

13. *Biju-Duval B., Dercourt J., Le Pichon X.* From the Tethys Ocean to the Mediterranean Seas: A plate Tectonic Model of the Evolution of the Western Alpine System. In „Structural History of the Mediterranean Basins“. Edit Biju—Duval, Montadert L, Paris, Technip 143—164, 1977.
14. *Cagnetti V., Pasquale V., Polnari S.* Fault-plane solutions and stress regime in Italy and adjacent regions. *Tectonophysics* 46, 239—250, 1978.
15. *Dewey J. W.* Seismicity of northern Anatolia. *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 66, 843—868, 1976.
16. *Dewey J. W., Sengor A. M. C.* Aegean and surrounding regions: complex multi-plate and continuum tectonics in a convergent zone. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 90, 84—92, 1979.
17. *Farhoudi G.* A comparison of Zagros geology to island arcs. *J. Geol.*, 86, 323—334, 1978.
18. *Gasparini C., Iannaccone G., Scarpa R.* On the focal mechanism of Italian earthquakes. *Rock Mechanics. Suppl.* 9, 85—91, 1980.
19. *Hsü K. J., Nachev I. K., Vuchev V. T.* Geologic evolution of Bulgaria in light of plate tectonics. *Tectonophysics*, 40, 245—256, 1977.
20. *Letourey I., Tremolieres P.* Paleo-stress fields around the Mediterranean since the Mesozoic from microtectonics. Comparison with plate tectonic data. *Rock Mechanics, Suppl.* 9, 173—192, 1980.
21. *Mckenzie D. P.* Active tectonics of the Mediterranean region. *Geoph. J. R. Astr. Soc.*, 30, 109—185, 1972.
22. *Mckenzie D. P.* Active tectonics of the Alpine-Himalayan belt: the Aegean sea and surrounding regions. *Geoph. J. R. Astr. Soc.*, 55, 217—254, 1978.
23. *Nowroozi A. A.* Focal mechanism of earthquake in Persia, Turkey, West Pakistan, Afganistan and plate tectonics of the Middle East. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 62, 832—850, 1972.
24. *Nowroozi A. A.* Seismotectonic provinces of Iran. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 66, 1249—1276, 1976.
25. *Paparachos B. C.* Seismotectonics of the northern Aegean area. *Tectonophysics*, 33, 199—209, 1976.
26. *Purcaru G., Berckhemer H.* Regularity patterns and zones of seismic potential for future large earthquakes in the Mediterranean region. *Tectonophysics*, 85, 1—30, 1982.
27. *Sengör A. M. C., Kidd W. S. F.* Post-collisional tectonics of the Turkish-Iranian plateau and a comparison with Tibet. *Tectonophysics*, 55, 361—376, 1979.
28. *Udias A.* Seismic stresses in the region Azores-Spain-Western Mediterranean. *Rock Mechanics, Suppl.* 9, 75—84, 1980.
29. *Udias A., Lopez-Arrogo A., Mezcuca I.* Seismotectonics of the Azores-Alboran region. *Tectonophysics*, 31, 259—289, 1976.
30. *Vogel A.* Contribution of space technology to earthquake prediction research. *Adv. Earth Oriented Appl. Space. Techn.*, VI, 1—17, 1981.

Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 6, 49—55, 1985.

УДК:551.243+550.38

Г. М. АВЧЯН, Г. Г. МАРКОСЯН, С. Н. НАЗАРЕТЯН

СВЯЗЬ МЕЖДУ НАПРАВЛЕНИЕМ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ И ГЕОСТРУКТУРАМИ АРМЕНИИ В ПЕРИОД ИХ ЗАЛОЖЕНИЯ

На основе палеотектонических и палеомагнитных данных территории Армянской ССР изучена вероятная связь между осями заложённых геологических структур и направлением магнитного поля Земли данного времени. Для 17 случаев они составляют угол в среднем $90 \pm 9^\circ$. Перпендикулярность между осью заложённой структуры и направлением магнитного поля наиболее отчетлива для юрского периода.

Проведенные экспериментальные работы с целью выявления роли магнитного поля в ориентации трещин, возникающих при нагрузках, на базальтах и андезито-базальтах показывают, что магнитное поле влияет на скорость продольных волн и, следовательно, на образование микротрещин.

