

**Е.Ф. Шнюков<sup>1</sup>, В.В. Янко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины, Киев

<sup>2</sup> Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Одесса

## **ПРОБЛЕМЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЧЕРНОГО МОРЯ И ПУТИ ЕГО ОСВОЕНИЯ**

---

*Черное море геологически хорошо изучено. Выявлен и освоен ряд газовых месторождений. Вместе с тем, геологические данные по дегазации морского дна бассейна показывают грандиозные масштабы его газоносности. Тысячи газовых факелов и многочисленные грязевые вулканы выбрасывают струи метана высотой до 1300 м, обломки газогидратов (преимущественно метана), нефть. Возникает явное противоречие, с одной стороны, между мощностью грязевых вулканов и массой газовых факелов, обилием газовыделений, а с другой — относительно низкой эффективностью разведочных работ на нефть и газ. В этих условиях невольно возникает вопрос о пересмотре догматов концепции биогенного происхождения углеводородов. Корни грязевых вулканов Черного моря прослеживаются в мезозое и даже достигают поверхности Мохо. Сопочная брекчия содержит многие флюидогенные минералы, оплавленные агрегаты — сферулы шаровидной формы, что указывает на очевидное участие глубинных процессов в формировании грязевых вулканов и свидетельствует о неорганическом происхождении нефти в Черном море. Предлагается вернуться к старой идее И.М. Губкина — поискам углеводородов вблизи грязевых вулканов, но на новой основе — на признании происхождения грязевых вулканов как продукта внедрившихся глубинных флюидов.*

**Ключевые слова:** Черное море, грязевые вулканы, углеводороды, метан, сопочная брекчия, флюиды.

11 сентября 1927 г. в 22 часа 15 минут, сразу после 8-бального крымского землетрясения, гидрографический пост на мысе Лукулл зарегистрировал столб пламени продолжительностью 5 сек. С маяка Евпатории в 02:48 наблюдалась вспышка огня белого цвета. Служба маяка Севастополя (Константиновский равелин) установила по пеленгу 255° в 03:31 вспышку огня высотой 500 м, шириной полторы мили. Эти взрывы были непосредственно после землетрясения. Они же продолжались ещё почти два месяца. 14 октября 1927 г. наблюдался столб газов в 7 км к югу от Алупки.

© Е.Ф. ШНЮКОВ, В.В. ЯНКО, 2017

В октябре из Евпатории зафиксировали в море горящие облака с трех часов ночи в течение часа.

2–4 октября горящие фонтаны газа отмечены в 30 км от Феодосии в направлении Анапы. В те же дни из Судака в направлении Алушты в море были видны дым и огонь. 4 октября в 23:30 в 20–25 км к западу и юго-западу от Судака против пос. Приветное возникла белесая полоса, дважды вспыхивавшая ярким факелом [11] (рис. 1). Геологи – проф. Двойченко и проф. Попов диагностировали эти явления как гигантские взрывы метана. Впрочем, это был не единственный случай такого рода. Осенью 63 г до н.э. землетрясение двумя толчками силой 9 баллов разрушило столицу Боспорского царства город Пантикапей (современная Керчь) и прилегающие территории. Дворец царя Митридата треснул и был наполовину разрушен. Из трещин вырывались струи «удушливого сернистого газа». По словам историков, «море горело и взывало, обрушившись великими волнами на побитые города и поля». От ударов разрушились прибрежные скалы, из глубин извергались сероводород и метановые факелы.



Рис. 1. Вспышки газов после Крымского землетрясения 1927 г.: 1 – подводные грязевые вулканы; 2 – вспышки газов, отмеченные во время Крымского землетрясения

Землетрясение 63 г. до н.э. описал В.Д. Блаватский [1], опирающийся на информацию двух древних авторов – грека Диона Кассия Коккелана (II–III век н.э.) и испанца Павла Оросия (V век н.э.). Это грандиозное землетрясение произошло во время праздника Цереры (латинское наименование богини Деметры) и привело к «ужасным» разрушениям не только Пантикапея, но и многих городов Боспорского царства. В 1902 г. такого же рода события произошли у берегов Болгарии к северу от Варны близ города Балчик.

