

Ад.А.Алиев, И.С.Гулиев, Р.Р.Рахманов

**КАТАЛОГ ИЗВЕРЖЕНИЙ
ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ
АЗЕРБАЙДЖАНА
(1810 – 2007 г.г.)**

Второе издание

Баку – 2009

*Печатается по решению
Ученого совета Института геологии
Национальной Академии наук Азербайджана*

Редактор: академик **Ак.А. Ализаде**

Рецензенты: проф. **Ф.Г. Дадашев**
чл.-корр. НАНА **А.А.Фейзуллаев**

Ад.А.Алиев, И.С.Гулиев, Р.Р.Рахманов. Каталог извержений
грязевых вулканов Азербайджана. Баку: Nafta-Press, 2009, 101 с.

В книге приводятся сведения о грязевом вулканизме и продуктах деятельности вулканов Азербайджана. Охарактеризованы 387 зафиксированных извержений на 93 грязевых вулканах, происшедших за последние два столетия в Азербайджане и прилегающей акватории Каспия. Рассмотрены некоторые характерные особенности процесса грязевулканического извержения. Количественно оценена эруптивная стадия деятельности грязевых вулканов.

© Ад.А.Алиев, И.С.Гулиев, Р.Р.Рахманов, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	
1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ГРЯЗЕВОМ ВУЛКАНИЗМЕ И ПРОДУКТАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЛКАНОВ.....	
1.1. Классификация грязевых вулканов и их некоторые особенности.....	
1.2. Геологические особенности зон развития грязевого вулканизма	
1.3. Геохимия продуктов деятельности грязевых вулканов.....	
1.4. Изотопная характеристика газов, вод, нефтей и источники флюидов грязевых вулканов	
2. ХРОНОЛОГИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАФИКСИРОВАННЫХ ИЗВЕРЖЕНИЙ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ (1810- 2007 гг.)	
3. ГРЯЗЕВУЛКАНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЦИФРАХ	
Литература	

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема грязевого вулканизма является одной из весьма важных направлений исследований геологической науки, а грязевые вулканы - это довольно интересное и загадочное природное явление - носители огромной познавательной информации о недрах. Изучение грязевых вулканов позволяет выяснить строение глубоких горизонтов, происходящих геохимических процессы, с целью решения практических задач - вопросов оценки нефтегазоносности больших глубин.

По сравнению с магматическими, грязевые вулканы в глобальном масштабе пользуются ограниченным распространением; расположены они в пределах Альпийско-Гималайского, Тихоокеанского и Центральноазиатского подвижных поясов, в 30 странах (Италия, Румыния, Украина, Азербайджан, Туркменистан, Иран, Пакистан, Мьянма (Бирма), Малайзия, Индонезия, Колумбия, Тринидад и Тобаго и др.) мира.

Территория Азербайджана является уникальным и классическим регионом развития грязевого вулканизма. Из известных на нашей планете свыше 800 грязевых вулканов, около 400 находится в пределах Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна из них более 300-на суше Восточного Азербайджана и прилегающей акватории Каспия. Поэтому, не случайно Азербайджан считается родиной грязевых вулканов. При этом, здесь встречаются все формы грязевулканических проявлений (действующие, потухшие, погребенные, подводные, островные, обильно нефтевыделяющие). По количеству вулканов, их разнообразию и активной деятельности в мире нет территории, подобной Азербайджану.

В деятельности современных грязевых вулканов выделяются две стадии: активная – пароксизмальная и пассивная – грифонно-сальзовая. Первая стадия характеризуется мощным выбросом газов и брекчии (глинистой массы с обломками пород) из основного эруптивного центра, связанного через жерло и канал с глубинным очагом вулкана. Вторая стадия, после извержения вулкана, характеризуется выделением сравнительно небольшого объема газов, грязи и илистой воды с пленкой нефти (или же самой нефти) из вторичных эруптивных центров.

К числу интересных геологических явлений, доступных непосредственному наблюдению, безусловно, относится извержение грязевых вулканов.

Наиболее ранние и отрывочные сведения о грязевых вулканах Азербайджана, об их проявлениях - это единичные упоминания о них в дневниках и записях отдельных путешественников, посетивших нашу страну, очевидцев горения огня, вулканического извержения. Так, в частности, об извержениях грязевых вулканов в Азербайджане можно судить по путевым запискам арабских путешественников Абу-ль-Хасан Али Масуди (конец IX в.- 956/957), Абу Хамид Гарнати (1080-1170) и др. В своих путевых записках Шамсаддин Димашки (1256-1327) отмечает: «Есть на Каспийском море остров, на кото-

ром находится большой вулкан (атма), из которого выходит огонь, подобный огромной высокой свече. Огонь этот виден с суши на расстоянии многих фарсахов»^{*}.

Первые сведения об извержениях морских и наземных грязевых вулканов – о-в Гил (Глиняный), о-в Харе-Зиря (Булла), б-ка Янан-Тава (Погорелая плита), Боздаг-Гобу, Локбатан, Кейреки на Абшеронском полуострове опубликованы в 1810-1830 годах.

Научное же исследование грязевых вулканов Азербайджана, связано с именем крупного знатока геологии Кавказа, действительного члена Санкт-Петербургской Академии наук Г.В.Абиха. Поводом для изучения им этого природного феномена послужило грандиозное извержение банки

Кумани (Чигил-дениз) в Южном Каспии в 1861 году. В последующее столетие, в связи с возрастанием интереса к изучению грязевых вулканов, появляются многочисленные статьи и ряд фундаментальных работ (Д.В.Голубятников, И.М.Губкин, С.А.Ковалевский, С.Ф.Федоров, Н.С.Шатский, П.П.Авдусин, А.А.Якубов, М.Г.Агабеков, А.А.Али-Заде, Ш.Ф.Мехтиев, В.А.Горин, М.М.Зейналов и др.), в которых описываются не только извержения грязевых вулканов, продукты их деятельности, но рассматриваются и вопросы генезиса вулканов, связь последних с нефтегазовыми месторождениями.

В Институте геологии НАН Азербайджана детальные, целенаправленные геолого-геохимические исследования грязевых вулканов проводятся с 1966 года, когда была создана, единственная в бывшем СССР, лаборатория грязевого вулканизма, несколько позже расширенная и преобразованная в сектор грязевого вулканизма с 2-мя лабораториями (геологии и геохимии вулканов) и постоянно действующей научной экспедицией.

Все эти годы, наряду с разработкой научных и практических вопросов грязевого вулканизма, серьезное внимание уделялось грязевулканическим извержениям, их фиксации, с характеристикой природного процесса, а также изучению продуктов выброса вулканов (брекчии, флюидов). Каждое извержение грязевого вулкана - это новая информация, «весточка» о процессах, происходящих в недрах. К сожалению, из-за кратковременности процесса грязевулканического извержения, практически не всегда удается наблюдать и проследить от начала до конца весь механизм этого явления. Обычно геологи об этом узнают с некоторым опозданием и на вулкане, особенно если он расположен вдали от населенных пунктов, они бывают после прекращения извержения. А как происходил этот процесс, в основном описывается со слов очевидцев.

Неожиданно возникающие извержения грязевых вулканов представляют довольно зрелищную картину, иногда наводя страх на людей, близко находящихся от него. Подземный гул или громopodobный грохот, после взрыв, выброс брекчии и самовозгорание углеводородных газов, с образованием столба пламени, высотой до 200-250 м. Температура горения в это вре-

^{*} Фарсах - мера длины, расстояние, которое можно проехать на коне шагом за один час, т.е. 6-7 км.

мя достигает 1000-1200°. Вокруг мелкие частицы пород превращаются в шлак.

Периодически, как бы отдельными «порциями», вместе с огнем высоко в небо, через жерло, соединяющее кратер с очагом вулкана, выбрасывается огромное количество брекчии. Достигнув апогея на высоте примерно 80-120 м, вся масса низвергается к кратеру вулкана и бывшая впадина кратерного поля заполняется свежеизлившейся брекчией, иногда стекая по склонам вулкана в виде причудливых «языков» излияния. Если газы и воды способны пробить себе дорогу (когда канал вулкана не закупорен брекчией), то со временем возникают микроформы – действующие сопки, грифоны и сальзы, связанные в основном с апофизами жерла вулкана.

Существующие в наши дни крупные грязевые вулканы - это результат многократных их извержений, начавшихся впервые многие миллионы лет назад. Установлено, что грязевулканическая деятельность на юго-востоке Кавказа впервые началась 30-35 млн. лет назад, о чем свидетельствует нахождение пластовой брекчии в верхнемайкопских (т.е. нижнемиоценовых) отложениях на некоторых площадях Гобустана. Пластовые брекчии прослеживаются в разрезе миоцен-плиоценовых и четвертичных отложений кроме Гобустана и в других нефтегазоносных районах Азербайджана - на Абшеронском п-ове, в Нижнекуруинской впадине и Бакинском архипелаге, констатируя имевшие место извержения вулканов в неоген-постплиоценовое время развития территории Азербайджана.

Первый каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана за период 1810-1974 гг. был издан 33 года назад. В нем кратко охарактеризованы 196 извержений, имевшие место с 1810 (год первого зафиксированного извержения) по 1974 гг. А в последующие годы до 2001 г. включительно произошло более 80 извержений вулканов, как на суше Восточного Азербайджана, так и в акватории Каспия, что и послужило поводом для обновления старого каталога, обобщения накопленного фактического материала и подготовке к изданию нового каталога с охватом периода с 1810 г. по 2001 г.

При подготовке второго издания каталога авторами было просмотрено и проанализировано большое количество опубликованной литературы, научно-исследовательских отчетов, что позволило несколько пересмотреть и уточнить количество вулканов и извержений, приведенных в старом издании каталога, а также частично внести коррективы в некоторые подсчеты площадей и объемов брекчии. Так, в этот каталог были включены ранее не учтенные извержения вулканов Харе-Зиря (1810 г.), Кейреки (1824 г.), Кичик Маразы (1848 г.), Локбатан (1900 г., 1964 г.) и т.д. В нем описывается 291 извержение на 76-ти грязевых вулканах Азербайджана.

В настоящей книге хронология извержений грязевых вулканов доведена до 2007 г. и значительно дополнена новыми описаниями извержений вулканов.

В книге приводится характеристика извержений грязевых вулканов в хронологическом порядке, с указанием даты пароксизма извержений в новом

летоисчисления (до 1918г.) по годам, месяцам, времени начала и затухания грязевулканического процесса, а также даются более реальные показатели, касающиеся выбросов брекчии (объем, площадь покрова), газа (высота столба пламени) и т.д.

В перечень извержений включены также описания грязевулканических проявлений, происшедших вблизи вулканов, на промысловых участках, во время бурения и эксплуатации скважин (Дуздаг, Нефт Дашлары, Дуровдаг, Кюрсанги).

В книге приводятся общие сведения о грязевых вулканах Азербайджана, продуктах их деятельности, вкратце охарактеризованы 387 зафиксированных извержений на 93-х грязевых вулканах, происшедших за последние два столетия на территории Азербайджана, рассмотрены характерные особенности самого процесса извержения, а также количественно оценена эруптивная стадия деятельности грязевых вулканов. Приведенные в книге фото грязевых вулканов сняты Ад.А. Алиевым.

1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ГРЯЗЕВОМ ВУЛКАНИЗМЕ И ПРОДУКТАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЛКАНОВ

Грязевой вулканизм - природное явление, связанное с процессами, происходящими в глубоких слоях земной коры. Эти процессы находятся в тесной связи с тектоническим развитием грязевулканических областей и нефтегазоносностью недр.

Еще в 20-х гг. прошлого столетия крупный исследователь Абшеронского полуострова, профессор Д.В.Голубятников довольно метко назвал грязевой вулкан бесплатной разведочной буровой. Глубина таких «скважин» достигает иногда 10-12 и более км. А это значит, что выносимые на поверхность земли различные горные породы, газы и минерализованные воды -это своего рода «визитная карточка» недр, которая в настоящее время пока еще недоступна современной технике бурения.

Детально изучая продукты деятельности грязевых вулканов, особенно в период их извержений, мы получаем ценные сведения о геохимических процессах, происходящих в недрах зон расположения грязевых вулканов, а главное появляется возможность изучения и выявления глубинных природных богатств земли.

Грязевые вулканы не только спутники нефти и газа, благодаря которым геологи уверенно ведут поиски на структурах, осложненных грязевыми вулканами, и открывают нефтегазовые скопления. Грязевулканическая брекчия может служить объектом для использования многих ценных химических элементов, таких как бор, марганец, литий, ванадий, медь и др.; вулканические воды также богаты бором, йодом, бромом. Вулканическая грязь обладает прекрасными лечебными свойствами, она нашла широкое применение в медицине при лечении различных заболеваний. Вулканическая глина может быть использована в строительстве, как высококачественное сырье для изготовления керамзита, кирпича, металлургических окатышей.

И, наконец, деятельность грязевых вулканов тесно связана с сейсмичностью территории Азербайджана.

1.1 Классификация грязевых вулканов и их характерные особенности

Грязевые вулканы представляют собой более или менее крупные возвышенности, часто плоскоконической формы и поднимаются над окружающей местностью на высоту до 400 м и более; диаметр их основания имеет размеры от 100 м до 3-4 км и более. Вершина вулкана венчается кратером, имеющим форму от плосковыпуклой до глубоководной - кальдероидной. Диаметр кратера иногда превышает 500 м. Обычно его расположение соответствует центральной части вулкана и представляет собой окончание канала жерла, соединяющего очаг вулкана с земной поверхностью.



Фото 1. Вулкан Торагай. Общий вид.

В период пароксизмов извержений вулканов через кратер происходит выброс грязевулканической брекчии в сопровождении газового потока и минерализованных вод. Весь этот материал, сползая вниз по склонам возвышенности, маскирует структуру цоколя, на котором как бы сидит вулкан.

Грязевулканическая брекчия состоит из смеси полужидкой глинистой массы с обломками разнотипных и разновозрастных горных пород, оторванных из различных глубин. Среди них найдены терригенные и карбонатные породы от молодых плиоценовых отложений до древних образований мезозойского возраста.

«Тела» вулканов создаются наложением брекчии при многократных извержениях.

Итак, грязевые вулканы представляют собой своеобразные аппараты выделения на земную поверхность из недр брекчии. Эти выносы происходят в период их извержений. В промежутках же между крупными извержениями кратерное поле вулкана покрывается многочисленными паразитическими

микроформами – действующими сопками, сальзами, грифонами, которые периодически выделяют газ, воду, с пленкой нефти и илистую грязь различной консистенции.



Фото 2. Вулкан Демирчи. Общий вид.



Фото 3. Вулкан о. Харе-Зиря. Общий вид.

Во время бурных извержений вулканов брекчия обычно изливается в виде мощных веерообразных или языкообразных потоков шириной в несколько сотен метров и длиной более километра. Мощность грязевого потока достигает 10-12 м. Потоки грязевулканической брекчии иногда покрывают значительную территорию. Площадь распространения покрова брекчии на вулканах Инчабель (Нижнекуруинский район) и Дашмардан (Гобустан) равна 37,7 и 31,9 км², при средней мощности брекчии 100 м.

Также значителен, естественно, и объем выброшенного вулканом твердого продукта. Вот некоторые приблизительные объемы грязевулканического материала, вынесенного крупными вулканами: Ахтарма-Пашалы - 16 млрд. м³; Айрантекен - 2,4 млрд. м³; Отманбоздаг - 1,2 млрд. м³; Бейюк Кянизадаг - 735 млн. м³.

Рельеф грязевых вулканов со временем, под действием регрессивных факторов эрозии, расчленяется барранкосами, которые в нижней части вулкана, углубляясь и расширяясь, превращаются в глубокие ущелья. В этом отношении характерны грязевые вулканы: Торагай, Галмас, Отманбоздаг и многие другие.

Грязевая сопка представляет собой небольшой правильный конус высотой от 0,5 до 10 м, с диаметром основания от 3 до 50 м. Консистенцией сопочного материала определяется и форма сопки. Кратеры имеют размеры от 0,3 до 3 и более метров. Основная особенность сопкок – отсутствие в ее выносах грязевулканической брекчии, характерной для вулканов.



Фото 4. Грифон в кратерном поле вулкана Шихзарли.

Сальзы - это недоразвитые конусы, озеровидной формы, заполненные сопочным илом и выделяющие газ, воду и иногда нефть. Диаметр воронок сальз варьирует в пределах от 0,5 до 20 м и более.



Фото 5. Сальза на вулкане вулкан Дашгил. Общий вид.

К **грифонам** относятся отдельные выделения ила, газа, воды и нефти. Выводящие их отверстия бывают в диаметре от нескольких сантиметров до 2,0 и более метров, а высота доходит до 1-3 м. Грифоны от сопок отличаются полным отсутствием среди выносов грязи твердых обломков пород.



Фото 6. Кратерное поле на вулкане Галендарахтарма.

Сопки, сальзы и грифоны, находящиеся в кратере вулканов, выделяют газ, воду, илистую грязь с пленкой нефти, местами обильно и нефть.



Фото 7. Сальза на вулкане Пильпиля Гарадагская.



Фото 8. Обильное выделение нефти на вулкане Учтепе.

Различают вулканы: наземные (континентальные), погребенные (ископаемые) и морские. Среди наземных выделяются действующие и «потухшие»

(находящиеся в покое свыше 100 лет - Кюрсанги, Пиргары и др.). К погребенным относятся грязевые вулканы, деятельность которых прекращена в прошлые геологические времена, их конусы разрушены, а сами вулканы погребены под осадочными образованиями (Зых, Бибиэйбат, Сулутепе и др.).

Морские грязевые вулканы подразделяются на островные и подводные. На Каспии установлено более 200 грязевых вулканов, значительная часть (133) которых находится в азербайджанском секторе. Почти все острова и подводные банки Абшеронского и Бакинского архипелагов своим происхождением обязаны грязевулканическим процессам, например, Харе-Зирия, Гарасу, Зенбил, Сенги-Муган, Гил, Дашлы, Чигил и др. Примечательно, что все морфологические признаки наземных вулканов с нормально развитыми конусами присущи и морским вулканам. Последние образуются как в прибрежной полосе, так и на больших глубинах (до 800 м) в море.



Фото 9. Кратерное поле островного вулкана Гарасу.

Как уже отметили, Азербайджан считается классической областью развития грязевых вулканов. Здесь и вулканы-гиганты (Торагай, Беюк Кянизадаг, Отманбоздаг, Боздаг-Гюздек), высотой до 400 м, и слабо выраженные в рельефе грязевулканические проявления (Дуздаг, Хыдырлы и др.), и активные, часто извергающиеся - Локбатан, Шихзарли, Кейреки, Гушчу, Бахар, и многочисленные вулканы, характеризующиеся интенсивной грифонно-сольовой деятельностью (Дашгил, Агтепе, Айрантекен, Галендарахтарма и др.). Около 40 грязевых вул-

канов, обильно выделяют нефть (Мадраса, Чархан, Ахтарма-Пашалы, Гырлых, Шорсулу и др.). И, конечно, уникальными являются морские вулканы, особенно те, которые образуют на Каспии острова.

Грязевые вулканы в Восточном Азербайджане расположены в пределах 6-ти нефтегазоносных районов: Прикаспийско-Губинском, Шамахи-Гобустанском, Абшеронском (включая Абшеронский п-в и Абшеронский архипелаг), Нижнекурунском и в Бакинском архипелаге. Ниже приводится краткое описание грязевых вулканов по районам их развития.

Прикаспийско-Губинский район (6 вулканов) охватывает Прикаспийскую низменность и предгорья юго-восточного окончания Большого Кавказа. Единственный здесь крупный вулкан - Гайнарджа. Остальные проявления в виде сальз, сопок и грифонов.

Шамахи-Гобустанский район (121 вулкан) занимает значительную территорию. С севера на юг, как размеры конусов вулканов, так и их количество заметно увеличиваются. Грязевые вулканы высотой до 400 м (Торагай, Б.Кянизадаг) и активно действующие вулканы и грязевулканические проявления расположены, в основном, в пределах Южного Гобустана. Их количество более 20 (Дашмардан, Айрантекен, Готурдаг, Дашгил, Бахар и др.). Проявления Шамахинской зоны (Мадраса, Чархан) характеризуются преимущественно нефтяными сальзами и грифонами.

Абшеронский район (76 вулканов) охватывает одноименный полуостров и примыкающую к нему акваторию Южного Каспия (Абшеронский архипелаг). Вулканы развиты в основном в западной и центральной частях района. Здесь такие крупные вулканы, как Кейреки, Отманбоздаг, Локбатан и другие. На полуострове расположены и ископаемые погребенные вулканы – Зых и Биби-Эйбат.

Нижнекурунский район (33 вулкана) занимает территорию Нижнекурунской впадины, с востока ограничивается берегом Каспийского моря. В районе ряд крупных вулканов - Хамамдаг, Кюрсанги, Галмас, Мишовдаг и др., с высотными отметками 100-300 м над уровнем моря. Здесь находится и единственное подводное речное (курунское) грязевулканическое проявление Татармахлы.

Бакинский архипелаг (61 вулкан) охватывает обширную акваторию западной части Южного Каспия и изобилует грязевыми вулканами то в виде островов (Зенбил, Гил, Харе-Зиря, Гарасу, Сенги-Муган и др.), представляющих собой уцелевшие от размыва останцы вулканов, сложенные грязевулканической брекчией, то в виде подводных банок, также обусловленных деятельностью грязевых вулканов. Вулканы эти периодически извергаются и характеризуются активной грифонной деятельностью.

К югу и юго-востоку от Бакинского архипелага в пределах Лянкяран-Рештской впадины и зонах поперечной и широтной складчатостей Южного Каспия сосредоточены 36 грязевых вулканов, большинство из которых образует высокие подводные возвышенности, как например, высотой Буздаг (180 м).

Несколько грязевулканических проявлений (Полпойтепе, Северный

Тюлькитепе, Южный Тюлькитепе) находятся в Западном Азербайджане, в междуречье Куры и Габырры.

Почти все грязевые вулканы и грязевулканические проявления Азербайджана генетически связаны с нефтегазоносными структурами.

1.2. Геологические особенности зон развития грязевых вулканов

Грязевой вулканизм связан с территориями, характеризующимися активным проявлением складчатых движений в неогеновое и антропогенное время. Здесь речь идет о приуроченности зон проявления грязевого вулканизма преимущественно к межгорным прогибам (впадинам). Для всех областей развития грязевого вулканизма характерна большая мощность осадочной толщи от 10-15 до 20-25 км и более. Следовательно, грязевые вулканы бывают приурочены к тем участкам прогибов, которые испытали интенсивные погружения.

Касаясь геологического строения зон развития вулканизма, прежде всего необходимо остановиться на морфологических особенностях грязевых вулканов и территорий их расположения. Для зон развития вулканизма наиболее характерными являются относительно крупные равнинные участки, в пределах которых наблюдаются связанные с грязевыми вулканами гряды и возвышенности. Они представлены разобщенными друг от друга выступами, вытянутыми в параллельные линии цепочками, протяженность которых зависит от морфологического облика самих хребтов (гряд) и отдельных поднятий. Если они гребневидного характера, как, например, в Гобустане, то характеризуются относительно большой протяженностью.

У активно действующих грязевых вулканов наблюдается резкое различие в размерах площади основания и верхней поверхности (конуса). Вулканы, характеризующиеся активной грифонно-сольовой стадией деятельности, обычно как бы сглажены, сливаясь с окружающей равниной. Крупные вулканы возвышаются над поверхностью. И наконец, отметим, что важную роль в морфологическом облике грязевых вулканов играют разрез геологических образований и литологический состав выброшенных пород.

В комплексе геолого-геохимических исследований грязевых вулканов важное значение приобретает установление стратиграфической глубины зарождения вулкана, иными словами, определение стратиграфического положения «корней» вулканов, а также возраста отложений, которые прорезаются его жерлом. Проведенные исследования показали, что в геологическом строении грязевых вулканов преобладающую роль играют отложения палеоген-миоценового возраста, т.е. те геологические образования, которые обладают довольно ярко выраженной пластичностью и служат исходным материалом для образования грязевулканической брекчии. Они составляют основную массу твердой фазы извержения вулканов. Если в геологическом строении вулкана (имеются в виду отложения, прорезаемые жерлом вулкана) участвуют мезозойские (меловые) отложения, то они обычно бывают на поверхности морфологически слабо выражены (например, вулканы Шамахинской зоны и

Северного Гобустана).

Глинистая толща палеоген-миоценового возраста, как по своей мощности, так и по литологическим особенностям более благоприятна для формирования грязевулканической брекчии. Выявлена закономерность, заключающаяся в том, что по мере перехода от зон развития меловых отложений к зонам с распространением палеогеновых и неогеновых геологических образований размеры грязевых вулканов и их активность возрастают.

Итак, возраст пород, принимающих участие в грязевулканических процессах, определяется временем интенсивного осадконакопления в молодых молассовых прогибах на ранней стадии их формирования. В целом, более или менее крупные вулканы расположены в тех участках земной коры, на которых в прошлые геологические эпохи происходило наиболее интенсивное опускание и накопление мощных осадков.

Все грязевые вулканы расположены вдоль крупных тектонических зон и приурочены к антиклинальным поднятиям. Связаны они преимущественно со сводовой частью складки или же находятся на периклинальных окончаниях структур, что соответствует также своду погребенной складки по древним отложениям.

В заключении отметим, что грязевой вулканизм несомненно связан с процессами складкообразования, протекающими в осадочном выполнении кайнозойских прогибов, к которым он приурочен. При этом, этот процесс происходит тем интенсивнее, чем больше мощность осадков. Поэтому, зоны развития грязевого вулканизма соответствуют тем участкам, которые испытали значительное погружение. Прогибание обуславливает процесс складкообразования, который происходит внутри прогибов.

1.3. Геохимия продуктов деятельности грязевых вулканов

Газовая фаза деятельности грязевых вулканов представлена предельными и непредельными углеводородами (УВ). Основным компонентом газа является метан (CH_4), содержание которого доходит до 99%; в небольших количествах содержатся тяжелые углеводороды (ТУ), CO_2 , N_2 и другие инертные компоненты (гелий, аргон).

Наибольшее содержание ТУ (4.7%-7%) определено в газах вулканов соответственно Нижнекуруинской впадины. Исключением является состав газа Хамамдагского вулкана (ТУ - 15%) после его активизации в 1984 году [118]. Количество CO_2 в УВ газах вулканов обычно не превышает 10%. Так, содержание углекислоты в газах вулканов Азербайджана варьирует в пределах 0.01-8.6%, в среднем не превышая 3.0%. Лишь газы вулканов Шамаха-Гобустанского района и особенно междуречья Куры и Габырры характеризуются большими значениями CO_2 - до 10%. Количество азота в рассматриваемых газах изменяется в диапазоне от 0.06 до 11.7%. Содержание инертных компонентов незначительно и, как правило, выражается тысячными и сотыми долями процентов, достигая иногда в среднем до 0.012% (Прикаспийско-Губинский рай-

он). В небольшом количестве в составе газов присутствует и водород (H_2), в среднем до 0.006% (Бакинский архипелаг) [24].



Фото 10. Грязевыделение на вулкане Оюг.

Следует отметить, что химический состав газов грязевых вулканов в пределах различных регионов различен, даже в пределах одного крупного вулкана из-за наличия разных подводящих каналов, связанных с различными глубинами залегания источников питания УВ, наблюдаются различные по химическому составу газы [16].

По содержанию в газах грязевых вулканов ТУ можно определить их принадлежность к газам чисто газовых залежей или нефтяных месторождений. В газах вулканов, связанных с нефтяными залежами, содержание ТУ сравнительно высокое.

Содержание ртути в газах грязевых вулканов меньше по сравнению с газами нефтегазовых месторождений, приуроченных к зонам глубинных разломов. Высокие показатели ртути (0.7 мкг/м^3) зафиксированы на вулкане Чедилдаг (Гобустан). При этом подобная концентрация ртути хорошо коррелируется с повышенным содержанием в тех же газах гелия (1.2 %) в сравнении с другими вулканами региона. Активные грязевые вулканы характеризуются и ртутными аномалиями в приземной атмосфере. Локальные газовые ореолы ртути ($0.1-0.2 \text{ мкг/м}^3$ на высоте 1-1.5 м) приурочиваются к постройкам грязевых вулканов и их активным каналам [24].

Воды грязевых вулканов представлены всеми 4-мя генетическими ти-

пами вод по классификации В.А.Сулина [188]. Эти воды: гидрокарбонатно-натриевые (ГКН), хлоркальциевые (ХК), хлормагниевого (ХМ) и сульфатно-натриевые (СН). Преобладающими и характерными для вод грязевых вулканов Азербайджана являются щелочные воды ГКН типа. Основными компонентами здесь являются хлориды и гидрокарбонаты щелочных металлов. Воды вулканов так же как, и пластовые воды, обычно малосульфатные или бессульфатные; редко содержание SO_4^{2-} достигает 10 - 12 мг/экв (Хамамдаг).



Фото 11. Сальзы выделяющие газ, воду, грязь. Вулкан Каламаддин

Характерно, что в пределах кратерного поля одного вулкана грифоны выносят на поверхность воды не только различных классов одного и того же типа, но и воды различных генетических типов. Так, на грязевом вулкане Хамамдаг встречены все 4 типа вод. Генетическая неоднотипность вод, выносимых отдельными группами грифонов в пределах одного вулкана обусловлена тем, что эти грифоны имеют свои изолированные подводящие каналы, связанные в периоды грифонно-сальзевой деятельности вулкана с пластовыми водами различных стратиграфических горизонтов кайнозоя. Грязевулканические воды имеют в целом смешанный характер и связаны с источниками питания, расположенными на различных глубинах [16]. Общая минерализация вод грязевых вулканов Азербайджана изменяется в пределах от 28 мг/экв до 1380 мг/экв на 100 г. Наибольшей щелочностью выделяются воды грязевых вулканов Абшеронского п-ва и Шамахинского района, наиболее минерализованные и метаморфизованные воды отмечаются в грифонах грязевых вулканов

нов Нижнекуринского района. Постоянными компонентами вод вулканов, как и пластовых вод нефтегазовых месторождений, являются - йод, бор, бром. Их содержание изменяется в широких пределах, достигая соответственно 100 мг/л, 480 мг/л и 120 мг/л и зависит от химического состава и минерализации вод. Высокие значения бора связаны с щелочными водами, брома и йода - с минерализованными [24].

Твердая фаза. При каждом крупном извержении вулканом из недр выносится около 100 - 200 тыс.м³ (иногда и более 1 млн.м³) грязевулканической брекчии, детальное исследование которой дает ценную геологическую информацию о районе расположения грязевого вулкана.



Фото 12. Вулкан о. Харе-Зиря. Обломки пород в грязевулканической брекчии.

Проведенными исследованиями установлено, что твердые продукты извержения грязевых вулканов представлены породами преимущественно кайнозойского комплекса с доминирующей ролью палеоген – миоцена.

Литологический анализ обломков пород и цементирующей массы грязевулканической брекчии показывает, что продукты твердой фазы – это мелкообломочные, (пески, песчаники, алевролиты), карбонатные (известняки, доломиты, сидериты) породы, реже встречаются глины, мергели и еще реже грубообломочные (гравелиты, конгломераты) породы, опоки, пирокластические (туфы, туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты) образования. Последние обнаружены на вулканах Айрантекен (туфы, туфопесчаники), Дашгиль, Готурдаг (туффиты), Галмас и др.

В грязевулканической брекчии определено около 90 минералов. Минералогический состав пород объединяется в следующие классы: сульфиды, окислы, силикаты, карбонаты, фосфаты, бораты, сульфаты и галоиды.

В 90-х годах прошлого столетия первая находка алунита - $KAl_3(OH)_6(SO_4)_2$ – была сделана в выбросах грязевого вулкана Ахтарма – Гарадаг [26].

Следует отметить, что на вулкане Боядаг (ЮЗ Туркменистан) также впервые обнаружен новый минерал пиккерингит – сульфат магния и алюминия с 22 молекулами H_2O [18]. Образование пиккерингита связано с грязевулканическим процессом, который сопровождался привнесением флюидов, обогащенных галоидами и серой. В брекчии он ассоциирует с серой, ярозитом и гипсом. Для брекчии характерно высокое содержание этих минералов.

