

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА МЕГРАДЗОРСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (АРМЕНИЯ)

© 1998 г. К. А. Карапетян, А. З. Чилингарян

Институт геофизики и инженерной сейсмологии НАН РА

377515 Гюмри, ул. Ленинградян, 5, Республика Армения

Поступила в редакцию 5.09.97.

Для повышения информативности и достоверности результатов комплексных геофизических исследований, проведенных на Меградзорском месторождении, применен корреляционный способ статистической обработки. При этом проведена фильтрация исходных параметров и рассчитан комплексный параметр для всех собственных значений корреляционной матрицы.

Применение математических способов обработки результатов геофизических исследований позволяет повышать их информативность и достоверность. В настоящей статье предлагается использование корреляционного способа статистической обработки, т.к. параметры, характеризующие геологические объекты – глубина залегания, минеральный состав, физические свойства, имеют случайный характер. Кроме того, истинные значения геофизических параметров искажены другими случайными сигналами [1-3].

С целью выявления слабых геофизических аномалий был использован корреляционный способ комплексной интерпретации результатов геофизических исследований на Центральном участке Меградзорского месторождения.

Для реализации комплексной интерпретации предлагается разложение исходных полей по естественным ортогональным составляющим и последующая свертка совокупности в каждой точке в некоторый комплексный параметр S_k [3]:

$$\sum x_{ij} h_i = S_k > T, \quad (1)$$

где x_{ij} – значение исходного поля, h_i – весовые коэффициенты, T – некоторый порог, выбор которого определяется заданием вероятности γ .

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^T e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

Так как дисперсия величины S_k равна λ_{\max} , то для вероятности 95% $T = 1,65\sqrt{\lambda_{\max}}$, где λ_{\max} – максимальное собственное значение корреляционной матрицы исходного поля [1]. Комплексные параметры S_k вычислены как для первичных значений геофизических параметров Центрально-

го участка Меградзорского месторождения, так и для значений тех же параметров после фильтрации по естественным ортогональным составляющим ($S_{k\phi}$) [1].

Для вычисления параметра S_k был выбран комплекс из трех параметров: U (потенциал естественного электрического поля), ρ_k (кажущееся удельное сопротивление) и ΔZ (вертикальная составляющая напряженности геомагнитного поля).

Вычислены коэффициенты корреляции по этим трем параметрам:

$$b_{kl} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)(x_{il} - \bar{x}_l), \quad (2)$$

где x_k, x_l — средние значения каждого параметра по профилю, n — число измерений по профилю, k, l — число параметров.

Поскольку различные параметры измеряются в неодинаковых единицах, исходные данные нормированы следующим образом:

$$x_{ik}^0 = \frac{x_{ik}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}}. \quad (3)$$

Из выражения (2) следует, что b_{kl} являются элементами корреляционной матрицы A , порядок которой определяется количеством используемых параметров.

В данном случае порядок матрицы $A=3$, поэтому вычислены три собственных значения $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ и соответствующие им собственные векторы: h_{1k}, h_{2k}, h_{3k} .

По существу, значения собственных векторов h_{1k}, h_{2k}, h_{3k} определяют весовые множители для каждого параметра. В основном, используется первое — максимальное собственное значение λ_1 с соответствующим ему собственным вектором $h_{1k} = (h_{11}, h_{12}, h_{13})$ и вычисляется параметр S_k для максимального собственного значения [3].

В ходе исследований выяснилось, что первая компонента не дает полной информации для выделения слабых аномалий. Поэтому нами использованы кроме первого, также второе λ_2 и третье — λ_3 собственные значения и соответствующие собственные вектора: $h_{2k} = (h_{21}, h_{22}, h_{23})$, $h_{3k} = (h_{31}, h_{32}, h_{33})$.

Результаты работ представлены в виде кривых S_k и $S_{k\phi}$ на примере профиля 7 Центрального участка Меградзорского месторождения (рис. 1).

В геологическом строении участка принимают участие агломератовые и грубообломочные туфы, сиенито-дациты и сиениты. На участке геологическими методами разведки выявлена зона сульфидной минерализации. (зона II).

Из анализа проведенных расчетов видно, что для λ_1 из трех компонент вектора h_{1k} наиболее весомым является h_{13} , факторная нагрузка которой равна 0,9. Следовательно, при использовании значений S_k для λ_1 , наиболее весомым в комплексе оказывается параметр ΔZ .

