

The seasonal structure and landscape daily conditions maps are of a great practical interest therefore the problems of their drawing up and analysis are considered in this paper.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарян А. Б. Фенологические карты.—В кн.: Географический атлас Армянской ССР. М.: ГУГК, 1976, 18 с.
2. Багдасарян А. Б., Мкртчян Р. С., Проскурина А. В. Фенологические карты.—В кн. Атлас Армянской ССР. Ереван—М.: Изд-во АН Арм. ССР—ГУГК, 1961, с. 34—36.
3. Беруашвили Н. Л. Объяснительная записка к ландшафтной карте Кавказа.—Тбилиси: Изд-во Тбилисского ун-та, 1980, ч. 1, 54 с.
4. Гвоздик Л. Н. Продолжительность сезонов года. Сеть гидрометеорологических станций.—В кн.: Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область). М.—Иркутск: ГУГК, 1967, а, с. 40.
5. Гвоздик Л. Н. Сезонная динамика ландшафтов.—В кн.: Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область). М.—Иркутск: ГУГК, 1967 б, с. 74—75.
6. Гвоздик Л. Н., Михайлов Ю. П. Методы и опыт картографирования сезонной динамики ландшафтов Забайкалья.—Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока 1965, вып. 10, с. 23—34.
7. Крауклис А. А. Динамика геосистем на ландшафтных картах.—Изв. ВГО, 1981, т. 113, вып. 5, с. 385—393.
8. Лынов Ю. С. Летняя депрессия в сезонном развитии растений в горных районах Средней Азии.—Бюлл. Гл. ботанического сада 1982, вып. 128, с. 28—31.
9. Мкртчян Р. С., Айрапетян Ф. П. Календарь природы Армении, (на арм. яз.).—Ереван: Айастан, 1976, 266 с.
10. Справочник по климату СССР, вып. 16. Армянская ССР, ч. II. Л.: Гидрометеоиздат, 1966, 214 с.
11. Справочник по климату СССР, вып. 16. Армянская ССР, ч. IV. Л.: Гидрометеоиздат, 1969, 194 с.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, 1986, XXXIX, № 6, 58—62.

УДК:553.98:551.781(479.25)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Э. Н. КУРГИНЯН, А. В. ЖУКОВА

КАТАГЕНЕЗ РАССЕЯННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРИЕРЕВАНСКОГО ПРОГИБА

Впервые связь нефтегазоносности с метаморфизмом углей была показана Х. Роджерсом в теории углеродного коэффициента в 1860, 1863 гг. Согласно этой теории, нахождение нефтяных и газовых залежей возможно при определенных величинах углеродного коэффициента; для разных регионов он составляет 70—80% по Д. Уайту, до 70% по Ф. Фуллеру, 50—60% по В. С. Вышемирскому, не более 60% по В. В. Веберу и т. д. Однако, угольные месторождения далеко не всегда присутствуют в нефтегазоносных районах и это ограничивало применение метода углеродного коэффициента. М. Тейхмюллер [23] микропетрографическими методами изучила метаморфизм углистых включений в нефтесодержащих породах и показала возможность применения этих материалов как нефтепоискового признака в случае отсутствия в районе угольных месторождений. Обугленные растительные остатки стали широко использоваться [1—5, 10—13, 15, 17—20] в качестве индикатора степени катагенетического изменения рассеянного органического вещества (РОВ).

Установление стадийности и зональности нефте-и газообразования в осадочных бассейнах, открытие Н. Б. Вассоевичем [6] главной фазы нефтеобразования (ГФН) и С. Г. Неручевым и др. [8] главной фазы газообразования (ГФГ), приуроченность основных этапов генерации УВ к определенным градациям катагенеза (МК₁-МК₂-ГФН, МК₃-МК₅-АК₁-ГФГ)¹ обусловили важность изучения катагенеза РОВ.

Прямая связь нефтегазоносности со степенью катагенеза РОВ определила постановку наших исследований, в задачу которых входило оценить степень катагенеза РОВ в палеогеновых отложениях Приереванского прогиба.

