

Զորրորդ դասը ներկայացված է միայն ալպիական-անտառափաստանային ՀԵՖ-ի Մազմազակի ավազանում:

Հինգերորդ դասի ջրերը նշվել են ալպիական-անտառափաստանային և ալպիական-ինթալպիական-անտառային ՀԵՖ-երի առանձին տեղամասերում:

Վեցերորդ դասը բնութագրում է միայն Մազմազակի հանքային տեղամասի ջրերը:

H. V. SHAHIN AN

THE AREVIS-BARTSRAVAN ZONE WATERS HYDROCHEMISTRY MAIN FEATURES

Abstract

The territory subdividing into landscape-geochemical facies principle is briefly given, which the Arevis-Bartsravan zone waters hydrochemical peculiarities investigations are carried out by.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колотов Б. А., Крайнов С. Р., Рубейкин В. З., Самсонов Г. Б., Соколов И. Ю., Эленбоген А. М. Основы гидрохимических поисков рудных месторождений. М., Недра, 1983, 195 с.
2. Коротков А. И. Гидрохимический анализ при региональных геологических и гидрогеологических исследованиях. Л.: Недра, 1983, 231 с.
3. Крайнов С. Р., Швец В. М. Основы геохимии подземных вод. М.: Недра, 1980, 286 с.
4. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Изд-во «Химия», 1971, 543 с.
5. Перельман А. И. Геохимия эпигенетических процессов. М.: Недра, 1968, 316 с.
6. Перельман А. И. Особенности гипергенной миграции химических элементов в различных ландшафтно-геохимических условиях. Изд-во Гос. Геол. Комитета СССР, 1955, 99 с.
7. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1966, 385 с.
8. Самарина В. С. Гидрогеохимия. Л.: Изд-во ЛГУ., 1977, 352 с.
9. Смирнов С. С. Зона окисления сульфидных месторождений. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1955, 286 с.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XI.1, № 4, 58—64, 1988

УДК 550.837

А. К. МАТЕВОСЯН

О СИСТЕМЕ ПАРАМЕТРОВ КАЖУЩЕГОСЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ И КАЖУЩЕЙСЯ ПОЛЯРИЗУЕМОСТИ

В статье рассмотрены тензоры кажущегося сопротивления и кажущейся поляризуемости: предложено несколько их инвариантов, наиболее эффективных при обработке результатов измерений и интерпретации. Представлены параметры кажущегося сопротивления и кажущейся поляризуемости, полученные простыми установками, через компоненты соответствующих тензоров.

Воспользуемся ортогональной системой координат XOY , совмещенной с поверхностью раздела земля-воздух, с центром координат, совпадающим с центром двух взаимно перпендикулярных приемных линий (диполей), ориентированных по осям x и y . При этом компоненты тензора кажущегося сопротивления ρ определяются по формулам [2, 5]:

$$\begin{aligned}
\rho_{xx} &= (E_{0x1} j_{y2} - E_{0x2} j_{y1}) / (j_{x1} j_{y2} - j_{x2} j_{y1}), \\
\rho_{xy} &= (E_{0x2} j_{x1} - E_{0x1} j_{x2}) / (j_{x1} j_{y2} - j_{x2} j_{y1}), \\
\rho_{yx} &= (E_{0y1} j_{y2} - E_{0y2} j_{y1}) / (j_{x1} j_{y2} - j_{x2} j_{y1}), \\
\rho_{yy} &= (E_{0y2} j_{x1} - E_{0y1} j_{x2}) / (j_{x1} j_{y2} - j_{x2} j_{y1}),
\end{aligned} \tag{1}$$

где $\rho_{xx}, \rho_{xy}, \rho_{yx}, \rho_{yy}$ — компоненты тензора $\bar{\rho}$; j_x и j_y — x - и y -составляющие вектора плотности тока \vec{j} в центре приемных линий; E_{0x} и E_{0y} — x - и y -составляющие вектора напряженности первичного поля \vec{E}_0 . Индексами 1 и 2 обозначены соответствующие составляющие параметров электрических полей при возбуждении поля первой и второй питающими линиями (при первом и втором направлениях вектора плотности тока), соответственно. Отметим, что векторы \vec{j}_1 и \vec{j}_2 не коллинеарны.