Для значений S_k при λ_2 и λ_3 весомыми оказались h_{22} и h_{31} , которые соответствуют параметрам ρ_k и U (ЕЭП). Следовательно, значения S_k , вычисленные для λ_2 и λ_3 определяются значениями параметров ρ_k и U (ЕЭП) соответственно.

В результате анализа значений $S_{k\phi}$, вычисленных после фильтрации

исходных геофизических полей, выявлено, что по кривой параметра $S_{k\phi}$ для λ_1 выделяется известная рудная зона II, по кривым $S_{k\phi}(\lambda_2)$ (рис. 1, кр. $S_{k\phi}$) и $S_{k\phi}(\lambda_3)$ кроме известной рудной зоны II выделяются предполагаемые аномальные зоны I, III, IV.

Исходя из характера изменения кривых $S_{k\phi}(\lambda_1), S_{k\phi}(\lambda_2), S_{k\phi}(\lambda_3)$ и по физическим свойствам пород данного участка, выделяется контакт вмещающих пород – агломератовых туфов и туффитов с сиенито-дацитами.

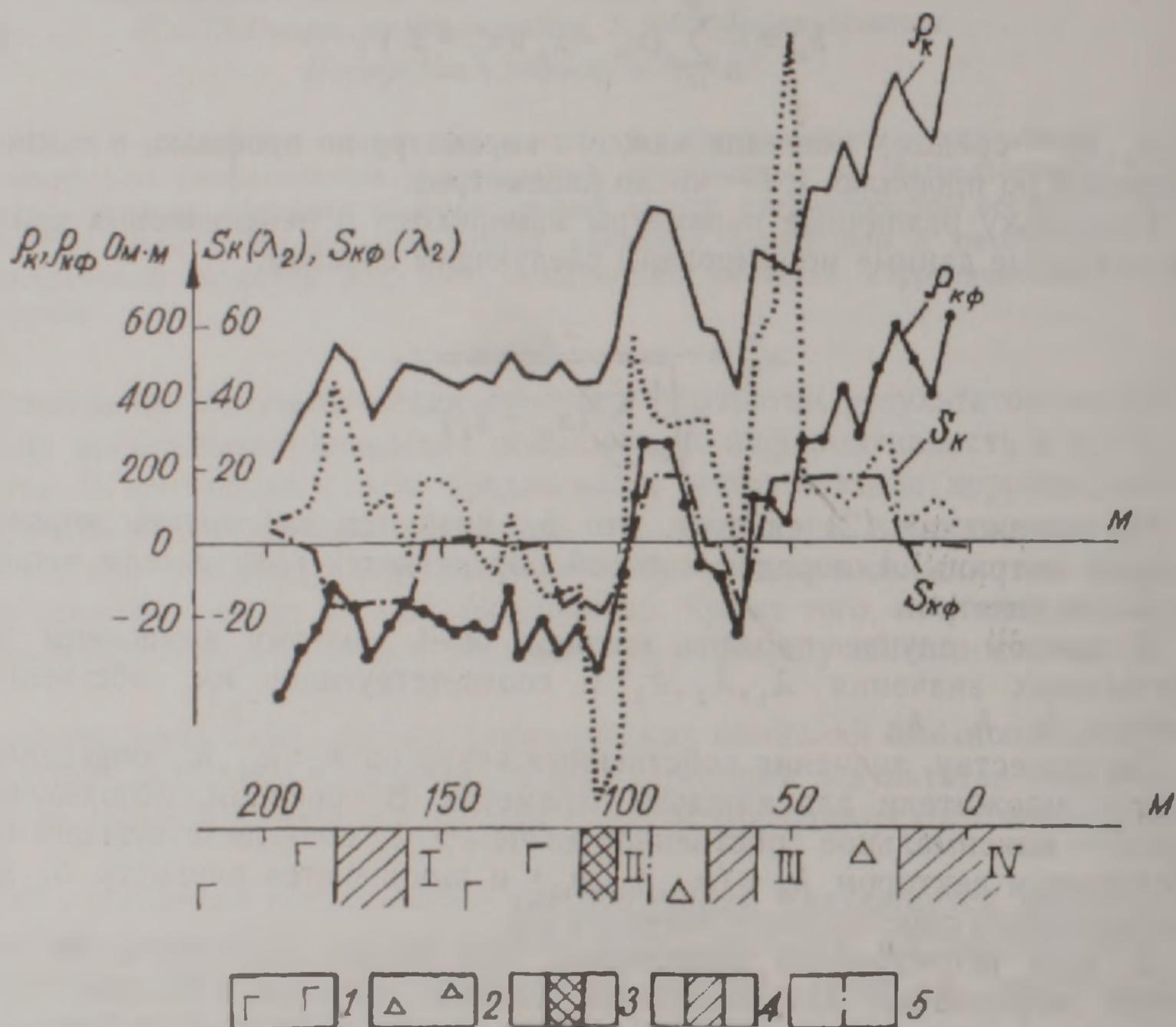


Рис. 1 Кривые удельного сопротивления $\rho_k, \rho_{k\phi}$, параметра S_k и $S_{k\phi}$ до и после фильтрации по профилю через Центральный участок Меградзорского месторождения: 1 – агломератовые туфы и туффиты; 2 – сиенит-диориты; 3 – известная кварц-сульфидная рудная зона; 4 – предполагаемые кварц-сульфидные зоны; 5 – предполагаемый контакт пород.

Результаты проведенных работ показали, что для выявления слабых аномалий более эффективными являются кривые $S_{k\phi}$, полученные после фильтрации исходных данных. Следовательно, для использования данной методики вначале надо произвести фильтрацию исходных полей по естественным ортогональным составляющим и вычислить параметр $S_{k\phi}$ для всех собственных значений корреляционной матрицы A .

ԿՈՐԵԼՅԱՑԻՈՆ ԵՂԱՆԱԿԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԵՂՐԱԶՈՐԻ
ՀԱՆՔԱՎԱՅՐՈՒՄ ԵՐԿՐԱՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Կ. Ա. Կարապետյան, Ա. Չ. Չիլինգարյան

Ա մ փ ո փ ու մ