Это позволяет поставить нам более глобальную задачу. Выяснить существование связи между ориентированностью глубинных разломов, образованных в различные геологические эпохи и направлением магнитного поля Земли того же времени.

Известно, что координаты палеомагнитных полюсов позволяют определить направление магнитного поля в ранние геологические эпохи. С целью получения направления магнитного поля Земли на протяжении мезозоя и кайнозоя использовались достаточно детальные палеомагнитные данные Армении [3, 4, 7].

Для надежности исследования указанной связи вместо разломов взяты оси вытянутых тектонических структур, имея в виду, что в геологии наблюдается тесная связь между разломом и складчатостью. Такой ход решения задачи связан с тем, что возраст образования крупных разломов территории Армянской ССР определен не четко, а имеющиеся литературные данные спорные.

С целью изучения пространственного соотношения между осью образовавшихся тектонических структур и расположением геомагнитного поля нами выбраны те структуры, начало заложения которых известно в литературе или существующая структура активизируется по новому направлению. Для удобства сопоставления с магнитным полем взяты оси вытянутых тектонических структур, учитывающие различные перемещения Малокавказского блока [1, 5, 6]. Используются палеотектонические схемы развития территории Армянской ССР, составленные О. А. Саркисяном [2].

В истории геологического развития Армении выделяются три этапа: протерозойский, палеозойский, альпийский [2]. Так как образования протерозоя и палеозоя на Малом Кавказе имеют небольшие выходы, поэтому палеомагнитные исследования этих пород затруднительны и до сих пор слабо изучены.

Альпийская история развития Малого Кавказа охватывает время от ранней юры до четвертичного периода и подразделяется на два этапа: главный геосинклинальный и орогенный, соответствующий развитию складчато-глыбовых горных систем [2]. Сомхето-Кафанский тектонический комплекс, как эвгеосинклиналь, был заложен в начале альпийского этапа развития и испытывал наиболее интенсивное погружение в средней-поздней юре, приведшее к образованию частных прогибов (Алавердского, Шамшадинского, Кафанского, Мровдагского, Карабахского, Лачинского) и поднятий (Иджеванского, Горисского).

Палеомагнитные исследования для периода средней юры на территории Армении проводились в ядре Алавердского, Шамшадинского и Кафанского антиклинорий [7].

В течение юрского периода образовались вытянутые тектонические структуры, ось простирания которых имеет азимут от 30 до 80°. В тот же период угол между направлением геомагнитного поля и осью тектонических структур меняется от 83 до 128°.

Сопоставление оси Алавердского прогиба, образованного в ранней-средней юре, с направлением магнитного поля той же эпохи показывает, что они составляют между собой угол 95°. Угол между направлением магнитного поля и осью Шамшадинского синклинория равен 93°. В районе Кафанского прогиба этот угол варьирует от 96 до 128° (96°, 99°, 104°, 105°, 109°, 128°) (рис. 1).

В конце юры в Сомхето-Кафанской интравгеосинклинали происходят новые тектонические движения, поднятия суши и регрессия моря. Эти движения более сильно проявились в Алавердском и в центральной и южной частях Шамшадинского антиклинория [3].