Главные (максимальное и минимальное) значения тензора $\bar{\rho}$ равны

$$\bar{\rho}_{cx} = \left| \sqrt{(\rho_{xx} - \rho_{yy})^2 + (\rho_{xy} + \rho_{yx})^2} \pm \sqrt{(\rho_{xx} + \rho_{yy})^2 + (\rho_{xy} - \rho_{yx})^2} \right| / 2. \tag{2}$$

Направления главных значений тензора $\bar{\rho}$ определяются по формуле:

$$\varphi_{cx} = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{\rho_{xy} + \rho_{yx}}{\rho_{xx} - \rho_{yy}} + \operatorname{arctg} \frac{\rho_{xy} - \rho_{yx}}{\rho_{xx} + \rho_{yy}} + \pi k \right), \tag{3}$$

где $k=0, 1$. Величина кажущегося сопротивления, являющаяся значениями тензора $\bar{\rho}$, определяется отношением величин полной напряженности первичного поля к плотности тока для каждого направления возбуждаемого поля и представляется следующим образом:

$$\bar{\rho} = E_0 / j = \sqrt{(\rho_{xx} \cos \delta + \rho_{xy} \sin \delta)^2 + (\rho_{yx} \cos \delta + \rho_{yy} \sin \delta)^2}, \tag{4}$$

где δ — угол между вектором \vec{j} и осью x .

Аналогичным образом определяются компоненты тензора кажущейся поляризуемости $\bar{\eta}$:

$$\begin{aligned}
\eta_{xx} &= (E_{ВПx1} E_{0y2} - E_{ВПx2} E_{0y1}) / (E_{0x1} E_{0y2} - E_{0x2} E_{0y1}), \\
\eta_{xy} &= (E_{ВПx2} E_{0x1} - E_{ВПx1} E_{0x2}) / (E_{0x1} E_{0y2} - E_{0x2} E_{0y1}), \\
\eta_{yx} &= (E_{ВПy1} E_{0y2} - E_{ВПy2} E_{0y1}) / (E_{0x1} E_{0y2} - E_{0x2} E_{0y1}), \\
\eta_{yy} &= (E_{ВПy2} E_{0x1} - E_{ВПy1} E_{0x2}) / (E_{0x1} E_{0y2} - E_{0x2} E_{0y1}),
\end{aligned} \tag{5}$$

где $\eta_{xx}, \eta_{xy}, \eta_{yx}, \eta_{yy}$ — компоненты тензора $\bar{\eta}$; $E_{ВПx}$ и $E_{ВПy}$ — x - и y -составляющие вектора напряженности вторичного поля (поля ВП) $\vec{E}_{ВП}$. При этом векторы \vec{E}_{01} и \vec{E}_{02} не коллинеарны.

Главные (максимальное и минимальное) значения тензора $\bar{\eta}$ определяются по формуле:

$$\eta_{cx} = \left| \sqrt{(\eta_{xx} - \eta_{yy})^2 + (\eta_{xy} + \eta_{yx})^2} \pm \sqrt{(\eta_{xx} + \eta_{yy})^2 + (\eta_{xy} - \eta_{yx})^2} \right| / 2, \tag{6}$$

а их направления можно получить по выражению:

$$\varphi_{ex}^* = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{\eta_{xy} + \eta_{yx}}{\eta_{xx} - \eta_{yy}} + \operatorname{arctg} \frac{\eta_{xy} - \eta_{yx}}{\eta_{xx} + \eta_{yy}} + \pi k \right). \quad (7)$$

Кажущаяся поляризуемость, являющаяся значениями тензора $\bar{\eta}$, определяется отношением величин полных напряженностей вторичного и первичного полей

$$\bar{\eta} = E_{\text{ВП}}/E_0 = \sqrt{(\eta_{xx} \cos^2 \delta_0 + \eta_{xy} \sin^2 \delta_0)^2 + (\eta_{yx} \cos^2 \delta_0 + \eta_{yy} \sin^2 \delta_0)^2}, \quad (8)$$

где δ_0 — угол между вектором E_0 и осью x . Величину $\bar{\eta}$ в зависимости от δ можно представить следующим образом:

$$\bar{\eta} = \left\{ |(\eta_{xx} \rho_{xx} + \eta_{xy} \rho_{yx}) \cos^2 \delta + (\eta_{xy} \rho_{xy} + \eta_{yy} \rho_{yy}) \sin^2 \delta|^2 + |(\eta_{yx} \rho_{xx} + \eta_{yy} \rho_{yx}) \cos^2 \delta + (\eta_{yx} \rho_{xy} + \eta_{yy} \rho_{yy}) \sin^2 \delta|^2 \right\}^{1/2} / \rho. \quad (9)$$