Վերջին տարիներին լայն տարածում են գտել երկրաֆիզիկական տվյալների մշակման վիճակագրական մեթոդները:

Մեղրաձորի ոսկու հանքավայրում ստացված երկրաֆիզիկական դաշտերի թույլ անոմալիաների հայտնաբերման նպատակով կիրառվել է տվյալների համալիր մշակման կորեյացիոն եղանակը: Այն ենթադրում է նախնական դաշտերի բաղադրատոմսը օրթոգոնալ բաղադրիչների ըստ կորեյացիոն մատրիցի սեփական վեկտորների:

Համալիր S_k պարամետրը հաշվարկվել է ինչպես նախնական տվյալների այնպես էլ դրանց ֆիլտրացիայի ենթարկելուց հետո՝ $S_{k\phi}$:

Հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ պետք է օգտագործել կորեյացիոն մատրիցայի բոլոր սեփական արժեքները և դրանց համապատասխան սեփական վեկտորները:

Աշխատանքի արդյունքում ներկայացված են համալիր պարամետրերի կորերը, որոնք ստացվել են U (բնական էլեկտրական դաշտի), ρ_k (թվացյալ էլեկտրական դիմադրություն) և ΔZ (երկրամագնիսական դաշտի ուղղահայաց բաղադրիչի) պարամետրերի համալիր մշակման ժամանակ:

Կատարված աշխատանքի արդյունքում ստացվում է, որ համալիր $S_{k\phi}$ պարամետրերի արժեքներն ունեն տեղեկատվական մեծ վստահելիություն:

APPLICATION OF CORRELATION METHOD FOR PROCESSING OF
GEOPHYSICAL DATA IN THE MEGHRADZOR DEPOSIT (ARMENIA)

K. A. Karapetyan, A. Z. Chilingaryan

Abstract

In order to increase information presentation and reliability of results of comprehensive geophysical studies out in the Meghradzor deposit, a correlation method for statistical processing was applied. Initial parameters were filtered and a complex parameter for all the eigenvalues of the correlation matrix was calculated.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин А.А. Теоретические основы обработки геофизической информации. М.: Недра, 1986, 342с.
2. Тархов А.Г., Бондаренко В.М., Никитин А.А. Принципы комплексирования в разведочной геофизике. М.: Недра, 1977, 221с.
3. Трофимова Т.А., Никитин А.А. Корреляционный способ обработки данных геофизического комплекса. — Изв. ВУЗов, Геология и разведка. 1975, №9, с.92-99.