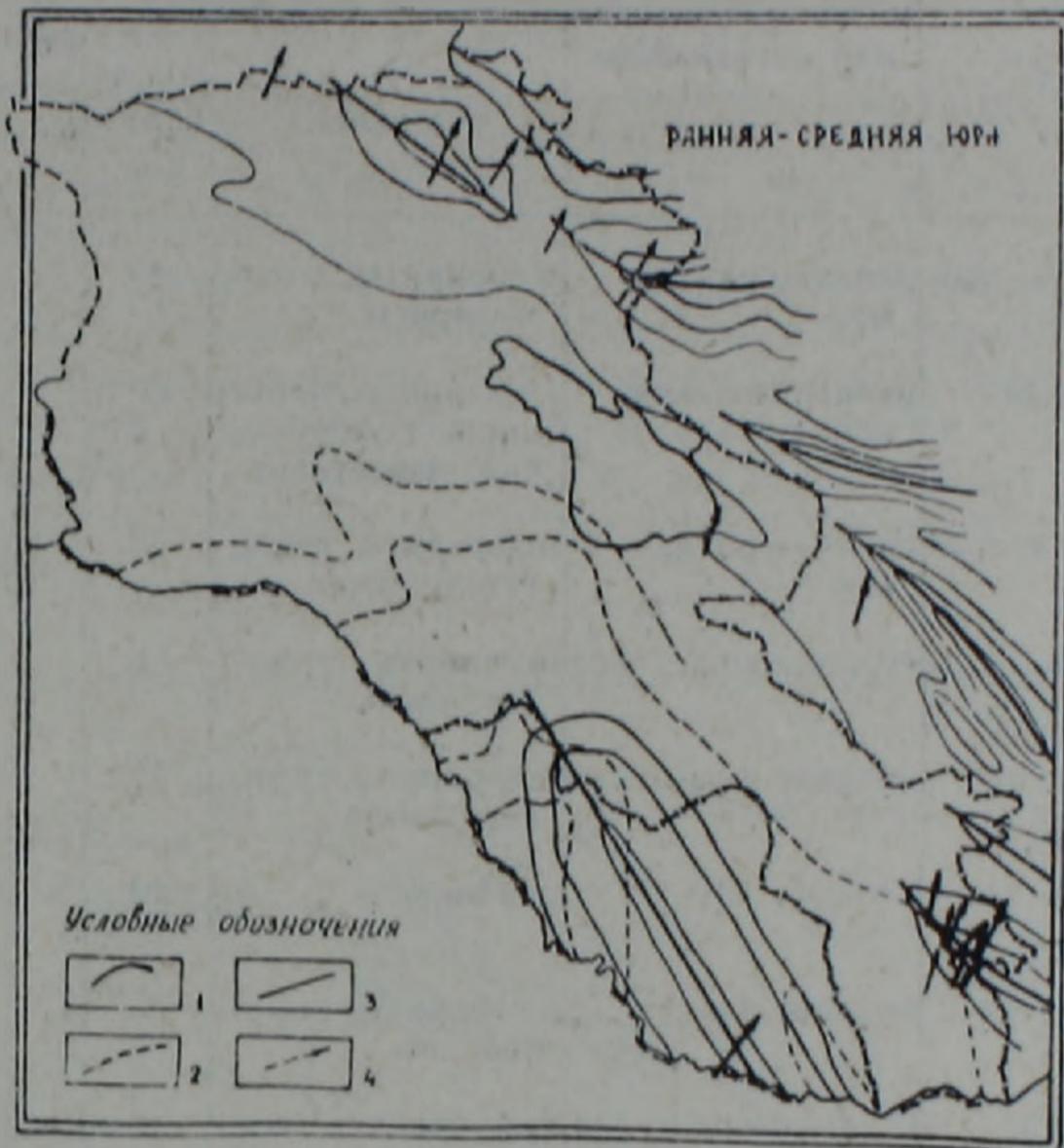


Рис. 1. Схема тектонических структур, образованных или активизированных в ранне-средней юре АрмССР и прилегающих районов [2], и направление геомагнитного поля данного времени, определенное по образцам горных пород, взятых из указанного на схеме района [7]. Условные обозначения: 1—тектонические структуры, образованные в указанной на карте геологической эпохе; 2—тектонические структуры, образованные в предшествующей геологической эпохе; 3—оси тектонических структур; 4—направление геомагнитного поля.

Угол между направлением магнитного поля поздней юры и осью Алавердского поднятия равен 86° . Ось Шамшадинского поднятия, которая в данной стадии испытала инверсию, составляет с направлением магнитного поля угол в 87° . Ось Айгепарского поднятия составляет угол в 83° .

В конце юры в Сомхето-Кафанской зоне образовались новые тектонические структуры—Средневоротанская, Цавская.

Угол между осью Цавского прогиба и направлением магнитного поля равен 118° , а тот же самый угол для Средневоротанского прогиба составляет 112° .

Угол между осью Кафанского поднятия и направлением магнитного поля меняется от 106 до 118° .