Уже в те годы стало ясно, что Геродот, писавший о необычности Черного моря, прав: Черное море обладает огромным углеводородным потенциалом. В силу разных причин – экономических, политических, технологических – вопрос о реальном освоении недр Черного моря был поставлен лишь во второй половине XX века. Работы проводились в разных районах Черного и Азовского морей. На северо-западе Черного моря было пробурено 90 скважин, открыто 8 небольших газовых и газоконденсатных месторождений, из которых 4 разрабатываются.

Прикерченский район Черного моря ещё не изучен полностью. В 2006 г. открыто нефтяное месторождение Субботина (6–10 млн. т нефти, перспектива до

50 млн. т). Ресурсы района – 321 млрд. м<sup>3</sup> газа и 127 млн. т нефти. Три небольших месторождений газа разрабатываются в Азовском море (ресурсы 388 млрд. м<sup>3</sup> газа и 25 млн. т нефти). По последним литературным данным Виноградова (2014), суммарные ресурсы Черного и Азовского морей оцениваются в 2 трлн. м<sup>3</sup> газа и 435 млн. т нефти. При этом разработка большинства месторождений близ Крыма с учетом геополитической ситуации затруднена. Как видим, реальный выход за 50–60 лет работ относительно не велик. Сравнить хотя бы с таким фактом: только в 2012 г. в России в Астраханской области открыто месторождения Великое – 330 млн. т нефти и несколько сот млрд. м<sup>3</sup> газа.

По сведениям О.М. Русакова и Р.И. Кутаса (2014), 10 скважин, пробуренных в турецком, румынском, болгарском секторах Черного моря в 2011–2013 годах, оказались бесперспективными. Заслуживает интерес лишь одна скважина – Домино-1, где предварительные оценки позволяют предполагать наличие 42–84 млрд. м<sup>3</sup> газа [9].

Нужно признать, что ожидания в целом пока не оправдались, международные компании переориентировались на Восточное Средиземноморье, поскольку на Каспии тоже не достигли ожидаемых успехов. Между тем, фундаментальные геологические исследования газового потенциала Черного моря показывают совсем другую картину. В последней четверти XX в. и в начале XXI века работы в Черном море проводили многочисленные организации разных ведомств Украины и России. В результате исследований большого коллектива ученых Украины, России, Болгарии, Румынии и других европейских стран на сегодняшний день сложилась картина мощной газоотдачи по периферии Черного моря. Зафиксированы многочисленные газовые факелы и группы факелов, целые рои которых наблюдались на северо-западе Черного моря, на болгарском шельфе, в Туапсинской впадине, близ берегов Грузии. К сожалению, южная, турецкая часть Черного моря остается плохо изученной и несомненно даст еще много интересного. Так, геологи «Южморгеологии», изучавшие трассу Голубого потока Россия–Турция обнаружили в турецкой части моря многочисленные газовые факелы. На болгарском шельфе выявлено 19 тысяч факелов, на северо-западе Черного моря – 4500 групп факелов, на Керченско-Таманском шельфе – 657 и т.д. (Шнюков, Коболев, Пасынков, 2013).

Основная масса факелов приурочена к шельфовым глубинам, реже они встречаются до 600–800 м глубины. Очевидно, в Черном море существует своеобразная зональность: до глубин 600 м преобладает развитие газовых факелов, глубже, в силу термодинамических РТ условий, развиваются газогидраты метана.