В минералогическом составе пелитовой части пород и вулканической грязи исследованы глинистые минералы – гидрослюда, монтмориллонит, каолинит и хлорит.

В тонкодисперсной фракции глин палеоген-миоцена из выбросов грязевых вулканов Нижнекуринской впадины и Бакинского архипелага доминирует монтмориллонит (до 60%). Преимущественно гидрослюдисто-монтмориллонитовым составом характеризуются и глины из выбросов грязевых вулканов Южного Гобустана в пределах от 17% (Готур) до 55% (Давалидаг). Несколько повышенные значения монтмориллонита определены в глинах вулканов Шекихан (26%) и Давалидаг (30%). По сравнению с хлоритом в целом доминирует и каолинит в пределах 20-40%. В отличие от глинистых пород вулканические грязи характеризуются преимущественно монтмориллонитово-гидрослюдистым составом с редкими исключениями (Торагай, Готурдаг, Бахар), повсеместным присутствием органического вещества. На вулкане Дашгил по данным рентгенанализа зафиксирован и родохрозит [139].

Для грязевулканической брекчии большинства грязевых вулканов характерным является присутствие сингенетичного пирита, а также различных форм и размеров его кристаллов, являющихся новообразованием и обнаруживаемых особенно после пароксизмов извержений вулканов. Присутствие пирита и сидерита в глинистых породах, свидетельствующее о восстановительной геохимической обстановке, следует считать одним из важных показателей при оценке перспектив нефтегазоносности глубокозалегающих палеоген-миоценовых отложений.

В грязевулканической брекчии установлено 30 микроэлементов. Весьма характерными микроэлементами брекчии являются бор, ртуть, марганец, барий, стронций, щелочные металлы - литий, рубидий и цезий. Эти элементы являются неизменными компонентами грязевулканической брекчии и их содержание во много раз превышает их кларковые значения для осадочных пород. Повышенная бороносность (до 0.4%) брекчии характерна для всех районов развития грязевого вулканизма. Весьма значительны (до 1%) концентрации марганца. При этом, независимо от возраста пород брекчии и от региона, они преимущественно связаны с карбонатными породами. Повсеместны вышекларковые значения в грязевулканической брекчии бария и стронция, а иногда и ртути (до 10^{-4} %). Повы-

шенное содержание ряда элементов - бора, лития, рубидия, цезия в брекчии, а в ряде регионов зарубежных стран ртути и мышьяка, свидетельствует и о возможности их накопления в процессе грязевого вулканизма.

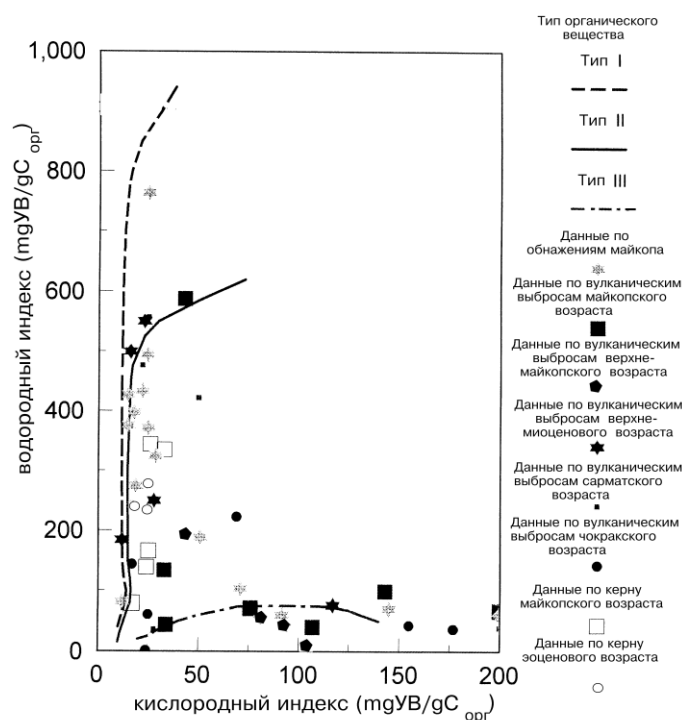


Рис. 1 Результаты геохимических исследований отложений эоцена, майкопа и верхнего миоцена (Isaksen et al., 1999)

В комплексе исследований вулканов важное значение придается изучению геохимических особенностей органического вещества (ОВ) грязевулканической брекчии, особенно нефтенасыщенных пород, что дает конкретную информацию о стратиграфической приуроченности УВ скоплений. Южно-Каспийский бассейн (ЮКБ) вследствие высокого темпа седиментации является относительно холодным. Геотермические градиенты варьируют от $20^{\circ}\text{C}/\text{км}$ в Куринской впадине до $15^{\circ}\text{C}/\text{км}$ в самом ЮКБ. Поэтому нефтематеринские породы остаются незрелыми для генерации нефти до глубины 6 км. Обогащенные органическим веществом породы майкопской серии олигоцен - нижне-миоценового возраста являются основными материнскими породами для залежей нефти и газа в бассейне и присутствуют в выбросах вулканов. Эти породы имеют общее содержание органического углерода до 7% (весовых) и водородные индексы до 500 мг УВ/г $\text{C}_{\text{орг}}$ (рис.1). В этих породах преобладает морское, водорослево-аморфное органическое вещество, накопленное в условиях от слабокислородной до бескислородной обстановки. Высокое содержание водорослевого материала в керогене также подтверждается преобладанием нормальных стерановых биомаркеров C_{27} [14].

Средне-верхнемиоценовые (диатомовые) отложения юго-восточного Гобустана и северной части Бакинского архипелага, вынесенные на поверхность грязевыми вулканами, также характеризуются высоким нефтегенерирующим потенциалом. Кероген большей части этих отложений соответствует II типу. Содержание $C_{орг}$ достигает 7.8%, а водородный индекс изменяется в пределах от 107 до 708 (среднее 308) мг УВ/г $C_{орг}$.

В последние годы получены новые данные о нефтематеринских свойствах богатых органикой эоценовых терригенно-карбонатных пород, особенно горючих сланцев из выбросов вулканов Абшеронского п-ва и Шамаха-Гобустанского района (Боздаг-Гюздек, Отманбоздаг, Шихзарли, Нардаранхтарма, Дурандаг и др.). Геохимический анализ (пиролиз) этих пород свидетельствует о возможности при благоприятных условиях генерации УВ на больших глубинах (Табл. 1) [34, 139].

Таблица 1

**Геохимическая характеристика горючих сланцев эоцена
Южного Гобустана (по 139)**

Вулкан	Сорг, %	Содержание растворенного органического вещества, %			Общее содержание ОВ	Низкотемпературная сухая перегонка, 600°C		Высокотемпературная сухая перегонка, 800°C	Количество ОВ (по пиролизу)
		ХБ	СББ	ХБ/СББ		Содержание нефт. УВ, %	Содержание газов, %		
Нардаранхтарма (зап.)	5.4629	2.69	0.65	4.13	10.59	-	3.05	3.43	8.64
Аггирме	4.7944	1.86	2.06	0.91	24.98	3.39	3.91	3.23	15.48
Готур	6.4025	2.14	1.10	1.95	30.36	9.40	6.10	5.56	24.65

Радиоактивность пород и брекчии на изученных вулканах изменяется в широких пределах от 5.5 до 25 мкР/ч. Низкие значения характерны для пород плиоценового возраста, высокие для пород палеогена, а также отмечены в центральной части кратера вулкана. Установлены полукольцевые и кольцевые зоны сравнительно невысоких аномальных значений радиоактивности, окаймляющих кратерную часть (Локбатан, Хамамдаг, Айрантекен), а также аномальные значения в виде линейных зон (о.Харе-Зиря) или локальных участков (Боздаг-Гобу) (Aliyev et al., 2002).

Аналогичные результаты получены и по некоторым микроэлементам. Так, вышекларковые значения бора, марганца, стронция и щелочных металлов - лития, рубидия и цезия характеризуют свежие излияния вулканической грязи в центральной части кратера вулкана. Вообще, геохимическое поле гряз-

зевого вулкана характеризуется также неоднородностью, что обусловлено выносом флюидов (газ, вода, нефть) из различных стратиграфических интервалов разреза кайнозойских отложений.

1.4. Изотопная характеристика газов, вод, нефтей и источники флюидов грязевых вулканов

Изотопы гелия определены в газах 15 вулканов (17 анализов) и углерода CH_4 в 100 пробах из 40 вулканов. Газы ряда вулканов (Локбатан, Дашмардан и др.) исследованы до и после извержения. Сопоставлены результаты изотопных исследований газов вулканов и нефтегазовых месторождений [19].

Изотопные отношения гелия в газах изменяются в пределах $(2.8-30.0) \cdot 10^{-8} \%$; при этом максимальные значения (более $10 \cdot 10^{-8} \%$) установлены в газах грязевых вулканов Абшеронского полуострова и Нижнекуруинской впадины. В целом, полученные данные находятся в соответствии с таковыми газов нефтегазовых месторождений. Так, газы плиоценовых отложений месторождений, в частности Абшеронского полуострова (Гарадаг), характеризуются изотопами гелия в пределах $9 \cdot 10^{-8} \%$. Вместе с тем надо отметить, что при исследовании изотопов гелия сравнительно большие величины отношения $^3\text{He}/^4\text{He}$ были получены для газов грязевых вулканов Восточной Грузии $(49-50) \cdot 10^{-8} \%$, а для вулкана Восточная Кила-Купра Иорского прогиба - даже $200 \cdot 10^{-8} \%$. Видимо, здесь был приток газа более глубинного генезиса [24, 243].

Изотопный состав углерода (ИСУ) метана варьирует от - 61‰ до - 36‰. В около 75% вулканов ИСУ метана составляет от - 50‰ до - 40‰, что соответствует средней стадии зрелости метана. Для 15% вулканов характерен метан с тяжелым ИСУ (от -40‰ до -36‰), свойственный метану поздней стадии зрелости (рис. 2).

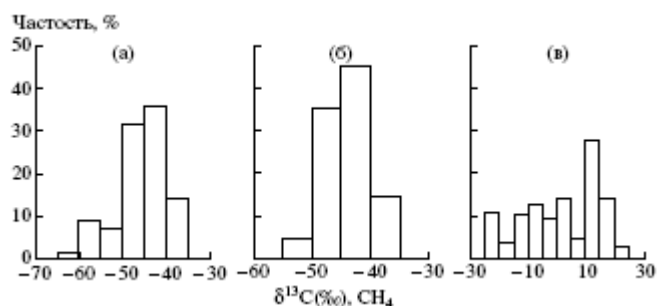


Рис. 2. Распределение $\delta^{13}\text{C}$ метана в грязевых вулканах (а), нефтегазовых месторождениях (б) и $\delta^{13}\text{C}$ углекислоты газов грязевых вулканов (в).

В целом по изотопному составу метана в пространственном распределении грязевых вулканов наблюдается отчетливая зональность (рис.3). Наиболее изотопнотяжелые, а следовательно катагенетически зрелые газы

типичны для вулканов Шамаха-Гобустанской зоны (в среднем $\delta^{13}\text{C} = -40\text{‰}$, при содержании жирных газов 0.1%). В сторону Нижнекуринской и акватории Южнокаспийской впадин изотопный состав углерода метана существенно облегчается (в среднем $\delta^{13}\text{C} = -47\text{‰}$ при содержании жирных газов 2.1%), соответствуя по степени зрелости ранней и средней стадии катагенеза продуцирующего его органического вещества. Такая зональность связана с различными геологическими условиями формирования и сохранения УВ газов в осадочной толще. Неглубокое залегание и обнажение на обширной территории Шамаха-Гобустанской зоны нефтегазопроизводящих палеоген-миоценовых отложений, высокая степень их нарушенности и сейсмическая активность этой зоны являются причиной потери молодых незрелых газов. Раскрытость и интенсивная дегазация отложений в этой зоне подтверждается широким распространением проявлений углеводородов, тогда как значительные скопления последних отсутствуют.

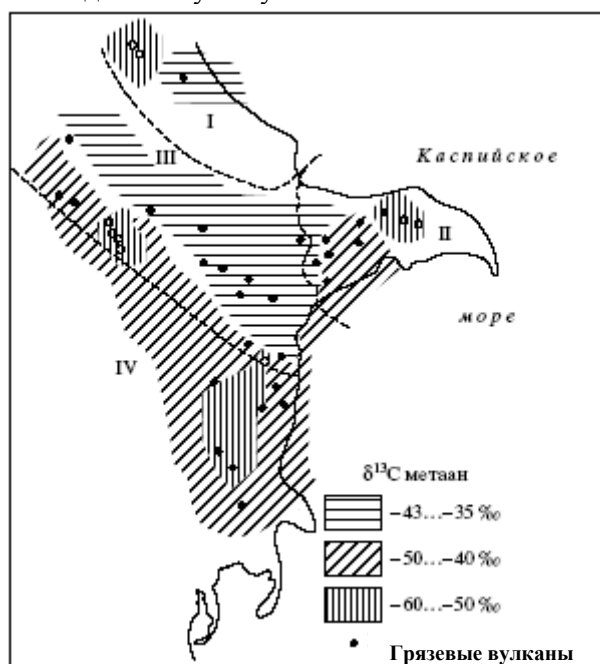


Рис. 3 Зональность распределения изотопного состава углерода метана в грязевых вулканах [87].

Нефтегазоносные районы (прогибы): I - Прикаспийско-Губинский; II - Абшеронский; III - Шамахи-Гобустанский; IV- Нижнекуринский.

Мезозойский и палеоген-миоценовый комплекс Нижнекуринского прогиба перекрыт мощной толщей (до 6 км) плиоцен-четвертичных отложений. Здесь значительно меньше грязевых вулканов и ниже частота их извержений в сравнении с Шамахи-Гобустанской зоной. Малое число естественных нефтегазопоявлений и наличие крупных нефтегазовых скоплений в резерву-

арах плиоцен-четвертичного комплекса свидетельствуют о хорошей сохранности УВ и низкой дегазации отложений.

Таким образом, данные изотопного анализа газов грязевых вулканов показали, что вулканы как наземные, так и морские, связанные с плиоценовыми структурами (Нижнекуруинская впадина, Бакинский архипелаг, Гограндаг-Чикишлярская зона поднятий), характеризуются более легким ИСУ метана, чем вулканы, расположенные на выходах палеоген-миоценовых отложений (Гобустан, Абшеронский п-ов). Газы крупных и активных грязевых вулканов (Локбатан, Дашмардан и др.), судя по сравнительной их изотопной характеристике, также характеризуются утяжелением изотопного состава, возможно, за счет притока газов из отложений палеоген-миоцена в периоды пароксизмов извержений вулканов.

Изучение ИСУ CO_2 газов грязевых вулканов выявило его вариацию в очень широких пределах: от -49‰ до $+25\text{‰}$, что указывает на присутствие CO_2 различного генезиса: метаморфогенного (от $+8\text{‰}$ до -4‰), термokatалитического (от -16‰ до $+2\text{‰}$), биохимического ($<-16\text{‰}$), гидротермального (от -7‰ до 0‰) (рис.4) $\delta^{13}\text{C}_{\text{CH}_4} - \delta^{13}\text{C}_{\text{CO}_2}$). Главный максимум охватывает интервал от $+16\text{‰}$ до $+10\text{‰}$, соответствующий ультратяжелым $\delta^{13}\text{C}_{\text{CO}_2}$, а побочные - от $+2\text{‰}$ до -2‰ и от -6‰ до -10‰ (рис.4). Естественно, особый интерес представляют сверхтяжелый и по ИСУ CO_2 ($\delta^{13}\text{C} > +8\text{‰}$), на долю которого приходится около половины всех изученных объектов. Источник такого CO_2 на грязевых вулканах оставался невыясненным. Как показали наши исследования, ИСУ газов нефтегазовых месторождений западного борта ЮКБ, со сверхтяжелым по ИСУ CO_2 свойственен газам месторождений, где нефтяные залежи локализованы на незначительных глубинах, температура пласта не достигает 70°C , а нефти в значительной степени окислены и биодegradированы. В газах этих месторождений наблюдается положительная корреляция между $\delta^{13}\text{C}$ углекислоты и общим содержанием CO_2 . Общеизвестно, что окисление жидких углеводородов сопровождается обильным выделением новообразованного CO_2 , а опыт изучения ИСУ такого CO_2 показывает его ультратяжелость [262].

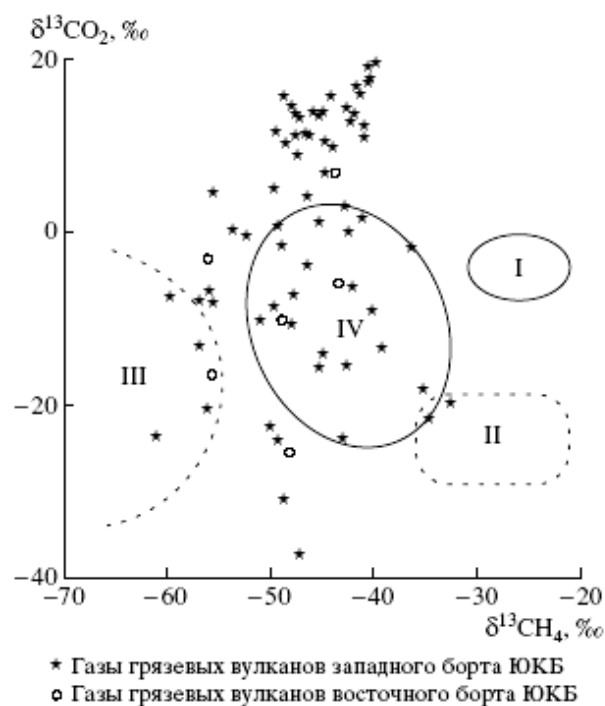


Рис.4. Соотношение изотопного состава углерода метана и углекислого газа в газах грязевых вулканов [по 63, 84, 86, 266].

I-IV – Границы полей природных газов: I - гидротермальные газы; II - термометаморфические (пиролиз ОВ) газы; III - почвенные и болотные газы; IV - газы нефтяных месторождений (глубины >1000м).

Надо отметить, что в газах грязевых вулканов так же как в газах месторождений, наблюдается взаимосвязь между $\delta^{13}\text{C}$ углекислоты и общим содержанием CO_2 . Таким образом, наличие сверхтяжелого по ИСУ CO_2 в газах грязевых вулканов позволяет утверждать о присутствии в разрезе грязевулканических структур скоплений жидких УВ, подвергающихся интенсивной бактериально-окислительной деструкции. Следует подчеркнуть, что важность выявленной изотопно-геохимической закономерности ограничивается не только идентификацией грязевых вулканов, но и тем, что она может быть успешно применена в условиях ЮКБ как надежный геохимический индикатор при поисках скрытых скоплений жидких углеводородов.

Впервые данные об изотопном составе нефтей, выносимых грязевыми вулканами Азербайджана, получены в результате исследований, выполненных Институтом геологии НАНА совместно с нефтяными компаниями «Бритиш Петролеум» (Великобритания) и «Статойл» (Норвегия). Изучены нефти более 15 грязевых вулканов (Чархан, Ахтарма-Пашалы, Гырлых, Шорбулаг, Айрантекен и др.), нефтяных месторождений (Нефть Дашлары, Умбаки, Каламаддин) и май-

копская (олигоцен-нижний миоцен) нефть пл. Гызмейдан (Астраханка) в Шаманском районе. Состав нефтей, вынесенных вулканами, сопоставлен с составом нефтей нефтяных месторождений, а также составом керогена (ОВ) нефтематеринских пород. Эти исследования, проведенные на уровне изучения биомаркеров, позволили установить изотопнотяжелые и легкие нефти и связать их источники с палеогеном и миоценом [262].

Нефти эти нафтен-ароматического и метанового состава, в сильной степени окислены и биodeградированы. Изотопный состав углерода в нефтях изменяется от - 28.5 ‰ до - 25.4 ‰ (в насыщенной фракции). На основании выявленной в нефтях разновозрастных резервуаров ЮКБ изотопной метки удалось определить вклад различных стратиграфических комплексов в формирование нефтяных залежей [82, 265]. Нефти генерированные палеоген-нижнемиоценовым (эоцен, майкоп) комплексом изотопнотяжелые ($\delta^{13}\text{C} = -28.5$ ‰ - 27 ‰), тогда как средне- и верхнемиоценовые (диатомовые) нефти - изотопнотяжелые ($\delta^{13}\text{C} = 26$ ‰ - 24.5 ‰) (рис.5).

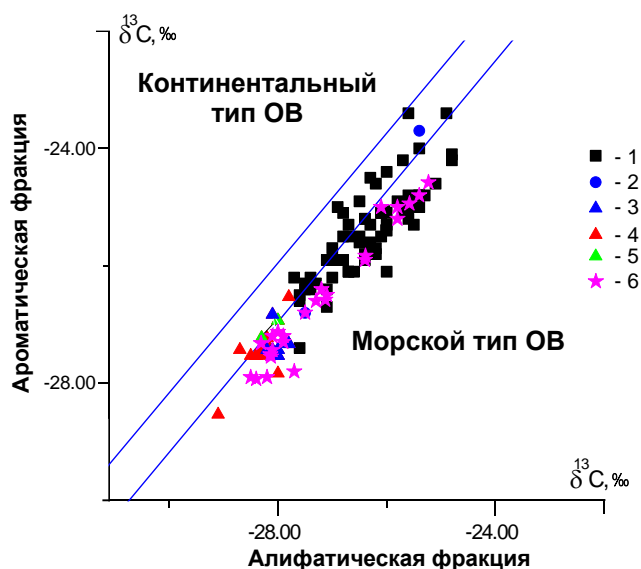


Рис. 5. Изотопно-геохимическая корреляция нефтей разновозрастных резервуаров и грязевых вулканов.

Условные обозначения: 1-5 - нефти из резервуаров (1-плиоценового, 2-диатомового, 3-майкопского, 4-эоценового, 5-верхнемелового комплексов), 6-нефти грязевых вулканов.

Изотопно-геохимические исследования нефтей нефтепроявлений, связанных с грязевыми вулканами, показывают, что здесь выделяются нефти с типичной палеоген-нижнемиоценовой изотопной меткой углерода, а также нефти, являющиеся смесью нефтей, продуцированных палеоген-нижнемиоценовым и диатомовым комплексами отложений. Около 50% грязевых вулканов выделяют исключительно палеоген-нижнемиоценовые нефти. В 17% гря-

зевых вулканов характерными являются нефти преимущественно из диатомового комплекса отложений, а в 33% отмечается смесь, состоящая из примерно одинакового долевого участия нефтей из палеоген-нижнемиоценового и диатомового комплексов (рис.6).

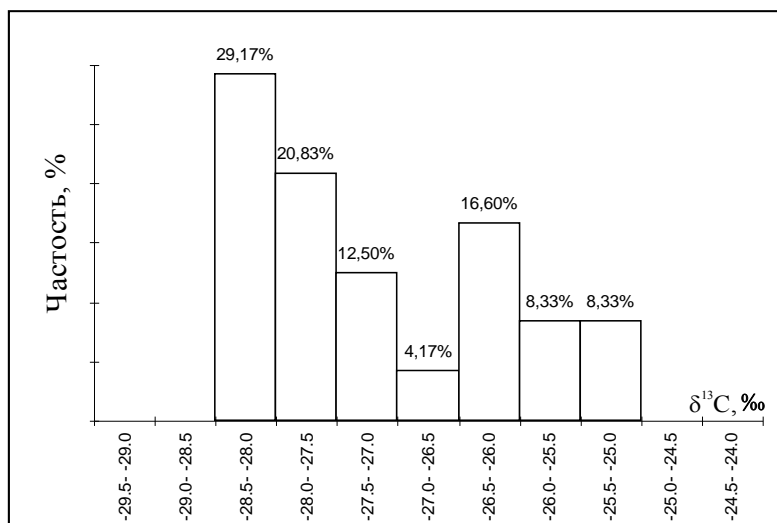


Рис. 6. Частоты распределения $\delta^{13}\text{C}$ в нефтях грязевых вулканов.

Заслуживает внимания закономерное пространственное расположение грязевулканических нефтепроявлений, согласно которому объекты с преимущественно диатомовой составляющей в нефтях обособляются в крайне отдаленной северо-западной части Южно-Каспийского бассейна, зоне сопряжения Нижнекуруинского и Шамаха-Гобустанского прогибов (рис.7). В тектоническом отношении границей этих структур является глубинный Аджичай-Алятский разлом, по которому палеоген-нижнемиоценовые отложения юго-западного борта Шамаха-Гобустанской тектонической зоны надвинуты на средне-верхнемиоценовый и плиоценовый комплексы северо-восточной части Нижнекуруинской впадины. Идентичность изотопного состава углерода нефтей в надвинутой пластине и перекрытой ступени указывает на то, что питающий грязевые вулканы нефтяной очаг находится в пределах главным образом диатомового комплекса Нижнекуруинской впадины. Данный вывод находит свое подтверждение и в одинаковой наиболее низкой степени зрелости нефтей этой группы грязевулканических проявлений и нефтей северной части Нижнекуруинской впадины (Каламаддин, Кичик Харамии).

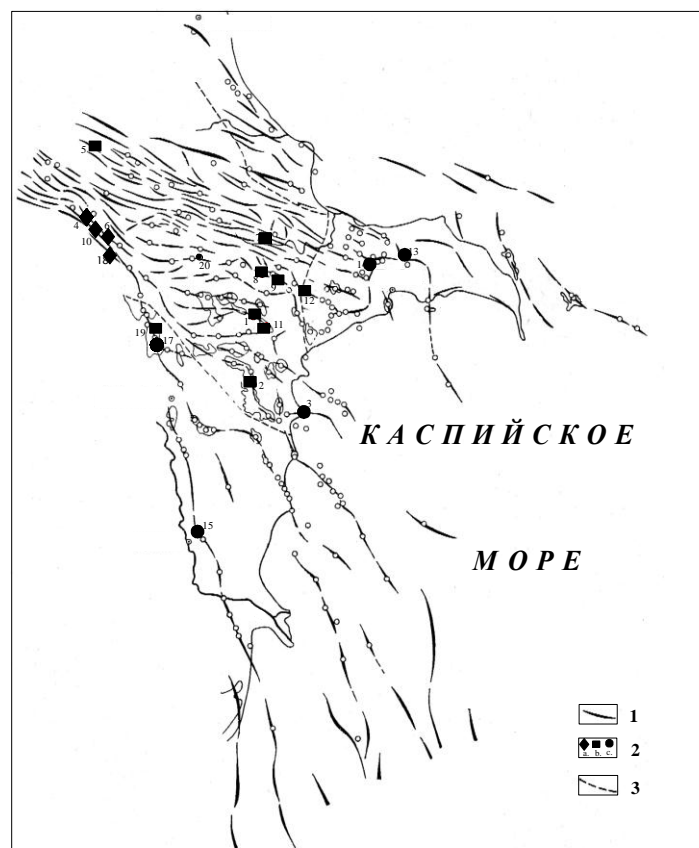


Рис.7. Пространственное распределение грязевых вулканов Азербайджана по изотопной метке углерода нефтей.

1- антиклинальные структуры; 2 - грязевые вулканы, выделяющие нефть с: (а) - диатомовой изотопной меткой; (б) - палеогеновой изотопной меткой; (в) - состоящих из смеси палеогеновых и диатомовых нефтей; 3 - границы между нефтегазоносными районами.

Воды абсолютно всех грязевых вулканов по изотопному составу водорода и кислорода существенно отличаются от пластовых вод нефтегазовых месторождений и характеризуются обогащенностью дейтерием (δD) и $\delta^{18}O$ до +3 ‰ и +11.2 ‰ соответственно (рис.8) [84, 266]. Изотопный состав кислорода ($\delta^{18}O$) по 29 вулканам изменяется в пределах - 0,8 ‰ - + 12.3 ‰ (среднее - + 6.05 ‰), а дейтерия (δD) по 27 вулканам - - 41.0 - + 9.0‰ (среднее - - 17.79 ‰).

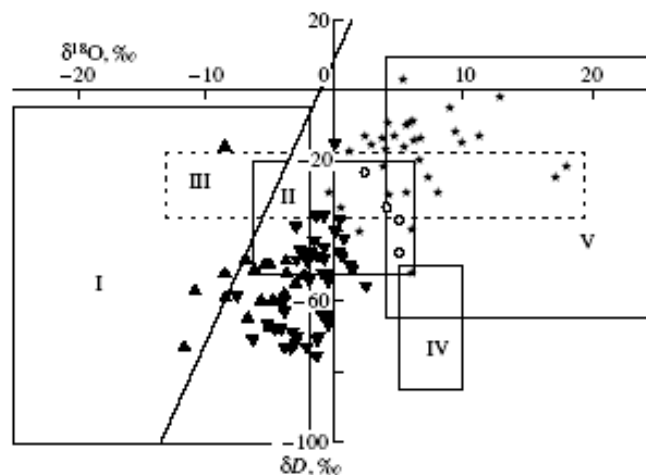


Рис. 8. Соотношение изотопов водорода и кислорода в водах грязевых вулканов и нефтегазовых месторождений.

Поля типов вод: I - метеорные; II - океанические; III - конденсатных месторождений; IV - магматогенные; V - дегидратационные и метаморфогенные.

По изотопным характеристикам воды грязевых вулканов сильно соответствуют дегидратационно-метаморфогенному и конденсатному генетическим типам [181, 196]. По нашему мнению, обогащенность δD и $\delta^{18}O$ можно также объяснить явлением подземного испарения, связанного с многократными (тысячекратными и более за геологическую историю) грязевулканическими извержениями с выбросом углеводородно-паровой изотопнооблегченной смеси, в результате которых в очаге накапливаются изотопнотяжелые воды.

Вариация возраста пород-выбросов и брекчии в широком интервале от мелового до плиоценового сильно затрудняет определение стратиграфической и глубинной приуроченности очага углеводородных флюидов, выделяемых грязевыми вулканами. Определенную помощь в этом могут оказать количественные расчеты, базирующиеся на экспериментально выявленной зависимости между ИСУ газов и уровнем их катагенной зрелости (R_o) [263]. Опираясь на эту зависимость, а также данные отражательной способности витринита (R_o), в исследуемом регионе можно оценить гипсометрическую глубину расположения очага изучаемого газа, и в частности, газа конкретного грязевого вулкана. В то же время, исходя из глубинного строения района приуроченности этого вулкана, представляется возможным оценить стратиграфическую глубину его очага.

Для определения этим методом гипсометрической и стратиграфической глубины очага газов грязевых вулканов использовалась зависимость между ИСУ этана и R_o ($\delta^{13}C_2H_6$ (‰) = $22.61g R_o$ (%) - 32.2 [263]).

Количественные расчеты, основанные на этой зависимости показывают, что зрелость этана грязевых вулканов, расположенных в различных ча-

стях западного борта Южно-Каспийского бассейна, составляет 1.3 - 1.79 % (Ro). Исходя из замеров Ro в ЮКБ до глубины 6100 м и экстраполяции ее значений до глубокопогруженных горизонтов, гипсометрическая глубина приуроченности этана изучаемых грязевых вулканов в исследуемом регионе находится в пределах 6-8 км. Эти глубины в северной и северо-западной бортовых частях впадины соответствуют юрско-меловому комплексу отложений. В центральной, более погруженной части бассейна (юго-восточный Гобустан), очаг образования этана расположен на глубинах, соответствующих палеоген-миоценовому комплексу. В этой связи весьма ценны результаты изучения газогидратов, образующих значительные скопления в донных осадках и грязевулканической брекчии глубоководной части Каспийского моря [72]. Визуально содержание газогидратов в породе варьируют от 2-3 % до 25-30 % от объема колонки керна. Химический состав газов гидратов представлен метаном (58.7 - 87.8 %), этаном (10.4 - 19.4 %), пропаном (1.6 - 15.8%), бутаном (0.4 - 2.68 %), пентаном (0.00 - 0.68 %).