¹ Для обозначения постседиментационных изменений РОВ пользуются преимущественно термином катагенез и номенклатурой для его обозначения—ПК, МК, АК (прото-, мезо-, апокатагенез), сопоставляя ее со стадиями углефикации (Б, Д, Г и т. д.)—буроугольная, длиннопламенная, газовая и т. д. [9].

Изученные отложения слагают Шорахбюрскую антиклиналь, расположенную в Еревано-Ордубадском интрагеосинклинальном прогибе; последний заложен в среднеальпийском подэтапе геосинклинального развития Малого Кавказа на варисском платформенном основании и выполнен мощным комплексом верхнемеловых и палеогеновых отложений. Скважина 1—Шорахбюр пройдена в присводовой части Шорахбюрской антиклинальной складки на западе Еревано-Ордубадского антиклинория, где мощность осадочного чехла составляет более 6500 м. Скважиной вскрыты: нижняя молассовая формация нижнего олигоцена мощностью 390 м, карбонатно-терригенная флишевая субформация верхнего эоцена мощностью 1220 м, среднеэоценовая порокласто-осадочная флишеидная субформация мощностью 1400 м, терригенно-карбонатная флишевая субформация нижнего эоцена-палеоэоцена мощностью 1245 м. При реконструкции палеоглубин погружения отложений, по данным указанной скважины, принято, что в процессе инверсии было размывто около двух километров отложений (0,4 км—верхнего эоцена, 0,8 км—олигоцена и 0,8 км—миоцена).

Материалом угленетрографических исследований послужила коллекция керна с глубины 1300—1735 м (табл. 1). Она состояла из песчаников, глин и паратуффитов с включениями обугленных растительных остатков. Для определения степени катагенеза РОВ в стандартных наборах иммерсионных жидкостей были замерены показатели преломления витринита с условной точностью 0,006. Параллельно приведены соответствующие показатели величины его отражательной способности [14]. Градации катагенеза РОВ установлены по шкале С. Г. Неручева и др. [9]. Для двух образцов песчаника (глубина 1681 и 1687,9 м) в лаборатории парагенетических связей ИГиРГИ были определены показатели отражения витринита и по ним ориентировочная палеотемпература. Изучение генетических и структурных взаимоотношений минеральных компонентов проводилось в иммерсионных препаратах и шлифах; фракция <0,001 мм исследовалась электронно-микроскопическим и рентгеновским методами. Образцы сняты на установке ДРОН-2 на Co излучении, при скорости сканирования 2° в минуту; исследованы природные образцы и насыщенные глицерином.