В наши дни выдвигаются идеи освоения природных выходов газа на дне. Так, В.П. Гаврилов (2014, Российский университет нефти и газа) считает, что выходы газов свидетельствуют о нефтегазоносности района и говорит об их огромном практическом значении для современной цивилизации. По его мнению, освоение факелов откроет новую страницу в энергетике. Следует подчеркнуть, что в Украине в УкрНИГРИ также занимаются путями освоения газовых факелов (С.В. Гошовский).

Еще одним, более грозным и масштабным видом газовой разгрузки недр являются грязевые вулканы. В акватории Азово-Черноморского бассейна в настоящее время обнаружено до 70 грязевых вулканов. Несомненно, будут открыты новые объекты. Кроме того, на северо-восточных берегах Черного моря, в Керченско-Таманском регионе, изучено около 100 грязевых вулканов (рис. 2).

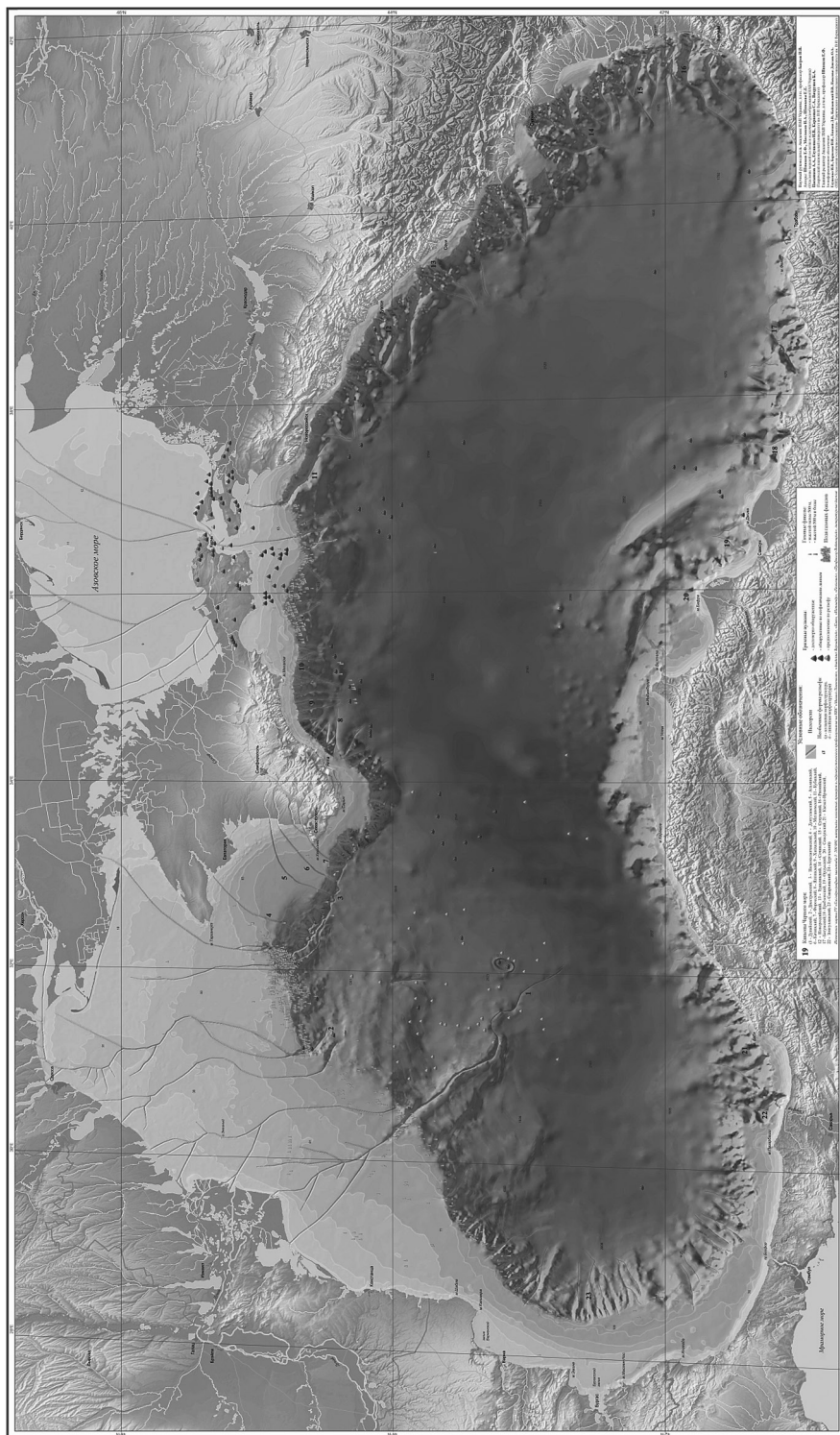


Рис. 2. Карта грязевых вулканов Черного моря (составлена по данным ОМГОР НАНУ и ТНУ МОНУ, 2012)