В течение мелового периода азимут осей тектонических структур изменяется от 35 до 82° . Угол между направлением геомагнитного поля мелового периода и осями тектонических структур меняется от 93 до 128° . В меловое время на территории Армении происходит заложение

Таблица 1

№ п/п	Название структуры	Возраст заложения или активизации	Породы, с помощью которых определены палеомагнитные данные		Угол между осью геологической структуры и направлением магнитного поля данной эпохи
			название	кол-во образцов	
1	Алавердский прогиб	ранняя-средняя юра	порфириты, кератофириты	48	95°
2	Шамшадинский прогиб	ранняя-поздняя юра	порфириты, песчаники, туфобрекчии, известняки	62	93°
3	Кафанский прогиб	ранняя-средняя юра	порфириты, туфы, туфобрекчии	63	96° 99° 105°, 109°, 128°.
4	Алавердское поднятие	поздняя юра-н мел	песчаники, туфопесчаники	16	86°
5	Шамшадинское поднятие	поздняя юра-н мел	порфириты, туфопесчаники	12	87°
6	Айгепарское поднятие	поздняя юра	порфириты	12	83°
7	Цавский прогиб	поздняя юра	порфириты, туфобрекчии	35	118°
8	Средневоротанский прогиб	поздняя юра-н мел	туфобрекчии, порфириты	15	112°
9	Кафанское поднятие	поздняя юра-н мел	туфобрекчии, порфириты	122	106°, 118°
10	Амасийско-Базумское поднятие	поздний мел	песчаники, известняки	18	93°, 100°
11	Кафанское поднятие	поздний мел	порфириты, туфобрекчии	18	120°, 128°
12	Еревано-Вединский прогиб	ранний-средний эоцен	туфобрекчии, порфириты	12	112°
13	Лорийский прогиб	поздний эоцен	андезиты, порфириты	180	90°, 109°
14	Памбакский прогиб	поздний эоцен	андезиты, туфогенные породы	—	106°
15	Структура № 1	поздний эоцен	андезиты, туфогенные породы	—	90°
16	Ереванский прогиб	олигоцен-миоцен	песчаники, глины	57	84°, 97°
17	Структура № 1	ранний-средний плиоцен	андезито-базальты, андезито-дациты, базальты	8	115°

двух крупных прогибов—Севано-Амасийского и Еревано-Ордубадского. Внутри этих структур выделяются относительные поднятия и прогибы второго порядка [2]. Интересующий нас угол для Амасийско-Базумского поднятия изменяется от 93° до 100° , а для Кафанского поднятия— 120° .

В течение палеогена азимут осей тектонических структур меняется от 33° до 104° , а угол между направлением геомагнитного поля и осями тектонических структур от 84° до 112° .

В Еревано-Ордубадской зоне в эоцене формируются Еревано-Вединский, Айоцзорский и Ордубадский частные прогибы. Ось Еревано-Вединского прогиба составляет угол в 112° с направлением магнитного поля ранне-среднего эоцена.

На рубеже среднего и позднего эоцена происходят складкообразовательные движения, которые охватили всю территорию Малого Кавказа. Образовались новые боковые остаточные прогибы—Лорийский, Памбакский и другие. Ось Лорийского прогиба составляет угол 109° с направлением магнитного поля позднего эоцена. Угол между осью Памбакского прогиба и направлением магнитного поля равен 106° (рис. 2).