Данная формула наглядно отражает зависимость параметров вторичного поля (в частности $\bar{\eta}$) от характера первичного поля, пренебрежение которым при интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований поля ВП может привести к значительным погрешностям. По формулам (4), (8) и (9) можно рассчитать значения ρ и $\bar{\eta}$ при различных направлениях возбуждаемого электрического поля, что позволит построить диаграммы этих параметров [4]. Отметим, что представленные параметры кажущейся поляризуемости получены при допущении линейности и справедливости принципа суперпозиции процессов ВП.

При повороте приемных линий вокруг их центра в плоскости XOY на угол θ , т. е. определении параметров электрических полей по направлениям осей x и y , составляющие векторов \vec{j} , \vec{E}_0 , $\vec{E}_{\text{ВП}}$ преобразуются согласно выражениям [1]:

$$A_x = A_x \cos \theta + A_y \sin \theta, \quad A_y = -A_x \sin \theta + A_y \cos \theta.$$

Здесь символом A обозначены векторы \vec{j} , \vec{E}_0 , $\vec{E}_{\text{ВП}}$; θ считается положительным при отсчете от полярной оси против часовой стрелки.

Преобразование компонентов двумерного тензора второго ранга a , при повороте координатной плоскости на угол θ , производится по представленным выражениям:

$$\begin{aligned} a'_{xx} &= [a_{xx} + a_{yy} + (a_{xx} - a_{yy}) \cos 2\theta + (a_{xy} + a_{yx}) \sin 2\theta] / 2, \\ a'_{xy} &= [a_{xy} - a_{yx} + (a_{xy} + a_{yx}) \cos 2\theta - (a_{xx} - a_{yy}) \sin 2\theta] / 2, \\ a'_{yx} &= [-a_{xy} + a_{yx} + (a_{xy} + a_{yx}) \cos 2\theta - (a_{xx} - a_{yy}) \sin 2\theta] / 2, \\ a'_{yy} &= [a_{xx} + a_{yy} - (a_{xx} - a_{yy}) \cos 2\theta - (a_{xy} + a_{yx}) \sin 2\theta] / 2, \end{aligned} \quad (10)$$

здесь a_{xx} , a_{xy} , a_{yx} , a_{yy} и a'_{xx} , a'_{xy} , a'_{yx} , a'_{yy} — старые и новые компоненты тензора. Инвариантами тензора a , в частности, являются величины $a_{xx} + a_{yy}$, $a_{xy} - a_{yx}$, a_{\max} , a_{\min} , $|a_{\max} \cdot a_{\min}|^{1/2}$, a_{\max}/a_{\min} , которые могут являться основными интерпретируемыми параметрами тензорного поля ввиду их устойчивости к изменениям выбранной системы координат. В рассматриваемом случае под a подразумеваются соответствующие величины кажущегося сопротивления (КС) и кажущейся поляризуемости (КП). При изучении первичных и вторичных электрических полей представляется целесообразным использование таких

параметров, как $\bar{\rho}_{\max}$, $\bar{\rho}_{\min}$ и $\bar{\tau}_{\max}$, $\bar{\tau}_{\min}$, а также $(\bar{\rho}_{\max} \cdot \bar{\rho}_{\min})^{1/2}$, $\bar{\rho}_{\max}/\bar{\rho}_{\min}$ и $(\bar{\tau}_{\max} \cdot \bar{\tau}_{\min})^{1/2}$, $\bar{\tau}_{\max}/\bar{\tau}_{\min}$.

Из представленных выражений следует: а) в случае несимметричного тензора, путем поворота координатной системы вокруг перпендикулярной оси, невозможно преобразовать его в симметричный, и тем самым, усреднение значений ρ_{xy} и ρ_{yx} , представляя их через $(\rho_{xy} + \rho_{yx})/2$ (или τ_{xy} и τ_{yx} через $(\tau_{xy} + \tau_{yx})/2$) [2], может привести к значительным погрешностям при определении основных интерпретируемых параметров; б) диаграммы $\bar{\rho}'$ и $\bar{\tau}'$, построенные в новой координатной системе, при повороте на угол θ , полностью совмещаются с диаграммами $\bar{\rho}$ и $\bar{\tau}$ (иными словами, при наложении диаграмм КС и КП соответственно, полученных различными парами взаимно перпендикулярных приемных диполей, и их ориентировке по направлениям возбуждаемого поля, эти диаграммы полностью совпадут); в) направления экстремальных значений тензоров КС и КП в новой координатной системе через значения (соответствующие) в старой системе, определяются по выражениям:

$$\varphi'_{ex} = \varphi_{ex} - \theta \quad \text{и} \quad \varphi''_{ex} = \varphi_{ex} - \theta, \quad (11)$$

полученными из (3) и (7) с использованием преобразований (10).