Изотопный состав углерода метана газогидратов варьирует от -44.8 ‰ до -55.3 ‰, а этана от -28.4 ‰ до -25.7 ‰. Расчетная зрелость этана, вычисленная по зависимости $\delta^{13}\text{C C}_2\text{H}_6 - \text{Ro}$, составляет 1.47 - 1.94 %, что соответствует глубинам более 10 км и стратиграфической приуроченности очагов генерации газов к миоцен-палеогеновым отложениям [199].

Следует подчеркнуть, что полученные результаты находят свое закономерное подтверждение и в соотношении инертных компонентов (He/Ar_T) в газах грязевых вулканов. Максимальные величины He/Ar_T , равные 2.5, крайне характерные для мезозойского структурного этажа, установлены в газах грязевулканических нефтепроявлений отдаленных северной и северо-западной зон Южно-Каспийского бассейна, приуроченных к меловым отложениям. В грязевых вулканах, выделяющих изотопнолегкие нефти с палеоген-нижнемиоценовой изотопной меткой, He/Ar_T отношение составляет 0.5, что также свойственно газам, генерируемым в данном комплексе отложений. Газы вулканов с изотопнотяжелыми диатомовыми нефтями характеризуются $\text{He}/\text{Ar}_T=0.13-0.17$.

Оценка зрелости нефтей грязевулканических проявлений по эквиваленту отражательной способности витринита (Ro), вычисленной по степени ароматизации стерана ($\text{C}_{28} \text{ triaromatic}/\text{C}_{28} \text{ triaromatic}+\text{C}_{29} \text{ monoaromatic}$) показывает невысокий уровень их превращенности (Ro=0.46 - 0.64 %) [265].

Таким образом, различный уровень зрелости УВ газов и нефтей грязевых вулканов показывает, что очаги нефте- и газообразования смещены относительно друг друга и приурочены к различным гипсометрическим и стратиграфическим уровням.

Несколько сложнее определить глубины формирования водных флюидов. Детальным изучением свойств пород кайнозойских отложений Южно-Каспийского бассейна установлено, что для относительно молодых нижнеплиоценовых отложений Нижнекуринской впадины и Бакинского архипелага характерно отсутствие заметных катагенетических преобразований глини-

стых минералов, несмотря на большие глубины залегания. В них без заметного катагенетического изменения на глубинах, превышающих 6000 м, сохраняется высокодисперсный набухающий минерал - монтмориллонит [204]. Глинистые породы прошли лишь стадию протогенеза и местами подстадию МК₁ и МК₂ мезокатагенеза. Из этого следует, что глинистая толща еще не реализовала и сохраняет потенциал генерации дегидратационных вод. Известно, что интенсивная дегидратация глин, связанная с высвобождением межслоевой воды происходит при переходе монтмориллонита в гидрослюду. Эта трансформация происходит при температуре 120-150°C, которая при нормальном геотермическом градиенте (3°C/100 м) соответствует условиям глубин 4 – 5 км [52, 206, 269]. В условиях Южно-Каспийского бассейна, в частности в Нижнекуринской впадине и Бакинском архипелаге, из-за аномально низких значений геотермического градиента (1.3-1.7°C/100 м) данный процесс сильно замедлен. Здесь на глубине 6000 метров температура не превышает 100-110°C. Следовательно, при среднем градиенте 1.5°C/100м температурные условия для перехода монтмориллонита в гидрослюду и формирования изотопнотяжелых водных флюидов могут быть достигнуты на глубинах 9 -10 км и более. Это согласуется с результатами геофизических исследований (корреляционный метод преломленных волн и глубинное сейсмическое зондирование), согласно которым в разрезе Южно-Каспийской впадины на глубине 8 -12 км прослеживаются региональные зоны сильно разуплотненных глинистых пород (рис. 9) [81]. Надо полагать, что именно этим интервалам соответствуют области гидрослюдизации монтмориллонитовых компонентов глин, образование аномальновысоких пластовых и поровых давлений и сопряженных с ними текстур палеоплывунов и гидроинъекций.

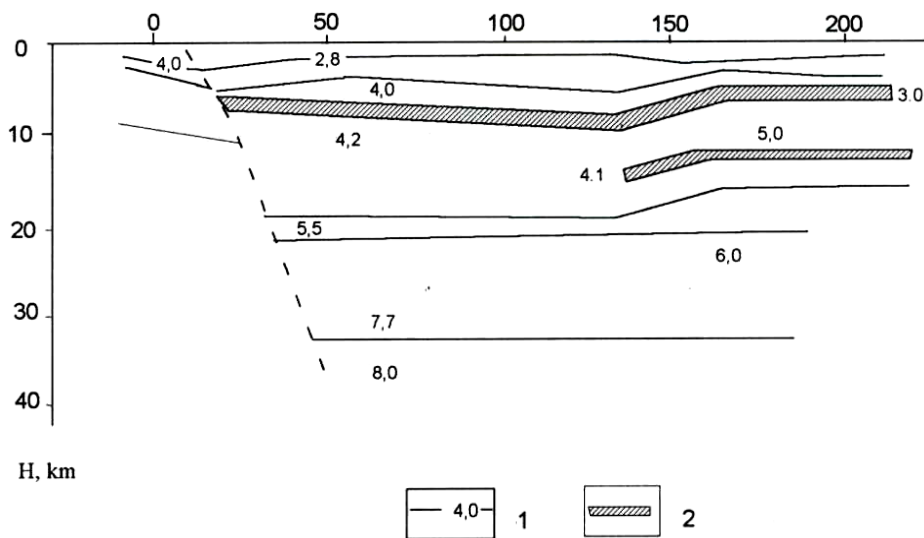


Рис.9. Южно-Каспийская впадина. Годограф волн вдоль сейсмического профиля. 1 - изолинии скоростей; 2 - зоны с пониженными скоростями [по 81].

Формирование метаморфогенных водных растворов при таком термальном режиме недр Южно-Каспийской впадины следует предполагать в интервалах глубин 20 -25 км, где температура должна достигать 250 °С.

В северо-западной и северной прибортовых частях бассейна в пределах Шамахи-Гобустанской и Абшеронской зон геотермический градиент несколько выше (2 - 2.2°С /100 м), поэтому очаги генерации дегидратационных и метаморфогенных водных флюидов здесь имеют несколько меньшую гипсометрическую приуроченность относительно осевой и глубокопогруженной частей впадины.

Таким образом, вышеизложенное свидетельствует о существовании в ЮКБ нескольких стратиграфически и гипсометрически обособленных очагов образования флюидов в мезозойских, палеоген - нижнемиоценовых и диатомовых отложениях. Это значит, что в условиях Южно-Каспийского бассейна с мощностью осадочного выполнения, достигающий 25-30 км, и низким геотермическим градиентом следует ожидать чрезвычайно растянутый интервал флюидогенерации. В действительности, как показывают модельные построения для наиболее погруженной части Южно-Каспийской впадины, зона нефтегазообразования “растянута” на 8-10 км с верхней границей 10 км и нижней - 18-20 км [83, 268]. Наличие столь мощной зоны “нефтяного” и “газового” окна в центральной части Южно-Каспийской впадины позволяет прогнозировать вовлечение в зону углеводородообразования целого комплекса отложений различного стратиграфического возраста от мезозойских до низов плиоценовых.

2. ХРОНОЛОГИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАФИКСИРОВАННЫХ ИЗВЕРЖЕНИЙ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ (1810 - 2007 гг.)

Таблица 2

№ п/п	Вулкан	Дата извержения		Продолжительность извержения	Краткая характеристика извержения	Перво-источник
		Год, число месяц	Время (бакинское)			
1	2	3	4	5	6	7
1.	о-в Гил (Глиняный)	1810			Извержение с воспламенением газа	[184]
2.	о-в Харе-Зиря (Булла)	1810			Извержение с пламенем	[62, 134, 166]
3.	б-ка Янан-Тава (Погорелая плита)	1813				[153]
4.	Кейреки	1824				[205]
5.	б-ка Янан-Тава	1825			Образовался остров, площадью (1x0,75км) 75 га.	[2, 89]
6.	Боздаг-Гобу	1827 9 декабря	18 ч.	3 ч.	Подземный гул, взрыв, столб пламени высотой до 200 м; через сутки - до 1 м. Вулканическая брекчия, толщиной 0,6-0,9 м, покрыла площадь (размером 600x400 м) 23 га. Объем брекчии 170 тыс. м ³ .	[92, 130, 153, 267]
7.	Локбатан	1829 6 января				[69]
8.	Кейреки	1830 5 июня	19.30	1.5 ч.	Подземный гул, взрыв, колебание почвы, через 0,5 ч. - взрыв, большой высоты столб дыма. Спустя полчаса взрыв повторился с огненным столбом пламени. Брекчия, толщиной 0,7-2 м, покрыла возвышенность. Через полчаса выброс брекчии прекратился; столб пламени через час достиг 2 м. Вокруг кратера образовались концентрические трещины различных размеров, из которых выделялся газ.	[50, 153]
9.	Боздаг-Гюздек	1839 19 февраля	1 ч.	20 ч.	Сильный гул, взрыв, столб пламени осветивший окрестность в радиусе 40 км. На следующий день пламя погасло, но газовые взрывы и излияние брекчии про-	[130, 153]

					должались. Выпали «лапилли».	
10.	Торагай	1841			Толщина покрова вулканической брекчии в кратерном поле 6 м.	[2]
11.	б-ка Янан-Тава	1843			Образовался остров, аналогичного размера, как и в 1825 г.	[89, 183]
12.	Шихзарли	1844 23 июня	7 ч.	45 мин.	Подземный гул, извержение с пламенем. Покров брекчии - 19,6 га (диаметр 500 м). Вокруг возвышенности образовались трещины, шириной 0,7-2,8 м, глубиной 4-6 м и протяженностью около 2 км.	[153]
13.	Дагкеланы	1845 21 июня	6 ч.	45 мин.	Извержение с пламенем и выбросом брекчии, покрывшей площадь диаметром 500 м (19 га).	[153, 179]
14.	Шихзарли	1848 23 июля	ночью		Большой высоты столб пламени, выброс брекчии.	[54, 111]
15.	Кичик Мараза	1848 24 сентября	24 ч.		Извержение с пламенем и выбросом брекчии.	[195]
16.	Дженги	1851 24 марта	20 ч.		Извержение с пламенем, высота пламени 40-60 м. Выброс брекчии.	[153, 179]
17.	Бахар	1853				[2]
18.	Отманбоздаг	1854 3 февраля	21 ч.	3 ч.	Взрыв, выброс брекчии на высоту 20 м. Площадь покрова брекчии 1000 га, толщина 2 м, объем 20 млн. м ³ .	[2, 153]
19.	о-в Харе-Зирия	1857 22 марта	5.30	45 мин.	Подземный гул, взрыв, сотрясение земли, довольно высокий столб огня, излияние брекчии. Наблюдались «лапилли».	[2, 166, 184]
20.	о-в Гил	1859 5 июля	20 ч.		Подземный гул, воспламенение газа.	[153]
21.	Бахар	1859 23 июня	23 ч.	20 мин.	Подземный гул, огненный столб, выброс брекчии.	[2]
22.	о-в Харе-Зирия	1859 23 июня	23 ч.	45 мин.	Сильный шум, подобно грому, сотрясение земли, огненный столб высотой более 100 м, волнение в море. Остров покрылся брекчией.	[2]
23.	о-в Гил	1860 24 июня	24 ч.	25 мин.	Подземный гул, затем взрыв, воспламенение газа, сверху с темным дымом. Высота пламени более 100 м. Отмечены 2 фазы извержения. Выброс «лапилли».	[184]
24.	б-ка Чигилдениз (Кумани)	1861 между 10-16 мая			Выброс брекчии, объемом 1 млн. м ³ . 26 мая остров имел размер (87х66 м) 0,57 га и высоту 3,5 м. В начале 1862 г. остров был размыт.	[2, 109, 156]
25.	Локбатан	1864 20 мая			Извержение произошло из западного старого кратера. Поле вулканической брекчии разбито продольными и поперечными трещинами на отдельные участки.	[272]
26.	Кейреки	1865				[49, 107]

27.	Дашмардан	1866 11 августа	14.45		Подземный гул, выброс брекчии и языки пламени. Выброшенная брекчия покрыла площадь в среднем (3,5x2,5 км) 875 га и толщиной от 0,7 до 1м (ср. 0,85 м). Объем – 7,4 млн. м ³ .	[134]
28.	Боздаг-Гюздек	1867 19 сентября	16 ч.	около 4 ч.		[134]
29.	б-ка Янан-Тава	1868 24 апреля	19 ч.		Появился остров, высотой 2 м, который вскоре был размыт. В Баку наблюдалось колебание уровня Каспия на 0,5 метра.	[134]
30.	Шихзарли	1868 27 мая	ночью	3 ч.	Извержение с пламенем, излияние брекчии.	[111]
31.	б-ка Балыглы (Персианина)	1868				[200]
32.	Чеилдаг (вост.)	1870 декабрь	около полудня	24 ч.	Сотрясение земли, выброс газа и его возгорание, подземное горение. Произошло выпирание брекчии. Образовались трещины.	[71]
33.	Каламаддин	1872 28 января	11 ч.		Слышался гул, сотрясение земли. Выброс брекчии на высоту 3 м.	[153]
34.	Шихзарли	1872 28 января	11 ч.		Извержение с пламенем и выбросом брекчии.	[64]
35.	Дженги	1873 23 августа			Сильный подземный гул, выброс брекчии.	[150]
36.	б-ка Бахардениз (Макарова)	1876			Возник небольших размеров остров (длина 10 м).	[89, 166]
37.	о-в Гарасу (Лось)	1876 29 февраля	утром		Над островом облако дыма, южная часть его приподнялась.	[66, 105]
38.	о-в Гарасу	1876 21 марта	вечером	2 ч.	Столб пламени газа, горевшего в течение 2-х часов.	[66]
39.	Дашгил	1882 конец июня				[136]
40.	Кейреки	1882 конец июня			Выброс брекчии, образовавшей два языка излияния.	[270]
41.	Нефтяная сальза (Бабазанан)	1882		более 2 ч.	Выброс брекчии и обломков пород на высоту до 20 м.	[153]
42.	Бахар	1885 4 июня	12 ч.	3 дня	Огненный столб высотой 500 м, выброс брекчии.	[271]
43.	Кейреки*	1885			Излияние огромного количества (350 тыс. м ³) брекчии.	[49]
44.	Дашгил	1886 20 марта		3 дня	Подземный гул, грохот, огненный столб, выброс брекчии.	[271]
45.	о-в Харе-Зиря	1886 28 марта	между 4-5 ч.		Взрыв, огненный столб, выброс брекчии. Наблюдались «лапилли».	[271]
46.	Бахар	1886 июль			Извержение со столбом пламени. Горение газа продолжалось 20 дней.	[184]

С 1885 г. по 1931 г. Д.В.Голубятников [75] по старым языкам излияния определил четыре извержения. Из них в каталоге указаны два (1902, 1915 гг.)

47.	Локбатан	1887 18 января	24 ч.	с перер. 48 ч.	Шум выделяющихся газов; после минутного яркого освещения подземный гул, сильный взрыв, сотрясение почвы, выброс брекчии. Высота пламени 400-500 м, сверху наблюдалось облако водяных паров. К 5 часам утра отмечались лишь отдельные вспышки пламени и выбросы грязи. Зафиксировано 6 фаз активизации деятельности вулкана. Образовались 2 языка излияния брекчии, а также многочисленные линейные, радиальные трещины, некоторые протяженностью до 1 км. Склоны вулкана были покрыты «лапиллями». Площадь покрова брекчии (300x200 м) 6 га, мощность – 2 м, объем – 120 тыс. м ³ .	[182, 236, 272]
48.	б-ка Абшерон	1888			Появился остров, который вскоре исчез.	[205]
49.	Локбатан	1890				[260]
50.	б-ка Пильпиля Бузовнинская	1892 начало мая			Подземный гул, сотрясение земли, столб огня. Образовался остров, площадью (51x32м) 0,16 га, высотой 8,5 м. 19 июля остров был размыт.	[151]
51.	Боздаг-Гобу	1894				[127]
52.	о-в Гил	1895 27 сентября	14 ч.	более 12 ч.	Огненный столб высотой более 500 м, выброс брекчии. Отмечены трещины.	[273]
53.	о-в Гил	1896 19 декабря	1.30		Подземный гул, взрыв, воспламенение газа, выброс брекчии.	[273]
54.	Локбатан	1900				[260]
55.	Торагай	1901				[95]
56.	Бозаахтарма	1902 13 февраля			Выброс брекчии, образовались зияющие трещины шириной до 0,75 м.	[64]
57.	Шихзарли	1902 13 февраля	13.50	48 ч. с перерывами	Через 10-15 минут после Шамахинского землетрясения наблюдалось колебание почвы, взрыв, появились клубы черного дыма и пламени, высотой 100 м. Выброс брекчии объемом 48 тыс. м ³ , покрывшей площадь размером в 4,3 га и толщиной 1 м. Образовались трещины.	[64, 127]
58.	Боздаг-Гюздек	1902 весна	ночью		Извержение сопровождалось взрывом, воспламенением газа, выбросом небольшого объема брекчии.	[127]
59.	Кейреки	1902			Выброс брекчии, образовался язык излияния.	[127]

60.	Диленгез	1902			Извержение с пламенем и излиянием брекчии.	[127]
61.	о-в Сенги-Муган (Свиной)	1903 конец декабря			Огненный столб, выброс брекчии.	По сообщ. техника Э.Рагимова
62.	Локбатан	1904				[260]
63.	Нефт Дашлары	1904 23 октября	8 ч.		Столб и бурление воды.	[259]
64.	Отманбоздаг	1904 23 ноября	вечером	30 мин.	Сильный взрыв, с выделением газа и воспламенением. Высота пламени достигала 100 м. Отмечались 3 фазы активизации извержения. Кратер был разбит трещинами; одна из них длиной 1,2 км и шириной 0,7 м. Площадь покрова брекчии 250 га. Язык излияния брекчии имел длину 3000 м и ширину 1750 м.	[73, 74, 259]
65.	б-ка «1906 г.»	1906 15 октября			Выделение газа и бурление воды.	[166]
66.	б-ка Сабаил (Корнилова-Павлова)	1907			Подводное извержение, брекчия достигла поверхности воды (глубина банки 0,3 м, тогда как в 1903 г. имела 3 м).	[166]
67.	Дашгил	1908 22 июня	утром			[134]
68.	б-ка «1908 г.»					[169]
69.	Пильпиля Алятская	1909 14 марта		24 ч.	Выброс брекчии, возгорание газа, появилось пламя с облаком белого дыма. Кратерная часть вулкана осела на 10 м и была разбита трещинами.	[62]
70.	Бахар	1911				[98]
71.	Диленгез	1912 19 апреля	18 ч.	20 мин.	Подземный гул, взрыв, выброс брекчии на большую высоту.	[62]
72.	б-ка Бахардениз	1912				[48]
73.	Кичик Харам	1912			Газовое извержение, с небольшим выносом брекчии.	[123]
74.	Аггирме (зап. гр.)	1913 5 января			Взрыв, воспламенение газа. Выброс брекчии. Два языка излияния длиной 700 и 60 м.	[51]
75.	Гушчу	1913 5 января			Выброс брекчии, затем взрыв газа и воспламенение. Отмечены два потока брекчии: длиной 700 м и 50-60 м, при ширине 10 м. Площадь покрова 0,75 га.	[55]
76.	о-в Гил	1913 27 августа	ночью	1 ч.	Подземный гул, столб пламени большой высоты. Через 15 минут огонь погас и в течение более часа наблюдался густой дым.	[62]

77.	б-ка Балыглы	1913				[200]
78.	Гызылтепе	1914 3 января				[62, 194]
79.	Гызылтепе	1914 10 апреля	19.34		Горение газа наблюдалось в течение 5 минут.	[62, 194]
80.	Локбатан	1915 3 февраля	23.10	1 ч.	Сильный подземный гул, высота столба пламени 60 м. Образовались трещины, кратер сильно осел.	[112]
81.	Кейреки	1915 17 февраля	19 ч.	5 мин.	Подземный гул. Выброс брекчии на высоту 40 м. Образовался покров брекчии (диаметр 85 м), площадью 0,56 га и толщиной 1 м. Объем около 6 тыс. м ³ .	[112]
82.	б-ка Сабаил	1915 27 июля			Возник остров, площадью (64x20 м) 0,13 га и высотой 1,5 м.	[70, 89]
83.	б-ка Пильпиля Бузовнинская	1915				[151]
84.	Гушчу	1917 ноябрь		2 ч.	Извержение с пламенем и выбросом большого количества брекчии и крупных обломков пород. Высота огненного столба 100-200 м.	[55, 227]
85.	б-ка Бахардениз	1917				[189]
86.	Локбатан	1918 март			Воспламенение газа.	[115]
87.	о-в Дашлы (Камень Игнатия)	1920 7 октября	19.05	15 мин.	Газовое извержение, высота огненного столба до 400 м.	[102, 184, 209]
88.	б-ка Бахардениз	1921			Образовался небольшой островок.	[189, 221]
89.	Беюкдаг	1921 зимой			Образовался грязевой конус, высотой 1 м и диаметром основания 2,5м.	[104]
90.	Отманбоздаг	1922 31 января	18.25	25 мин.	Взрыв, вспыхнуло зарево, появилось облако черного дыма. Яркое освещение продолжалось 12 минут. Высота пламени свыше 500 м. Извержение происходило почти без выброса брекчии, путем расстрескивания покрова старых излияний и надвиганием ее от центра кратера к периферии.	[121, 1123]
91.	Беюкдаг	1922 летом				[103]
92.	Локбатан	1923 7 января	вечер.	1.5 ч.	Подземный гул, выброс газа и брекчии. Воспламенение газа, высота 40-45 м. Площадь излияния брекчии 0,5 га. 12 января в кратере в трещинах наблюдались языки пламени.	[115, 122]
93.	Ахтарма-Пуа	1923 зимой			Вспучивание почвы, без взрывов и воспламенения газа. Объем вы-	[106]

					брошенной брекчии на площади (530x55 м) 2,83 га и при мощности 2 м составил 56,7 тыс. м ³ . Отмечались концентрические трещины.	
94.	о-в Гарасу	1923 8 февраля	17.37	40 мин.	Раскатыстый гул, колебание почвы, выброс газа и грязи на высоту более 500 м. В момент взрыва над островом поднялся столб пламени и пара. Суммарный объем выброшенной брекчии в виде двух покровов диаметрами 400 м (12,5 га) и 106 м (0,8 га), толщиной 1-4,5 м (ср. 2 м) и двух потоков составил 270 тыс.м ³ . Отмечены многочисленные концентрические трещины с амплитудой смещения 1 м.	[105, 146, 210]
95.	о-в Сенги-Муган	1923 29 марта				[62]
96.	б-ка Пильпиля Бузовнинская	1923 8 октября	12 ч.	2 ч.	Подземный грохот, возгорание газа, кратковременное свечение пламени. Выброс фонтана воды и брекчии, высотой около 20 м. Появился остров, размером в среднем (85x28,5 м) 0,24 га и высотой 3-3,6 м. Был размыт через месяц.	[113]
97.	Торагай	1924 13 марта	19.33	22 мин.	Взрыв газа, значительной высоты столб пламени. Извержение происходило в 2 периода. Поток брекчии (530x235 м) покрыл площадь в 12,4 га.	[116, 128]
98.	Между ст. Алят и Наваги	1924 24 марта		25 мин.	Извержение с пламенем и выбросом брекчии происходило в две фазы.	[62]
99.	Гушчу	1924			Горение газа, выброс брекчии и обломков пород. Образовался покров брекчии площадью (диаметр 100 м) 0,8 га.	[123, 227]
100.	б-ка Бахардениз	1925 7 июля	ночью		Наблюдалось сильное выделение газа и выброс отдельными струями грязи. Образовался остров.	[3, 89]
101.	Басгал	1926 весна			Вынос брекчии	[123]
102.	Аязахтарма	1926 весна		15 мин.	Огненное извержение, брекчия в центре кратера покрыла площадь (диаметр 250 м) в 4,9 га, напоминающая «вспаханное» поле; образовались трещины выдимой глубиной до 3 м и шириной 1 м, из которых местами происходило выдавливание грязи.	[123]
103.	Боздаг-Гёкмалы	1926 17 мая	6 ч.	30 мин.	Подземный треск, взрыв газа, выброс брекчии на высоту 6 м, которая	[197]

					покрыла площадь (диаметр 80 м) 0,5 га, толщиной 0,6 м и объемом 3 тыс. м ³ . Образовались концентрические и радиальные трещины длиной 40 м.	
104.	Дашгил	1926 8 июня			Извержение с пламенем и незначительным выбросом брекчии; произошло в западной части кратера.	[123]
105.	Локбатан	1926 14 августа	20 ч.	более 3,5 ч.	Подземный гул, на высоту 10-15 м поднялось облако черного дыма, выброс брекчии. В 21.50 минут образовался столб пламени, высотой 25-35 м, через 40 минут увеличился и достиг 200 м; который наблюдался около часа. Образовались линейные и концентрические трещины. Из некоторых трещин, глубиной 2-3 м, горение газа продолжалось двое суток. Площадь покрова брекчии 1,2 га. Объем, при толщине 1 м – 12,2 тыс. м ³ . Язык излияния имел длину 153 м, ширину 80 м.	[4, 148, 235]
106.	Бахар	1926 11 октября	14.05		Огненное извержение с выбросом брекчии.	[62]
107.	о-в Гил	1926 13 ноября	21.25	25- 30 мин.	Взрыв, выброс брекчии и газа. Высота пламени 100 м. Масса брекчии языком спускалась от кратера в северо-восточном направлении. Отмечены участки оседания кратера, выбросы «лапилли» и многочисленные линейные, концентрические и радиальные трещины длиной 400 м и шириной 2 м.	[43]
108.	Меликчобаны	1926			Выброшенная брекчия покрыла площадь диаметром 100 м (0,7 га) с языком излияния длиной 1000 м.	[123]
109.	Готурдаг	1926			Выпирание брекчии со скоростью 3,5 м в месяц. По замерам процесс продолжался до 1947 г.	[126]
110.	б-ка Чигилдениз	1927 1 мая	2.20	13 мин.	Столб пламени, высотой 300 м, облако черного дыма, образовался остров, размером (73x55 м) 0,28 га и высотой 0,6 м. К северу от острова отмечались периодические выбросы газа. Через месяц остров оказался под водой.	[5, 93, 132, 176]
111.	Шихзарли	1927 между 15-20 августа			Извержение с пламенем. Площадь покрова брекчии (110x106 м) 1,2 га, толщина 1-1,5 м.	[123]

112.	б-ка Чигилдениз	1927 13 ноября			Подземный гул, отмечено восемь толчков, возник остров, радиусом 175м (9,6 га) и высотой 1,5м.	[89, 132]
113.	Агнохур	1927				[108]
114.	Гаракюре	1928				[145]
115.	б-ка Чигилдениз	1928 5 ноября	14.15	~ 45 ч.	Клубы черного дыма, затем появилось белое облако. 7 ноября в 11 часов возник остров, радиусом 144 м (6,5 га) и высотой 3,4 м. 14 ноября 1929 г. радиус острова – 7 м, в конце года исчез.	[89, 129, 132]
116.	Чапылмыш	1929 середина июня			Извержение с пламенем.	[149]
117.	Шихзарли	1929 24 ноября	10.35	1 ч.	Подземный гул, взрыв, толчок, столб черного дыма, переходящий в пламя, высотой 200-300 м. Объем выброшенной брекчии, покрывшей площадь (0,78 га) при диаметре 100 м и толщине 1-2 м, составил 11,8 тыс. м ³ . Образовались трещины различной формы, некоторые длиной до 500 м.	[44]
118.	о-в Сенги-Муган	1932 11 апреля	18.30	9 ч.	Колебание почвы. После первого взрыва последовал выброс брекчии. Остров был окутан черным дымом. Через 2-3 минуты произошел второй взрыв и воспламенение газа. Высота столба огня 100-200 м. Северная часть острова поднялась на 10 м, а центральная - опустилась. Излияние брекчии происходило в северо-восточной части острова, вдоль двух трещин за счет выпирания брекчии. Площадь, занятая брекчией (350x300 м) 105,2 тыс. м ² . Толщина покрова 1-8 м. Объем брекчии -420 тыс. м ³ . Отмечено выпадение в виде дождя перегретых частиц пород («сапилли»).	[53, 133, 147]
119.	Бяндован	1932			В результате извержения часть морского дна, покрытая брекчией, была приподнята. Выброшенная брекчия образовала язык излияния длиной 650 м. Отмечались трещины.	[220]
120.	Торагай	1932 20 апреля	23.30	1 ч.	Мощное извержение с пламенем, на следующий день процесс вновь повторился.	[128, 135]
121.	Локбатан	1933 5 марта			Подземный гул, выброс брекчии происходил из нового бокового кратера, что и в 1926 г. Поток брекчии длиной 300 м.	[211 213]

122.	о-в Сенги-Муган	1933 22 мая	21.35	4 мин.	Извержение слабое, с возгоранием газа. Высота пламени 5 м.	[62, 135]
123.	Чапылымш	1933 28 июня	11.30		Сильный подземный гул, толчки, пламя высотой 100 м. Кратерное поле опустилось на 1 м. Брекчия покрыла площадь в 250 га, метровым слоем образуя языки на юго-восточном склоне возвышенности. Объем – 2,5 млн. м ³ . Наблюдались концентрические трещины.	[149]
124.	Ахтарма-Пуга	1933 нояб-ря			Извержение без воспламенения газа. В кратерном поле образовались два языка излияния.	[61, 213, 254]
125.	б-ка «1933 г.»	1933			Столб и бурление воды	[131]
126.	Локбатан	1935 23 февраля	21 ч.		Извержение происходило спокойно, без шума, выброса газа. В течение более 20 дней наблюдалось смещение старого и выдавливание нового покрова брекчии со скоростью 16 - 20 м, а через 6 - 8 дней до 6 - 10 м в сутки. Произошли ступенчатые опускания, оползни и оседания. Глубина опускания в центре кратера доходила до 22 м. На участке, площадью 56 га, образовались многочисленные линейные и радиальные трещины. Из них выделялся газ. Площадь свежего покрова (250x100 м) брекчии – 2,5 га.	[110, 124, 147, 198, 211, 213, 254, 255]
127.	Палчыг пильпияси	1935			Выбросы воды высотой до 3-5 м.	[144]
128.	Сарынча	1936 15 июня	утром		Подземный гул. Вокруг кратера образовались многочисленные трещины, 4-х, 5-ти метровые углубления. Из отдельных трещин с шумом выделялся газ, который при поджоге горел, с высотой пламени до 1- 2 м. Площадь выброшенной брекчии в 6,4 га, в виде двух потоков: размер южного -300-350x100-120 м, а юго-западного - 200-250x100-150 м. Толщина покрова – 2 м, объем -128 тыс. м ³ .	[45, 213, 255]
129.	о-в Гил	1937 28 сентября	8.45	15 мин.	Был слышан сильный гул, высота столба пламени достигла 100 м. Отмечены 2 фазы извержения. Северо-восточная часть острова была приподнята на 6-8 м. Диаметр покрова брекчии составляла 200 м, а толщина - 1 м. Язык излияния брекчии имел длину 650 м, ширину 700 м. Объем брекчии – 31 тыс. м ³ .	[85, 125, 209, 250, 255]

