

РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ГРЯЗЕВОМ ВУЛКАНЕ ГАЙНАРДЖА

А.Р.Алиева, Р.Дж.Багирли, Х.М.Керимли

Институт Геологии и Геофизики НАНА

Ключевые слова: грязевой вулкан, радиометрические исследования, мощность экспозиционной дозы, гамма-излучение, радионуклидный состав

Введение

В последние годы на грязевых вулканах Азербайджана выполнен большой объем работ, включающих широкий комплекс геофизических, геохимических и радиометрических исследований [1]. Грязевой вулкан Гайнарджа (*рис. 1*) находится в 8-10 км к юго-западу от районного центра Шабран, расположен на выходах понтических отложений миоцена, представлен в виде возвышенности с относительной высотой 60 м. Рельеф местности сильно расчленен оврагами и долиной реки, а также конусами сопки и грифонов вулкана. Вулкан приурочен к одноименной складке северо-восточного простирания, являющийся центральным звеном антиклинального пояса Талаби - Зарат-дениз. Складка ассиметрична, с более крутым (55-60°) северо-восточным и сравнительно пологим (40-50°) юго-западным крыльями. В сводовой части прослежены два продольных нарушения надвигового характера [2].

На площади Гайнарджа выявлено 218 грифонов и сальз, относительные отметки которых не превышают 2-3 м, а диаметр основания 1,5-2 м [3]. По распространению грифонов и сальз в его пределах выделяются 8 подгрупп. Большинство сальз и грифонов извергают мутную воду, газ, а иногда и нефть. В сопочной брекчии обломков твердых пород очень мало. Среди собранных пород, охватывающих стратиграфический интервал от верхнего мела до плиоцена включительно, встречены серые, светло-серые известковистые песчаники, серые известняки и мергели, серые и темно-серые глины.

Основными перспективно-нефтегазоносными объектами Гайнарджинской структуры являются гранулярные коллекторы майкопской свиты, палеоцена и эоцена, карбонатные коллекторы верхнего мела, коллекторы чокракского и караганского горизонтов и сарматского яруса, с которыми связаны промышленные скопления нефти на отдельных участках Сиязанской моноклинали [4].



Рис.1. Грязевой вулкан Гайнарджа

С целью изучения распределения радиационного фона на вулкане Гайнарджа были проведены радиометрические исследования. Радиометрическая съемка проводилась согласно методическим указаниям по пешеходной гамма-съемке [5, 6] и на базе многолетнего опыта работ по радиометрическим съемкам на грязевых вулканах.

Методика исследований

Радиометрические измерения проводились радиометрами СРП-88М и InSpector-1000, которые обеспечивают измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в пределах 0-3000 мкР/ч и 0-10000 мкР/ч соответственно. Данные приборы прошли метрологическую проверку в Азербайджанском институте метрологии.

Прибор геологоразведочный сцинтилляционный СРП-88М предназначен для поиска и обнаружения источников гамма-излучения, для косвенных измерений радиоактивности горных пород и руд по фотонному излучению при радиометрической съемке и каротаже скважин и шпуров, прибор может быть использован как радиометр для контроля внешней среды.

Гамма-спектрометр InSpector 1000/CZT предназначен для измерения энергетического распределения гамма-излучения и идентификации гамма-излучающих радионуклидов, а также для измерения активности гамма-излучающих радио-

нуклидов в пробах и на объектах. Благодаря используемым алгоритмам обработки информации с блоков детектирования прибор может обеспечивать анализ гамма-спектров и вывод результатов анализа в режиме реального времени.

Определение радионуклидного состава отобранных проб сопочной брекчии и воды производилось на гамма-спектрометрической установке СЕГ-001 «АКП-С»-150, которая является сцинтилляционным спектрометром энергии гамма-излучения и предназначен для определения качественного и количественного состава гамма излучающих радионуклидов в объектах окружающей среды. Диапазон регистрации гамма-излучения составляет 0,2÷3 МэВ.