Грязевые вулканы – это разнообразные по форме, чаще всего конусообразные геологические образования, постоянно или периодически извергающие на поверхность Земли массы газа, часто с водой и нефтью, глиняную сопочную брекчию, обломки пород. В основном вулканы находятся в состоянии относительного покоя.

Действующие морские грязевые вулканы, например Голубицкий (Азовское море), выглядят очень эффектно (рис. 3). Извержения грязевых вулканов Джау-Тепе и Джарджава, расположенных на суше, иллюстрируются рисунками (рис. 4, 5).



Рис. 3. Извержение Голубицкого грязевого вулкана, Азовское море (2015 г.)



Рис. 4. Взрывной выброс грязевого вулкана Джау-Тепе (Е. Штебер, 1909)

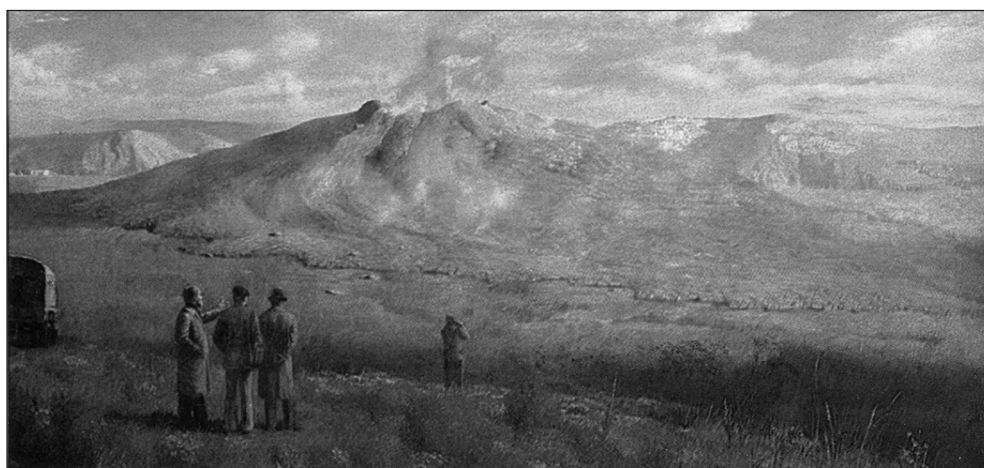


Рис. 5. Извержение грязевого вулкана Джарджава 1982 г. (картина художника В.И. Кантемирова)

Выбросы газов, причем весьма значительные, для Черного моря не редкость. Так, грязевой вулкан Двуреченского выбрасывал столб газов диаметром 300–40 м на высоту 850 м, вулкан Казакова – на 900 м, вулкан Одесса – 900 м (2010 г., «Мари Мериен»), Гельголанд и Водяницкого даже до 1300 м. Эти примеры можно продолжить: 500–600 м фонтаны наблюдались на вулканах НИОЗ, М–12, Тбилиси и других.