Параметры КС и КП, определяемые при векторной съемке с измерением двух взаимно перпендикулярных составляющих электрических полей путем возбуждения поля двумя питающими заземлениями [3, 5, 7], можно представить через компоненты тензоров $\bar{\rho}$ и $\bar{\tau}$:

$$\begin{aligned} \rho_R &= E_0 \cos \alpha_1 / j = \rho_{xx} \cos^2 \theta + (\rho_{xy} + \rho_{yx}) \sin \theta \cos \theta + \rho_{yy} \sin^2 \theta, \\ \rho_V &= E_0 \sin \alpha_1 / j = \rho_{xy} \sin^2 \theta + (\rho_{xx} - \rho_{yy}) \sin \theta \cos \theta - \rho_{yx} \cos^2 \theta, \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \eta_k &= E_{\text{вп}} \cos \alpha_2 / F_0 = \tau_{xx} \cos^2 \theta_0 + (\tau_{xy} + \tau_{yx}) \sin \theta_0 \cos \theta_0 + \tau_{yy} \sin^2 \theta_0, \\ \eta_v &= E_{\text{вп}} \sin \alpha_2 / E_0 = \tau_{xy} \sin^2 \theta_0 + (\tau_{xx} - \tau_{yy}) \sin \theta_0 \cos \theta_0 - \tau_{yx} \cos^2 \theta_0, \end{aligned}$$

где α_1 — угол между \vec{E}_0 и j ; α_2 — угол между $\vec{E}_{\text{вп}}$ и \vec{E}_0 . Здесь компоненты тензоров КС и КП определяются теми значениями параметров электрического поля, которые проявляются при его возбуждении попеременно первым и вторым питающими электродами с использованием дополнительного питающего электрода, отнесенного на бесконечность. Отметим, что выражения (12) справедливы, если направления электрического поля (вектора плотности тока в методе сопротивлений и вектора напряженности первичного поля в методе вызванной поляризации) в пункте наблюдений при возбуждении поля отдельно каждым электродом не совпадают. В противном случае, понятия компонентов тензоров $\bar{\rho}$ и $\bar{\tau}$, определяемых по выражениям (1) и (5), теряют смысл.

Проанализируем особенности параметров КС (ρ_R, ρ_V) и КП (η_k, η_v)

1. Экстремальные значения КС и КП определяются по выражениям:

$$\begin{aligned} \rho_{kex} &= [\rho_{xx} + \rho_{yy} \pm \sqrt{(\rho_{xx} - \rho_{yy})^2 + (\rho_{xy} + \rho_{yx})^2}] / 2, \\ \rho_{vex} &= [\rho_{xy} - \rho_{yx} \pm \sqrt{(\rho_{xx} - \rho_{yy})^2 + (\rho_{xy} + \rho_{yx})^2}] / 2, \end{aligned}$$

$$\eta_{kex} = \eta_{xx} + \eta_{yy} \pm \sqrt{(\eta_{xx} - \eta_{yy})^2 + (\eta_{xy} + \eta_{yx})^2} / 2, \quad (13)$$

$$\eta_{vex} = [\eta_{xy} - \eta_{yx} \pm \sqrt{(\eta_{xx} - \eta_{yy})^2 + (\eta_{xy} + \eta_{yx})^2}] / 2,$$

которые также являются инвариантами соответствующих тензоров. Направления экстремальных значений находим по формулам:

$$\delta_{kex} = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{\rho_{xy} + \rho_{yx}}{\rho_{xx} - \rho_{yy}} + \pi k \right),$$

$$\delta_{vex} = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{\rho_{yy} - \rho_{xx}}{\rho_{xy} + \rho_{yx}} + \pi k \right),$$

$$\delta_{0kex} = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{\eta_{xy} + \eta_{yx}}{\eta_{xx} - \eta_{yy}} + \pi k \right),$$

$$\delta_{0vex} = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{\eta_{yy} - \eta_{xx}}{\eta_{xy} + \eta_{yx}} + \pi k \right). \quad (14)$$