Результаты исследований

Радиометрические измерения на грязевом вулкане Гайнарджа были проведены по 6-ти профилям, пересекающим сопочное поле и ориентированных по ЮВ-СЗ и СВ-ЮЗ направлениям.

Мощность экспозиционной дозы (МЭД) пород и брекчии на территории грязевого вулкана Гайнарджа изменяется в широких пределах – от 9,5 мкР/ч до 23 мкР/ч. Относительно повышенные значения радиоактивности приурочены к центральной, северной и северо-восточной части вулкана (рис. 2).

С целью изучения природы аномальной радио-

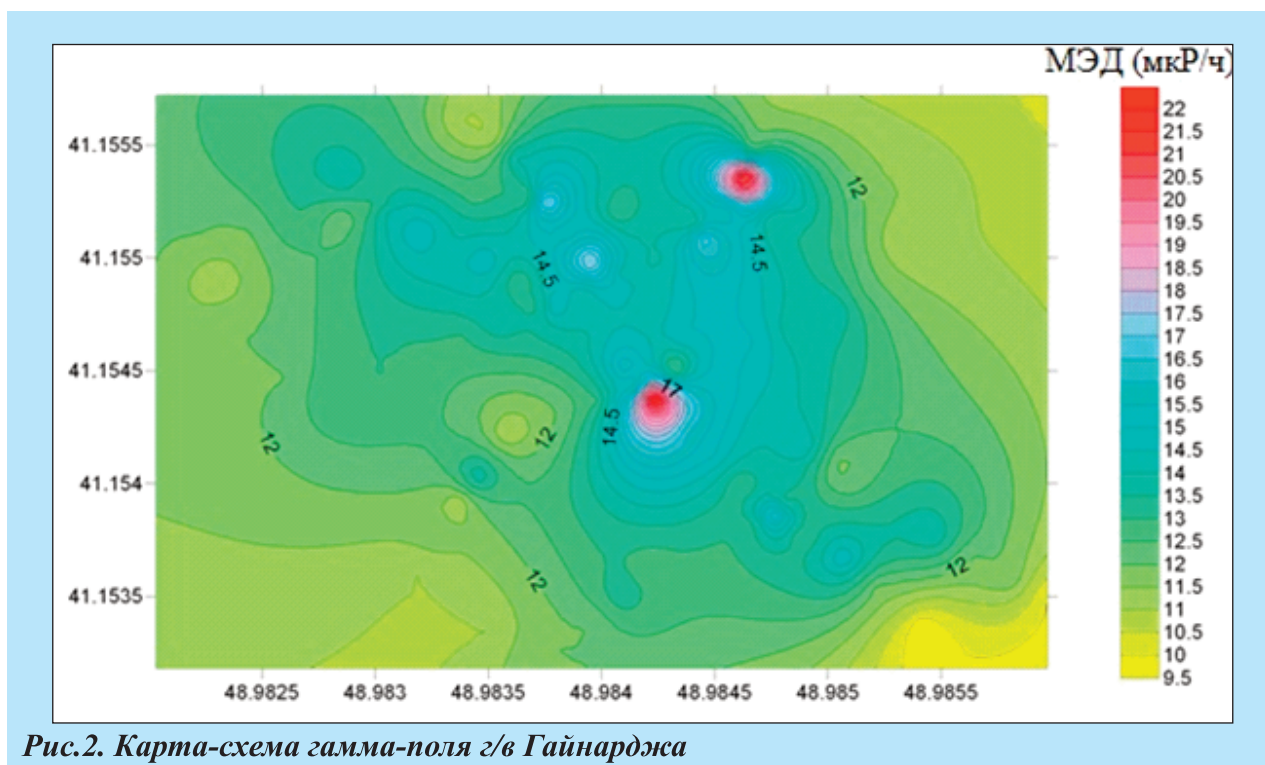


Рис.2. Карта-схема гамма-поля г/в Гайнарджа

активности были отобраны образцы брекчии на гамма-спектрометрический анализ. Образцы отбирались как из точек с относительно повышенной радиоактивностью, так и из точек с низкой радиоактивностью. Результаты анализа приведены в *таблице 1*.