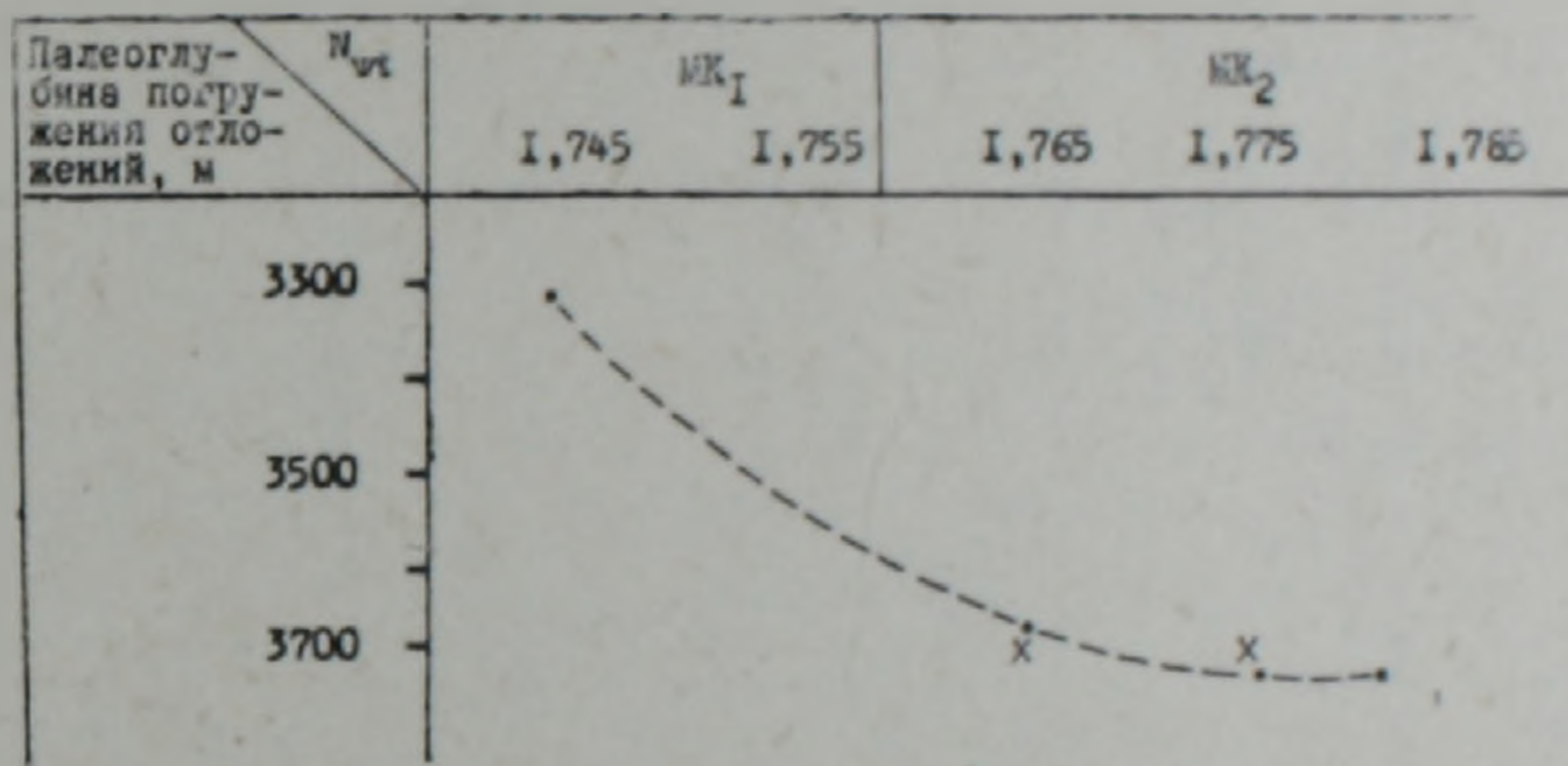


Рис. 1. Зависимость показателя преломления витринита обугленных растительных остатков от палеоглубины погружения отложений палеогена Приереванского прогиба (по скв. 1—Шорахбюр); x—данные ИГиРГИ.

Как следует из полученных данных (см. табл. 1, рис. 1), до палеоглубин примерно 3300 м градации катагенеза РОВ—МК₁(Д), до 3700 м—МК₁—МК₂ (ДГ—Г), граница между МК₁ и МК₂ проходит примерно на палеоглубине 3600 м. Таким образом, градации катагенеза РОВ, соответствующие возможному проявлению ГФН, альпийских областей зона ГФН фиксируется на глубинах 3—5 км [13]. Замеры совпадают на палеоглубинах ≈3300—3700 м. Отметим, что и во впадинах других ременных глубинных температур по скважине показывают от 59,5°С на глубине 1300 м и до 79,5° на глубине 2600 м. Если сопоставить их с приблизительными палеотемпературами, полученными по величинам отражательной способности витринита [7], то можно говорить об остывании этих пород. По-видимому, в палеогене температуры были значительно выше, вследствие интенсивной вулканической деятельности, но затем уменьшились при инверсии.