130.	Боздаг-Гобу	1937			Излияние брекчии. Толщина покрова 0,2 м.	[6]
131.	Локбатан	1938 18 января	22 ч.		Воспламенение газа. Небольшой выброс брекчии; отмечено оседание вершины вулкана и выделение из трещин газа на участке около 100 м ² . Площадь покрова брекчии (100x90 м) – 0,90 га.	[157, 236]
132.	Хамамдаг	1938				[67]
133.	Шихзарли	1939 весна			Извержение с интенсивным выделением газа, горевшего на протяжении 10 дней.	[156]
134.	б-ка Чигилдениз	1939 8 ноября	17.45	30 мин.	Слабое сотрясение почвы, облако белого дыма. Площадь образовавшегося острова (324x290 м) 9,4 га, высота- 3 м. Отмечены трещины, выделение газа.	[136]
135.	о-в Харе-Зирия	1940 11 августа	10.20	50 мин.	Клубы дыма, огненный столб высотой свыше 500 м с облаком водяных паров, выброс брекчии. Извержение происходило в северной части острова из двух пунктов. Суммарная площадь покровов диаметром 600 и 250 м - 56 га, объем – несколько миллионов кубических метров. Образовалось множество концентрических и радиальных трещин, глубиной до 1-3 м, оседание и поднятие отдельных участков и выпадение «лапилли».	[78, 186, 212, 255]
136.	Агнохур	1940 22 сентября	ночью	15 мин.	Глухой подземный гул, оглушительный грохот, мощный взрыв, выброс брекчии на высоту 20-30 м, вслед за которым на 200-300 м взметнулся столб пламени. Горение газов продолжалось и на следующий день. Образовался язык излияния.	[143, 163]
137.	Локбатан	1941 1 марта	8.20		Подземный гул, взрыв газа и излияние брекчии на площади (120x30 м) 0,36 га. Образовались трещины с выходами горящего газа.	[7, 236]
138.	б-ка Бахардениз	1941				[189, 221]
139.	Гушчу	1941			Выброс значительного количества вулканической брекчии, столб пламени высотой 100-200 м.	[55]
140.	Дуздаг	1941 7 сентября		15 мин.	В северо-западной части кратерного поля, в скв. № 11 произошёл газовый выброс. После обвала стенок скважины образовались многочисленные трещины, длиной 140-150 м и гри-	[16, 255]

					фоны, активно выделяющие газ и грязь.	
141.	б-ка Муган-дениз	1942				[137]
142.	Шихзарли	1944 5 июля			Периодический выброс газа и брекчии.	[80]
143.	о-в Дашлы	1945 7 октября	19.45	15 мин.	Огненный столб высотой 400 м, выброс брекчии.	[89]
144.	Шихзарли	1946 3 июля	10.30		Подземный гул, над кратером огненный столб высотой 100 м. Выбрасывалось большое количество брекчии. Образовались трещины, шириной до 0,4-0,5 м и вертикальным смещением 0,6-0,7 м. Площадь занятая брекчией - 2-3 га.	[185]
145.	Пильпиля Нефтчалинская	1947			Во время закрытия скважины превентером, произошел выброс газа и грязи. Образовалась сопка, высотой 2 м и диаметром основания до 250 м. В дальнейшем сопка поднялась до 5-6 м, диаметром в верхней части 1.5 м и площадью 1га, интенсивно выделяла газ и грязь.	[12]
146.	Пильпиля Нефтчалинская	1947 14 июля		11 ч.	Во время тампонажа буровой стали появляться мелкие сальзы, выделяющие грязь и газ. Образовались радиальные трещины шириной от 2 до 16 см и длиной до 100-120 м. Произошел провал бурового оборудования, возник кратер, диаметром 20-30 м, заполненный брекчией, водой и нефтью. В течение 11 часов происходило фонтанирование песчаного материала с обломками пород на высоту 15-18 м.	[16]
147.	о-в Харе-Зирия	1947 меж. 20 августа и 18 сентября			Извержение слабое. Брекчия выбрасывалась на высоту 2-3 м. Образовался покров площадью (диаметр 350 м) 10 га с языком излияния.	[78, 85, 186]
148.	Хамамдаг	1947 сентябрь			Был слышан подземный гул, затем произошел взрыв; высота столба пламени -100 м. Берег на расстоянии 1 км поднялся на высоту 5-10 м, глыбы пород величиной более 20 м ³ обвалились в море. Образовались линейные трещины, длиной 1,2 км, шириной 1 м, кратер опустился на 3 м. Площадь покрова брекчии - 16 га, объем выброшенной массы превышал 160 тыс. м ³ .	[8]

149.	Торагай	1947 13 ноября	19.20	30 мин.	Слабый подземный гул, взрыв, столб пламени, высотой более 500 м. В восточной части кратера, вдоль трещины, протяженностью 500 м, произошло опускание на 0,1-0,2 м. Площадь покрова брекчии (120x100 м), при мощности до 4 м (ср. 2,5 м), составила 1,2 га, объем - 30 тыс. м ³ .	[78, 95, 214]
150.	Агнохур	1948 лето			Извержение слабое. Излияние брекчии образовало язык длиной 10 м.	[65]
151.	Нардаран-Ахтарма (зап.)	1948 начало сентября				[77]
152.	Ахтарма-Пашалы	1948 25 ноября	14 ч.		Сотрясение земли, потом мощный взрыв и выделение густого дыма. Выброс гряды достигал высоты 20-30 м. Образовался покров брекчии площадью (диаметр 150 м) в 1,7 га и толщиной 1,2-2 м. Линейная трещина длиной 350 м и шириной 0,15-0,55 м.	[47]
153.	Шихзарли	1949 3 апреля		с перер. 10 ч.	Мощный выброс газа и брекчии высотой несколько десятков метров. Над пламенем образовалось большое облако пара.	[76]
154.	Солахай (юго-зап. гр.)	1949 23 сентября	4 ч.		Выброс брекчии, покрывшей площадь (80x70 м) 0,56 га, толщиной 0,6-2 м (ср. 1,3 м); объем – 7,3 тыс. м ³ . Образовались трещины, шириной до 15 –20 см и длиной (в южной части) 40-45 м.	[1]
155.	Нефт Дашлары	1949 сентябрь			Выброс газа и брекчии.	[180]
156.	Беюк Кяни-задаг	1950 12 мая	6 ч.	с перер. около 4 ч.	Сильный гул, взрыв газа, через 17 минут его возгорание и в течение часа наблюдалось пламя, высотой до 200 м, переходящее кверху в темно-серый дым. Извержение происходило периодически (4 фазы), выбросами брекчии, газа до высоты 70-80 м. Отмечено опускание отдельных участков кратера. Выброшенная брекчия, толщиной 0,6-3 м (в ср. 1,5 м) и объемом 100 тыс.м ³ , покрыла кратер и две балки на юго-восточном склоне вулкана. Площадь покрова – 12 га. Трещины местами шириной 1-1,5 м и амплитудой смещения – 2-3 м.	[77, 78, 79, 98, 215, 218]

157.	Торагай	1950			Подземный гул, огненный столб, высотой до 100 м, выброс брекчии (площадь до 2,7 га).	[228]
158.	Палчыг пильпиляси	1950			Столб воды высотой в несколько метров.	[144]
159.	б-ка Пильпиля Бузовнин- ская	1950 18 июля			Возник островок в результате выприания брекчии.	[117]
160.	Ахтарма- Пуга	1950				[228]
161.	б-ка Чигил- дениз	1950 4 декабря	18.40	30 мин.	Внезапная вспышка - возгорание газа, облако белого дыма, столб пламени высотой более 100 м. Появился остров, площадью (700х500 м) 35 га и высотой 6 м. Образованы многочисленные радиальные трещины. 3 августа 1952 г. острова не было.	[85, 89, 97, 117, 186, 207, 209, 216]
162.	Джеирли	1951			Выброс брекчии.	[228]
163.	Диленгез	1951 июнь			Выброс брекчии.	[228]
164.	Гаракюре	1951 18 июля	18 ч.	35 мин.	Подземный гул, дважды, с перерывами в течение 35 минут, выбросы брекчии на высоту 20-25 м. Площадь покрова (270х220 м) 5,9 га, толщина брекчии от 0,5 до 2 м (ср. 1,25 м), объем – 74 тыс. м ³ . В северо-восточной части кратера наблюдались радиальные трещины, длиной до 600 м.	[1, 217]
165.	Нефт Дашла- ры	1951 август			Выброс газа и брекчии.	[180]
166.	Отманбоздаг	1951 осень			Площадь покрова брекчии - 7 га, толщина от 0,5-1 м до 4-5 м (в центре). Объем – 182 тыс. м ³ . В кратерном поле на площади 15-20 м ² , разбросаны ошлакованные продукты выброса, свидетельствующие о процессе горения. Образовались линейные трещины амплитудой 1-2 м.	[187]
167.	Гушчу	1952			Извержение с пламенем (высотой более 100 м). Выброс брекчии.	[55]
168.	Кейреки	1952 август	11.30	4,5 ч.	Выброс брекчии на высоту 30-40 м, чуть спустя уменьшился до 5-6 м. Зафиксированы 4 языка излияния и трещины, длиной 5-10 м и шириной 0,3-0,4 м, а также воронки, глубиной 0,2-2 м. Площадь покрова 30 га, мощность брекчии 0,5-2 м (ср. 1,25 м), объем - 375 тыс. м ³ .	[59, 88]

169.	б-ка Пильпиля Бузовнинская	1953 25 февраля	около 20 ч.		Взрыв, выброс брекчии на высоту 15-30 м. Образовался остров размером 60-70х40-50 м га и высотой 3-5 м. Объем брекчии – 50 тыс. м ³ . Через 20 дней остров был размыт.	[85, 89, 164, 192, 202, 220]
170.	Гызылбурун-дениз	1953 20 июля	11 ч.		Газовое извержение. На поверхности моря наблюдалось бурление воды на площади (90х20м) 0,18 га.	[208]
171.	Боздаг-Гобу	1953 23 августа	10.30		Подземный гул, заканчивающийся мощным газовым извержением. Кратерное поле, диаметром 400 м, в течение 7 дней участками опустилось до 1 м. На площади 400 га образованы концентрические и линейные трещины, местами шириной до 1 м и амплитудой смещения – 1,5 м. Образована ошлакованная зона на площади 40 м ² .	[219]
172.	б-ка Пильпиля Бузовнинская	1953 10 сентября	вторая половина дня		Периодически выбросы обломков пород. Образовался остров площадью (90-100х60-70 м) 0,48 га и высотой 3-4 м. 12 сентября в 16 ч. 12 мин. и 14 сентября в 6 ч. утра произошли новые извержения, брекчия выбрасывалась на высоту 15 м. Объем брекчии – 120 тыс. м ³ . Через 2 месяца остров был размыт.	[101, 164, 192, 220]
173.	Пильпиля Алятская	1953			Выброс брекчии, возгорание газа.	По сообщению жителя сел. Кётал
174.	Дуровдаг	1953			В 2 км к юго-западу от вулкана, в буровой № 1, был услышан подземный гул, появилась вибрация оборудования, произошел мощный выброс газового фонтана на высоту, превышающую вышку. Последняя начала проседать и провалилась под землю. На этом месте образовалась воронка (диаметр 100 м), площадью 0,19 га, заполненная грязью и илистой водой.	[16]
175.	Кейреки	1953				[59]
176.	Локбатан	1954 30 июля	22.22	около 15 мин.	После глухого подземного гула, последовал мощный взрыв и воспламенение газа. Высота столба пламени 400-500 м, над которым	[94, 236, 251]

					образовалось облако водяного пара, дыма и мелких глинистых частиц. Через 12 минут пламя снизилась до высоты 10-15 м. Наблюдалось выпадение в виде дождя вулканической пыли и образование трещин шириной до 1 м и длиной 400 м. Произошло излияние брекчии на площади 4,16 га, объемом 120 тыс. м ³ . На следующий день в 16.30 минут произошло новое извержение, но уже из бокового кратера. Столб пламени, державшийся 2 минуты достигал высоты 60-70 м. Излияние брекчии не наблюдалось. Горение газа продолжалось до 11 августа.	
177.	Гушчу	1954				[227]
178.	Дашмардан	1954 21 ноября	14.30	1 ч. 15 мин.	Подземный гул, взрыв, выброс брекчии через каждые 1-2 минуты. Столб пламени высотой более 500 м. Кратер, диаметром 150-200 м, приподнят на высоту более 30 м. Образовались две крупные трещины, длиной 2,5 км и шириной до 1-1,5 м. Площадь покрова в виде двух языков (1500х500-600 и 800-900х100-120 м) около 100 га, толщина от 0,75-1,0 м до 2,5-3 м (в центре), объем – 2 млн. м ³ .	[9, 10, 98]
179.	Гарабуджак (Гадживелиери)	1954				[15]
180.	Шихзарли	1955 30 января			Прерывистый подземный гул, выброс брекчии, воспламенение газа до высоты 200 м. Площадь (диаметр 130 м) выброшенной брекчии 1,3 га, толщина 0,5-2 м (ср.1,5 м), объем - 19,5 тыс. м ³ . Линейные трещины длиной 600 м и шириной 0,5-0,8 м.	[178]
181.	Чеилдаг (вост.)	1957 январь			Сотрясение земли, выпирание брекчии.	[244]
182.	б-ка Мугандениз	1957			Значительный выброс твердого материала, сопровождавшийся на морской поверхности фонтаном воды, высотой до 5 м.	[15, 79]
183.	Боздаг-Гобу	1957 27 августа	22 ч.	30 мин.	Глухой гул, взрыв, выброс брекчии. Наблюдалось постепенное опускание кратерного поля. Площадь свежего покрова брекчии - 1,5 га, объем – 9 тыс. м ³ . Образовался язык излияния длиной 150 м и минимальной шириной – 5-6 м.	[15, 154]

184.	Нефт Дашлары	1957 декабрь		30 мин.	Выброс газа и выделение грязи.	[180]
185.	Кейреки	1957			Выброс газа и брекчии на большую высоту.	[170]
186.	Дашгил	1958 20 марта	12.20		Слабое извержение с выносом брекчии.	[33]
187.	б-ка. Бахардениз	1958 15 октября	21.50	30-35 мин.	Несколько взрывов газа. Высота столба пламени 200-250 м, над ним облако водяных паров. Вокруг банки образовались подводные грифоны. Площадь распространения выделений газовых струй и желтоватобурой воды 40 га. Отмечено большое количество «лапилли».	[11, 48, 97, 189, 221, 227]
188.	Демирчи	1958				[225]
189.	Гушчу	1958			Выброс брекчии, покрывшей площадь 0,16 га.	[227]
190.	Готурдаг	1959 июнь			Образовался язык излияния брекчии длиной 260 м и шириной 60 м.	На аэрофото-снимке
191.	о-в ХареЗия	1959 21 октября	12 ч.		Извержение без пламени в юго-восточной части острова. Образовались многочисленные концентрические и радиальные трещины шириной 1 м и более. Площадь выброшенной брекчии (150x100 м) 1,2 га, толщина покрова 0,3 м. Объем - 3,6 тыс. м ³ .	[58, 85, 193]
192.	Локбатан	1959 17 декабря	18.10	12 мин.	Был слышен гул, ощущались толчки, затем произошел мощный взрыв. Столб пламени и водяного пара достигал высоты 200-300 м. Через 10 минут столб пламени снизился, но горение на отдельных участках вдоль трещин продолжалось до 12 часов ночи. Высота выброса вулканического материала достигала 40-50 м. Площадь нового покрова более 10 га, толщина брекчии от 0,5 до 2-3 м (ср. 1,4 м), объем – 140 тыс. м ³ . Отмечены трещины длиной 15 м, шириной 0,5 м и «лапилли».	[15, 46, 79, 222, 227, 236]
193.	б-ка Чигилдениз	1959 25 декабря	8.45	20 мин.	Сильный гул, толчки. Столб пламени 200м. Возник остров, площадью (200x170 м) 3,4 га и высотой 2-2,5 м. Трещины и воронки глубиной до 0,8 м.	[79, 97, 201]
194.	о-в Гил (300 м к востоку от о-ва)	1960 8 мая	около полуночи		Выброс газа и брекчии на высоту 25 м. Огромная шапка бурлящего грифона вырвалась из	[97]

					глубины. Белый шлейф пены тянулся в море на расстоянии более 1 км.	
195.	Дурандаг	1960 18 июня	Вечером	6 ч.	Выброс газа, облако черного дыма, излияние брекчии. Высота пламени 100 м. Площадь покрова (700x300 м) 21 га, толщина 3 м, объем 630 тыс. м ³ . Язык излияния длиной 750 м и шириной 185 м.	[96]
196.	о-в Харе-Зирия	1960 23 июля	22 ч.	4 ч.	Мощный подземный гул, сильное сотрясение почвы. Периодически происходили выбросы брекчии на высоту 50 м. Образовались разрывы шириной 1-3 м. Площадь покрова (500x450 м) составила 18 га, а объем при толщине брекчии 1,5 м – 270 тыс. м ³ .	[58, 85, 140, 193, 209]
197.	Гушчу	1960 август			Ощущались подземные толчки. Сильная дислоцированность кратерного поля и поднятие отдельных участков. Выделение из трещин небольшого количества газа.	[55]
198.	б-ка «1960 г.»	1960			Столб и бурление воды.	[15]
199.	о-в Зенбил	1961 4 сентяб-ря	8.45	45 мин.	После подземного глухого гула, в пределах кратера произошел подъем старого покрова брекчии на высоту 10-15 м, затем взрыв. Черный дым сменился столбом пламени с грибовидным облаком до высоты 200-250 м. Выброс обломков пород достигал высоты 45 м. Образовался покров брекчии, площадью (диаметр 400-600 м) около 20 га и толщиной 5-7 м. Объем – 1,2 млн. м ³ . 8 сентября газ еще продолжал гореть, высотой 2-2,5 м на площади 50 м ² , а из грифона периодически выбрасывалась грязь на высоту 3-4 м. Наблюдались «лапилли».	[15, 85, 190, 192, 227]
200.	о-в Харе-Зирия	1962 23 марта			Подземный гул, выброс брекчии.	[193]
201.	Ахтарма-Пашалы	1962 весна			Выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 200 м) в 3 га.	[194]
202.	о-в Гил	1962 4 сентября				[194]
203.	Дагкеланы	1962 15 сентября		3 ч.	Прерывистый подземный гул, редкие сильные толчки, столб пламени высотой 400-500 м, выброс брекчии, объемом 160	[46, 56, 226, 227]

					тыс. м ³ , которая покрыла площадь (180x160 м) 3,2 га. Толщина покрова 0,5-1,0 м (сред. 0,75 м). Линейная трещина сев.-вост. направления имела протяженность 700-800 м. Наблюдались «лапилли».	
204.	Пильпиля Алятская	1962			Выброс брекчии, возгорание газа.	По сообщению жителя сел. Кётал
205.	б-ка Бахардениз	1963 февраль		30 мин.	Глухой прерывистый гул. Фонтан морской воды на высоту 20 м.	[161]
206.	Гарабуджаг	1963 2 марта	14.30	1.5 ч.	Подземный гул, взрыв, выброс брекчии и пород на значительную высоту. Через 10-15 минут воспламенение газа со столбом пламени более 200 м. Площадь покрова брекчии размером 600-620x90-100 м (6 га), толщина 0,5-2 м, объем – 6 тыс. м ³ . Образовались два языка излияния длиной 600 м и шириной до 100 м. Линейные трещины шириной 0,2-3 м и видимой глубиной 3 м.	[15, 227, 256]
207.	Локбаган	1964 26 апреля				[194]
208.	Агзыбир	1964 17 июня	21.15	10 мин.	Подземные толчки. Вершина вулкана стала раскалываться и расплзаться вдоль многочисленных трещин. Отмечено поднятие некоторых участков кратера на высоту 5-7м. Излияние брекчии и воспламенение газов не наблюдалось. Незначительное газовыделение из трещин продолжалось до 18 июня. Образовались крупные концентрические и радиальные трещины.	[16, 79, 119, 224, 227, 257]
209.	Айрантекен	1964 7 октября	0.30	3 ч.	Глухой подземный гул, взрыв, столб пламени с клубами черного дыма, высотой 100-150 м. К 4-5 часам высота пламени была 10-20м, постепенно сокращаясь до 0,5 м к 21 октября. Брекчия в виде двух языков (1600-1800x30-50 м и 400-500x200-250 м) покрыла кратерную часть и юго-восточный склон, площадью 17,5 га. Мощность покрова брекчии 2-6 м (ср. 4 м), объем - 700 тыс. м ³ . Отмечены многочисленные линейные и концен-	[16, 17, 99, 223, 227]

					трические трещины, обугленные участки.	
210.	Кейреки	1964				[59]
211.	Кюрсанги	1965 3 января	20.45		В районе скв. № 25 раздался сильный подземный гул, произошло сотрясение земли. Появились три грифона. Активное газирование и выброс брекчии привело к провалу скважины. Возник огненный столб, высотой 40-50 м. Образовался кратер, из которого после прекращения огня в большом количестве выбрасывались газ и брекчия.	[33]
212.	Гушчу	1965 11 сентября	2 ч.	2 ч.	Извержение с пламенем. Подземный гул, взрыв, выброс брекчии на высоту 15-20 м. Поле вулканической брекчии (диаметр 70-80 м), площадью 0,45 га. Толщина покрова 1-1,5 м, объем 4-6 тыс. м ³ . Зафиксировано большое количество концентрических и радиальных трещин, с амплитудой смещения 2 м и длиной 100 м..	[46, 55, 79, 227]
213.	Отманбоздаг	1965 1 октября	12.50	2,5 ч.	Подземный гул, взрыв, выброс газа и брекчии. Высота пламени превышала 100 м, с грибообразной шапкой белого дыма. Площадь покрова (диаметр 220 м) 4 га, толщина 1-2 м, объем 52,5 тыс. м ³ . Наблюдались многочисленные концентрические и радиальные трещины длиной 600 м, шириной 0,5-0,6 м, видимой глубиной 3 м и амплитудой смещения 0,4-0,5 м.	[41, 46, 60, 79, 120, 227]
214.	Боздаг-Гёкмалы	1965			Выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 60 м) в 0,23 га с двумя языками излияния длиной 40 м. Трещина длиной 150 м. Наблюдались лунки глубиной 0,3-0,5 м.	[225]
215.	Кейреки	1966 июнь		2 ч.	Зафиксированы 3 языка излияния: южный – 150 м, восточный – 30 м, западный – 10 м.	[59]
216.	Готурдаг	1966 15 октября			После выдавливания брекчии произошло ее излияние, покрывшее площадь (350х60-70 м) 2,2 га. Объем - 80-90 тыс. м ³ . В восточной части кратерного вала отмечена трещина, длиной 105 м и шириной 2-3 м. Спустя 2-3 месяца продолжалось выпирание брекчии.	[46, 227]

217.	Бахар	1967 20 марта	20.45		Подземный гул, взрыв, сотрясение земли, огненный столб высотой 100-200 м. Выброшенная брекчия покрыла площадь около 20 га, толщиной 2,5-4 м (ср.3 м); объем – 600 тыс. м ³ . Язык излияния длиной 400 м, шириной 150 м. Линейные трещины шириной 0,4 м.	[57, 79, 226, 245]
218.	Меликчобаны	1967 3 октября	15 ч.	1 ч.	Сильный подземный гул, выброс брекчии на высоту 150-200 м. Покров брекчии размером 230x140 м (3 га), толщина в центре кратера 2-2,5 м, в периферии 0,3-0,4 м. Объем брекчии 30-40 тыс. м ³ . Образовались линейные и радиальные трещины шириной до 0,3 м и амплитудой смещения 1 м.	[100, 227]
219.	о-в Чигил (Обливной)	1967			Выпирание брекчии.	[137]
220.	Учтепе	1967			Выброс брекчии, образовавшей покров (диаметр 100 м) площадью 2,18 га и язык излияния длиной 210 м.	[225]
221.	Хамамдаг	1967				[244]
222.	Кейреки	1968 14 апреля	16 ч.	3 ч.	Выброс брекчии на высоту 20-25 м, которая покрыла площадь 18,4 м ² , толщиной 0,5-1 м, объемом более 13,8 м ³ , образовав 3 языка излияния с максимальной длиной 100 м и шириной 20 м. Отмечались радиальные трещины длиной 3 м и шириной 0,1 м.	[59, 227]
223.	Чеилдаг (вост.)	1968 апреля			Сотрясение земли, выпирание брекчии. В кратерной части образовались трещины длиной 250 м и шириной от 20 до 60 см.	[244]
224.	Гушчу	1968 сентябрь	2 ч.		Воспламенение газа, выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 100 м) 0,8 га.	Во время полевых работ
225.	Дурандаг	1968			Выброшенная брекчия покрыла площадь размером 130x90 м. Наиболее крупная трещина имела длину 250 м.	[225]
226.	Бозаахтарма	1969 весна			Выброс брекчии, объемом 85 тыс. м ³ , покрывшей площадь размером 260x200 м. Толщина брекчии – 0,7-3 м (ср. 1,6 м), длина языка излияния – 70 м, линейные трещины длиной 25 м и шириной 0,2 м.	[225]
227.	Айрантекен	1969 10 июня	17.15		Подземный грохот, выброс газа, брекчии. Высота столба пламени с клубами черного дыма 40 м; горе-	[227]

					ние газа небольшой высоты продолжалось более недели. Вулканическая брекчия объемом 100 тыс. м ³ , покрыла площадь размером 250x150 м (4 га). Образовались трещины, длиной 500 м, шириной 2 м и глубиной 3-4 м.	
228.	Шихзарли	1969 лето			Подземный гул, воспламенение газа. Высота пламени 200-250 м. Выброс брекчии, объемом 2 тыс. м ³ , которая покрыла площадь размером 170x150 м (2,5 га), толщиной 1 м. Опускание кратерной части.	[225]
229.	Ахтарма-Пашалы	1969 7 июля *			Выброшенная брекчия покрыла площадь (диаметр 130 м) 1,3 га, толщиной 2-3 м. Средний объем около 30 тыс. м ³ .	Во время полевых работ
230.	Демирчи	1969 лето			Выброс брекчии, образовавшей язык длиной 120 м и шириной 20 м.	[225]
231.	Дагкеланы	1969 12 декабря	20.40	около 3 ч.	Подземный гул, грохот, толчки, взрыв. Столб пламени с дымом, высотой 350-400 м. Выброс брекчии на большую высоту. Через 20 минут высота выброса достигла 45-60 м и горение газа наблюдалось в 6 очагах. В 21 ч. 15 мин. последовала вторая фаза извержения, столб пламени поднялся на высоту до 250-300 м. Подобные газовые выбросы повторялись еще 5 раз, но наиболее сильными они были в 23 ч.35 мин. К 15 декабря высота пламени снизилась до 8-10 м. Площадь покрова брекчии (500x350 м) 17,5 га, толщина от 3 до 7-8 м. Объем - до 0,5 млн. м ³ . Отмечены несколько обгоревших и перебитых трещинами участков, а также линейные и концентрические трещины, из которых наиболее крупная прослежена на расстоянии 2-3 км с амплитудой смещения 2,5 м. Выпали «лапилли».	[140, 226, 227]
232.	Аязахтарма	1969			Извержение с возгоранием газа. Излияние брекчии. Образовались трещины.	Во время полевых работ
233.	Боздаг-Гюздек	1969			Излияние брекчии, покрывшей площадь диаметром 36 м.	[225]
234.	Бозаахтарма	1970 январь			Выброс брекчии. Образовался покров в диаметре 40 м и толщиной 0,5 м.	[225]
235.	Готурдаг	1970 весна			Излияние брекчии в северном направлении на расстояние 300-320 м, при ширине 15-18 м в кра-	[230]

					терной части и 35 м у основания.	
236.	Кичик Мараза	1970 май			Выброшенная брекчия в объеме 4800 м ³ образовала покров площадью 0,5 га и толщиной 0,5-0,7 м.	[225]
237.	Чеилдаг (вост.)	1970 4 июня	19.30		Прерывистый грохот, выпирание брекчии. Извержение с пламенем. В кратерном поле отмечено 20 очагов огня, высотой 3-4 м. Участок выпирания - 60х50 м. Процесс выжимания брекчии прекратился в конце июля, а горение наблюдалось в день осмотра (24 августа 1970 г.). Образовались многочисленные линейные и радиальные трещины, шириной до 0,5 м, глубиной 2-2,5 м, амплитудой до 3 м и протяженностью 650-700 м.	[191, 230]
238.	Чеилдаг (зап.)	1970 июль			Произошло выпирание брекчии со скоростью 1,3 м за месяц. Измерения, осуществленные в 1971, 1974, 1975, 1980 и 1992 гг., свидетельствовали об уменьшении скорости выпирания брекчии от 0,24 до 0,08 м за месяц.	[141, 142, 230]
239.	б-ка Сабаил	1970 25 июня	22 ч.		В результате выпирания брекчии образовался остров, площадью (105х65 м) 0,7 га и высотой 1,5 м. Объем вынесенного материала примерно 55 тыс. м ³ . Остров существовал 365 дней.	[229]
240.	Гаджылы	1970 лето			Столб пламени высотой 5 м.	[252]
241.	Нардаран-ахтарма (зап.)	1970 ноябрь			Выброс брекчии, покрывшей площадь диаметром 90 м. Толщина покрова 1-1,2 м. Образовались два языка излияний длиной до 150 м.	[244]
242.	Чеилдаг (сев-зап. гр.)	1970 1 декабря	ночью		Подземный гул, столб пламени, выброс брекчии объемом 20 тыс. м ³ , образовал два языка излияния с максимальной длиной до 140 м и шириной 50 м. Покров брекчии толщиной 0,5-2 м, занял площадь, размером 380х50 м (1,9 га). Линейные трещины шириной 1,5 м и глубиной 2 м.	[244, 252]
243.	Гарыджа	1970				[225]
244.	Агтирме (сев.)	1971 лето			Выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 100 м) 0,8 га.	Во время полевых работ
245.	Агтирме (зап.)	1971 лето			Выброс брекчии, язык излияния длиной 150 м.	Во время полевых ра-

						бот
246.	Кюрдамич	1971 осень				Выброс брекчии, язык излияния длиной 70 м. [252]
247.	Демирчи	1971 12 ноября	вече- ром			Интенсивно выделяющаяся в кратере вулканическая грязь двумя языками стекала по восточному склону, длиной 100-120 м. [42, 252]
248.	Нардаран-ахтарма (зап.)	1972				Излияние брекчии, покрывшей площадь диаметром 150 м. Толщина покрова – 1 м. Во время полевых работ
249.	Локбатан	1972 1 октября	5.47	1 ч.		Сильный гул, взрыв газа. Столб огня до высоты 200 м, через 3-4 минуты снизился до 20 м. Отмечено 2 этапа активизации процесса извержения. Выброшенная брекчия двумя языками (западный - 200x60 м и восточный - 120x45 м) покрыла площадь в 1,8 га. Толщина брекчии по краям 0,5-1,0 м, в центральной части превышала 10 м (ср. 7 м). Объем – 125 тыс. м ³ . Образовались многочисленные трещины; две из них шириной 0,5-1 м и длиной до 250 м и 800 м. [233, 236]
250.	Чапылмыш	1973 весна				Выброс брекчии, покрывшей площадь диаметром 80 м и толщиной 1 м. Во время полевых работ
251.	Аязахтарма	1973 июль				Сотрясение земли. Выброшенная брекчия, объемом 30 тыс. м ³ и толщиной 0,3-0,5 м, покрыла участок (диаметр 300 м) 7 га, напоминающий вспаханное поле. В центральной части выделялась зона (0,8 га), перебитая многочисленными трещинами, в основном дугообразными, шириной до 1,5 м и глубиной 1,5-2 м. [167, 234]
252.	Аязахтарма	1973 осень				Брекчия, толщиной 0,3-0,5 м покрыла участок (диаметр 200 м), площадью 3,1 га и объемом 12,5 тыс. м ³ . Признаков горения газа не отмечено. Отмечены концентрические и радиальные трещины. [234]
253.	Боздаг-Гобу	1974 9 мая	11.10	20 мин.		Глухой подземный гул, взрыв, сотрясение земли, столб огня высотой 400-500 м. Брекчия покрыла площадь (300x200 м) в 6,3 га. Толщина покрова 1-5 м. Объем брекчии 310 тыс. м ³ . Образовались два языка излияния длиной 120 м и шириной 100 м, а также многочисленные концентрические и радиальные трещины. Линейные тре-

