

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 550.38

О. Г. ОВСЕЯН

КАРТЫ НОРМАЛЬНОГО ПОЛЯ ЭПОХИ 1970 ГОДА
КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

Показана возможность построения качественного нормального поля модуля T и компонент на основе корректировки глобальной аналитической модели по дополнительным экспериментальным данным.

Наиболее общим представлением пространственной структуры геомагнитного поля являются мировые магнитные карты. Карты этого типа создаются в Англии, Советском Союзе, США. В силу масштабных ограничений и ограниченной подробности исходной информации эти карты представляют только структуру главного геомагнитного поля, поля созданного источниками, расположенными в жидкой части ядра Земли. Эти карты даже при масштабе 1:10 000 000 (масштаб карт ЛОИЗМИРАН) не могут передать локальных особенностей в структуре геомагнитного поля, обусловленных коровыми источниками этого поля. Пространственная структура геомагнитного поля может быть представлена и в аналитической форме, в виде ряда Гаусса.

Потенциал геомагнитного поля может быть представлен в виде ряда сферических гармонических функций.

$$U = R \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^n \left(\frac{R}{r} \right)^{n+1} (g_n^m \cos m\varphi + h_n^m \sin m\varphi) P_n^m(\cos \theta).$$

Соответственно, компоненты поля:

$$X = \sum_n \sum_m \left[(g_n^m \cos m\lambda + h_n^m \sin m\lambda) \left(\frac{R}{r} \right)^{n+2} \frac{\partial P_n^m}{\partial \theta} \right]$$

$$Y = \sum_n \sum_m \left[(g_n^m \sin m\lambda - h_n^m \cos m\lambda) \left(\frac{R}{r} \right)^{n+2} \frac{m}{\sin \theta} P_n^m \right]$$

$$Z = \sum_n \sum_m - (n+1) (g_n^m \cos m\lambda + h_n^m \sin m\lambda) \left(\frac{R}{r} \right)^{n+2} P_n^m$$

$$T = [x^2 + y^2 + z^2]^{\frac{1}{2}},$$

где: θ , λ и r —координаты точки наблюдения; R —радиус Земли, $P_n^m(\cos \theta)$ —присоединенные полиномы Лежандра; g_n^m , h_n^m —сферические гармонические коэффициенты.

Для определенной эпохи методом сферического гармонического анализа определена выборка коэффициентов g_n^m , h_n^m , позволяющая рассчи-

гать для любой точки пространства значения компонент x, y, z , а соответственно и $H = (x^2 + y^2)^{1/2}$; $T = (H^2 + z^2)^{1/2}$.

Ни мировые магнитные карты, ни аналитические представления не могут быть основой нормального поля для ограниченных регионов.

Нормальное поле должно удовлетворять следующим требованиям:

Во-первых, $\sum_{i=1}^n (T_i - T_H)_n \rightarrow 0$, где: T_i — измеренные значения в

принципе любой компоненты; T_H — значения нормального поля, независимо от формы представления (картографической или аналитической); n — число измерений [1].

