагая сечение цилиндра эллиптическим с осью поставленной под любым углом к горизонту, и позволяют показать, что для того, чтобы расположение изолиний и величины силы соответствовали тому, что мы имеем в природе, глубина залегания должна быть около 200—250 саженей.

Наблюдения, сделанные при бурении, показали сильное намагничивание труб и долота, причина которого до сих пор, как это вытекает из доклада проф. Я. В. Самойлова относительно аналогичных наблюдений в Америке, не может быть выяснена. Для изучения условий намагничивания предпринято И. А. Соколовым в Физич. Институте под руководством П. П. Лазарева изучение этого явления на моделях.

Наконец, А. И. Заборовским сделаны наблюдения над аномалией на разных высотах над землею и получены данные в предположении, что намагничивание вызывается рядом полюсов, помещенных по осевой линии аномалии.

¹⁾ Сюда включен и участок с дефектной съемкой (см. ниже стр. 107).

²⁾ Доклад на коллоквиуме Института Биологич. Физики 4 марта 1922 г.

Из данных Заборовского вычислена глубина залегания, при этом принято Z равным $\frac{A}{r}$, где A —постоянная и r —расстояние от полюсов: зная добавочную высоту под землей для ряда точек, расположенных по одной вертикали, можно найти глубину залежи под поверхностью земли. Она оказалась около 150—200 саженей. Мы видим, что и этим способом получаются цифры, близкие к тем, которые указаны проф. В. А. Костицыным. К тем же приблизительно цифрам приходит на основании геологических соображений проф. А. Д. Архангельский¹⁾.

Заключая обзор работ по геомагнетизму, нужно указать, что заведующий теоретической частью гравитационного подотдела акад. В. А. Стеклов доложил Академии Наук²⁾ работу „Об определении по 3—4 наблюдениям глубины залегания магнитного слоя и расстояния краев его контура от основной точки наблюдения“, имеющую существенное значение для определений глубины интересующего Комиссию магнитного слоя.

В виду соображений акад. А. Ф. Иоффе, А. Н. Крылова, П. П. Лазарева о возможности одних и тех картин намагничивания как при определенном подземном хребте из магнитного вещества, так и при разрыве и смещении в вертикальном направлении намагниченного и параллельного поверхности земли магнитного слоя, были в 1921 году предприняты по заданиям магнитного отдела гравитационные наблюдения, задачей которых было определение вариаций горизонтальной составляющей силы тяжести (проф. П. М. Никифоров) и измерение вертикальной составляющей (ускорения g) (проф. А. А. Михайлов)³⁾.

В настоящее время закончено исследование А. А. Михайлова, который показал, что в области аномалии, не совершенно совпадая с максимумом вертикальной составляющей магнитной силы, находится и максимум гравитационной силы.

Вся картина говорит за то, что мы имеем дело с подземным хребтом, косвенно расположенным под поверхностью земли.

Совокупность полученных данных позволяет сделать теперь более или менее вероятно предположения о причинах аномалии.

Гравитационные и магнитные данные говорят за то, что тело, вызывающее аномалию, должно отличаться от магнитного железняка как по плотности, так и по магнитной проницаемости. Оно должно быть удельно тяжелее и иметь более сильные магнитные свойства. Является таким образом вопрос, не имеем ли мы здесь дело с прониканием масс металлического железа, из которых должно состоять ядро земли⁴⁾,

¹⁾ См. предыдущий отчет в „Успех. Физ. Наук“.

²⁾ В засед. 26 окт. 1921 г.

³⁾ Эти наблюдения были проектированы еще в 1919 году.

⁴⁾ См. сборник рефератов и переводных статей по геодезическим вопросам: статья Э. Вихерта, стр. 11—111 (приложение к 66 части записок военно-топогр. Отдела).

через разрыв горных пород в более поверхностные слои. Такая гипотеза объясняет все явления как магнитные, так и гравитационные и не противоречит геологическим фактам, тщательно изученным проф. А. Д. Архангельским.

Оправдается ли эта гипотеза, можно решить только при дальнейших исследованиях путем глубокого бурения.

Заканчивая обзор, необходимо сказать о ряде расчетных работ, проведенных в настоящее время в Москве в расчетном бюро, руководимом П. П. Лазаревым.

Эти работы прежде всего имели задачей проверить точность наблюдений в поле путем вычисления поля потенциала горизонтальной составляющей H .

Подсчеты показали, что области, полученные в 1920 году в пределах погрешности наблюдения, дают согласие с расчетами. Что касается до работ 1919 г., то имеется небольшая область, где, очевидно, военные действия не позволяли вести определения с достаточной точностью и где расхождения достигают значительной величины. Эта область будет переисследована в 1922 году.

Наконец были сделаны подсчеты точности наблюдений магнитных величин и ошибки от нанесения их на карту. Эти две величины достаточно близко совпадают друг с другом в трудах комиссии, хотя все же необходимо несколько увеличить точность геодезической съемки, чтобы вполне использовать точность магнитных измерений.

Совершенно иное мы находим при критической обработке данных Лейста: у него расхождение точности магнитных данных и точности геодезической достигает огромных величин и чтобы одно совпадало бы с другим можно было бы вести магнитные наблюдения раз в 50 менее точно, чем вел Лейст или же необходимо было взять карты совершенно иного масштаба¹⁾.

Разъяснение вида южной аномалии и более детальное изучение гравитации составит дальнейшую задачу, поставленную экспедиции для лета 1922 года.

Москва, февраль 1922 г.

¹⁾ Для Курской губернии во время работ Лейста имелась только 3-верстная карта, ему же необходимо было иметь карту около 100 и даже 50 саженей в дюйме, чтобы использовать вполне точность определения H .