					шины длиной 1000 м, шириной до 2 м, глубиной 4 м и амплитудой смещения 1,5 м. Наблюдалась «лапили».	
254.	о-в Харе-Зирия	1974 3 июня			Выброс брекчии, образовавшей покров с двумя языками излиятий.	По сообщению геолога Ю.Мамадова
255.	Шихзарли	1974 лето			Выброс брекчии. Высота пламени 100 м. Толщина покрова 0,5-3 м (ср. 2 м), площадь (115x100 м) 0,95 га, объем 20 тыс. м ³ . Линейные и концентрические трещины шириной 0,3 м.	Во время полевых работ
256.	Давалидаг (юго-вост.)	1975 апрель		2 ч.	Подземный грохот, выброс брекчии на высоту 20-30 м. Площадь покрова (диаметр 200 м) толщиной 0,5-3 м - 3,1 га, которая перебита многочисленными трещинами, в особенности в центральной части кратерного поля. Объем выброса – 60 тыс. м ³ . Местами из них происходило выжимание глинистой массы. Наблюдалась линейные и концентрические трещины длиной 600 м, глубиной 2 м и амплитудой смещения 3 м.	[167, 238]
257.	Шейтануд	1975 лето	днем	1,5 ч.	Выброс брекчии, воспламенение газа. Брекчия, объемом 66 тыс. м ³ и толщиной 0,2-4 м (ср. 2 м), покрыла площадь размером 375x70-75 м (3,3 га). Покров имел ответвления в виде «язычков» длиной до 120 м.	Во время полевых работ
258.	Агнохур	1976 1 мая	7.40	15 мин.	Глухой подземный гул, оглушительный грохот, мощный взрыв. Выброс грязи на высоту до 20-30 м, столб пламени – 200 м. Образовались два языка излипания с максимальной длиной 125, 320 м и шириной 60, 125 м общей площадью около 5 га, толщиной 1-4 м и объемом 150 тыс. м ³ . Опускание кратерного поля с амплитудой от 3 до 10 м. Зоны перемятости пород, разбитые густой сетью трещин, длиной до 200 м шириной 0,5-1 м и глубиной 2 м.	[167 239]
259.	Дашмардан	1976 26 сентября *	13.26	30 мин.	Сотрясение земли, гул, взрыв, выброс брекчии, столб пламени и дыма высотой 300 м. Извержение происходило в две фазы.	Во время полевых работ

					Горение отмечено в восточной части вулкана и согласно обжигу породы, было непродолжительным. Толщина покрова брекчии 1,5-2 м. Поток брекчии длиной 160-170 м, шириной 40-50 м, объемом 20 тыс. м ³ . Наиболее крупные субширотные 2 трещины прослежены в восточном направлении на расстояние более 3 км, глубиной до 3 м и шириной 2-2,5 м.	
260.	Сарынча	1976 весна			Потоки брекчии отмечены на западном и юго-западном склонах вулкана площадью (460x60-80 м) 2,7 га. Толщина покрова от 1 до 3-4 м (ср. 2 м), объем – 55 тыс. м ³ .	Во время полевых работ
261.	о-в Гарасу	1977 28 марта	18.10	почти неделя	Мощный подземный гул, треск, напоминающий выстрелы, взрыв, густой черный дым. Столб пламени грибообразной формы с облаком водяных паров превышал 500 м. Отмечены 2 главные фазы. Объем выброшенной брекчии составил 1 млн. м ³ , покрывшая ¼ острова (35 га) толщиной до 7 м, образовав 3 языка излияния длиной до 200 м. Мелкие частицы оплавленных глин («лапилли») были заброшены даже на о. Харе-Зиря (в 15-ти км от вулкана). В последующие дни также наблюдался выброс газа на высоту 200-250 м, ощущался сильный запах нефти. Отмечены параллельно прослеживаемые концентрические трещины и участки выпирания брекчии, множество лунок, а также подземное горение газов.	[91, 240]
262.	Меликчобаны	1977 13 сентября		10 мин.	Брекчия, объемом 10 тыс. м ³ и толщиной 1,5 м, покрыла площадь диаметром 90 м. Крупная трещина протягивалась на расстояние 1 км.	Во время полевых работ
263.	Айрантекен	1977 18 сентября	13.57		Сильный подземный гул, мощный взрыв, столб пламени высотой более 500 м в верхней части грибообразной формы серый дым. Отмечались две фазы извержения. Покров брекчии прямоугольной конфигурации (350x140-175 м), и ответвление (270x 10-35 м), площадь 6,3 га. Толщина покрова от	[167]

					0,5-2,5 м по краям до 5-6 м в центре, в среднем около 4 м. Объем - 250 тыс. м ³ . Линейные трещины длиной более 1 км.	
264.	Локбатан	1977 6 октября	14.30	25,5 ч. с пере- рыва- ми	Подземный гул, сильное шипение, взрыв газа. Отмечено шесть фаз извержения (до 16 ч. 7 октября), при которых высота выброса горящего газа достигала 200-300 м, а брекчии до 80 м. Брекция двумя «языками» (350х90-210 м и 125х50-100 м) покрыла площадь в 5,2 га. Толщина брекчии от 0,5 до 5-6 м (центральная часть), объем около 200 тыс. м ³ . Были образованы многочисленные линейные трещины, шириной от 0,1 до 1 м и глубиной 1 м и более.	[167, 241, 247]
265.	Готурдаг	1977 декабрь			Выпирание и излияние равномерных порций брекчии по склону в северном направлении, покрывшей узкую полосу длиной 300-350 м при ширине 15-18 м в кратерной части и 35 м у основания. Отмечены участки проседания, глубиной 2-3 м и диаметром 18-40 м, раздробленных пород и серия трещин, длиной 15-43 м и шириной 0,5 м.	[167]
266.	Агзыбир	1978			Подземный гул, сотрясение земли. Выброса брекчии не было. Отмечено выпирание старой брекчии. Кратерное поле раздроблено, опущено и представляло собой вспаханное поле. Многочисленные кольцевые и радиальные трещины, семь из них наиболее крупные, длиной от 300 до 700 м.	[33]
267.	Кяпаз	1980 2 марта	13.42	7 мин.	Выброс брекчии на высоту 15-20 м, Вся поверхность моря площадью 1 кв. мили (2,6 км ²) приобрела окраску светло-серого цвета.	[68]
268.	Локбатан	1980 31 марта *	01.06	19 мин.	Подземный гул, толчки, мощный взрыв. Выброс газа и брекчии происходило периодически в 3 фазы из основного и бокового кратеров. Столб пламени достигал 100 м. Отмечалось подземное горение газов. Брекция объемом 70 тыс. м ³ , площадью 2,4 га и толщиной 0,5- 4 м	Во время полевых работ

					(ср. 3 м), покрыла $\frac{1}{3}$ часть старого покрова. На западном склоне язык излияния был вытянут на расстояние до 210 м, при ширине 50-120 м. Наиболее крупные трещины, шириной местами превышающие 0,5 м, протягивались вдоль северного и южного краев языка излияния.	
269.	Шихзарли	1980 2 ноября	19.15	2 ч.	Оглушительный подземный гул, сотрясение земли, клубы черного дыма, перешедшего в столб белого облака. Пламя высотой свыше 100 м. Сильное горение продолжалось почти 2 часа. Выброшенная брекчия образовала покров овальной формы (диаметр свыше 100 м), площадью 0,78 га и толщиной 1-2 м. Объем около 12 тыс. м ³ . В северном направлении образовались 2 крупные трещины, длиной 600-800 м, шириной 0,4 м и глубиной 1,5 м. Участок земли, заключенный между ними, сильно осел и был сдвинут на 1-1,2 м. 10 ноября продолжалось горение газа высотой пламени до 1 м.	[167]
270.	Ахтарма-Пашалы (центр. гр.)	1982 зима			Произошло излияние брекчии, покрывшей площадь диаметром 220 м (3,7 га) и толщиной 1 м. Образовались радиальные трещины длиной до 100 м, шириной 0,5-1 м, глубиной 1,5 м и амплитудой 0,5 м.	Во время полевых работ
271.	Ахтарма-Пашалы (сев.-зап. гр.)	1982 весна			Излившаяся брекчия толщиной 0,4 м покрыла площадь в диаметре 130 м (1,3 га) и толщиной 0,4 м.	Во время полевых работ
272.	Нардаран-ахтарма (зап.)	1982			Воспламенение газа, выброс брекчии, покрывшей метровым слоем площадь размером 200x150 м (2,3 га) и толщиной 1,5 м.	Во время полевых работ
273.	Джеирли (сев. гр.)	1983 осень			Выброс брекчии с мелкими обломками пород, объемом 70 тыс. м ³ и толщиной 0,3 м, занявшей площадь размером 200x110 м (2,2 га). Линейные трещины шириной 1-2 м, глубиной 1,5 м и протяженностью до 40 м.	Во время полевых работ
274.	Хамамдаг	1984 25 апреля		20 мин.	Столб черной пыли, грязи и пламени. Вулканом вынесено 40 тыс. м ³ брекчии, которая покрыла площадь (диаметр 140 м) в	[22]

					1,6 га и толщиной 0,5 м. Отмечены линейные и концентрические трещины, длиной 1000 м, глубиной до 2 м, шириной 0,3-1 м и амплитудой смещения 0,4 м.	
275.	б-ка Бахардениз	1984 20 мая	12.30	30 мин.	Извержение с пламенем, подводное излияние брекчии. Выброс грязи на высоту 15-20 м.	По сообщению Р.А.Гусейнова
276.	Нардаран-ахтарма (зап.)	1984			Выброс брекчии, покрывшей площадь размером 250x180 м и толщиной 1 м. Образовались концентрические трещины.	Во время полевых работ
277.	Чапылмыш	1984			Излияние брекчии.	Зафиксировано при вертолетном облете
278.	Торагай	1984			Выброс брекчии. Толщина покрова 1-2 м, площадь (170x135 м) 1,8 га, объем 27 тыс. м ³ .	Во время полевых работ
279.	Отманбоздаг	1985 весна	вечером		Воспламенение газа, выброс брекчии, толщиной 1 м, площадь (диаметр 160 м) в 2 га. Отмечены зоны дробления и многочисленные трещины, одна из которых близширотного направления, длиной до 400 м.	Во время полевых работ
280.	Торагай	1985			Два мощных излияния; брекчия, размером 240x170 м и толщиной 0,5-2 м, покрыла северо-западную часть возвышенности, площадью в 3 га и объемом 45 тыс. м ³ .	Во время полевых работ
281.	Аязахтарма	1985			Брекчия покрыла площадь (диаметр 300 м) более 7 га. В северо-западной части кратерного поля образовались трещины длиной 200 м, шириной до 2 м и глубиной 1,5 м, из которых происходило выпирание брекчии.	Во время полевых работ
282.	Агтирме	1985			Выброс брекчии, образовался покров диаметром 150 м (1,7 га), толщиной 1 м, а также поток длиной 300 м и шириной 120 м.	Во время полевых работ
283.	Гушчу	1986 март	6-7 ч.	1 ч.	Сильный подземный гул, сотрясение земли, воспламенение газа, выброс полужидкой брекчии на большую высоту. Брекчия покрыла площадь, размером 120x115 м. Толщина покрова 1-1,2 м, объем 12 тыс. м ³ .	[23]
284.	Агнохур	1986 29 июня			Выброс брекчии. Образовались два языка излияний длиной 250 м и шириной 90 м. Площадь	На аэрофото-

					покрова 4,3 га.	снимке
285.	Шорсулу (южн. гр.)	1986 осень			Излияние брекчии, образовавшееся языком, длиной 60 м.	Во время полевых работ
286.	Шихзарли	1986			Излияние брекчии .	Зафиксировано при вертолетном облете
287.	Кичик Мараза	1986			Выброс брекчии, образовались два языка излияния длиной до 45 м.	Во время полевых работ
288.	Боздаг- Гюздек	1986			Выпирание и излияние брекчии. Образовались покров, диаметром 100 м и толщиной 1 м, а также концентрические и радиальные трещины.	Во время полевых работ
289.	Боздаг-Гобу	1986			Излияние брекчии.	Зафиксировано при вертолетном облете
290.	Дашмардан	1986			Излияние брекчии.	Зафиксировано при вертолетном облете
291.	Ахтарма- Пашалы (цент. гр.)	1986			Излияние брекчии .	Зафиксировано при вертолетном облете
292.	Нардаран- ахтарма (зап.)	1986			Выброс брекчии с большим количеством каменного материала, покрывшей площадь размером 300x200 м (4,5 га). Толщина покрова 1,2 м (местами превышала 3 м).	[21, 25]
293.	Учтепе	1986			Выброс брекчии, образовавшей покров (диаметр 100 м) площадью 0,7 га и два языка излияния.	Во время полевых работ
294.	Дурандаг	1986			Выброс брекчии. Образовался покров размером 1400x300 м.	На космоснимке
295.	Шихзарли	1987 май	вечером	2 ч.	Подземный гул, продолжавшийся 5-10 минут. Брекчия объемом 12 тыс. м ³ и толщиной 1 м заняла площадь диаметром 125 м (1,2 га). На южной окраине покрова прослежены радиальные трещины длиной 60 м, шириной 0,5 м и	[248]

					глубиной 1 м.	
296.	Готурдаг	1987 весна			Выпирание брекчии со скоростью 1,5 м в месяц, продолжавшееся и в 1990 году.	[168]
297.	Торагай	1987 лето			Выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 140 м) 1,5 га и толщиной 0,5 м.	[247]
298.	Гарыджа	1987 лето	12 ч.		Излияние брекчии, образовавшей два языка длиной до 45 м. Вдоль кратерного вала прослежена одна трещина.	Во время полевых работ
299.	Боздаг-Гобу	1987 24 июня			В центре кратера на площади размером (75х-80 м) 0,6 га, произошло выпирание брекчии. Образовались поперечные и радиальные трещины, глубиной 0,3-1,5м.	Во время полевых работ
300.	Гызмейдан	1987 1 июля *			Выброс брекчии. Образовались покров размером 15х10 м и радиальные трещины шириной 0,5 м и глубиной 1 м.	Во время полевых работ
301.	Бозаахтарма	1987 лето			Выброс брекчии. Покров брекчии занял площадь в диаметре 80 м. Прослежены линейные трещины длиной 40 м, шириной 0,5 м и глубиной 0,3 м.	Во время полевых работ
302.	Боздаг-Гюздек	1988 весна			Выброс брекчии. Покров брекчии диаметром 100 м и толщиной 1 м, концентрические и радиальные трещины.	[27]
303.	Айрантекен	1988 20 марта	утром	20 мин.	Черный дым, огненный столб высотой 50 м, излияние брекчии. Образовался поток брекчии длиной 1400 м, шириной до 150 м и площадью 21 га. Вокруг кратера образовались трещины, по которым поверхность кратера опустилась на 0,5-1 м.	[173]
304.	Торагай	1988 июль			Выброс брекчии, покрывшей площадь диаметром 90 м; толщина брекчии – 0,5-1 м.	Во время полевых работ
305.	Оюг (зап. гр.)	1988			Выброс брекчии. Образовался покров диаметром 300 м и толщиной 1 м.	Во время полевых работ
306.	Оюг (центр. гр.)	1988			Выброс брекчии, покрывшей площадь размером 280х200м.	Во время полевых работ
307.	Шекихан (зап.)	1988			Выброс брекчии. Покров диаметром 150 м и толщиной 0,5 м.	Во время полевых работ
308.	Аггирме (зап. гр.)	1988			Выброс брекчии. Образовался покров диаметром 80 м и толщиной 0,5 м.	Во время полевых работ
309.	Кейреки	1989	8.30	20	Сильный подземный гул, белый	[170]

		26 февраля		мин.	дым и выброс брекчии на высоту 5-10 м. На восточном склоне отмечены 2 языка излияния длиной 100 и 70 м. Площадь покрова (180x70 м) 1,22 га; толщина на разных участках от 0,5 до 2 м, объем - 18,3 тыс. м ³ . Брекчия занимает приблизительно $\frac{1}{10}$ часть возвышенности. Пламя и трещины отсутствовали. Наблюдалась лунка, глубиной до 1 м.	
310.	Шекихан (зап.)	1989 зима			Выброс брекчии. Образовался покров диаметром 100 м и толщиной 0,3 м с двумя языками излияний длиной 150 м.	Во время полевых работ
311.	Готур	1989 весна			Выброс брекчии, образовавшей покров диаметром 70 м и толщиной 0,5 м, а также два языка излияния длиной до 30 м на южном склоне вулкана.	Во время полевых работ
312.	Чапылдымыш	1989 весна			Выброс брекчии. Образовался покров диаметром 200 м, с двумя языками излияний длиной до 200 м. Толщина брекчии - 2 м.	Во время полевых работ
313.	Бяндован	1989 июнь			Выброс брекчии, поднятие отдельных участков кратера. Площадь покрова -(700x1300 м) 90 га, толщина - 0,5-1 м, объем - 600 тыс. м ³ . Поток брекчии имел длину 600 м, при ширине 120 м. Отмечались линейные и концентрические трещины, простирающиеся на расстояние 600 м.	Во время полевых работ
314.	Шекихан (зап.)	1989 лето			Выброс брекчии, образовавшей покров размером 150x100 м и толщиной 1 м.	Во время полевых работ
315.	Шекихан (вост.)	1989			Излияние брекчии, покрывшей площадь диаметром 100 м, толщина брекчии 0,5 м.	Во время полевых работ
316.	Солахай (центр. гр.)	1989			Выброс брекчии, покрывшей площадь диаметром 200 м.	Во время полевых работ
317.	Солахай (юго-зап. гр.)	1989			Выброс брекчии. Образовался покров диаметром 100 м и толщиной 1 м.	Во время полевых работ
318.	Аязахтарма	1989			Излияние брекчии, покрывшей площадь диаметром 40 м.	Во время полевых работ
319.	Аггирме (зап. гр.)	1989			Выброс брекчии, образовавшей покров размером 200x150 м, толщиной 2 м и язык излияния длиной до 150 м.	Во время полевых работ
320.	Локбатан	1990	вече-	5 мин.	Извержение происходило в 40 м	[169]

		24 марта	ром		от основного кратера. Отмечены: участок выпирания брекчии, размером (60x40 м) 0,24 га, две концентрические трещины, глубиной до 1,5-2 м и шириной 1-1,5 м. Кратер опущен на 6 м.	
321.	Ахтармарды	1990 27 июня	23.15	6 ч.	Сильный подземный гул, затем взрыв, черный дым, вскоре пламя, высотой 500 м. Интенсивное горение газа продолжалось до утра; слабое - до 3 июля. Брекчия покрыла площадь (диаметр 160 м) в 2 га. Ее толщина 0,5-3 м, объем 40 тыс. м ³ . В центре новообразовавшегося покрова, на двух участках брекчия сильно обожжена. Образованы линейные трещины, длиной до 500 м. Наблюдались «лапилли».	[171]
322.	Айрантекен	1990 22 июля	01.25	25 мин.	Подземный гул, взрыв, мощное извержение с воспламенением газа, клубы черного дыма. Высота пламени 80-100 м. В центральной части кратера, на площади (120x60 м) 0,72 га, образовалась зона дробления брекчии. Брекчия заполнила всю кратерную часть, излилась в южном направлении на расстояние 500 м, толщиной до 2 м. Трещины длиной 700 м, прослежены вдоль северо-восточной части покрова брекчии, глубиной до 1 м и шириной 0,5-0,7 м.	[173]
323.	Кейреки	1991 23 января *	18.00		Излияние брекчии на склонах возвышенности в виде потока, длиной до 100 м. Площадь покрова брекчии (150x90 м) 0,94 га, толщина 1 м, объем 9 тыс. м ³ . На юго-восточном склоне зафиксирована неглубокая трещина, длиной до 100 м.	Во время полевых работ
324.	Шихзарли	1991 весна			Выброс брекчии. Образовался покров диаметром 35 м и толщиной 0,4 м.	Во время полевых работ
325.	Шихзарли	1992 конец сентября *			Подземный гул, выброс брекчии образовал покров (диаметр 60 м), площадью 0,28 га; объем - 1,4 тыс. м ³ . На краю кратера образованы радиальные трещины.	Во время полевых работ
326.	Бахар	1992 3 октября	17.57	7 ч. с пер.	Подземный гул, взрыв, столб пламени, высотой 500 м. Выброшенная брекчия покрыла площадь (диаметр 180 м)) 8 га и толщиной 1-3 м. Объем -200 тыс. м ³ . Язык излияния длиной	[172]

					550 м и шириной 280 м. Образовались концентрические, радиальные и линейные трещины длиной 700 м, шириной 0,8 м и глубиной 2,5 м.	
327.	Гушчу	1992 12 октября	8.30	2 ч.	Подземный гул, выброс грязи на высоту 100 м. Воспламенение газа, столб пламени (100-150 м). Покров брекчии, площадью 0,5 га, толщиной 0,5 м, объем – 2,5 тыс. м ³ .	[248]
328.	Учтепе	1992			Выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 150 м) 1,7 га и толщиной до 2,5 м. Язык излияния длиной 100 м и шириной 60 м.	Во время полевых работ
329.	Пильпиля Зыхская	1993 весна			Выброс брекчии на высоту 6 м, покрывшей площадь 0,25 га.	Во время полевых работ
330.	о-в Гарасу	1993 июнь			Извержение произошло без пламени и выноса брекчии. В центральной и восточной частях острова образовались: зона дробления старого покрова брекчии (200x25-50 м) и множество трещин, глубиной более 1 м. Крупные трещины северо-западного простирания, длиной до 700 м.	[246]
331.	Пильпиля Зыхская	1993 сентябрь			Выброс брекчии. Покров брекчии толщиной до 0,2 м и площадью 0,2 га. Излияние брекчии в пяти направлениях длиной до 30 м	Во время полевых работ
332.	Гасымкенд	1993 29 ноября	вечером		Подземный гул, затем выброс брекчии, которая покрыла площадь в 1,3 га. Выброшено 13 тыс. м ³ брекчии, ее мощность в центре поля 2 м, по краям – 0,5 м. Образовались четыре языка брекчии, длиной до 120 м и шириной 70 м, линейные трещины простирающиеся на расстояние 100 м.	[246]
333.	о-в Харе- Зирия	1993			Выброс брекчии. Язык излияния длиной 170 м и шириной 210 м.	Во время полевых работ
334.	Отманбоздаг	1994 12 декабря *	17.45	40 мин.	Воспламенение газа. Образовался покров брекчии (240x210 м), площадью 5 га, ее мощность 0,5-2 м, объем 63 тыс. м ³ . Возникли три крупные трещины, длиной 450 м, глубиной более 3 м и шириной 2 м.	Во время полевых работ
335.	Боздаг- Гюздек	1995 май			После продолжительного гула, выброс газа и брекчии, затем	[27]

					воспламенение газа с высотой столба пламени 50 м. Отдельные обломки выброшенной брекчии достигли каменного карьера, расположенного на расстоянии 1 км. На поверхность вынесено более 300 тыс. м ³ брекчии, которая покрыла площадь (диаметр 250 м) 12,5 га, толщиной 0,7-1,5 м.	
336.	о-в Зенбил	1995 20 августа	17.50		Подземный гул, взрыв, пламя высотой около 300 м. Выброшенная брекчия покрыла (650x600 м) площадь 32,5 га. Толщина ее 1-10 м (ср. 2 м), объем - 65 тыс. м ³ . На поверхности брекчии отмечены углубления диаметром 2 м, в центральной части на площади 0,12 га - обожженная брекчия. В течение 3 месяцев наблюдались языки пламени. Отмечены линейные и радиальные трещины.	[246]
337.	Нардаран-ахтарма (зап.)	1996 октябрь			Извержение произошло в западной группе вулкана. Вынесено 3,7 тыс. м ³ брекчии, покрывшей площадь 0,12 га.	[27]
338.	Беюк Кянизадаг	1996 октябрь			Подземный гул, выброс брекчии в объеме около 300 тыс. м ³ ; брекчия, толщиной до 2 м, покрыла весь кратер и растеклась по трем оврагам на площади 12,5 га. В центральной части кратера отмечены следы горения, кольцевые трещины, шириной до 1-1,2 м и местами глубиной до 2 м.	[27]
339.	Хамамдаг	1996 октябрь			Извержение началось подземным гулом, выбросом брекчии, которая заполнила кратерное поле.	[27]
340.	Шихзарли	1997 8 июня	ночью		Подземный гул. Выброшенная брекчия в объеме 2 тыс. м ³ покрыла лишь центральную часть кратера и его северный склон, площадью 0,4 га.	[27]
341.	о-в Харе-Зирия	1997 20 октября		с пер. 2 дня	Сильный гул, периодический выброс брекчии, воспламенение газа, столб пламени высотой 50-60 м. Выброшенная брекчия, объемом 114 тыс. м ³ , покрыла площадь 0,52 га. В центральной части покрова отмечено несколько участков горения, множество трещин и большое количество «лапилли».	[27]

342.	Учтепе	1998 весна			Выброс брекчии, покрывшей площадь диаметром 100 м (0,7 га) и толщиной 2 м. Язык излияния длиной 80 м.	Во время полевых работ
343.	Агтирме	1998			Выброс брекчии, покрывшей площадь (диаметр 100 м) в 0,8 га Толщина покрова 1 м. Язык излияния длиной 800 м и шириной 80 м.	Во время полевых работ
344.	Боздаг-Гобу	1999 июль			Центральная часть кратерного поля, площадью 0,032 га приподнялась от 1-3 м (в краевых) до 6-7 м в центральной части и растрескалась на множество мелких блоков. Образованы кольцевые, радиальные и продольные трещины. Одна из трещин, глубиной до 2 м и длиной более 1 км.	[31]
345.	Кечалдаг	2000 10 октября	15.30	2.5 ч.	Извержение без горения газа. Подземный гул, грохот. Выбросы брекчии вначале на высоту 40-50 м, в конце процесса до 5-6 м. Вечером в 9 часов вулкан вновь активизировался и в течение 1 часа извергал брекчию. Выброшено 193 тыс. м ³ брекчии, покрывшей площадь в 3,86 га. Толщина брекчии по краям покрова доходила до 0,5-2, а в средней части составляла свыше 10 м. Появились кольцевые трещины, склоны обрушены, кратерная часть опустилась на 10-15 м. Вся масса брекчии сползла к западу, в сторону Джейранбатанского водохранилища и лишь 20-30 м затронула водное пространство.	[28, 175]
346.	Агтирме	2000 декабрь			Брекчия большим потоком растеклась по склону, вниз полукругом в северо-западном и северном направлениях, длиной более 600 м, при средней мощности брекчии 3 м. На покрове брекчии образовались уступы.	[138]
347.	Дурандаг	2001 январь		1 ч.	Мощный взрыв, воспламенение газов, столб пламени до высоты 200-250 м, с периодическим выбросом брекчии. Брекчия излилась в западном направлении. Толщина покрова брекчии 1-3 м, объем 700 м ³ , площадь 30,4 га. Вокруг кратера образовались многочисленные радиальные и концентрические	[138]

					трещины, глубиной до 1,5-2,0 м и шириной 0,8 м. Вдоль южного склона в юго-восточном направлении прослежена крупная трещина, протяженностью 2,5 км (глубина 5-6 м., ширина 0,5 – 1,5 м).	
348.	б-ка Пильпиля Бузовнинская	2001 21 марта	вечером		Толчок, выброс брекчии и газа, кратковременное его возгорание. Возник остров, длиной 100 м, шириной 70 м и высотой 5 м. Через неделю, в результате штормового волнения моря, размер острова сократился до 15х5-6 м; высота около одного метра. Через десять дней остров был полностью размыт.	[30, 203]
349.	Готур	2001 весна			Образовалась «нашлепка» брекчии круглой формы размером площади покрова 1,2 га и объемом 14,6 м ³ .	[138]
350.	Чапылымш	2001 весна			Выброс брекчии, образовавшей покров, площадью 21,6 га, средней мощностью 1,5 м. Объем вынесенной вулканом брекчии 324 тыс. м ³ .	[30]
351.	Солахай (центр. гр.)	2001 весна			Зафиксированы два поля: северное – брекчия в объеме 120 тыс. м ³ , при ее толщине 0,3-2,2 м (ср. 2 м) покрыла площадь в 6 га; южное – объем брекчии 140 тыс. м ³ , толщина покрова брекчии 0,8-4 м (ср. 2,5 м), площадь 5,6 га. В обоих полях вокруг новых излияний брекчии прослежены разнонаправленные неглубокие трещины.	[30]
352.	Дашгиль	2001 май			Зафиксирована активизация отдельной сопки в западной части кратерного поля. Выбросом брекчии на высоту 2-3 м, вокруг нее образована нашлепка круглой формы, в диаметре до 8 м и толщиной в среднем 0,65 м. Объем брекчии – 8,1 м ³ , площадь – 12,5 м ² .	[33]
353.	б-ка Чигилдениз	2001 30 мая			Образовался остров.	[30]
354.	Кейреки	2001 26 июня	20.41	с перер. 2,5 ч.	Подземный гул, сотрясение почвы. На восточном склоне вулкана образовались причудливые языки излияния, длиной до 200-280 м. Брекчия, объемом 181 тыс. м ³ , при толщине до 2 м (ср. 1,2 м) покрыла площадь в 15,1 га. У подножия западного склона вулкана, выделяющийся из трещины газ горел в течение	[30]

					более, чем полгода.	
355.	Локбатан	2001 24 октября	14.45	25-30 мин.	Сильный подземный гул. Со- трясение почвы ощутили даже на расстоянии 10 км. Воспламе- нение газа. Высота огненного столба 50-60 м, затем понизи- лась до 4- 5 м. В центре восточ- ного кратера, горение газов, выходящих из трещин в трех местах, высотой до 2 м, про- должалось более 2-х месяцев. Брекчия, в объеме 304 тыс. м ³ при ее средней толщине 2,0 м, покрыла площадь в 15,2 га.	[30]
356.	Боздаг- Гёкмалы	2001 24 ноября			Отмечена активизация вулкана. Периодический выброс брекчии из двух грифонов, высотой до 4 -5 метров. Во время очередного посещения вулкана 27 ноября указанные грифоны бурно вы- деляли газ.	[33]
357.	Аязахтарма	2001 зимой			Мощное извержение с выбросом значительного объема брекчии (192 тыс. м ³), покрывшей площадь в 2,8 га.	[138]
358.	Нардаран- ахтарма (зап.)	2001			Выброшенная вулканом брекчия образовала поле округленной формы, размером 4 га, мощно- стью от 0,3 до 1,2 м (ср. 0,8 м). Объем покрова 32 тыс. м ³ .	[30]
359.	Гарабуджак	2001			Площадь покрова брекчии 0,32 га, объем-1300 м ³ , при средней мощности 0,4 м.	[138]
360.	Шекихан (зап.)	2001			Зафиксированы два покрова брек- чии площадью 0,12 и 3,1 га, объе- мом соответственно 1,3 тыс. и 31 тыс. м ³ .	[138]
361.	Гызмейдан	2001			Выброс брекчии	Во время полевых работ
362.	Джеирли (южн. гр.)	2001			Выброшенная вулканом брекчия покрыла кратерное поле овальной формы. Площадь размером 62 x 37 м (0,23 га), при толщине 0,1-0,5 м (ср. 0,3) объем брекчии 700 м ³ .	Во время полевых работ
363.	Кейреки	2002 28 февраля	ночью		Потоки вулканической брекчии зафиксированы на западном и восточном склонах вулкана.	[39]
364.	Агзыбир	2002 октябрь			Выявлены следы сильной активи- зации деятельности вулкана, большой поток брекчии стеклась полукольцом на значительное расстояние к ЮВ от кратера вниз по склону в сторону моря, образуя	Во время полевых работ