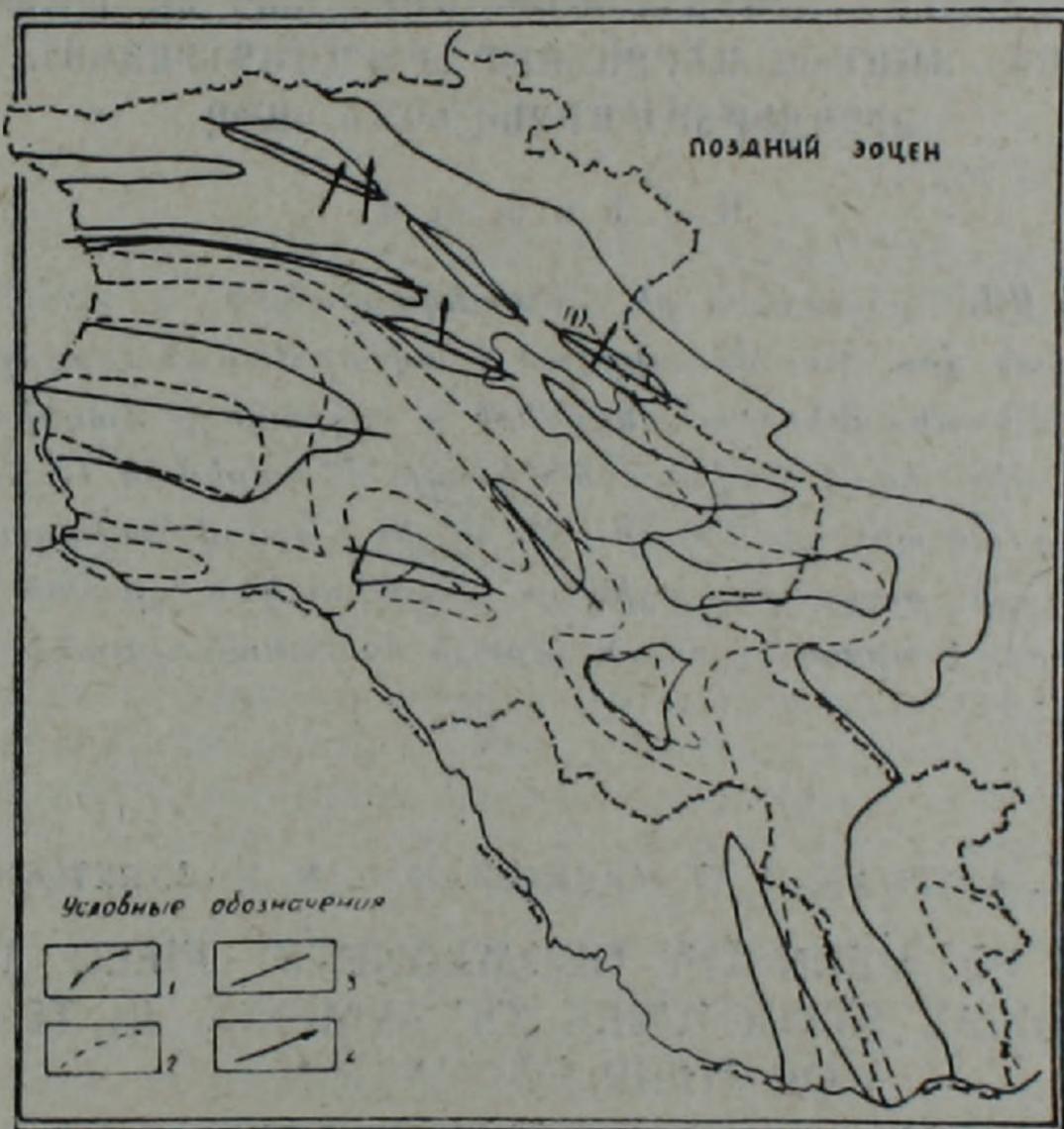


Рис. 2. То же, что и на рис. 1 для позднего эоцена (палеомагнитные данные взяты из работы [3]).

Ось Ереванского прогиба и направление магнитного поля составляют между собой углы 84° и 97° .

Азимуты осей тектонических структур неогенового периода меняются от 65° до 130° . Угол между осью прогиба I и направлением магнитного поля равен 115° .

Из сопоставления палеомагнитных и палеотектонических данных по территории Армении для мезозоя и кайнозоя можно сделать следующие выводы:

1. В 12 случаях (табл. 1) угол между осью образованных или активизированных вытянутых структур и направлением геомагнитного поля данного времени близок к перпендикулярности (около $90 \pm 9^\circ$). Указанная связь более отчетлива для юрского периода.

2. Исключение из сказанного составляет Кафанский район, где угол между указанными элементами меняется от 109 до 128° .

3. Данные по территории Армении позволяют отметить связь между геомагнитным полем и осью образованных геологических структур. Для окончательных выводов аналогичные работы надо провести для других регионов Земли.

Ереванский государственный университет,
Институт геофизики и инженерной
сейсмологии АН АрмССР

Поступила 4.IV.1985.

Հ. Մ. ԱՎՉԻԱՆ, Գ. Գ. ՄԱՐԿՈՍԻԱՆ, Ս. Ն. ՆԱԶԱՐԵՏԻԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆՈՒՄ ԵՐԿՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ
ՈՒՂՂՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԵՎ ԵՂԱԾ ԿԱՊԸ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. մ.