На закономерности распределения нефти и газа, кроме степени катагенеза ОВ, оказывает определенное влияние и катагенез вмещающих ОВ пород. Изучение генетических и структурных взаимоотношений минеральных компонентов по разрезу скважины показало, что все катагенетические изменения пород соответствуют начальной стадии катагенеза. Диагностирован монтмориллонит как породообразующий глинистый минерал, устойчиво сохраняющийся на палеоглубинах 3000—3700 м. Трансформации монтмориллонита в гидрослюда, очевидно, препятствует высокая скорость осадконакопления, быстрая консервация поступающего в бассейн терригенного материала [16]. Сохранение монтмориллонита должно положительно влиять на экраняющие свойства глинистых пород.

Породы, слагающие флишеидную туфогенную субформацию среднего эоцена, обладают, в целом, низкими емкостными свойствами (открытая пористость варьирует от 4,0 до 8,4%) и практически непроницаемы (газопроницаемость составляет тысячные доли миллиарда).

Таблица 1

Степень катагенеза рассеянного органического вещества в палеогеновых отложениях Приереванского прогиба (скв.—I Шорахбюр)

Глубина отбора образцов	Максимальная глубина погружения отложений, м	Порода	Возраст, свита	Данные замеров температур по скважине	Величина показателя преломления интринита (N_{vt})	$\approx 10 R_a \%$	Градация катагенеза обугленных растительных остатков по N_{vt}	Примечания
1310—1313	≈ 3300	Глина	верхний эоцен	1300 м—59,5°C	1,746	73,9	МК ₁ (Д)	
1681	≈ 3580	песчаник	карбонатно-терригенная свита	1600 м—65,8°C	1,767	77,5		
1681	≈ 3680	песчаник	средний эоцен	1700 м—67,2°C	(1,761—1,773) 1,765	77	МК ₁₋₂ (ДГ)	данные ИГи РГИ — 10 R_a = 77%, палеотемпература $\approx 130^\circ\text{C}$
1687,9	≈ 3650	песчаник	флишондная туфогенная свита	1800 м—68,4°C	1,775	79		данные ИГи РГИ 10 R_a = 79%, палеотемпература $\approx 140^\circ\text{C}$
1712—1720	≈ 3720	неотсортированная песчаная порода		2600 м—79,5°C	1,773—1,783	78,6—79,3	М ₁₋₂ —МК ₂ (ДГ—Г)	
1734—1735	≈ 3740	неотсортированная песчаная порода			1,783(?)	79,3	МК ₂ (Г)	витрен не очень типичный

В заключение следует отметить—катагенез обугленных растительных остатков по разрезу палеогеновых отложений Шорахбурской антиклинали позволяет предполагать, что эти отложения на палеоглубинах от 3300 м и более, по-видимому, прошли ГФН и могли служить источником УВ. Это подтверждается найденными проявлениями нефти в скв. 1—Шорахбур на глубине 3474—3589 м и в скв. 31-Шорахбур на глубине 730—1800 м, пробуренной в сводовой части Шорахбурской структуры на 380 м севернее скв. 1—Шорахбур. Кроме того, исследованные породы находятся на стадии термокатагенетической преобразованности, благоприятной для размещения в них месторождений нефти [7].