Удельная активность пород сопочной брекчии грязевого вулкана Гайнарджа колеблется в широ-

дельно допустимую концентрацию радионуклидов в питьевой воде.

Кроме этого, были проанализированы два образца брекчии на содержание радионуклидов Ra-226, Ra-228 и Rn-222. Было установлено, что содержание Ra-226 находится в норме (90 и 92 Бк/кг при норме, равной 370 Бк/кг), а радионуклиды Ra-228 и Rn-222 не обнаружены.

Таблица 1

Удельная активность и содержание радионуклидов в образцах сопочной брекчии г/в Гайнарджа

№	Координаты точки отбора	МЭД, мкР/час	Удельная активность, Бк/кг	U, Бк/кг	Th, Бк/кг	K, Бк/кг
1	N 41,15438 E 48,98423	23	481,56	431,81	—	634,61
2	N 41,15432 E 48,98483	14-15	106,4	50,19	0,45	704,87
3	N 41,15483 E 48,98476	16-17	118,51	12,15	77,99	208,42
4	N 41,15523 E 48,98495	23	515,12	480,15	—	671,71

ких пределах – от 106, 4 до 515,12 Бк/кг. Она отражает общий уровень интегрального гамма-излучения и зависит от состава и содержания радионуклидов, присутствующих в породах. Как видно из таблицы, в образцах 1 и 4 основное влияние на уровень гамма-излучения вносят элементы уранового ряда. Содержание тория (Th) находится в пределах кларка, а калий (K-40) всегда присутствуют в породах грязевых вулканов.

Также были отобраны пробы воды из солей для определения радионуклидного состава. Результаты анализа приведены в *таблице 2*.

Как видно из таблицы 2, концентрация радионуклида Ra-228 в образцах 2 и 3 превышает пре-

Закключение

В результате радиометрических исследований, проведенных на грязевом вулкане Гайнарджа, установлено что:

– радиационный фон изменяется в пределах от 9,5 мкР/ч до 23 мкР/ч;

– относительно повышенная радиоактивность, возможно, связана с зоной тектонического нарушения, на которой находятся активные солязы, выделяющие флюиды с повышенным содержанием радионуклидов (образцы 1 и 4, *таблица 1*), что также находит свое подтверждение в результатах лабораторных исследований (образец 2 и 3, *таблица 2*).

Таблица 2

Содержание радионуклидов в образцах воды из солей г/в Гайнарджа

Радионуклиды	Образец 1, Бк/л	Образец 2, Бк/л	Образец 3, Бк/л	Допустимая норма для питьевой воды, Бк/л
K-40	25,6 ± 4,2	15,2 ± 1,4	16,6 ± 1,9	22,0
Ra-226	0,228 ± 0,054	0,154 ± 0,024	0,126 ± 0,028	0,5
Ra-228	0,138 ± 0,010	0,324 ± 0,050	0,644 ± 0,036	0,2
Rn-222,	0,20 ± 0,12	0,18 ± 0,10	0,10 ± 0,06	120,0
U-235	0,0144 ± 0,0032	0,0064 ± 0,001	0,0120 ± 0,0016	3,0
U-238	0,312 ± 0,069	0,139 ± 0,021	0,261 ± 0,034	3,1

Результаты, полученные в процессе измерений, с экологической точки зрения, находятся в пределах нормы – поэтому находящийся в обычном режиме деятельности вулкан не будет влиять на строительные работы, проводимые рядом с ним. Но надо учесть, что рядом с вулканом находится водохранилище и при проведении в дальнейшем строительных работ в окрестностях вулкана Гайнарджа, необходимо проводить мониторинг геоэкологической обстановки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фейзуллаев А.А., Алиев Ч.С., Мухтаров А.Ш. О кольцевой морфологии аномалий геофизических и геохимических полей на грязевых вулканах Азербайджана // *Xəbərlər Yer Elmləri*, №2/2007, стр. 7-10.