Из вышепредставленных формул можно получить:

а) суммы экстремальных значений соответствующих параметров КС и КП являются инвариантами тензоров $\bar{\rho}$ и $\bar{\eta}$:

$$\rho_{k\max} + \rho_{k\min} = \rho_{xx} + \rho_{yy}, \quad \eta_{k\max} + \eta_{k\min} = \eta_{xx} + \eta_{yy},$$

$$\rho_{v\max} + \rho_{v\min} = \rho_{xy} - \rho_{yx}, \quad \eta_{v\max} + \eta_{v\min} = \eta_{xy} - \eta_{yx};$$

б) разности экстремальных значений параметров КС (ρ_k, ρ_v) и КП (η_k, η_v) соответственно равны:

$$\rho_{k\max} - \rho_{k\min} = \rho_{v\max} - \rho_{v\min} = \sqrt{(\rho_{xx} - \rho_{yy})^2 + (\rho_{xy} + \rho_{yx})^2},$$

$$\eta_{k\max} - \eta_{k\min} = \eta_{v\max} - \eta_{v\min} = \sqrt{(\eta_{xx} - \eta_{yy})^2 + (\eta_{xy} + \eta_{yx})^2};$$

в) направления экстремальных значений параметров КС и КП взаимно перпендикулярны: $\delta_{\max} = \delta_{\min} \pm \pi/2$;

г) ориентировка экстремальных значений ρ_k и η_k соответственно отличается от ориентировки ρ_v и η_v на угол 45° ;

д) преобразование направлений экстремальных значений в новой системе координат происходит согласно выражениям:

$$\delta'_{kex} = \delta_{kex} - \theta, \quad \delta'_{0kex} = \delta_{0kex} - \theta,$$

$$\delta'_{vex} = \delta_{vex}, \quad \delta'_{0vex} = \delta_{0vex}.$$

2. Для параметров КС (ρ_k, ρ_v) и КП (η_k, η_v) справедливы соотношения

$$\rho_k(\delta) = \rho_v(\delta + \pi/4) + C/2 \quad \text{и} \quad \eta_k(\delta_0) = \eta_v(\delta_0 + \pi/4) + C^*/2,$$

где $C = \rho_{xx} - \rho_{xy} + \rho_{yx} + \rho_{yy}$ и $C^* = \eta_{xx} - \eta_{xy} + \eta_{yx} + \eta_{yy}$, которые являются инвариантами соответствующих тензоров.

3. Диаграммы КС по \vec{j} и КП по \vec{E}_0 [4] симметричны относительно направлений своих экстремальных значений, т. е.

$$\rho_k(\delta_{k\max} + \alpha) = \rho_k(\delta_{k\max} - \alpha), \quad \rho_v(\delta_{v\max} + \alpha) = \rho_v(\delta_{v\max} - \alpha) \quad \text{и}$$

$$\eta_k(\delta_{0k\max} + \alpha) = \eta_k(\delta_{0k\max} - \alpha), \quad \eta_v(\delta_{0v\max} + \alpha) = \eta_v(\delta_{0v\max} - \alpha),$$

где $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$.

Таким образом, анализ особенностей параметров КС и КП дает основание заключить, что при регистрации первичных и вторичных электрических полей в пункте наблюдений, возбуждаемых различными системами питающих заземлений, информативность параметров ρ_k , η_k и ρ_v , η_v — одинакова.

Параметры КС и КП, определяемые простой установкой с одной приемной линией, соответственно равны

$$\rho_k = \frac{E_{0l}}{j_l} = \frac{E_0 \cos(\delta_0 - \beta)}{j \cos(\delta - \beta)} = \frac{(\rho_{xx} \cos \delta + \rho_{xy} \sin \delta) \cos \beta + (\rho_{yx} \cos \delta + \rho_{yy} \sin \delta) \sin \beta}{\cos(\delta - \beta)}$$

и (15)

$$\eta_{ik} = \frac{E_{впl}}{E_{0l}} = \frac{E_{вп} \cos(\delta_{вп} - \beta)}{E_0 \cos(\delta_0 - \beta)} = \frac{(\eta_{xx} \cos \delta_0 + \eta_{xy} \sin \delta_0) \cos \beta + (\eta_{yx} \cos \delta_0 + \eta_{yy} \sin \delta_0) \sin \beta}{\cos(\delta_0 - \beta)},$$

где j_l , E_{0l} и $E_{впl}$ — составляющие плотности тока и напряженностей первичного и вторичного полей в центре приемной линии, ориентированной по направлению приемной линии l ; β — угол между направлением l и осью x ; $\delta_{вп}$ — угол между вектором $E_{вп}$ и осью x . Здесь компоненты тензоров определяются таким же образом, как и при векторной съемке.