Институт геологических наук
АН Армянской ССР,
ВНИГРИ

Поступила 27.V. 1986.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аммосов И. И. Литификация и нефтеносность.—В кн.: Петрология углей и парагенез горючих ископаемых. М.: «Наука», 1967, с. 5—80.
2. Аммосов И. И., Горшков В. И. Взаимосвязь катагенеза и нефтегазоносности отложений Западно-Сибирской низменности.—В кн.: Рассеянные включения угля в осадочных породах. М.: Наука, 1969, с. 5—80.
3. Аммосов И. И., Горшков В. И. Палеотемпература нефтеносных пород.—В кн.: Проблемы диагностики условий и зон нефтеобразования. М.: 1971, с. 19—30.
4. Аммосов И. И., Еремин И. В. Палеотемпература главного этапа нефтеобразования.—В кн.: Проблемы диагностики условий и зон нефтеобразования. М.: 1971, с. 5—18.
5. Аммосов И. И., Горшков В. И., Гречишников Н. П., Калмыков Г. С. Палеогеотермические критерии размещения нефтяных залежей. М.: Недра, 1977. 156 с.
6. Вассоевич Н. Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти (исторический обзор и современное состояние).—Изв. АН СССР, сер. геол., 1967, № 11, с. 135—156.
7. Методическое руководство по определению показателя палеотемператур преобразования осадочных отложений в связи с их нефтеносностью. Миннефтепром. ИГиРГИ, 1979. 55 с.
8. Неручев С. Г., Rogozina E. A., Калченко Л. Н. Главная фаза газообразования—один из этапов катагенетической эволюции сапропелевого РОВ.—Геология и геофизика, 1973, № 10, с. 14—17.
9. Неручев С. Г., Вассоевич Н. Б., Лопатин Н. В. О шкале катагенеза в связи с нефтегазообразованием.—В кн.: Труды XXV сессии Между-нар. геол. конгресса. Доклады советских геологов. Горючие ископаемые. М.: Наука, 1976, с. 47—62.
10. Парпарова Г. М. Изучение рассеянного органического вещества пород петрографическими методами.—Тр. ВНИГРИ, вып. 220, сб. № 8, Л.: 1963, с. 273—302.
11. Парпарова Г. М. Метаморфизм органического вещества мезозойских отложений Сургутского района (Западно-Сибирская низменность).—Геология и геофизика, 1966, № 7, с. 11—23.
12. Парпарова Г. М., Чистякова А. С., Крылова Л. И. Методика углепетрографического исследования остаточного органического вещества пород.—Литология и полезные ископаемые, 1966, № 5, с. 140—141.
13. Парпарова Г. М., Неручев С. Г., Жикова А. В. и др. Катагенез и нефтегазоносность. Л.: Недра, 1981, 240 с.
14. Сарбеева Л. И. Оптические свойства и микротвердость микрокомпонентов углей.—В кн.: Вопросы метаморфизма углей и эпигенез вмещающих пород. М.: Недра, 1975, с. 54—78.
15. Горшков В. И. Метаморфизм органического вещества в мезозойских отложениях центральной части Зап.-Сибирской низменности.—В кн.: Геология нефтегазоносных районов Западно-Сибирской низменности. Новосибирск: Труды СНИИГГиМС, вып. 47, 1966, с. 156—166.
16. Хейров М. Б. Влияние глубины залегания осадочных пород на трансформацию глинистых минералов.—Изв. АН СССР, сер. геол., 1979, № 8, с. 144—151.
17. Bostick N. Time as a factor in thermal metamorphism of phytoclasts (coaly particles)—Reprinted from Congres International de Geologie du Carbonifere Krefelo Septieme. August 23—28, 1971. Compt Rendu 1973, vol. 2, p. 183—193.
18. Bostick N. Phytoclasts as indicators of thermal metamorphism, Franciscan Assemblage and Great Valley Sequence (Upper Mesozoic), California.—Geological Society of America, Special Paper, 153, 1974, p. 1—16.
19. Bostick N., Foster G. N. Comparison of vitrinite reflectance in coal seams and in Kerogen of sandstones, shales and limestones in the same part of a sedimentary section. „Petrographie matiere organique des sediments relations paleotemperature et potentiel petrolier“. Paris, 1975, p. 13—25.
20. Castano L., Sparks D. Interpretation of vitrinite reflectance measurement in sedimentary rocks and determination of burial history using vitrinite Reflectance and authigenic minerals—Geological Society of America, Special Paper, 153, 1974, p. 31—51.