					причудливые языки излияния.	
365.	о-в Сенги-Муган	2002 24 октября	18.15	45 мин.	Извержение сопровождалось мощным взрывом, воспламенением газов, периодическими выбросами брекчии на высоту 70-80 м. Высота столба пламени 150-160 м. Брекчия излилась к северу от кратера на расстояние 750 м, шириной 360 м. Мощность брекчии на участках вокруг кратера 14-15 м, на периферии от него 1,4 м (к западу) и 0,7 м (к востоку). Кроме излившейся в море брекчии, общий объем вынесенного вулканом твердого материала 3,5 млн. м ³ . Зафиксированы разнонаправленные разрывные нарушения, вдоль которых трещины, глубиной 5-6 м и шириной 0,3-0,5 м.	По данным Министерства экологии и природных ресурсов
366.	Учтепе	2002			Вынос вулканической брекчии, при толщине 0,3 м, объем 20 тыс. м ³ , площадь 6,8 га.	[39]
367.	Довшандаг	2003 май			Обнаружены следы активизации вулканической деятельности. В восточной части склона полужидкая брекчия стеклась вниз по оврагу на расстояние 70 м.	Во время полевых работ
368.	Боздаг-Гюздек	2003 20 сентября	17.00	1,5 ч	Вулканическая брекчия выбрасывалась на высоту 20-25 м, объем брекчии 230 тыс. м ³ , ее средняя мощность 1,5 м, она перекрыла старый покров и заняла площадь в 20 га.	[39]
369	Гарыджа	2003			Вынесенная вулканом брекчия, объемом 3700 м ³ (ср. толщина 1.0 м) заняла площадь 0,24 га. В северном направлении прослежены 3 языка излияния, длиной 300-350 м при ширине 150-250 м. Образованы 2 радиальные трещины.	[38]
370.	Шихзарли	2004 март			На поверхность вынесена брекчия в объеме 2,7 тыс. м ³ , которая при средней мощности 0,9 м покрыла площадь в 3,0 га.	Во время полевых работ
371.	Шекихан (зап.)	2004 весна			Брекчией открыта небольшая площадь в кратере размером 15 x 16 м (0,02га), объем брекчии 4040 м ³ .	Во время полевых работ
372.	Сулейман-ахтарма (вост.)	2004 лето			Извержение с воспламенением газа. На поверхность земли выброшена брекчия в объеме 91 тыс. м ³ , которая при средней толщине 1,3м покрыла площадь в 7 га.	Во время полевых работ
373.	Отманбоздаг	2004 21 июня	18.00	1.5 ч.	Подземный гул, взрыв, выброс брекчии на высоту 20-25 м.	[249]

					Вынесенная вулканом брекчия, объемом 52 м ³ , при толщине 0,4-1,8 м, покрыла площадь в 4,3 га в пределах кратерного поля, размером 240x195 м.	
374.	Чеилдаг (вост.)	2004 июнь			Грязевыжимание с образованием купола, размером 35x50 м, высотой 3-3,5 м, четко вырисовывающегося в рельефе местности. В центральной части он сильно разбит трещинами и вытянут в западном направлении. Вдоль трещин прослежено выпирание глинистых пород майкопа.	Во время полевых работ
375.	Дурандаг	2004 12 августа	14.00		Извержение без возгорания газа. Объем вынесенного вулканом твердого материала более 400 тыс. м ³ , площадь покрова брекчии 21 га.	[39]
376.	Айрантекен	2004 22 августа	11.30		Извержение слабое, без воспламенения газа, с выбросом брекчии на высоту 20 м. Объем брекчии 24 тыс. м ³ , толщина 0,3-0,5 м, площадь покрова 2 га, которая заняла центральную часть кратера. На старом покрове брекчии образовалась раздробленная зона. В его южной и юго-восточной частях полоса разнонаправленных трещин.	[39]
377.	Готур	2004 осень			Выброс брекчии, объемом 375 тыс. м ³ , покрывшей площадь в 13,5 га, В ССЗ на направлении прослежена трещина длиной 250м, шириной 0,3 м.	[35]
378.	Учтепе	2004			Излияние брекчии ср. толщиной 0,4 м и объемом 110 тыс. м, покрывшей площадь в 12,6 га. В СВ части прослежены зона дробления и мелкие трещины.	[39]
379.	Готур	2005 весна			Вулканической брекчией покрыта площадь в 25 га. Объем более 600 тыс. м ³ при ср. толщине брекчии 0,5 м. Отмечена одна трещина пересекающая кратер в СЗ-ЮЗ направлении.	[35]
380.	Учтепе	2005 осень			Вулканической брекчией покрыто кратерное поле в диаметре 55 м, образовавшей на севере и западе большие языки излияния. Ср. толщина брекчии 0,85 м, объем 125 тыс. м ³ , площадь покрова 13,9 га. Вдоль опущенного кратерного поля кольцевая трещина, глубиной до 1 м.	[39]

381.	Аяхахтарма	2005			Вынос большого объема вулканической брекчии (396 тыс. м ³), толщиной 0,3-1,2 м, образовавшей покров площадью 5,7 га. В южной части поля прослежены небольшие концентрические трещины и одна продольная, протяженностью 45 м..	[39]
382.	Шекихан (вост.)	2006 лето			Выброшенная вулканом брекчия заняла площадь размером 102 x 60 м (0,6 га). Толщина брекчии (ср. 0,6 м), объем 3670 м ³ .	[39]
383.	Шекихан (зап.)	2006 осень			Вынос вулканической брекчии, объемом 2300 м ³ ; ее толщина в среднем 0,6м. Образовался покров (108 x 35,5 м) площадью в 0,3 га. Кратерное поле опущено, в центре неглубокие воронки, по краям кольцевые трещины.	[39]
384.	о-в Харе - Зиря	2006 20 ноября	19.10		Взрыв, выброс брекчии, воспламенение газа. Столб пламени, высотой 200 м, наблюдался в течение 10 минут. Через час вторая вспышка, на этот раз высота пламени - 50-60 м. В течение двух дней отмечены три фазы вспышки активности. Вулканом вынесен большой объем брекчии. В кратерной части произошло заметное увеличение высоты острова.	[37]
385.	Аяхахтарма	2006			Вулканическая брекчия в объеме более 150 тыс. м ³ покрыла площадь 2,3 га. Вдоль покрова образовалась широкая полоса разрыхленной брекчии глубиной местами более 1 м, одна продольная трещина западной ориентации.	[39]
386.	Аяхахтарма	2007 весна			Образовалась небольшая нашлапка брекчии (ср. толщина 0,7 м), объем 5670 м ³ , покрывшей площадь в 0,8 га. В западной части поля зона дробления старой брекчии.	[39]
387.	Гарыджа	2007 июнь			Вынос вулканической брекчии, покрывшей площадь 55 x 44 (0,24 га), толщина брекчии в среднем 0,7 м объем 7250 м ³ .	[38]

* Со слов очевидцев.

3. ГРЯЗЕВУЛКАНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЦИФРАХ

Как уже отметили, Азербайджан является уникальным и классическим регионом развития грязевого вулканизма на нашей планете, как по количеству вулканов, их морфологической выраженности, так и активной грязевулканической деятельности. Более 300 грязевых вулканов расположено в пределах нефтегазоносных районов Азербайджана: в Прикаспийской низменности, на Абшеронском п-ове, в Шамахи-Гобустанском регионе, Нижнекуруинской впадине, Абшеронском и Бакинском архипелагах. Большинство из них характеризуется интенсивной грифонно-сальзовой деятельностью, выносит на земную поверхность углеводородные газы, минерализованные воды, илистую грязь с эмульсией нефти.

Вместе с тем, ежегодно в Азербайджане происходит от 2-х до 5-ти, иногда и более пароксизмов извержений грязевых вулканов. Так, только в 2001 г. произошло 16 извержений вулканов, два из них в море (Пильпиля Бузовнинская, Чигил-дениз). Встречаются и часто извергающиеся вулканы – Локбатан, Шихзарли, Кейреки, о-в Харе-Зиря, Гушчу и др. Каждое извержение вулкана – это новая информация для вулканолога, «весточка» о процессах происходящих в недрах.

Выполненный анализ происшедших за последние два столетия пароксизмов извержений грязевых вулканов на суше и в море позволяет отметить некоторые характерные черты грязевулканического процесса как в целом, так и для отдельных регионов развития вулканов в пределах территории Азербайджана. Так, всего за указанное время зафиксировано 387 извержений, происшедших на 93 вулкане, что составляет 27 % от 344 вулканов, известных на территории Азербайджана (табл. 3).

Таблица 3

Зафиксированные извержения грязевых вулканов по
нефтегазоносным районам Азербайджана (за период 1810-2007 гг.)

Вулкан	Годы извержения	Вулкан	Годы извержения
Прикаспийско-Губинский район		Нижнекуруинский район	
Гызылбурундениз	1953	Каламаддин	1872
		Ахтармаарды	1990
Абшеронский полуостров		Ахтарма-Пашалы	1948, 1962, 1969, 1982 (дважды), 1986
Кечалдаг	2000	Кичик Харамы	1912
Учтепе	1967, 1986, 1992, 1998, 2002, 2004, 2005	Хамамдаг	1938, 1947, 1967, 1984, 1996
Беюкдаг	1921, 1922	Агзыбир	1964, 1978, 2002
Пильпиля Зыхская	1993 (дважды)	Бяндован	1932, 1989
Кейреки	1824, 1830, 1865, 1882, 1885, 1902, 1915,	Кюрсанги	1965

	1952, 1953, 1957, 1964, 1966, 1968, 1989, 1991, 2001, 2002	Дуровдаг	1953
		Дуздаг	1941
Боздаг-Гёкмалы	1926, 1965, 2001	Нефтяная сольза	1882
Боздаг-Гобу	1827, 1894, 1937, 1953, 1957, 1974, 1986, 1987, 1999	Пильпиля Нефтчалинская	1947 (дважды)
Боздаг-Гюздек	1839, 1867, 1902, 1969, 1986, 1988, 1995, 2003	Довшандаг	2003
Сарынча	1936, 1976	Бакинский архипелаг	
Гызылтете	1914 (дважды)	о-в Зенбил	1961, 1995
Ахтарма-Пула	1923, 1933, 1950	о-в Харе-Зирия	1810, 1857, 1859, 1886, 1940, 1947, 1959, 1960, 1962, 1974, 1993, 1997, 2006
Локбатан	1829, 1864, 1887, 1890, 1900, 1904, 1915, 1918, 1923, 1926, 1933, 1935, 1938, 1941, 1954, 1959, 1964, 1972, 1977, 1980, 1990, 2001		
Отманбоздаг	1854, 1904, 1922, 1951, 1965, 1985, 1994, 2004	о-в Гил	1810, 1859, 1860, 1895, 1896, 1913, 1926, 1937, 1960, 1962
Абшеронский архипелаг		о-в Гарасу	1876 (дважды), 1923, 1977, 1993
б-ка Абшерон	1888	б-ка Балыглы	1868, 1913
б-ка Пильпиля Бузовнинская	1892, 1915, 1923, 1950, 1953 (дважды), 2001	о-в Чигил	1967
		б-ка Сабаил	1907, 1915, 1970
Палчыг пильпиляси	1935, 1950	о-в Сенги-Муган	1903, 1923, 1932, 1933, 2002
		о-в Дашлы	1920, 1945
Нефт Дашлары	1904, 1949, 1951, 1957	Муган-дениз	1942, 1957
б-ка «1906 г.»	1906		
б-ка «1908 г.»	1908	б-ка Чигил-дениз	1861, 1927 (дважды), 1928, 1939, 1950, 1959, 2001
б-ка «1933 г.»	1933		
б-ка «1960 г.»	1960	б-ка Янан-тава	1813, 1825, 1843, 1868
б-ка Бахар-дениз	1876, 1912, 1917, 1921, 1925, 1941, 1958, 1963, 1984		
Кяпаз	1980		
Шамахи-Гобустанский			
Демирчи	1958, 1969, 1971	Агнохур	1927, 1940, 1948, 1976, 1986
Басгал	1926	Чеилдаг (сев.)	1970
Кюрдамич	1971	Чеилдаг	1970
Гызмейдан	1987, 2001	Чеилдаг (вост.)	1870, 1957, 1968, 2004
Гасымкенд	1993	Давалидаг (юго-вост.)	1975
Джеирли	1951, 1983, 2001	Дашмардан	1866, 1954, 1976, 1986
Гаджылы	1970	Шекихан (зап.)	1988, 1989 (дважды), 2001, 2004, 2006

Меликчобаны	1926, 1967, 1977	Шекихан (вост.)	1989, 2006
Гушчу	1913, 1917, 1924, 1941, 1952, 1954, 1958, 1960, 1965, 1968, 1986, 1992	Готур	1989, 2001, 2004, 2005
		Торагай	1841, 1901, 1924, 1932, 1947, 1950, 1984, 1985, 1987, 1988
Дагкеланы	1845, 1962, 1969	Беюк Кянизадаг	1950, 1996
Кичик Мараза	1848, 1970, 1986	Дурандаг	1960, 1968, 1986, 2001, 2004
Бозаахтарма	1902, 1969, 1970, 1987	Агтирме	1913, 1971 (дважды), 1985, 1988, 1989, 1998, 2000
Шихзарли	1844, 1848, 1868, 1872, 1902, 1927, 1929, 1939, 1944, 1946, 1949, 1955, 1969, 1974, 1980, 1986, 1987, 1991, 1992, 1997, 2004	Гарабуджаг	1954, 1963, 2001
		Солахай	1949, 1989 (дважды), 2001
Дженги	1851, 1873	Гаракюре	1928, 1951
Гарыджа	1970, 1987, 2003, 2007	Оюг	1988 (дважды)
Шорсулу	1986	Айрантекен	1964, 1969, 1977, 1988, 1990, 2004
Шейтануд	1975		
Чапылмыш	1929, 1933, 1973, 1984, 1989, 2001	Готурдаг	1926, 1959, 1966, 1970, 1977, 1987
Аязахтарма	1926, 1969, 1973 (дважды), 1985, 1989, 2001, 2005, 2006, 2007	Диленгез	1902, 1912, 1951
		Дашгил	1882, 1886, 1908, 1926, 1958, 2001
Нардаран-ахтарма (зап.)	1948, 1970, 1972, 1982, 1984, 1986, 1996, 2001	Бахар	1853, 1859, 1885, 1886, 1911, 1926, 1967, 1992
Сулейман-ахтарма (вост.)	2004	Пильпиля Алятская	1909, 1953, 1962

Имеется упоминание еще об извержении, происшедшем в 1924 г., однако, не имеющее точного местоположения и названия (см. табл.2.).

Из общего количества описанных извержений, 27 вулканов извергались по одному разу, 36 - до 5-ти, 25 - от 5 до 10-ти и лишь 5 вулканов более 10-ти раз. Наиболее активными вулканами являются на Абшеронском полуострове - Локбатан - 22 и Кейреки - 17, в Шамахи-Гобустанском регионе Шихзарли - 21 и Гушчу - 12 и в Бакинском архипелаге - Харе-Зиря - 13 (рис.10).

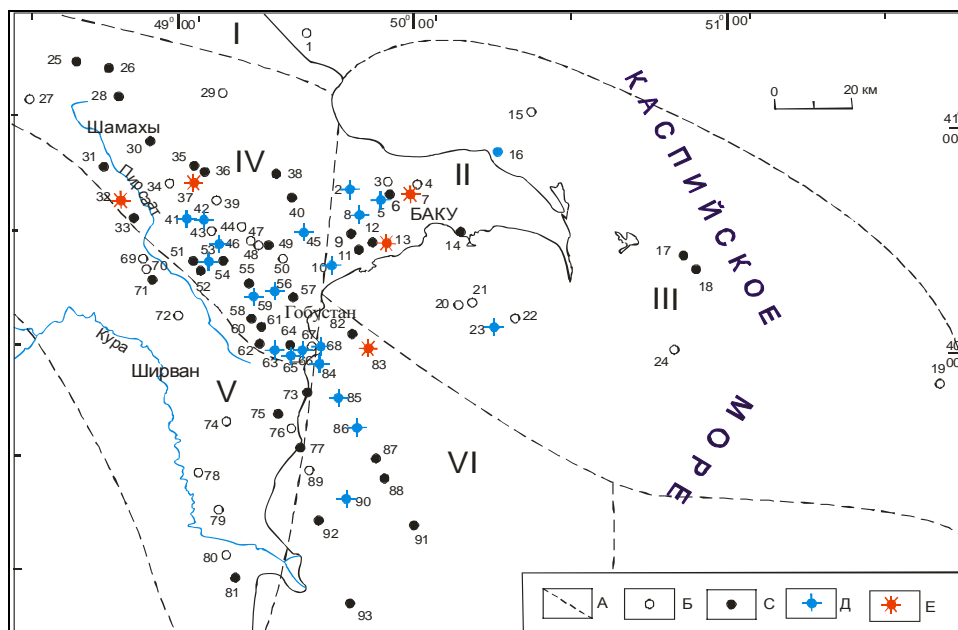


Рис. 10. Интенсивность грязевулканических извержений Азербайджана.

А – границы нефтегазоносных районов; интенсивность грязевулканических извержений: Б – по одному разу, С – до 5 раз, Д – от 5 до 10 раз, Е – более 10 раз. Номера грязевых вулканов – Прикаспийско-Губинский район (I): 1-Гызылбурун-дениз; Абшеронский полуостров (II): 2- Учтепе, 3-Кечалдаг, 4-Беюкдаг, 5 Боздаг-Гобу, 6-Боздаг-Гёкмалы, 7-Кейреки, 8-Боздаг-Гюздек, 9-Сарынча, 10- Отманбоздаг, 11-Гызылтепе, 12-Ахтарма-Пула, 13-Локбатан, 14-Пилпиля Зыхская; Абшеронский архипелаг (III): 15- б-ка Абшерон, 16- б-ка Пильпиля Бузовнинская, 17- Палчыг пильпиляси, 18-Нефт Дашлары, 19-Кяпаз, 20- б-ка «1908 г.», 21- б-ка «1933 г.», 23- б-ка Бахар-дениз, 24- б-ка «1906 г.»; Шамахи-Гобустанский район (IV): 25-Демирчи, 26-Гызмейдан, 27-Басгал, 28-Гаджылы, 29-Гасымкенд, 30-Джеирли, 31-Меликчобаны, 32-Гушчу, 33-Дагкеланы, 34-Шорсулу, 35-Бозахарма, 36-Кичик Мараза, 37- Шихзарли, 38-Дженги, 39-Шейтануд, 40-Гарыджа, 41-Аязхатарма, 42-Нардаранхатарма (зап), 43-Кюрдамич, 44-Сулейманхатарма (вост), 45-Чапылмыш, 46-Агнохур, 47-Чеильдаг (сев.), 48-Чеильдаг, 49-Чеильдаг (вост.), 50-Давалидаг (юго-вост.), 51-Гарабуджаг, 52-Дашмардан, 53-Шекихан (зап.), 54-Шекихан (вост.), 55-Готур, 56-Торагай, 57-Беюк Кянизадаг, 58-Дурандаг, 59-Аггирме, 60-Солахай, 61-Оюг, 62-Гаракюре, 63-Айрантекен, 64-Дилянgez, 65-Готурдаг, 66-Дашгиль, 67-Пильпиля Алятская, 68-Бахар; Нижнекуринский район (V): 69-Каламаддин, 70-Ахтармаарды, 71-Ахтарма-Пашалы, 72- Кичик Хаарамы, 73-Хамамдаг, 74-Кюрсанги, 75-Агзыбир, 76-Довшандаг, 77-Бяндован, 78-Нефтяная сальза, 79-Дуровдаг, 80-Дуздаг, 81-Пильпиля Нефтчалинская; Бакинский архипелаг (VI): 82- о-в Зенбил, 83- о-в Харе-Зиря, 84- о-в Гил, 85- о-в Гарасу, 86- о-в Санги-Муган, 87- б-ка Балыглы, 88- о-в Дашлы, 89- о-в Чигил, 90- б-ка Чигил-дениз, 91- б-ка Сабаил, 92- б-ка Янан-Тава, 93- б-ка Муган-дениз.

Многолетние исследования грязевых вулканов Азербайджана позволяют отметить, что обычно часто извергаются те грязевые вулканы, в кратерном поле которых впоследствии не происходит грифонообразование (Локбатан, Кейреки) или последнее очень слабо проявляется (Шихзарли, Гушчу).

В качестве наглядного примера можно привести динамику извержения самого активного грязевого вулкана Азербайджана, «мирового рекордсмена» по числу извержений - Локбатан, расположенного на юго-западе Абшеронского п-ова. Его первое зафиксированное извержение было в 1829 году. Последующие - в 1864, 1887, 1890, 1900, 1904, 1915, 1918, 1923, 1926, 1933, 1935, 1938, 1941, 1954, 1959, 1964, 1972, 1977, 1980, 1990 и 2001 годах.

Почти все извержения вулкана Локбатан сопровождались выносом на земную поверхность больших объемов грязевулканической брекчии, воспламенением и горением газов, столбом пламени, иногда достигающим 300-400м, излиянием брекчии по склонам, образуя «языки» потока, длиной более 200-250м. Извержения вулкана по времени различаются, некоторые происходили в пределах 10-15 минут, другие были продолжительными, более 3-4-х часов с перерывами, например извержение 1977года, когда было зафиксировано 6 фаз активизации вулкана. Наиболее мощные извержения произошли в 1887, 1923, 1935, 1954, 1972, 1977 и 2001 годах. На рис. 11 приведены сведения об объемах брекчии, вынесенной вулканом Локбатан и площади ее покрова в различные годы.

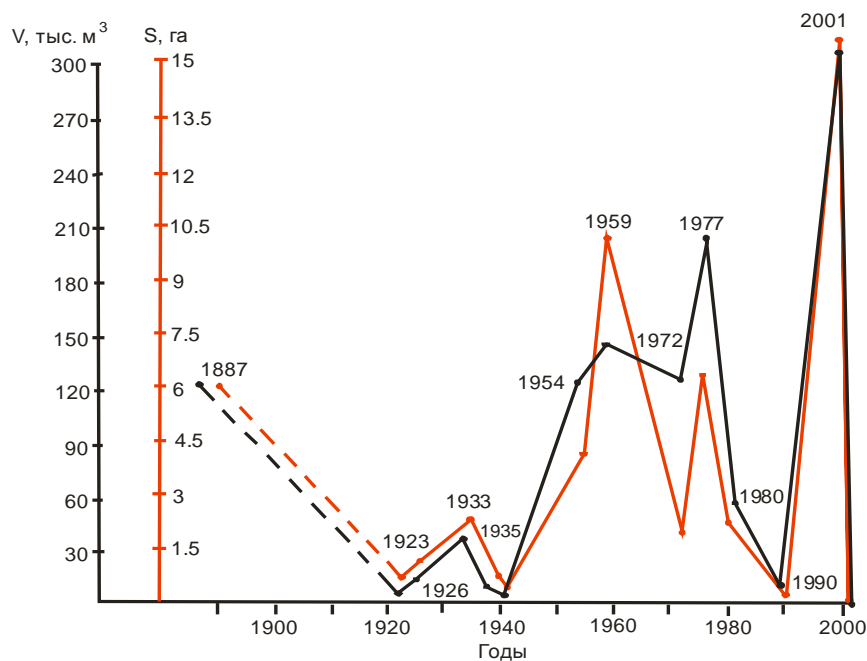


Рис. 11. Динамика изменения площади и объема выброшенной вулканической брекчии.

Вулканы, с активной грифонно-сальзовой деятельностью, постоянным выделением газов, воды, грязи (т.е. разгрузкой накопившейся энергии), в подавляющем большинстве не подвержены пароксизму извержений или этот процесс происходит довольно редко. К категории подобных можно отнести почти 60% вулканов, которые характеризуются активной грифонно-сальзовой деятельностью.

Интересные данные получены при рассмотрении извержений вулканов в пределах отдельных районов их развития, по годам характеризующие темп и характер процесса.

Абшеронский п-ов. За 181 года (1824-2005 гг.) на 13 вулканах было зафиксировано 86 извержение. При этом, почти половина из них приходится на долю вулканов Локбатан и Кейреки. Из общего количества извержений: 51-одноразовые в году, по 2 извержения имели место в 1902, 1904, 1914, 1915, 1922, 1923, 1926, 1933, 1953, 1957, 1964, 1965 и 1993 годах и лишь в 1986 и 2001 г. произошло 3 извержения (вулканы Кейреки, Локбатан и Боздаг-Гёкмалы). Заметная интенсивность отмечена в периоды 1902-1933, 1957-1964 и 1986-1988 гг. (рис.12).

Абшеронский архипелаг. Самое первое извержение здесь зафиксировано в 1876 г. в Бахар-денизе (рис.12). За последующие 125 лет было зарегистрировано всего 28 извержений на 10-и вулканах: 24 одноразовых извержений, а в 1950 и 1953 гг. два извержения. Наибольшее число извержений приходится на Бахар-дениз (9) и Пильпиля Бузовнинскую (7).

Нижнекуруинская впадина. Первое извержение в этом районе зафиксировано во второй половине XIX века, в 1872 г. (Каламаддин), через 40 лет на К.Харамы (1912 г.) и последнее в 2003 г. на вулкане Довшандаг. Всего отмечено 26 извержения на 13 вулканах (рис. 12). Все извержения одноразовые и только в 1982 г. их было два, а в 1947г. - три. Наибольшее число извержений отмечено на вулканах Ахтарма-Пашалы (6) и Хамамдаг (5).

Бакинский архипелаг. Здесь, в прилегающем к Восточному Азербайджану акватории Южного Каспия, было зафиксировано самое раннее по времени извержение в Азербайджане островного вулкана Гил в начале XIX века, в 1810 году. Именно с этого года начата фиксация извержений грязевых вулканов в Азербайджане. За два столетия в Бакинском архипелаге зарегистрировано 57 извержений на 12 вулканах. Из общего числа извержений 35-одноразовые и по два извержения отмечены в 1810, 1859, 1868, 1876, 1913, 1923, 1927, 1959, 1960, 1962 и 1993 годах. Наибольшее количество извержений зафиксировано на вулканах: о-в Харе-Зиря - 13, о-в Гил - 10 и б-ка Чигил-дениз - 8. Наиболее же интенсивные периоды извержений приходятся на 1857-1876, 1913-1927, 1959-1962 и 1993-2002 годы (рис. 12).

Шамахи-Гобустанский регион. Этот сейсмоактивный район Азербайджана отличается как количеством грязевых вулканов (132), так и их значительной активностью. Начиная с 1841г. по 2007 г. здесь, главным образом, в Гобустане, зафиксировано 189 извержений на 44-х вулканах (рис.12).

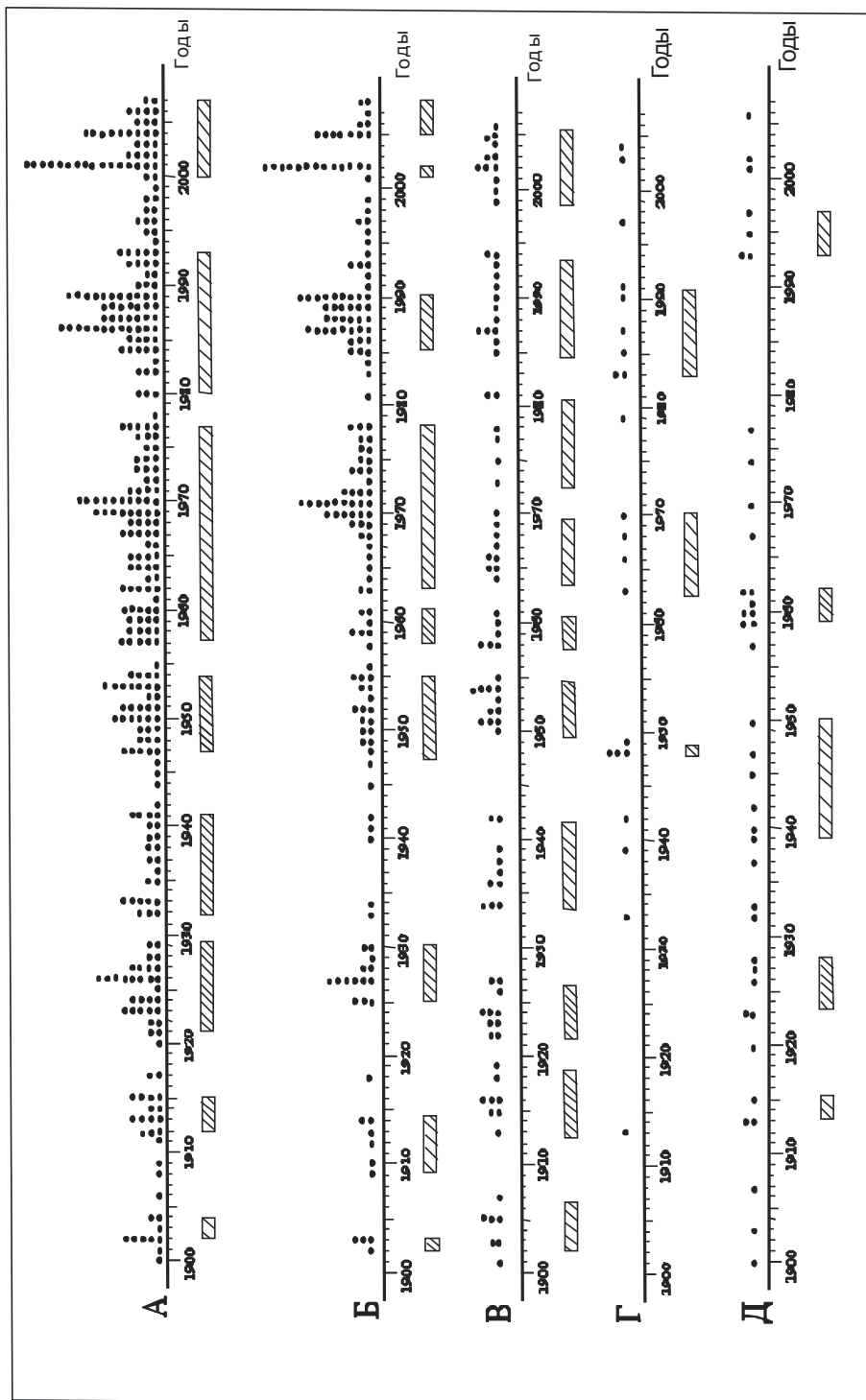


Рис.12 Графики активности и извержений грязевых вулканов Азербайджана А – в целом по Азербайджану, Б – Шамха – Гобустанскому, В – Бакинскому району, Д – Бакинскому архипелагу. Интервалы активизации вулканов заштрихованы.

Распределение извержений по годам выглядит следующим образом: 44 извержения приходится по одному разу в год, 13 - по 2 раза и 16 извержений более 3-х. Наибольшее число извержений отмечено на вулканах: Шихзарли-21, Гушчу-12, Торагай, Аязахтарма - 10, Нардаранахтарма (зап.) – 9, Бахар и Агтирме - 8. Периоды интенсивных извержений: 1924-1929, 1948-1960, 1966-1977, 1984-1992 и 1996-2001 годы.

Вышеприведенная статистика извержений грязевых вулканов показывает, что наибольшая интенсивность грязевулканической деятельности имела место в Шамахи-Гобустанском регионе, на Абшеронском п-ве и в Бакинском архипелаге, что составляет около 85 % от всего количества зафиксированных извержений в Азербайджане.

Для выявления интенсивности отдельных фазовых интервалов извержений грязевых вулканов в Азербайджане, весь период с 1810 г. по 2007 г. подразделен на равные отрезки времени (табл. 4).

Таблица 4

Интенсивность грязевулканической деятельности

Фазы	Слабая фаза			Средняя фаза	Сильная фаза	
	1810-1842	1843-1875	1876-1908		1909-1941	1942-1974
Периоды	1810-1842	1843-1875	1876-1908	1909-1941	1942-1974	1975-2007
Количество извержений	10	25	33	72	115	132
Количество вулканов	8	17	23	41	59	58

В начальном периоде, т.е. с 1810 г. по 1842 г. было зафиксировано 10 извержений, вначале в Бакинском архипелаге (4), после на Абшероне (5) и в Гобустане (1).

Во втором периоде, с 1843 г. по 1875 г., грязевулканическая деятельность усиливается и количество извержений за этот отрезок времени увеличивается до 25 (на 17 вулканах) – одно извержение в Нижнекуруинском районе, 8 - в Бакинском архипелаге, 12 - в Шамахи-Гобустанском районе и 4 - на Абшеронском полуострове.

В третьем периоде, с 1876 г. по 1908 г., произошло 33 извержения. Распределение извержений по районам выглядит следующим образом: увеличение на Абшеронском п-ове (10), уменьшение в Бакинском архипелаге (6), Шамахи-Гобустанском районе (9) и впервые фиксация извержений в Абшеронском архипелаге (6): Бахар-дениз, Нефт Дашлары, б-ки Абшерон, Пильпиля Бузовнинская, «1906 г.» и «1908 г.».