Сопоставление выражений КС и КП для случаев двухкомпонентных (12) и однокомпонентных (15) измерений приводит к известному выводу о повышенной разрешающей способности и информативности измерений при векторной съемке по сравнению с результатами исследований с другими модификациями установок с одной приемной линией.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии
АН Армянской ССР

Поступила 14.IV. 1987.

Ա. Վ. ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ

ԹՎԱՑՈՂ ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԹՎԱՑՈՂ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում դիտարկվում են թվացող դիմադրության և թվացող բևեռացման թենզորները. առաջարկված են նրանց մի քանի ինվարիանտներ, որոնք բավականաչափ արդյունավետ են չափման արդյունքների մշակման և մեկնաբանման ժամանակ: Ներկայացված են պարզ տեղակայանքներով աշխատելիս ստացվող թվացող դիմադրության և թվացող բևեռացման պարամետրերը՝ արտահայտված համապատասխան թենզորների բաղադրիչներով:

ON THE APPARENT RESISTANCE AND APPARENT POLARIZABILITY
PARAMETERS SYSTEM

Abstract

The both apparent resistance and polarizability tensors are considered in this paper. There are proposed some of their invariants, which are more effective during measurement results processing and interpretation. The both apparent resistance and polarizability parameters are presented, obtained by simple arrays through the components of corresponding tensors.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бронштейн И. И., Семендяев К. А.* Справочник по математике. М.: Наука, 1981, 720 с.
2. *Елисеев А. А., Каменский В. П., Сомов Г. М.* Способ получения тензоров кажущихся сопротивления и поляризуемости при полевых наблюдениях.—В кн.: Методы рудной геофизики. Использование электроразведочных методов для геологического картирования при поисках месторождений полезных ископаемых. Л.: НПО «Рудгеофизика», 1980, с. 75—85.
3. *Комаров В. А.* Электроразведка методом вызванной поляризации. Л.: Недра, 1980, 391 с.
4. *Матевосян А. К.* Способ интерпретации результатов измерений методами сопротивлений и вызванной поляризации.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, № 3, 1988, с. 46—55.
5. *Червяченко В. Р.* Электрометрические исследования в условиях пересеченного рельефа.—Разведка и охрана недр, 1983, № 2, с. 53—56.
6. *Bibby Н. М.* The apparent resistivity tensor.—Geophysics, 1977, v. 42, № 6, p. 1253—1261.
7. *Zohdy А. А. R.* Total field resistivity mapping and sounding over horizontally layered media.—Geophysics, 1978, v. 43, № 4, p. 748—766.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XLI, № 4, 64—73 1988

УДК: 550.38

Г. М. АВЧЯН, Г. В. МАРКОСЯН, Л. К. ТАТЕВОСЯН

АНИЗОТРОПИЯ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ (ПРОВОДИМОСТИ), ПРОНИЦАЕМОСТИ ПО
ГАЗУ И МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД

С позиции палеомагнитной слоистости пород рассмотрена анизотропия удельного электрического сопротивления, проницаемости по газу и магнитной восприимчивости горных пород. Показано, что анизотропия этих параметров связана с направлением древнего геомагнитного поля эпохи образования пород (возраста пород). Геомагнитное поле предопределяет возникновение в породе палеомагнитной слоистости, а последняя—направление максимальных и минимальных значений физических параметров.

Направлениями максимальной проницаемости жидкости или газа являются направления палеомагнитных слоев. В этих направлениях наблюдается минимальное значение удельного электрического сопротивления и максимальное значение скорости распространения упругих волн. Экспериментально была также подтверждена связь отношений скорости ультразвуковых волн и магнитной восприимчивости по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Данная связь является следствием ориентированного расположения частиц относительно геомагнитного поля эпохи образования пород.

Выявленная авторами в породах палеомагнитная слоистость [1,2] должна приводить к анизотропии различных физических параметров, связанной со структурой пород. К их числу относятся как удельное электрическое сопротивление, так и проницаемость по газу или жид-