2. Ализаде С.А. Тектоническое районирование Прикаспийско-Кубинской нефтегазоносной области в свете новых данных // *Азерб. нефт. хоз-во*, 1968, №3, стр. 3-5.

3. Атлас грязевых вулканов. Издательство "Nafta-Press", 2015.

4. Гусейнов Г.А., Ширинов А.М. Новые данные о перспективах нефтегазоносности Кайнарджинской антиклинали // *Азерб. нефт. хоз-во*, 1965, №2, стр. 1-3.

5. Методические указания по пешеходной гамма-съемке при изучении радиационной обстановки различных территорий. Москва, 1999.

6. Прудкина М.И., Шашкин В.Л. Справочник по радиометрической разведке и радиометрическому анализу. Москва, Энергоатомиздат, 1984, 167 с.

A.R.Əliyeva, R.C.Bağırılı, X.M.Kərimli

QAYNARCA PALÇIQ VULKANINDA APARILAN RADIOMETRİK TƏDQİQATLAR

XÜLASƏ

Qaynarca palçıq vulkanı Şabrandan 8-10 km cənub-qərbdə, Miosen dövrünün pont çöküntülərində yerləşir. Qaynarca vulkanının hündürlüyü 2-3 m-dən çox olmayan, bünövrəsinin isə diametri 1,5-2 m olan 218 qrif və salsadan ibarətdir. Radiometrik ölçmələr müvafiq olaraq 0-3000 $\mu\text{R/saat}$ və 0-10000 $\mu\text{R/saat}$ diapazonunda qamma-şüalanmanın ekspozisiya dozasının gücünü ölçən SRP-88M və InSpector-1000 radiometrləri ilə aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, Qaynarca palçıq vulkanının ərazisində süxurların və brekçiyada qamma-şüalanmanın ekspozisiya dozasının gücü geniş hədudlarda dəyişir - 9,5-23 $\mu\text{R/saat}$. Həmçinin, Qaynarca palçıq vulkanında sopka brekçiyasının xüsusi aktivliyi geniş şəkildə - 106,4-515,12 Bq/kg arasında dəyişməsi təyin edilmişdir. Bu göstəricilər integral qamma radiasiyasının ümumi səviyyəsini əks etdirir və süxurlarda mövcud olan radionuklidlərin tərkib və miqdarından asılıdır. Bundan əlavə tədqiqat zamanı iki brekçiya nümunəsi Ra-226, Ra-228 və Rn-222 radionuklidlərinin tərkibinə görə təhlil edilmişdir. Təhlil olunan nümunələrdə Ra-226-nın miqdarı 90 və 92 Bq/kg (norma 370 Bq/kg) olaraq müəyyən edilmişdir, Ra-228 və Rn-222 radionuklidləri isə aşkar edilməmişdir.

A.R.Aliyeva, R.J.Baghirli, Kh.M.Kerimli

RADIOMETRIC STUDIES ON THE GAINARJA MUD VOLCANO

ABSTRACT

Mud volcano Gaynarja is located in 8-10 km southwest of the district center Shabran, located on the Pontian deposits of the Miocene, presented as a hill with a relative height of 60 m and base diameter is 1.5-2 m. Radiometric measurements were carried out with SRP-88M and InSpector-1000 radiometers, which measure the exposure dose rate of gamma radiation in the range of 0-3000 $\mu\text{R/h}$ and 0-10000 $\mu\text{R/h}$, respectively. The exposure dose rate of rocks and breccias on the territory of the Gainarja mud volcano varies widely - from 9.5 $\mu\text{R/h}$ to 23 $\mu\text{R/h}$. The activity of rocks of the hilly breccia of the Gainarja mud volcano varies widely - from 106.4 to 515.12 Bq/kg. It reflects the overall level of integral gamma radiation and depends on the composition and content of radionuclides present in the rocks. In addition, two breccia samples were analyzed for the content of radionuclides Ra-226, Ra-228 and Rn-222. It was found that the content of Ra-226 is normal (90 and 92 Bq/kg at a rate of 370 Bq/kg), and radionuclides Ra-228 and Rn-222 were not detected.