В четвертом периоде, охватывающем отрезок времени с 1909 г. по 1941 г., отмечается усиление грязевулканической деятельности; количество извержений достигает 72. Это происходит за счет количественного и площадного увеличения числа извержений вулканов в Шамахи-Гобустанском районе (25), на Абшеронском п-ве (19), в Бакинском (15) и Абшеронском (9) ар-

хипелагах, а также в Нижнекуруинском районе (4).

Период с 1942 г. по 1974 г. характеризуется наиболее интенсивным грязевулканическим процессом в Азербайджане (115 извержений). Усиление извержений вулканов в этом периоде произошло за счет увеличения их в Шамахи-Гобустанском районе (60) и Нижнекуруинской впадине (10).

И, наконец, в периоде, охватывающем последние 32 года, т.е. с 1975 г. по 2007 г., по сравнению с предыдущими, продолжается также усиление вулканической деятельности (132), происшедших на 59-ти вулканах. 82 извержений зафиксировано в Шамахи-Гобустанском районе и 29 на Абшеронском п-ове.

Таким образом, вся грязевулканическая деятельность по интенсивности их извержений подразделяется на 3 фазы. Первая - слабая фаза, она охватывает период с 1810 г. по 1908 г. За этот отрезок времени было зарегистрировано 68 извержений на 32 вулканах. Вторая - средняя фаза с 1909 г. по 1941 г., характеризуется еще большей интенсивностью (72 извержения на 41 вулкане). И, наконец, третья - сильная фаза, охватывает период с 1942 г. по 2007 г. В этом периоде отмечено 247 извержений на 79 вулканах.

На рис. 13 показана периодичность всех извержений грязевых вулканов в Азербайджане, зафиксированных за период 1810-2007 гг., за исключением однократных извержений, по которым невозможно определить интервалы покоя. Наибольшее количество извержений происходило с интервалом покоя до 5 лет (97 извержения); 92 - от 5 до 15 лет, 45 - от 15 до 25 лет, 43 - от 25 до 50 лет, 14 - от 50 до 100 лет и свыше 100 лет - 2 извержения.

Если усреднить эти данные, можно допустить, что более 64 % всех зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана происходило с интервалом до 15 лет.

Проведенный анализ зафиксированных извержений грязевых вулканов позволяет отметить определенную тенденцию усиления в будущем грязевулканической деятельности в Азербайджане, хотя четкой закономерности в периодичности их извержений не наблюдается. Это несомненно связано в первую очередь с неравномерностью и скоростью образования газовых скоплений в прижерловых участках грязевых вулканов, после их извержений, а также с происходящими процессами в недрах. Нарушение периодичности извержений вулканов прослеживается и в зависимости грязевулканического процесса от времени года и суток. Так, из 230 происшедших извержений 143 (т.е. 62 %) приходится на большой диапазон времени года, равный полугодовому отрезку, а именно на март, июнь, июль, сентябрь, октябрь и ноябрь месяцы. Что касается времени суток, согласно имеющимся данным по 144 извержениям, 58 (т.е. 40 %) приходится на вечернее время, или 81 (т.е. 56 %) на темную часть суточного времени.

Итак, несмотря на то, что приведенные данные о количестве зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана не отражает полную картину их истинного числа, ввиду отсутствия подобных данных до XX века, да и в его начале (без сомнения еще большее число извержений осталось не зафиксированным), тем не менее, детальный анализ даже собранных сведений о происшедших за последние два столетия извержениях позволили вы-

явить некоторые особенности пароксизмов проявления грязевого вулканизма во времени и в пространстве в пределах Восточного Азербайджана и прилегающей акватории Каспия.

Следует отметить и одну характерную для грязевулканического процесса Азербайджана особенность, которая прослеживается при анализе данных об извержениях грязевых вулканов. Это извержения, происшедшие одновременно, но совпадающие по времени на вулканах, близко расположенных или находящихся на большом удалении друг от друга.

Так, 23 июня 1859 г. в 23 часа произошли извержения на о-ве Харе-Зиря и Бахаре. Другой интересный факт. 26 января 1872 г. в 11 часов извергался вулкан Шихзарли, в то же время зафиксировано извержение на вулкане Каламаддин. В один день 12 февраля 1902 г. произошли извержения вулканов Шихзарли и Бозахтарма. В 1949 г. в сентябре было извержение на Нефт Дашлары и на вулкане Солахай в Южном Гобустане. И таких примеров немало.

Видимо, одновременные или с небольшими промежутками времени извержения вулканов связаны с сейсмическими событиями - землетрясениями, происшедшими накануне в смежных или близкорасположенных сейсмоактивных регионах Азербайджана. В активизации грязевулканической деятельности в 2001 году, когда произошло извержение 16-и вулканов, без сомнения свою роль сыграли и сейсмические события в Азербайджане, начавшиеся еще осенью 2000 года. Они вероятно и «спровоцировали» извержения, как наземных, так и морских вулканов.

Твердое убеждение авторов в том, что землетрясения служат одной из причин извержений грязевых вулканов базируется на многочисленных фактах. В последние годы нами выполнен сравнительный анализ данных о землетрясениях и зафиксированных извержениях грязевых вулканов, происшедших в Азербайджане за последние два столетия и выявлена генетическая связь между активизацией грязевулканической деятельности и сейсмичностью района развития вулканов (рис. 13).

Ниже приведены данные, наглядно свидетельствующие об одновременном или с некоторым по времени запозданием извержений грязевых вулканов после сильных сейсмических толчков (табл. 5).

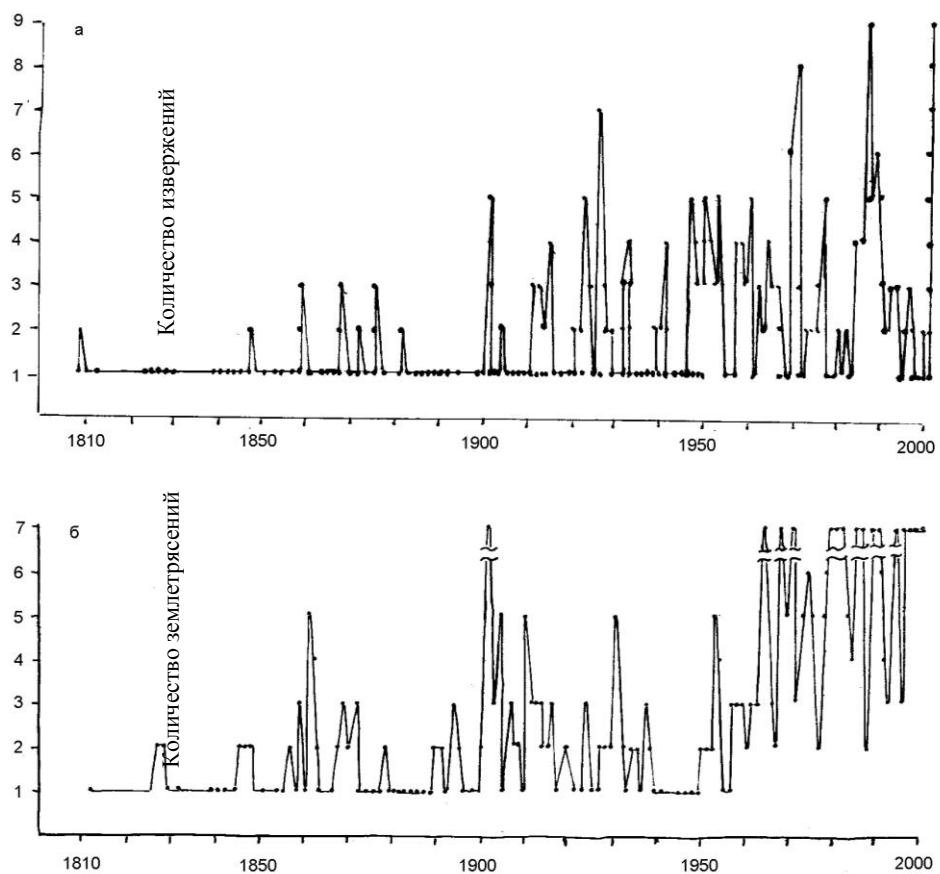


Рис.13. Кривые зависимости грязевулканических извержений от землетрясений.

Таблица 5

Землетрясения		Грязевые вулканы	
Местонахождение очага	Время сейсмического толчка	Название	Время извержения
Шамахи	24.09.1848 г.	Кичик Мараза	24.09.1848 г.
Шамахи	28.01.1872 г.	Шихзарли, Каламаддин	28.01.1872 г.
Шамахи	13.02.1902 г.	Шихзарли, Бозахтарма	13.02.1902 г.
Южный Каспий	01.10.1920 г.	о-в Дашлы	07.10.1920 г.
Южный Каспий	11.04.1932 г.	о-в Сенги-Муган	11.04.1932 г.
Маштага	08.08.1953 г.	Боздаг-Гобу	23.08.1953 г.
ст.Насосный	12.12.1959 г.	Локбатан	17.12.1959 г.
Шамахинский р-н, сел. Авахыл	31.08.1965 г.	Гушчу	11.09.1965 г.
Шамахи - Мараза	21.11.1970 г.	Чеилдаг (сев.)	01.12.1970 г.
Средний Каспий	27.09.2000 г.	Кечалдаг	10.10.2000 г.

С учетом магнитуды землетрясения, глубины очага, энергетического класса, расстояния между эпицентром и вулканом установлено, что сильные землетрясения «провоцируют» извержения грязевых вулканов, особенно те, которые находятся в пределах одной разломной структуры. Преимущественно извержения происходят на тех вулканах, которые долгое время были в состоянии «покоя». Накопленная в период затишья энергия в грязевулканическом очаге находится в «критическом» состоянии и подземный толчок способствует ее выходу на поверхность, т.е. землетрясения играют роль своего рода «спускового механизма» в грязевулканическом процессе [29, 259, 270].

Таковы вкратце, выявленные нами некоторые характерные особенности извержений грязевых вулканов, полученные при анализе фактических материалов о проявлениях грязевого вулканизма в Азербайджане.



Фото 13. Вулкан Локбатан. Извержение 7 октября 1977 г.



Фото 14. Вулкан Локбатан. Извержение 24 октября 2001 г.



Фото 15. Вулкан Готурдаг. Замедленный процесс грязевыжимания.



Фото 16. Вулкан Чеилдаг. Процесс выпирания брекчии.



Фото 17. Вулкан Кечалдаг. Извержение 10 октября 2000 г.



Фото 18. Вулкан Торагай. Общий вид.



Фото 19. Кратерное поле вулкана Дуровдаг.



Фото 20. Вулкан Агзыбир. Активизация вулканической деятельности в октябре 2002 г.



Фото 21. Вулкан Дурандаг. Вынесенная вулканом брекчия. Извержение в январе 2001 г.



Фото 22. Вулкан Айрантекан. Сопка прорванная при извержении в августе 2004 г.



Фото 23. Кратерное поле вулкана Отмонбоздаг.



Фото 24. Вулкан Локбатан. Вынесенная вулканом брекчия. Извержении в октябре 2001 г.



Фото 25. Вулкан «Бузовнинская сопка». Останец островка после извержения 21 марта 2001 г.



Фото 26. Вулкан Сулейманахтарма. Брекчия извержения 2004 г.



Фото 27. Вулкан Бюк Кянизадаг. Кольцевая трещина вокруг кратерного поля.
Извержение 1996 г.

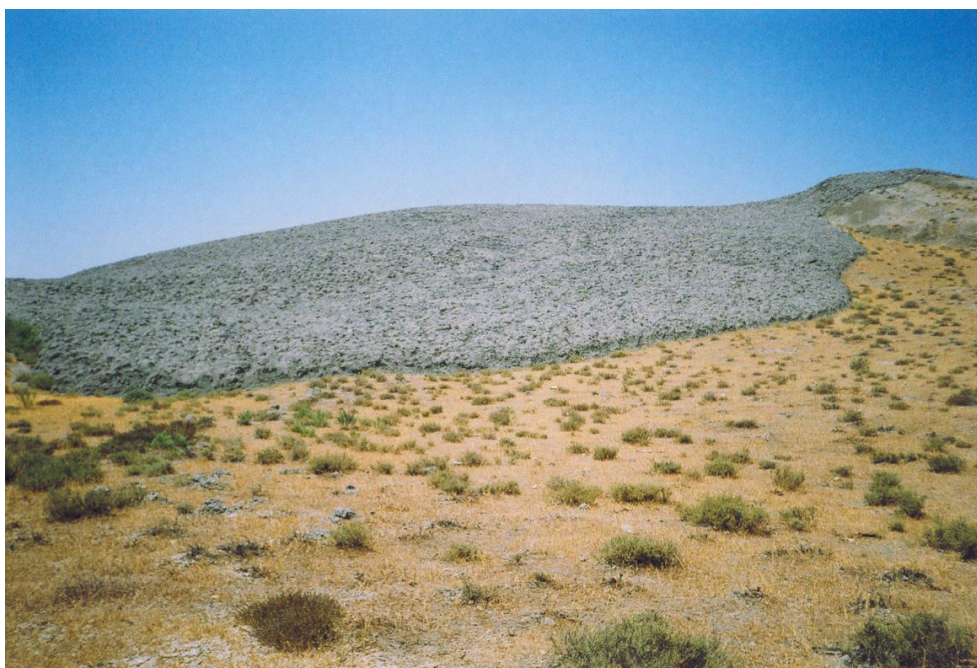


Фото 28. Вулкан Готур. Языки излияния брекчии. Извержение 2004 г.



Фото 29. Сальза на вулкане Пильпиля Гарадагская



Фото 30. Вулкан Аязахтарма. Вынесенная вулканом брекчия (светлый фон).
Извержение 2007 г.

Литература

1. **Абасов А.С., Ширинов Ф.А.**, 1951. Извержение грязевого вулкана Кара-Кюре (Мирзали). АНХ, № 9, с. 4-5.
2. **Абих Г.В.**, 1939. О появившимся на Каспийском море острове и материалы к познанию грязевых вулканов Каспийской области (пер. с немец. изд. 1863 г.). Труды Геол. ин-та АзФАН СССР, т. 12, с. 21-122.
3. **Абрамович М.В.**, 1925. Извержение подводного грязевого вулкана на банке Макарова. АНХ, № 8-9, с. 75.
4. **Абрамович М.В.**, 1926. Извержение грязевого вулкана Лок-Батан. АНХ, № 8-9, с. 85-86.
5. **Абрамович М.В.**, 1927. Новый остров на Каспийском море. АНХ, № 5, с. 69-70.
6. **Авдусин П.П.**, 1948. Грязевые вулканы Крымско-Кавказской геологической провинции. Петрографические исследования. Москва-Ленинград, Изд-во АН СССР, 192 с.
7. **Агабеков М.Г.**, 1941. Извержение грязевого вулкана Лок-Батан 1 марта 1941 года. Изв. АзФАН СССР, № 4, с. 77-79.
8. **Агабеков М.Г., Багирзаде Ф.М.**, 1948. Извержение грязевого вулкана Хамамдаг. Докл. АН Азерб., т. 4, № 11, с. 477-482.
9. **Агабеков М.Г., Тагиев Э.А.**, 1955. Извержение грязевого вулкана Ташмардан. АНХ, № 1, с. 7-9.
10. **Агабеков М.Г.**, 1956. Извержение грязевого вулкана в Азербайджане. Природа, № 8, с. 91-93.
11. **Агабеков М.Г., Султанов А.Д.**, 1960. Вулкан среди моря. Природа, № 6, с. 115-116.
12. **Агабеков М.Г.**, 1960. Грязевые вулканы Нижнекуруинской депрессии и их связь с нефтеносностью. Труды Ин-та геол. АН Азерб., т. 20. Баку, Изд-во АН Азерб., с. 117-148.
13. **Азизбеков Ш.А., Якубов А.А.**, 1938. Новый остров на Каспийском море. Изв. АзФАН СССР, № 1, с. 23-34.
14. **Айзексен Г.Х., Алиев Ад.А., Мамедова С.А.** и др., 1999. Геохимия обогащенных органическим веществом пород из грязевых вулканов в Азербайджане; новый подход к региональной оценке качества нефтегазоматеринских пород. Межд. Конф. «Геодинамика Черноморско-Каспийского сегмента Альпийского складчатого пояса и перспективы поисков полезных ископаемых». Баку, 9-10 июня 1999 г.: тезисы. Баку, Nafta-Press, с. 110.
15. **Алиев Ад.А., Буниат-Заде З.А.**, 1965. Грязевые вулканы на суше и на море. Природа, № 8, с. 88-90.

16. **Алиев Ад.А., Буниат-Заде З.А.,** 1969. Грязевые вулканы Прикуруинской нефтегазоносной области. Баку, Элм, 143 с.
17. **Алиев Ад.А., Буниат-Заде З.А.,** 1969. К изучению продуктов извержения вулкана Айрантекен. Геол. нефти и газа, № 4, с. 56-58.
18. **Алиев Ад.А., Велиев М.М., Сафарова О.Б., Мустафазаде В.В.,** 1979. Пиккерингит – первая находка на грязевом вулкане Боядаг (ЮЗ Туркмения). Докл. АН Азерб., т.35, № 2, с. 56-60.
19. **Алиев Ад.А., Кабулова А.Я.,** 1980. Изотопы гелия в газах грязевых вулканов Азербайджана. Докл. АН Азерб, т. 36, № 3, с. 52-56.
20. **Алиев Ад.А.** Вулкан разбушевался. Газ. «Баку», 1980, 12 ноября.
21. **Алиев Ад.А., Гаджиев Я.А.** Вулканы Гобустана. Газ. «Баку», 1986, 20 сентября.
22. **Алиев Ад.А., Гаджиев Я.А.,** 1986. Новые данные об извержении грязевого вулкана Хамамдаг. Труды науч. конф. Ин-та геол. АН Азерб. Баку.
23. **Алиев Ад.А., Гаджиев Я.А.** Пробуждение вулкана Кушчу. Газ. «Баку», 21 августа.
24. **Алиев Ад.А.,** 1992. Геохимия грязевых вулканов и нефтегазоносность больших глубин. Автореф. доктор. диссерт. Баку, 49 с.
25. **Алиев Ад.А.** Вулканы с птичьего полета. Газ. «Баку», 1992, 29 декабря.
26. **Алиев Ад.А., Бабаев И.А.,** 1993. Первая находка алуниита в выбросах грязевого вулкана Ахтарма-Карадагская. Изв. АН Азерб., науки о Земле, № 1, с. 94-98.
27. **Алиев Ад.А., Байрамов А.А., Белов И.С.,** 1998. Новые извержения грязевых вулканов Азербайджана. Изв. АН Азерб, серия наук о Земле, № 1, с. 94-98.
28. **Алиев Ад.А.** Извержение вулкана на Абшероне. Бюлл. Азерб. общ-ва геологов-нефтяников, 2000, октябрь.
29. **Алиев Ад.А., Гасанов А.Г., Байрамов А.А., Белов И.С.,** 2001. Землетрясения и активизация грязевулканической деятельности (причинная связь и взаимодействие). Труды Ин-та геол. АН Азерб., № 29. Баку, Nafta-Press, с.26-38.
30. **Алиев Ад.А., Байрамов А.А., Белов И.С. и др.,** 2002. Активизация грязевых вулканов в новом тысячелетии. Изв. НАН Азерб., науки о Земле, № 1, с. 99-104.
31. **Алиев Ад.А., Байрамов А.А., Белов И.С.,** 2002. Извержения наземных и морских грязевых вулканов в Азербайджане (1810-

2001 г.). Azərb. Resp. Təhsil Səmiyyəti, "Bilgi" dərgisi, fizika, riyaz., Yer elmləri ser., № 2, с. 68-77.

32. **Алиев Ад.А., Керимова Р.А.**, 2002 г. Активизация грязевого вулканизма на Абшероне в 2001 г. после Каспийского землетрясения (25.11.2000 г.) Межд. конф. «Оценка сейсмической опасности и риска в нефтегазоносных областях (к 100-летию Шамахинского землетрясения): 28-30 окт.: Тезисы. Баку, 2002, с. 181.

33. **Алиев Ад.А., Гулиев И.С., Белов И.С.**, 2002. Каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана (1810-2001 гг.). Баку, Nafta-Press, 94 с.

34. **Алиев Ад.А., Байрамов А.А., Мамедова А.Н.**, 2004. Тектоника и перспективы нефтегазоносности грязевулканических областей Азербайджана в свете новых данных. Изв. НАН Азерб., науки о Земле, № 1, с. 32-43.

35. **Алиев Ад. А.** Новые извержения вулкана Готур. Газ. «Вышка», 2005, 29 июля.

36. **Алиев Ад.А., Рахманов Р.Р., Гасаналиева Т.И.**, 2006. Грязевые вулканы Азербайджана (библиографический справочник), вып. 2. Баку, Nafta-Press, 133 с.

37. **Алиев Ад.А.** Очередное извержение Харазиря. Газ. «Вышка», 2006. 1 декабря.

38. **Алиев Ад. А.** Очередное извержение вулкана Гарыджа в Гобустане. Газ. Вышка», 2007, 29 июня.

39. **Алиев Ад.А.** Новые сведения об извержении вулканов. Газ. «Вышка», 2007, 3 августа.

40. **Алиев Ад.А., Гулиев И.С., Гусейнов Д.А.**, 2008. Грязевой вулканизм Южно-Каспийского нефтегазоносного бассейна. В кн.: Геология Азербайджана, т. 7 (нефть и газ). Баку, Nafta-Press, с. 410-478.

41. **Али-Заде А.А., Ахмедов Г.А., Зейналов М.М. и др.**, 1966. Извержение грязевого вулкана. АНХ, № 7, с. 5-8.

42. **Али-Заде Н.А.** «Демирчи» раскрывает тайны. Газ. «Баку», 1971, 18 ноября.

43. **Апресов С.М., Сулин В.А.**, 1926. Об извержении на острове Глиняном (13 ноября 1926 г.). АНХ, № 12, с. 58-60.

44. **Апресов С.М.**, 1930. Извержение грязевого вулкана при сел. Иланлы. АНХ, № 1, с. 82-84.

45. **Афонин А.И., Вязов В.А.**, 1936. О нефтеносности Западного Апшерона. Нов. нефт. геол., № 10, с. 1-2.

46. **Ахмедбейли Ф.С.**, 1975. Современная активность грязевых вулканов восточной части Азербайджана и ее связь с сейсмичностью. Докл. АН Азерб., т. 31, № 8, с. 61-64.

47. **Ахмедов Г.А.**, 1948. Некоторые грязевые вулканы Северного Кавказа (отчет за 1948 г.). Баку, Ин-т геол. НАНА.
48. **Бабазаде Б.К., Цигер Б.М.**, 1959. Новое извержение подводного грязевого вулкана на банке Макарова. Нов. нефт. техн., сер. геол., № 1, с. 49-51.
49. **Барбот-де-Марни Н.П., Симанович С.Г.**, 1891. Геологическое исследование Бинагадинского нефтеносного района Апшеронского полуострова. Матер. для геол. Кавказа, сер.2, кн. 5.
50. **Бароцци де-Эльс И.А.**, 1880. Об извержении горы Боз-Тапа в Бакинской провинции. Горн. журн., ч. 2, с. 405-409.
51. **Баярунас М.В.**, 1915. Извержение сопки в Шемахинском уезде 24 декабря 1912 года. Геол. вестн., т. 1, № 2, с. 70-76.
52. **Блох А.М.**, 1977. Об универсальности модели обезвоживания осадочных морей. Москва, Недра, 221 с.
53. **Богачев В.В.**, 1932. Об извержении на острове Свином (11 апреля 1932 г.). АНХ, № 5, с. 97-99.
54. **Бооц Х.**, 1865. Сведения о землетрясениях в Шемахе в 1848 и 1849 гг. Газ. «Кавказ», 9 сент.
55. **Буниат-Заде З.А.**, 1967. К извержению Кушчинского газонефтевулканического проявления 11 сентября 1965 года. Учен. зап. АГУ, сер. геол.-геогр. наук, № 1, с. 32-37.
56. **Буниат-Заде З.А.**, 1967. Об одном газонефтевулканическом извержении в Шемахинском районе. АНХ, № 3, с. 14-16.
57. **Буниат-Заде З.А., Горин В.А.**, 1968. Об одном извержении газонефтяного вулкана на мысе Алят (20 марта 1967 г.). Докл. АН Азерб., т. 24, № 9, с. 29-36.
58. **Буниат-Заде З.А., Халилбейли Ч.А., Гасанов А.Н.**, 1968. О последних извержениях грязевого (газонефтяного) вулкана о. Булла. Изв. ВУЗов, нефть и газ, № 1, с. 17-20.
59. **Буниат-Заде З.А.**, 1969. Эруптивная деятельность газонефтяного вулкана Кейреки. ОНТИ-ВИЭМС, № 1. Москва, 8 с.
60. **Буниат-Заде З.А., Горин В.А.**, 1974. Газонефтяной вулкан Отманбоздаг и его место в разрывной дислокации западного борта Южно-Каспийской впадины. В кн.: Мат-лы по геол. нефти и газа Азербайджана. Баку, Элм, с. 89-99.
61. **Бутунин В.Т.**, 1934. Отчет о результатах структурного бурения на площади Ахтарма. Баку, Азнефтеразведка.
62. **Бюс Е.И.**, 1948-1955. Сейсмические условия Закавказья. Ч. 1-3. Тбилиси, Изд-во АН Грузии.

63. **Валяев Б.М., Гринченко Ю.И., Ерохин В.Е., и др., 1985.** Изотопный облик газов грязевых вулканов. Литология и полезные ископаемые, № 1, с. 72-78.
64. **Вебер В.Н., 1903.** Шемахинское землетрясение 31 января 1902 г. Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 9, 73 с.
65. **Воронин М.П., 1948.** Отчет о результатах инструментальной геологической съемки в районе Сунди-Гюнгермес. Баку, Каспморнефтеразведка.
66. **Вулканическое извержение на о. Лось, 1876.** Изв. Кавказ. отд. Русск. геогр. общ-ва, т. 4, № 3, с. 181-183.
67. **Гаврилов Я.В., 1939.** Принцип изостазии в образовании грязевых вулканов. Баку, Изд-во АзФАН, 42 с.
68. **Гаджиев Я.А., 1994.** Геотектонические условия проявления грязевого вулканизма и нефтегазоносность Южно-Каспийской впадины. Докторская диссерт. Баку, Ин-т НАНА.
69. **Гамба Ж.Ф., 1828.** Землетрясение и извержение новой огнедышащей горы близ Баку. Сев. архив, т. 34, № 7, с.161- 162.
70. **Герасимов А.П., 1916.** Новый остров в Каспийском море. Геол. вестн., т. 2, № 1, с. 1-4.
71. **Гилев К.В., 1872.** Сведения о нефтяном промысле Бакинской губернии и Кайтаго-Табасаранского округа. В кн.: Сб. сведений о Кавказе. т.2. Тифлис, с. 51-72.
72. **Гинзбург Г.Д., Грамберг И.С., Гулиев И.С. и др., 1988.** Подводно-грязевулканический тип скоплений газовых гидратов. Докл. АН СССР, т. 300, № 2, с. 416-418.
73. **Голубятников Д.В.** Извержение грязевого вулкана Отман-боздаг 10 ноября 1904 г. Газ. «Бакинский рабочий», 1904, 9 декабря.
74. **Голубятников Д.В., 1913.** Отзыв, доложенный в присутствии Геологического Комитета, о геологическом строении местности около горы Отман-Бозы-Даг. Изв. Геол. ком., т. 31, № 10, с. 369-371.
75. **Голубятников Д.В., 1931.** Детальная геологическая карта Апшеронского полуострова. Планшет III-3 (Хурдалано-Бинагадинский район). Москва -Ленинград, Изд-во Всесоюз. геол.-разв. объедин., с. 154-155.
76. **Горин В.А.** Извержение грязевого вулкана у сел. Иланлы. Газ. «Бакинский рабочий», 1949, 12 апреля.
77. **Горин В.А.** 1950. Извержение грязевого вулкана Большой Кянизадаг. Докл. АН Азерб., т. 6, № 7, с. 299-303.
78. **Горин В.А., Мехтиев Ш.Ф., 1953.** Грязевые вулканы Азербайджана. В кн. Геология Азербайджана. т.2. Тектоника, грязевой вул-

канизм, история геологического развития. Баку, Изд-во АН Азерб., с.167-202.

79. **Горин В.А., Буннат-Заде, З.А.,** 1971. Глубинные разломы, газонефтяной вулканизм и залежи нефти и газа западного борта Южно-Каспийской впадины. Баку, Азернешр, 190 с.

80. **Грязевой вулкан в Азербайджане.** Газ. «Известия», 1944, 6 июля.

81. **Гулиев И.С. Павленкова Н.И., Раджабов М.М.,** 1988. Зона регионального разуплотнения в осадочном чехле Южно-Каспийского впадины. Литология и полезные ископаемые, № 5, с. 1230-136

82. **Гулиев И.С., Фейзуллаев А.А., Гусейнов Д.А.,** 2001. Изотопный состав углеводорода углеводородных флюидов Южно-Каспийской мегавпадины. Геохимия, №3, с. 271-278.

83. **Гулиев И.С., Алиева Э.Г., Гусейнов Д.А.,** 2001. Глубинные очаги углеобразования в Южно-Каспийском нефтегазоносном бассейне. Труды Ин-та геол. НАН Азерб., № 29. Баку, Nafta-Press, с. 79-97.

84. **Гулиев И.С., Гусейнов Д.А., Фейзуллаев А.А.,** 2004. Геохимические особенности и источники флюидов грязевых вулканов Южно-Каспийского осадочного бассейна в свете новых данных по изотопии углерода, водорода и кислорода. Геохимия, № 7, с. 792-800.

85. **Гурьева З.И.,** 1967. Грязевулканический рельеф акватории Бакинского архипелага Каспийского моря и его изучение с помощью аэрометодов. В сб.: Опыт геолого-геоморфологических и гидробиологических исследований береговой зоны моря. Ленинград, Наука, с.28-95.

86. **Дадашев А.А., Зорькин Л.М., Блохина Г.Г.,** 1982. Новые данные об изотопном составе углерода метана природных газов грязевых вулканов Азербайджана. Докл. АН СССР, т. 262, № 2, с. 399-401.

87. **Дадашев А.А., Фейзуллаев А.А., Гулиев И.С.,** 1986. Вертикальная зональность нефтегазообразования по данным изотопного состава углерода метана из грязевых вулканов и месторождений Азербайджана. Нефтегаз. Геол. и геоф., вып. 6, с. 24-28.

88. **Дадашев Ф.Г.,** 1953. Извержение грязевого вулкана Кейреки. АНХ, № 5, с. 4-5.

89. **Дадашев Ф.Г., Султанов Р.Г.,** 1960. О происхождении островов Бакинского архипелага. Учен. зап. АГУ, № 1, с. 37-44.

90. **Дадашев Ф.Г., Буннат-Заде З.А.,** 1965. К пробуждению грязевого вулкана Ахзеви (Боздаг Хыдырлинский). АНХ, № 7, с. 11-13 и 47.

91. **Действует грязевой вулкан Лось,** 1977. АНХ, № 7, с. 72.