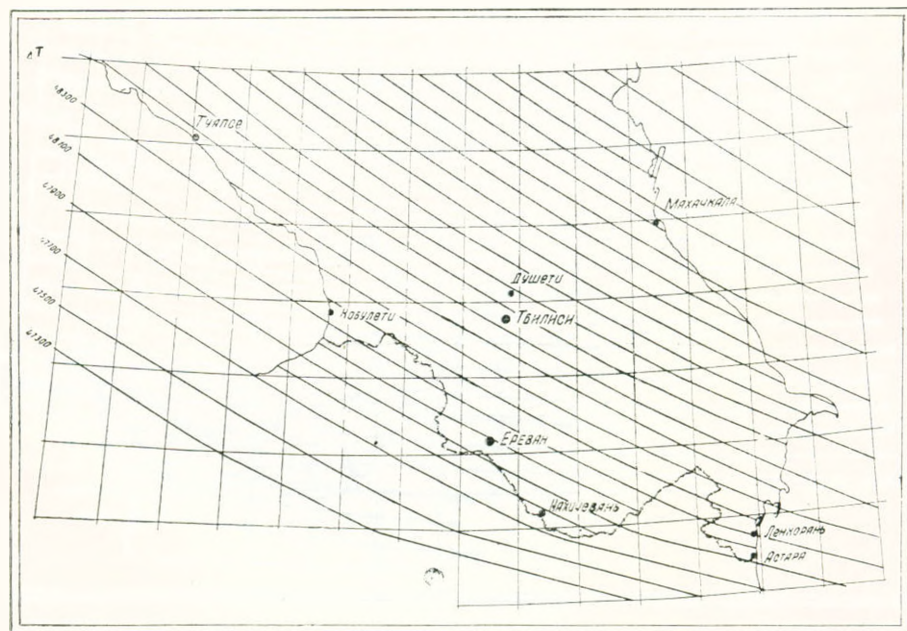
Во-вторых, это условие должно реализовываться на профилях 1000 км или площадях $5 \times 5^\circ$, условие существования минимума спектра.

С точки зрения второго условия ни одна из существующих аналитических моделей не может быть достаточно качественным нормальным полем. Сказанное является основанием для корректировки аналитической модели для получения удовлетворительного нормального поля.

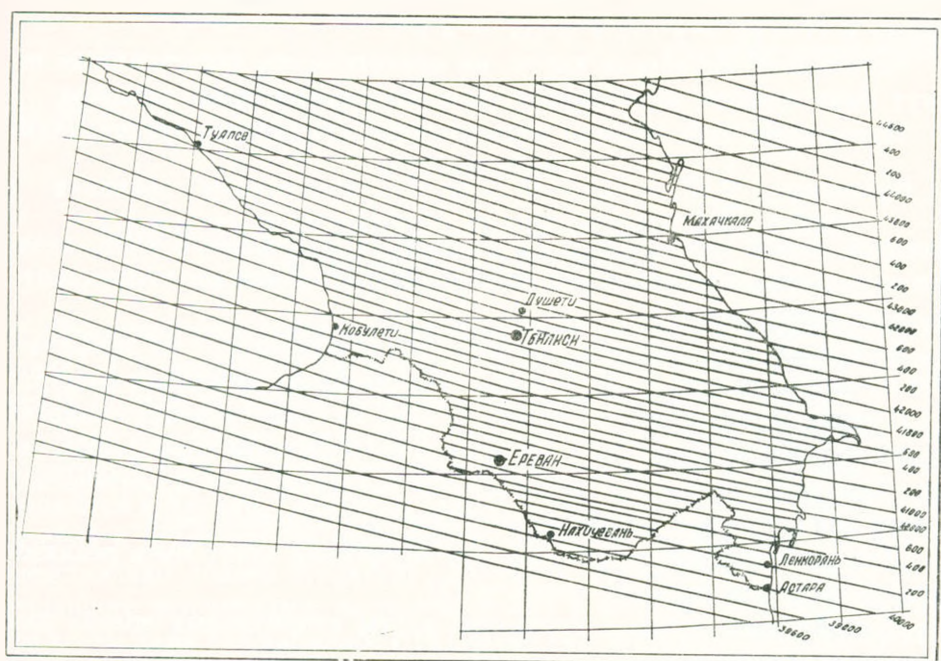
Для ограниченной территории при построении могут быть реализованы существенно большие точности [2].

С этой целью автором построены карты «нормальных полей» для территории Кавказа.