Հայկական ՍՍՀ բնատարածքի հնատեկտոնական և հնամագնիսական տվյալների հիման վրա ուսումնասիրված է տվյալ ժամանակաշրջանի համար երկրաբանական կառույցների առանցքների և երկրագնդի մագնիսական դաշտի ուղղության միջև եղած հավանական կապը: Քննարկված 17 դեպքերի համար նրանց կաղմած անկյուն մեծությունը միջին հաշվով հավասար է $90^\circ \pm 9^\circ$: Կառույցի առանցքի ուղղահայաց լինելը մագնիսական դաշտի ուղղությանն առավել պարզորոշ է արտահայտված յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանի համար:

H. M. AVCHIAN, G. G. MARKOSIAN, S. N. NAZARETIAN

CONNECTION BETWEEN THE GEOMAGNETIC FIELD DIRECTION
AND GEOLOGICAL STRUCTURES OF ARMENIA IN THE PERIOD
OF THEIR FORMATION

Abstract

On the basis of the Armenian SSR territory paleotectonic and paleomagnetic data the probable connection between the axes of geological structures and the Earth's magnetic field direction of the given period is investigated. For 17 cases the average angle between them makes $90^\circ \pm 9^\circ$. The perpendicularity of the structure axis to the magnetic field direction is more distinct for Jurassic.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асанидзе Б. З., Печерский Д. М. Палеомагнитные исследования юрских пород Грузии и Северного Кавказа.—Физика Земли, 1979, № 10, с. 77—92.
2. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Г. П. Сейсмоструктура Армянской ССР. Ереван: Изд. Ереванского университета, 1981, с. 280.
3. Минасян Дж. О., Сирунян Т. А., Караханян А. К. Палеомагнитно-стратиграфическая шкала мезокайнозоя Армении.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, XXXIV, 1981, № 5, с. 30—37.
4. Минасян Дж. О. О палеомагнитной корреляции неоген-четвертичных образований Армянской ССР.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1978, № 2, с. 40—45.
5. Нгуен Тхи Ким Тхоа, Д. М. Печерский, Б. З. Асанидзе. Палеомагнитные исследования юрских пород Северной Армении.—Физика Земли, 1978, № 6, с. 71—86.
6. Печерский Д. М., Нгуен Тхи Ким Тхоа. Палеомагнетизм вулканитов офиолитовых серий и позднемеловых эффузивов Армении.—Физика Земли, 1978, № 3, с. 48—63.
7. Сирунян Т. А. Палеомагнетизм мезозоя Армянской ССР. Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1981, с. 155.

Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, XXXVIII, № 6, 55—59, 1985.

УДК:551.782.1+556.114.7](479.25)

Э. Н. КУРГИНЯН

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВЕРХНЕМИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ БАСЕЙНА ОЗ. СЕВАН

Содержание химических элементов в осадках в целом контролируется особенностями их распределения в породообразующих и акцессорных минералах коренных пород питающих областей. Изучение характера распределения элементов в верхнемиоценовых отложениях бассейна оз. Севан представляет определенный интерес, поскольку известно о металлоносности отложений горного обрамления озера. Так, кремнисто-вулканогенные формации офиолитовых серий, широко развитые в пределах Севанского хребта, отнесены к металлоносным осадкам с повышенным значением марганца, железа и элементов семейства железа [5]. С габбро-перидотитовой формацией верхнеэоценового возраста северо-восточного побережья оз. Севан связаны месторождения хромистого железняка, магнезита, проявления никеля, кобальта, титаномагнетита, железных и медных руд [1]. Имеются рудопроявления молибдена и меди у водораздела Варденисского хребта в гранодиорит-порфирах и порфиритах среднего эоцена.

Разрез молассовых отложений верхнего миоцена (сарматский ярус) вскрыт скважинами у сс. Еранос (юго-западные районы бассейна), Карчахбюр и Кясаман (юго-восточные районы). Используются данные 115 полуколичественных, 50 количественных (тяжелая фракция нерастворимого остатка) анализов, данные по содержанию углерода органического (Сорг). В таблицы 1, 2 сведены значения и дисперсии содержания микроэлементов по типам пород.

Элементы-примеси выявляют в целом беспорядочный (неконтролируемый) характер распределения. Некоторую тенденцию к «упорядоченному» распределению обнаруживает марганец, поскольку миграция и концентрация этого элемента в глинах и известняках связывается с окислительно-восстановительными условиями. «Пестрый» тип распределения [7] свидетельствует о слабом химическом выветривании ма-