21. *Rogers H. D.* Coal and petroleum. Harpner's new monthly Mag. 27, 1863. p. 259.
22. *Rogers H. D.* On the distribution and probably origin of the petroleum, or rock oil, of Pennsylvania. New-York, and Ohio. Proc. philos., Soc., Glasgow, 1860, p. 355—359.
23. *Telmchüller M.* Metamorphisme du charbon et prospection du petrole. Revue Ind. Minerale. Paris. 1958, Num. spec., 99—112, discuss. 112—113.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, 1986, XXXIX, № 6, 62—64

УДК 550.837+551.3.053

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г. О. ГАЗАРЯН, Р. К. ГАСПАРЯН, Л. Н. АНДРОНОВА, Л. А. ЖУК О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ПОИСКАХ КАРСТА В УСЛОВИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

На территории Армянской ССР на протяжении многих лет был выявлен целый ряд карстовых пещер. Однако лишь в 1981 году после случайного вскрытия карстовой полости во время строительства автомобильной дороги вблизи села Мозров, Ехегнадзорского района, было начато планомерное спелеологическое, структурно-геологическое и литологическое ее исследование.

В республике до настоящего времени специальные геофизические исследования по выявлению и изучению карста практически не проводились. Поэтому первые работы имели свои специфические особенности и трудности. Известно, что многообразие и изменчивость факторов, определяющих закономерности распределения и развития карста, предопределяют в каждом конкретном случае с учетом инженерно-геологических, гидрогеологических и геоморфологических условий данной территории применение целого комплекса геолого-карстологических, спелеологических и геофизических методов разведки.

Как показали исследования советских и зарубежных геофизиков, применение методов разведочной геофизики для решения задач, связанных с изучением карстовых полостей, влечет за собой необходимость разработки разнообразных методических приемов полевых наблюдений, способов интерпретации получаемых данных, а также рационального комплексирования геофизических методов.

Следует отметить, что для геофизических методов разведки, особенно для электроразведки, наиболее трудной задачей является выявление и изучение карстовых образований непосредственно внутри карбонатных пород, а также в их кровле, когда они перекрыты толщей четвертичных отложений. Обычно крупные карстовые полости рассматриваются как инородные тела в относительно неоднородной системе. При этом незаполненная карстовая полость играет роль изолятора с высоким электрическим сопротивлением, а заполненная — роль проводника.

Опытно-методические инженерно-геофизические исследования на участке Мозров методами электроразведки были начаты параметрическими замерами на обнажениях горных пород, а также рекогносцировочными вертикальными электрическими зондированиями непосредственно над пещерами и в местах развития пород, не затронутых процессами карстообразования. Такие места уточнялись согласно результатам предварительных геолого-геоморфологических и спелеологических изысканий. Было выяснено, что на исследуемом участке имеет место определенная дифференциация пород по их электрическим свойствам. Как и следовало ожидать, известнякам присущи более высокие значения электрических сопротивлений, достигающие 2500 Ом.м. Однако, полевые измерения показали, что местами на изучаемой территории их сопротивление составляет несколько десятков омметров.

Для решения основной задачи по выявлению карстовых пустот на сравнительно небольшой площади участка пещеры Мозров было поставлено более 10 точек вертикальных электрических зондирований с максимальными разносами питающих электродов до 300 м. При этом было установлено, что не всегда на кривых ВЭЗ карстовые пустоты четко отображаются. В этой связи наиболее положительные результаты могут быть получены при применении зондирования методом вычитания полей (ЗМВП). Не вдаваясь в детали основных принципов интерпретации кривых ЗМВП, отметим, что наблюдаемое искажение кривых, т. е. интервалы, где графики терпят разрыв, может быть вызвано наличием в толще карстующихся пород неоднородностей в виде карстовых пустот.

Возможности метода вычитания полей при поисках карстовых пустот в карбонатных породах показаны на рис. 1, где представлены результаты натурального моделирования. Согласно схематическому разрезу, представленному по данным спелеологических изысканий, кровля самой пещеры в точке вертикального электрического зондирования № 1 находится на глубине 5 м. Несмотря на то, что здесь размеры пещеры соизмеримы с мощностью вышележащей толщи пород, на кривой ВЭЗ она практически не отображается, что объясняется состоянием изучаемой полости, которая является совершенно сухой и не заполнена пересотложенным материалом. Этот факт лишний раз доказывает определенную трудность картирования карста в карбонатных породах методом постоянного тока из-за высоких электрических сопро-