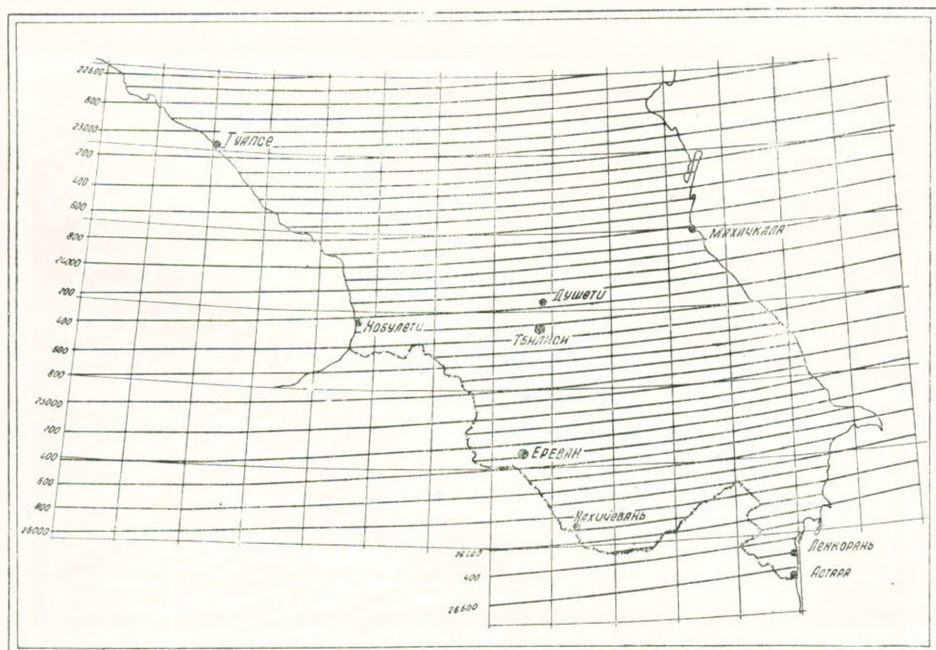
Было рассмотрено несколько аналитических моделей. По коэффициентам рассчитывалось поле (по сетке $1^\circ \times 1^\circ$) на всю территорию и рассчитанные значения сравнивались с имеющейся экспериментальной информацией. Следует отметить, что ПВХ (пункты векового хода) яв-



Фиг. 1. Карта нормального поля по модулю полного вектора— T



Фиг. 2. Карта нормального поля по вертикальной составляющей— Z .



Фиг. 3. Карта нормального поля по горизонтальной составляющей— H .

ляются наилучшей исходной информацией в силу того, что это наиболее точные данные и при закладке пунктов выполнялись определенные требования к величине градиента, что обеспечило закладку пунктов в полях, близких к нормальному. Наилучший результат для выбранного региона дала аналитическая модель ПОГО 8/69, трансформированная на эпоху 1970 года. Коэффициенты модели приведены в работе [3].

Составляя разности $x_i - x_p = \Delta x$; $y_i - y_p = \Delta y$; $z_i - z_p = \Delta z$ рассчитанных и экспериментальных значений компонент, оцениваем не только качество аналитической модели, но и определяем поправку $\sum \Delta x/n$; $\sum \Delta y/n$; $\sum \Delta z/n$, которая удовлетворяя первому и второму условиям, сохраняет связь нормального поля с аналитической моделью. Эта поправка, построенная для всей территории района, составляет: 54 гаммы по вертикальной составляющей, 77 гамм по модулю полного вектора и 55 по горизонтальной составляющей. Введя поправки, построены карты нормального поля по модулю полного вектора, горизонтальной и вертикальной составляющим геомагнитного поля (фиг. 1, 2, 3).

Ордена Трудового Красного Знамени
Институт геофизики и инженерной сейсмологии
АН Армянской ССР

Поступила 16.IV.1974.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлева Н. А., Крутиховская Э. А. и др. Нормальное магнитное поле Украины по наземным и спутниковым данным. Материалы IX конференции по вопросам постоянного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма. Ч. 1, Баку, 1973.
2. Пушков А. Н., Тюрина Л. О. К возможности использования глобального аналитического представления в качестве нормального поля для ограниченной территории. Сб. «Постоянное магнитное поле Земли, палеомагнетизм и магнетизм горных пород». «Наукова Думка», Киев, 1973.
3. Kain J. C., Langel R. A. The Geomagnetic Survey by the polar orbiting geophysical observatories OGO-2 and OGO-3, 1965—1970. Goddard Space Flight Center. x-680-502, 1968.