92. **Дейхман А.А.**, 1828. Об огненном явлении в Бакинской провинции. Горн. журн., кн. 2, с. 150-156.
93. **Евгенов Н.И.**, 1927. Извержение и появление нового острова в Каспийском море. Морск. сб., № 6, с. 93-95.
94. **Жемерев В.С.**, 1954. Извержение вулкана Локбатан. АНХ, № 11, с. 30-31.
95. **Завриев В.Г.**, 1948. К геоморфологии грязевого вулкана Тоурагай и его ближайших окрестностей. Докл. АН Азерб., т. 4, № 4, с. 155-159.
96. «Заговорил» грязевой вулкан Дурандаг. Газ. «Молодежь Азерб.», 1960, 22 июня.
97. **Заостровцев А.Т.**, 1966. Архипелаг вулканов. Труды Азерб. геогр. общ-ва., т. 3, с. 150-152.
98. **Зейналов М.М.**, 1960. Грязевые вулканы Южного Кобыстана и их связь с газонефтяными месторождениями. Баку, Азербнефт-нешр, 144 с.
99. **Зейналов М.М., Каграманов К.С.**, 1965. Огненный взрыв. Природа, № 8, с. 91-93.
100. **Зейналов М.М., Каграманов К.С., Зейналов М.-А.М., Магеррамова Ф.С.**, 1969. Извержение грязевого вулкана Мелик-чобанлы. Докл. АН Азерб., т. 25, № 5, с. 43-48.
101. **Зубенко Ф.С., Гурьева З.И., Кошечкин Б.И.**, 1955. Извержение подводного грязевого вулкана Бузовнинская сопка. Труды лабор. аэрометодов АН СССР, т. 4, с. 144-148.
102. **Зубер С.Р.**, 1921. Подводное извержение на Каспийском море. Нефт. хоз-во, № 2-3, с. 15-17.
103. **Зубер С.Р.**, 1922. К познанию Бакинского архипелага. АНХ, № 10-11, с. 73-80.
104. **Зубер С.Р.**, 1923. Изыскание морского дна к северу от Апшеронского полуострова. Извержение грязевой сопки Беюк-Даг Бинагадинского района. АНХ, № 1, с. 126-127.
105. **Зубер С.Р.**, 1923. Извержение грязевого вулкана на острове Лось 8 февраля 1923 г. АНХ, № 4, с. 92-108.
106. **Зубер С.Р.**, 1923. Извержение грязевого вулкана Ахтарма-Путинского нефтеносного района. АНХ, № 5, с. 72-74.
107. **Зубер С.Р.**, 1924. Геологические исследования в Бинагадинском районе. Баку, Изд. АНХ, 116 с.
108. **Зусманович С.А.**, 1934. Геологические исследования в пределах центральной части планшета III-2 Кабристанских пастбищ, Труды НГРИ, сер. Б, вып. 20, с. 1-10.

109. **Ивашинцев Н.А.**, 1861. Вновь появившийся остров на Каспийском море Морск. сборн., т. 56, № 12, с. 310-320.
110. **Игнатович Н.К., Рогозин И.С.**, 1935. Оползни Лок-Батана. Пробл. сов. геол., т. 5, № 11, с. 1044-1056.
111. **Извержение в 12 верстах от села Маразы**, в нагорной части кишлака Ших Бакинской губернии. Газ. "Кавказ", 1868, 7 июня.
112. **Извержения грязевых сопок**, 1915. Изв. Кавказ. отд. Русск. геогр. общ-ва, т.23, № 1, с. 107-108.
113. **Извержения в Каспийском море**, 1923. АНХ, № 10, с. 118-120.
114. **Извержение грязевого вулкана**. Газ. "Правда", 1946, 5 июня.
115. **Извержение грязевого вулкана Лок-Батан**, 1923. АНХ, № 1, с. 69.
116. **Извержение грязевого вулкана Тоурагай**, 1924. АНХ, № 3, с. 125-126.
117. **Исмаил-заде И.Г., Багманлы Э.А.**, 1954. Морские грязевые вулканы. Природа, № 11, с.94-95.
118. **Кабулова А.Я., Сафарова О.Б., Байрамова С.М.**, 1989. К геохимии газов грязевых вулканов. Докл. АН Азерб., т. 45, № 11, с. 43-46.
119. **Каграманов К.С., Андреев Л.И.**, 1965. Извержение грязевого вулкана Агзыбир. Инфор. науч. техн. сб. Текущая информ., сер. нефтегаз. геол. и геоф., № 1, с. 12-14.
120. **Керимов А.А., Халилов Э.А., Разживина Л.А.**, 1966. Извержение грязевого вулкана Отман-Боздаг. Изв. ВУЗов, нефть и газ, № 4, с. 18-20.
121. **Ковалевский С.А.**, 1922. Извержение грязевого вулкана Отман-Боз-Даг. АНХ, № 2, с. 35-36.
122. **Ковалевский С.А.**, 1924. Грязевой вулкан Лок-Батан. АНХ, № 4, с. 67-69.
123. **Ковалевский С.А.**, 1927. Грязевые вулканы Восточного Закавказья. АНХ, № 6-7, с. 19-27, № 8-9, с. 35-48, № 10, с. 45-53, № 11, с.28-41, № 12, с. 15-21.
124. **Ковалевский С.А.**, 1935. Извержение Лок-Батана 23 февраля 1935 года. Новости нефт. геол., № 3, с. 2-3.
125. **Ковалевский С.А.**, 1937. Огненное извержение вулкана Глиняного. Новости нефт. техн., № 10, с. 6-7.
126. **Ковалевский С.А.**, 1940. Грязевые вулканы Южного Прикаспия (Азербайджана и Туркмении). Баку, Азгостоптехиздат, 200 с.

127. **Краснов А.Н.**, 1905. Материалы для знакомства с грязевыми вулканами Восточного Закавказья. Труды общ-ва испыт. природы при Харьковском ун-те, т. 39, вып. 2, с. 31-73, 83.
128. **Куцев В.П.**, 1932. Геологический очерк Тоурагайского района Кабристана. Баку-Москва, ОНТИ-Азнефтеиздат, 20 с.
129. **Куценко А.Т.**, 1930. Остров Кумани. Зап. по гидрографии, т. 61, с. 23-28.
130. **Ленц Э.Х.**, 1837. О сользах и огнях близ Баку. В кн.: Путешествие А.Гумбольта, К.Эренберга и Г.Розе в 1829 году по Сибири и Каспийскому морю. Спб, с.93-99.
131. **Лоция Каспийского моря**, 1935. Ленинград, Изд-во Гидрогеогр. отд. УМС РККА, 95 с.
132. **Малиновский Н.В.**, 1930. Подводные извержения на Каспийском море. Закавказ. краевед. сб., сер. "А", естествознание, № 1, с. 192-201.
133. **Малиновский Н.В.**, 1934. Извержение на острове Свином. Труды Сейсмолог. ин-та АН СССР, № 36, 5 с.
134. **Малиновский Н.В.**, 1935. Каталог землетрясений в Азерб.ССР. Труды АзОЗФАН СССР, физ.-хим. сер., т. 10, 70 с.
135. **Малиновский Н.В.**, 1938. Сейсмы, сопровождающие грязевые извержения. Труды АзФАН СССР, сер. физ.-хим. наук, т. 3/38, с. 65-74.
136. **Малиновский Н.В.**, 1940. Новый остров на Каспийском море. Изв. АзФАН СССР, № 3, с.76-78.
137. **Мамедов А.М.**, 1976. Виды проявления грязевых вулканов в Южно-Каспийской впадине. Докл. АН Азерб., т. 32, № 5, с. 25-29.
138. **Мамедова А.Н.**, 2002. О новых извержениях грязевых вулканов Гобустана. Труды Ин-та геол. НАН Азерб., № 30. Баку, Nafta-Press, с.113-122.
139. **Мамедова А.Н.**, 2004. Геолого-геохимические исследования грязевых вулканов Южного Гобустана в связи с нефтегазоносностью. Автореф. канд. диссерт. Баку, 25 с.
140. **Матанов Ф.А., Атакишиев И.С.**, 1971. Огненное извержение Кёланы. Природа, № 4, с. 80-82.
141. **Матанов Ф.А.**, 1976. Об одном проявлении диапиризма в Кобыстане. Докл. АН Азерб., т. 32, № 6, с. 53-57.
142. **Матанов Ф.А.**, 1981. «Живой» диапир Кобыстана. Природа, № 6, с. 94-95.

143. **Меликов И.А.**, 1940. Отчет о полевой инструментальной съемке в районе Адживели-Ташмардан, Шокихан (Южный Кобыстан) летом 1940 г. Баку, Каспморнефтеразведка.
144. **Мелик-Пашаев В.С.**, 1959. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. Москва, Гостоптехиздат, 244 с.
145. **Метерский Я.С.**, 1953. Отчет о геологической инструментальной съемке в районе вулканов Айрантекен-Кара-Кюря в 1948г. Баку, Каспморнефтеразведка.
146. **Михалевский А.И.**, 1923. Грязевое извержение на острове Лось в Бакинском архипелаге Каспийского моря 8 февраля 1923 г. Зап. по гидрографии, т. 47, с. 321-324.
147. **Михалевский А.И.**, 1932. Вулканическое извержение на о. Свиной на Каспийском море 11апреля 1932 г. Природа, № 10, с. 931-934.
148. **Мишунина З.А.**, 1926. Об извержении Лок-Батана в 1926 г. АНХ, № 10, с. 84-85.
149. **Муллаев И.И.**, 1933. Извержение грязевого вулкана Чапылмыш (Шихи-Кая). АНХ, № 8, с. 109-110.
150. **Муромцев П.П.** О подземном ударе 11 августа 1873 г., слыханном близ Дженгийской станции (Бак. губ.) и отношение его к близлежащим нефтяным источникам. Газ. "Кавказ", 1873, № 105.
151. **Мушкетов Д.И.**, 1929. Краткий курс общей геологии. Ленинград, Науч. хим.-тех. изд-во, с.49-51.
152. **Мушкетов И.В.**, 1892. По поводу появления острова на Каспийском море у берегов Апшеронского полуострова. Зап. Минеролог. общ-ва, сер. 2, т. 29, № 8, с. 245-248.
153. **Мушкетов И.В., Орлов А.П.**, 1893. Каталог землетрясений Российской Империи. Зап. Русск. геогр. общ-ва, т. 26.
154. **Надиров С.Г., Зейналов М.М.**, 1958. Новое извержение грязевого вулкана Боздаг (Кобийский). АНХ, № 3, с. 9-10.
155. **Новое пробуждение вулкана Локбатан**, 1978. АНХ, № 3, с. 74-75.
156. **Новый остров в Каспийском море.** Газ. "Сев. пчела", 1861, № 131.
157. **Об извержении грязевого вулкана Лок-Батан**, 1938. Изв.АзФАН СССР, № 3, с. 109.
158. **Панахи Б.М., Рахманов Р.Р.**, 1993. Грязевулканические землетрясения. Вулканология и сейсмология, № 2, с. 98-103.

159. **Панков Е.П.**, 1940. Исследование естественных выходов газа в Азербайджане. Труды Сектора энергетики АзФАН СССР, т. 4, с. 3-24.
160. **Подводный вулкан Каспийского моря**, 1925. АНХ, № 6-7, с. 103.
161. **Подводный вулкан снова проснулся**. Газ. «Вышка», 1963, 26 февраля.
162. **Потапов И.И.**, 1935. Извержение грязевого вулкана Локбатан 23 февраля 1935 г. АНХ, № 6, с. 27-30.
163. **Путкарадзе А.Л.**, 1940. Отчет о работе Чеильдаг-Рагимской инструментальной геологической партии. Баку, Каспморнефтеразведка.
164. **Путкарадзе А.Л., Мамедов М.К., Мустафаев И.С.**, 1954. Извержение грязевого вулкана Бузовнинская сопка. АНХ, № 4, с. 4-9.
165. **Путкарадзе А.Л., Халилбейли Ч.А.**, 1964. Грязевые вулканы в геологическом прошлом Юго-Восточного Кавказа. Учен. зап. АГУ, сер. геол.-геогр. наук, № 1, с. 17-32.
166. **Пуцин Н.**, 1908. Каспийское море. Санкт-Петербург., 311с.
167. **Рахманов Р.Р.** 1987. Грязевые вулканы и их значение в прогнозировании газонефтеносности недр. Москва, Наука, 174 с.
168. **Рахманов Р.Р.** Котурдаг вернулся к «жизни». Газ. «Баку», 1990, 24 мая.
169. **Рахманов Р.Р.** Опять «заговорил» Локбатан. Газ. «Вышка», 1990, 10 июня.
170. **Рахманов Р.Р., Сафарова О.Б., Панахи Б.М.** и др., 1990. К извержению грязевого вулкана Кейреки. АНХ, № 7, с.8-13.
171. **Рахманов Р.Р., Сафарова О.Б., Маликов А.М.** и др., 1991. Извержение грязевого вулкана на Каламадинском хребте. АНХ, № 7, с.8-12.
172. **Рахманов Р.Р.** Разноликое дитя природы. Газ. «Вышка», 1993, 17 июня.
173. **Рахманов Р.Р., Сафарова О.Б., Маликов А.М.**, 1998. О новых извержениях грязевого вулкана Айрантекен на Алятской гряде. Докл. АН Азерб., т. 54, № 1, с. 61-64.
174. **Рахманов Р.Р.**, 1999. Палео-, новейший и современный грязевой вулканизм Азербайджана. АНХ, № 2, с. 1-6.
175. **Рахманов Р.Р., Сулейманов А.М., Эфендиев А.А.**, 2002. Первое зафиксированное извержение на грязевом вулкане Кечалдаг Абшеронского п-ова. АНХ, № 8, с. 51-56.

176. **Рождественский А.**, 1929. Интересный геологический феномен в Каспийском море. Зап. по гидрографии, т. 55, с. 119-121.
177. **Ронов А.Б.**, 1948. Морфология, распределение и краткая история развития грязевых вулканов Азербайджана. Отчет о работах Азерб. нефт. экспед. СОПС АН СССР за 1945-1947 гг., т. 31. Москва-Баку, Инг-т геол. НАН Азерб.
178. **Салаев С.Г., Зейналов М.М.**, 1956. Извержение грязевого вулкана Шихзагирли. Труды АЗИИ, вып. 13, с. 46-52.
179. **Салацкий Н.Д.**, 1866. Очерк орографии и геологии Кавказа. Зап. Кавказ. отд. Русск. геогр. общ-ва, кн. 7, ч. 1, с. 112-114.
180. **Самедов Ф.И.**, 1959. Нефтяные Камни (геология, нефтегазоносность, вопросы разработки). Баку, Азернешр, 221 с.
181. **Селецкий Ю.Б.**, 1978. Дегидратация глин как возможный фактор формирования изотопного состава глубоких подземных вод. Водные ресурсы, № 3, с. 48-153.
182. **Семянников Л.П.** Извержение грязевого вулкана Лок-Батан, близ ст. Пута Закавказской железной дороги. Газ. "Кавказ", 1887, 13 января.
183. **Соколов А.П.**, 1848. Заметки о Каспийском море. Зап. гидрограф. деп., ч. 5, с. 154-168.
184. **Сорокин А.И.**, 1928. Тектонические катастрофы в южной половине Каспия. Изв. общ-ва обслед. и изучения Азербайджана, вып.1, № 7, с. 47-71.
185. **Сулейманов Д.М.** Извержение грязевого вулкана у селения Шихзарри. Газ. "Бакинский рабочий", 1946, 5 июля.
186. **Сулейманов Д.М.**, 1953. Подводный склон побережья Каспийского моря между Апшеронским полуостровом и заливом им. С.М.Кирова. Баку, Изд-во АН Азерб., 223 с.
187. **Сулейманов Д.М., Пашалы Н.В.**, 1953. Геолого-петрографический очерк грязевого вулкана Отманбоздаг. Докл. АН Азерб., т. 9, № 1, с. 31-36.
188. **Сулин В.А.**, 1948. Гидрогеология нефтяных месторождений. Москва-ленинград, Гостоптехиздат, 479 с.
189. **Султанов А.Д., Агабеков М.Г.**, 1959. Извержение грязевого вулкана банки Макарова. Докл. АН Азерб., т. 15, № 2, с. 143-147.
190. **Султанов А.Д., Дадашев Ф.Г.**, 1962. Извержение острова Дуваный на Каспийском море. Изв. АН Азерб., сер. геол.-геогр. наук, № 3, с. 73-82.

191. **Султанов А.Д., Мамедов А.М.,** 1976. Мощность, частота и периодичность извержений грязевых вулканов в Южно-Каспийской впадине. Докл. АН Азерб., т. 32, № 4, с. 54-58.
192. **Султанов Р.Г., Халилов Н.Ю., Кульбацкий А.Г.,** 1965. О характере извержений грязевых вулканов Бузовнинской сопки и на острове Дуванный. Учен. зап. АГУ, сер. геол.-геогр. наук, № 1, с. 21-26.
193. **Султанов Р.Г., Халилбейли Ч.А., Сулейманов А.И.,** 1967. Новые данные о геологическом строении о Булла. Учен. зап. АГУ, сер. геол.-геогр. наук, № 2, с. 44-58.
194. **Султанова З.З.,** 1969. Землетрясения Азербайджана. Каталог землетрясений Азербайджана (с 1139 по 1965 гг.). Баку, Гянджлик, 86 с.
195. **Султанова З.З.,** 1986. Ощутимые землетрясения Азербайджана 1966-1982 гг. Баку, Элм, 96 с.
196. **Тейлор Х.П.,** 1977. Применение изотопии кислорода и водорода к проб леммам гидротермального изменения вмещающих пород и рудообразования. В кн.: Стабильные изотопы и проблемы рудообразования. Москва, с 213-289.
197. **Ульянов А.,** 1926. Извержение грязевого вулкана Боз-даг. АНХ., № 6-7, с. 67-68.
198. **Федоров С.Ф.,** 1935. О Лок-Батане. АНХ., № 5, с. 21-23.
199. **Фейзуллаев А.А., Мурадов Ч.С., Дадашев А.А.,** 1999. Глубина очага образования газов газогидратов морских грязевых вулканов. Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. Мат-лы III Межд. конф., посв. 275-летию РАН. Москва, Изд-во МГУ, с. 276-277.
200. **Филиппов Н.М.,** 1877. Вулканическая часть Каспийского моря. Морск. сб., т. 159, № 3, с. 15-66.
201. **Халилбейли Ч.А., Гасанов А.Н.,** 1960. Извержение вулкана Кумани. АНХ, № 10, с. 9-11.
202. **Халилов Н.Ю.,** 1961. Новые данные о тектонике северной части Апшеронского архипелага. Учен. зап. АГУ, сер. геол.-геогр. наук, № 6, с. 119-126.
203. **Халилов Н.Ю.,** 2001. Грязевой вулкан «Бузовнинская сопка». Газ. «Вышка», 30 марта.
204. **Хейров М.Б.,** 1987. Катагенез глинистых отложений и прогнозирование АПоВД и АПВД до бурения скважин. АНХ, № 4, с. 5-10.
205. **Ходзько-Борейко А.Л.** Грязевой вулкан. Литературная газета, 1930, № 57.

206. **Холодов В.Н.**, 1983. Формирование газоводных растворов в песчано-глинистых толщах элизионных бассейнов. В кн.: Осадочные бассейны и их нефтегазоносность. Москва, Наука, с. 13-20.
207. **Шарков В.В., Зубенко Ф.С.**, 1954. Разрушение о. Кумани по данным аэрофотосъемки. В кн. Сб. статей лабор. аэрометодов (1953 г.). Москва-Ленинград, Изд-во АН СССР, с.17-19.
208. **Шарков В.В.**, 1958. О мощном извержении газа на дне Каспийского моря к северу от мыса Амия. Труды лабор. аэрометодов АН СССР, т. 6, с. 241-243.
209. **Шарков В.В.**, 1964. Геология подводного склона западного берега Каспийского моря (от г. Махачкала до устья р. Куры), Москва-Ленинград, Наука, с.250-252, 301-341.
210. **Экскурсия** Геолого-разведочного отдела на остров Лось, 1923. АНХ, № 2-3, с. 123.
211. **Якубов А.А.**, 1935. Пробуждение Лок-Батана. Труды АзФАН СССР, геол. сер., вып.12, 30 с.
212. **Якубов А.А., Сулейманов Д.М.**, 1940. Пробуждение грязевого вулкана на острове Булла. Изв. АзФАН СССР, № 4, с. 17-28.
213. **Якубов А.А.**, 1941. Грязевые вулканы западной части Апшеронского полуострова и их связь с нефтеносностью. Баку, Изд-во АзФАН СССР, 102 с.
214. **Якубов А.А., Агабеков М.Г., Магатаев К.С.**, 1948. Грязевой вулкан Тоурагай (к извержению 13 ноября 1947 года). Баку, Изд-во АН Азерб., 39 с.
215. **Якубов А.А., Путкарадзе А.Л.**, 1950. Извержение грязевого вулкана Большой Кянизадаг. АНХ., № 9, с.1-4.
216. **Якубов А.А., Путкарадзе А.Л.**, 1951. Извержение о. Кумани. АНХ, № 2, с.3-5.
217. **Якубов А.А., Сулейманов Д.М., Пашалы Н.В.**, 1952. Литолого-петрографическая характеристика продуктов выброса грязевого вулкана Кара-Кюря. Докл. АН Азерб., т. 8, № 2, с. 91-96.
218. **Якубов А.А., Сулейманов Д.М., Пашалы Н.В.**, 1952. Литолого-петрографическая характеристика продуктов выброса грязевого вулкана Бойшой Кянизадаг. Докл. АН Азерб., т. 8, № 3, с. 111-117.
219. **Якубов А.А., Салаев С.Г.**, 1953. Извержение грязевого вулкана Боздаг-Кобийский. АНХ., № 12, с. 3-4.
220. **Якубов А.А., Дадашев Ф.Г.**, 1956. Происхождение островов Бакинского архипелага. Природа, № 2, с. 88-91.
221. **Якубов А.А.**, 1959. Извержение грязевого вулкана банка Макарова. Изв. ВУЗов, нефть и газ, № 1, с. 9-12.

222. **Якубов А.А.**, 1960. Извержение грязевого вулкана Локбатан. Изв. ВУЗов, нефть и газ, № 3, с. 17-21.
223. **Якубов А.А., Дадашев Ф.Г., Магеррамова Ф.С.**, 1965. Извержение грязевого вулкана Айрантекен. Докл. АН Азерб., т. 21, № 2, с. 35-37.
224. **Якубов А.А., Рахманов Р.Р., Разживина Л.А.**, 1965. Извержение грязевого вулкана Агзыбир. Изв. ВУЗов, нефть и газ, № 3, с. 13-15.
225. **Якубов А.А., Али-Заде А.А., Зейналов М.М.** и др., 1970. Грязевые вулканы Шемахино-Кобыстанской и Апшеронской областей в связи с нефтегазоносностью мезозойских отложений Азербайджана (отчет за 1968-1970 гг.). Баку, Ин-т геол. НАНА.
226. **Якубов А.А., Гаджиев Я.А., Матанов Ф.А., Атакишиев И.С.**, 1970. Извержение грязевого вулкана Келаны. Докл. АН Азерб., т. 26, № 5, с. 55-60.
227. **Якубов А.А., Дадашев Ф.Г., Зейналов М.М.** и др., 1970. О новейших извержениях грязевых вулканов юго-восточной части Большого Кавказа. Баку, Элм, 117с.
228. **Якубов А.А., Али-Заде А.А., Зейналов М.М.**, 1971. Грязевые вулканы Азербайджана. Атлас. Баку, Элм, 256 с.
229. **Якубов А.А., Гаджиев Я.А., Мамедов Ю.Г.**, 1972. Новый остров на Бакинском архипелаге. Докл. АН Азерб., т. 28, № 11-12, с. 35-39.
230. **Якубов А.А., Матанов Ф.А., Атакишиев И.С.**, 1972. Особенности извержения грязевого вулкана Чеилдаг. Изв. АН Азерб., сер. наук о Земле, № 2, с. 3-10.
231. **Якубов А.А., Али-Заде А.А., Кастрюлин Н.С.**, 1973. Новое извержение вулкана Локбатан. АНХ, № 3, с. 5-7.
232. **Якубов А.А., Али-Заде А.А., Рахманов Р.Р., Мамедов Ю.Г.**, 1974. Каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана (за период 1810-1974 гг.). Баку, 33 с.
233. **Якубов А.А., Кулиев Ф.Т., Исмаил-Заде Т.А.**, 1975. Грязевой вулкан Локбатан и его извержение 1 октября 1972 г. Изв. АН СССР, сер. геол., № 12, с. 116-119.
234. **Якубов А.А.** и др., 1975. Пробуждение грязевого вулкана Аязхтарма Южного Кобыстана. Докл. АН Азерб., т. 31, № 9, с. 34-37.
235. **Якубов А.А., Гаджиев Я.А., Гусейн-Заде И.Г.** и др., 1976. Извержение грязевого вулкана Боздаг (Кобийский). АНХ, № 2, с. 28-31.

236. **Якубов А.А., Кастрюлин Н.С., Джавадов А.А.**, 1976. Грязевой вулканизм и нефтегазоносность Локбатана. Баку, Элм, 76 с.
237. **Якубов А.А., Алиев Ад.А., Рахманов Р.Р.**, 1976. Грязевые вулканы Азербайджана (аннотированный библиографический справочник). Баку, Элм, 216 с.
238. **Якубов А.А.** и др., 1977. Структурные условия проявления грязевого вулкана Давалидаг. Изв. АН Азерб., сер. наук о Земле, № 2, с. 75-80.
239. **Якубов А.А.** и др., 1977. К извержению грязевого вулкана Агноур Южного Гобустана. Докл. АН Азерб., т. 33, № 3, с. 35-39.
240. **Якубов А.А.**, 1977. Как “проснулся” грязевой вулкан. Нефтяник, № 9, с. 36.
241. **Якубов А.А.**, 1978. Мощное извержение Локбатана. Природа, № 4, с. 98-100.
242. **Якубов А.А.** и др., 1978. Новое мощное извержение грязевого вулкана Локбатан. АНХ, № 4, с. 6-10.
243. **Якубов А.А.** и др., 1978. Тектоническая обусловленность активного проявления грязевого вулканизма Алятской гряды (в связи с последним извержением Айрантекена). Изв. АН Азерб., сер. наук о Земле, № 5, с. 9-15.
244. **Budaqov B.Ə., Mikayılov A.A., Öməröva X.İ.**, 1972. Azərbaycanca palçıq vulkanlarının inkişaf etdiyi rayonların landşaftı. Bakı, (Azərbayc. MEA Coğrafiya İn-tu).
245. **Bunyadzadə Z. Ə.**, 1967. Vulkan “Bahar” püskürür. Elm və həyat, № 9, с. 22- 24.
246. **Bunyadzadə Z.Ə., Əliyev Ad.A., İdrisov V.Q.** və b., 1998. Azərbaycanca palçıq vulkanlarının yeni püskürmələri. Azərbaycan geoloqu, elmi bül., № 2, s.7-16.
247. **Əliyev Ad.A., Rəhmanov R.R.**, 1978. Yeni vulkan püskürmüşdür. Elm və həyat, № 3, s. 6-7.
248. **Əliyev Ad.A., Rəhmanov R.R.**, 1994. Palçıq vulkanları fəallaşır. Elm və həyat, № 1, s.11-12.
249. **Əliyev Ad.A., Bayramov Ə.Ə.**, 2004. Abşeronda Otmanbozdağ palçıq vulkanının yeni püskürməsi. Azərbaycan MEA xəb., Yer elmləri, № 2, s. 122-123.
250. **Əliyev Ə.H.**, 1937. Qlinyanı adasında güclü vulkan püskürməsi haqqında. Neft. texn. yenilikləri, № 10, s.7-8.
251. **Mehdiyev Ş.F.**, 1954. Lökbatan palçıq vulkanının yeni püskürməsi. Azərbaycan EA məruz., ç.10, № 9, s. 611-615.
252. **Rəhmanov R.R.**, 1972. Palçıq vulkanlarının yeni püskürmələri. Elm və həyat, № 8, s.14-15.

253. **Salayev S.H., Zeynalov M.M.**, 1959. Qoturdağ palçıq vulkanının bəzi xüsusiyyətləri haqqında. ANT, № 12, s. 3-5.
254. **Yaqubov Ə.Ə.**, 1937. Abşeron yarımadasının palçıq vulkanları. SSRİ EA Azərb. filialının əsərləri, burax. 37, 93 s.
255. **Yaqubov Ə.Ə.**, 1948. Azərbaycanın palçıq vulkanları və onların neft yataqları ilə əlaqəsi. Bakı, Azərb. EA nəşr., 215 s.
256. **Zeynalov M.**, 1963. Vulkan yenidən püskürmüşdür. Elm və həyat, № 6, s. 22.
257. **Zeynalov M.**, 1964. Agzibirçala vulkanı püskürmüşdür. Elm və həyat, № 8, s. 15.
258. **Aliyev Ad.A., Aliyev Ch.S., Kadyrov F.A.**, et al., 2002. Mud volcanoes of Azerbaijan and their influence on formation of geophysical and geochemical fields. Inter. Conf. on Petroleum geology and Hydrocarbon Potential of the Caspian and Black Seas Region. Baku, 24-26 Sept, 2002: Abstracts book. Baku, p. 319-320/
259. **Aliyev Ad.A.** 2003. Mud volcanism and Earthquakes. Mud volcanism, geodynamics and seismicity. Advanced Research Workshop. Baku. May 20 – 22.
260. **Aliyev Ad.A.** 2003. Recent Eruptions of Mud Volcanoes in Azerbaijan (geologis – geochemical aspects). AAPG, Annual Convention Salt City. Utah, May 11 – 14.
261. **Ausbruch des Schlammvulkans Otman-Basy-Dag** bei Baku am 23 November 1904., 1905, Beiträge zur Geophysik, Bd 7, H.3, s. 411-414.
262. **Beeby-Thompson A.**, 1904. Mud volcanoes. In book: Beeby-Thompson A., Mech E.A.M.T. The oil-fields of Russia and the Russian Petroleum Industry. London, p. 101-102.
263. **Burst J.F.**, 1969. Diagenesis of Gulf Coast clays sediments and its possible relation to petroleum migration. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., v. 53, №1, p. 73-93.
264. **Dimitrakopolos R., Muehlenbachs K.**, 1987. Biogradation of petroleum as a source of ¹³C-enriched carbon dioxide in the formation of the carbonate cement. Chemical Geology (Isotope Geosciences section), v. 65, p. 283-291.
265. **Faber E.Z.**, 1987. Isotopen geochemie gasformiger Kohlenwasserstoffe. Erdole, Erdadas and Khole, t. 103, s. 210-218.
266. **Guliyev I.S., Aliyev Ad.A., Rahmanov R.R., Feyzullayev A.A.**, 1995. The eological and geochemical study of the mud volcanoes of Azerbaijan. AAPG Inter. Conf. Exhibition Abstract, Sept. 10-13, Nice, France, p. 29 A.

267. **Guliyev I.S., Feyzullayev A.A., Huseynov D.A.**, 2001. Isotope geochemistry of oils from fields and mud volcanoes in the South Caspian Basin, Azerbaijan. *Petr. Geosciences*, v. 7, p. 201-209.
268. **Huseynov D.A., Guliyev I.S.**, 2004. Mud volcanoes natural phenomena in the South Caspian basin: geology, fluid dynamics and environmental impact. *Jour. Environmental Geology*, v. 46, p. 1012-1023.
269. **Lents E.**, 1831. Repport sur un voyage a Baku. Recueil des actes de la séance publique de l'Academie des Sciences de St.-Peterburg. Tenue le 29 dec., 1830. St.-Pbg, p. 65-96.
270. **Mellors R., Kilb D., Aliyev Ad.A., Gasanov A., Yetirmishli G.** 2007. Correlation between earthquakes and lorge mud volcano eruptions. *J.Geophys. Res.*, 112 B, doi: lo 1029/2006 J B 004489.
271. **Sjogren Hj.**, 1886. Meddelande om slamvulkanerna i Baku. *Geol. Fören. Förhandl*, No 103, Bd. 8, Haft 5, s. 416-429.
272. **Sjogren Hj.**, 1888. Ueber die Thätigkeit der Schlammvulkane in der Kaspischen Region während der Jahre 1885-1887. *Зап. Имп. С-Петербур. Минер. общ-ва*, сер. 2, ч. 24, с. 1-22.
273. **Sjogren Hj.**, 1888. Der Ausbruch des Schlammvulkanes Lok-Batan am Kaspischen Meere vom 5 Januer 1887. *Jahrb. der Wien. Geol. Reichsanstalt.*, Bd. 37, Haft 2, p. 233-244.
274. **Sjogren Hj.**, 1897. Om några slammvulkanubrott i Kaspiska regionen under åren 1892-1896. *Geol. Fören Förhandl*, No 177, Bd.19, Haft 2, s. 91-105.
275. **Stahl A.F.**, 1928. Ueber die Schlammvulkane von Baku-rayon. *Petrol Ztschr.*, № 10, s. 195-196.