Самые крупные грязевые вулканы приурочены к Западночерноморской впадине. Их число 12–14. Высота конусов вулканов здесь часто больше 100 м над уровнем дна, диаметр конуса достигает 4×4 км, 4×2 км (МГУ, Южморгеология, Тредмар).

В последние годы детально изучалась сопочная брекчия вулканов, в особенности их минералогия. Удалось получить неожиданные результаты. Помимо давно известной акцессорной минерализации теригенно-обломочного происхождения, позаимствованной из брекчиеобразующих майкопских глин, выявлены многие десятки, даже сотни флюидогенных минералов, образованных непосредственно в сопочной брекчии. Это удалось определить благодаря применению электронного микроскопа с микроанализатором.

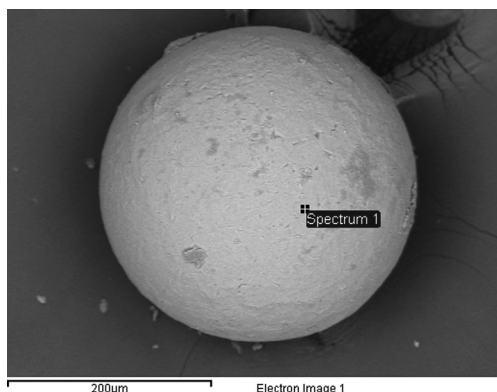
Обращает на себя внимание характер выделения этих минералов – неокатанные индивиды и их агрегаты, сложные выделения в брекчии, прорастания брекчии, проволоочки и удлинённые агрегаты (железо), в ряде случаев округлые или шаровидные как бы оплавленные агрегаты – сферулы. Иногда они полые внутри. Признаков переноса, окатывания нет.

Наиболее простыми по минералогическому составу являются сферулы гематита, обнаруженные в грязевых вулканах Западные Цимбалы и Школьный (рис. 6 а, б). На рисунке видно многослойное строение шарика, сложный характер налипания верхнего слоя, напоминающий кристаллографические формы узор, наличие ямок. Размеры шарика – немного больше 100 микронов. Вероятно, на поверхность шарика флюидов первоначально осели частички самородного железа, в верхней части плюма преобразовавшиеся в магнетит, а затем мартитизированные.

Более сложные по своему химическому составу полые шарики, сложенные соединениями церия, лантана и железа, обнаружены в Джау-Тепе и других керченских вулканах.

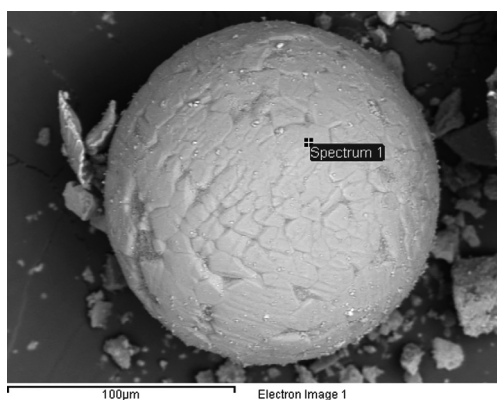
Минералогическая природа агрегатов не ясна. Очевидно, их слагают окисные соединения редкоземельных элементов, развившихся уже в кислородной среде, а первоначально на сферы флюида осаждались частицы самородных элементов: церия, лантана, неодима, железа, алюминия (рис. 7, 8).

Среди необычных находок в легкой фракции сопочной брекчии некоторых вулканов (Западночерноморская впадина) В.В. Иванченко наблюдал микросферулы оплавленных силикатов. Обращает внимание постоянное наличие стекол. Они имеют свежий вид, содержат включения газов, образуют угловатые сколы, в других случаях это шарики и рогульки. Цвет их самый разнообразный: серый, синий, черный, ярко-зеленый, часто с неяснополосчатым распределением окраски (результат течения). Многие частицы сопочной брекчии покрыты тонкой пленкой ярко-красного или сургучного цвета. По результатам микронзондового изучения их состав не отличается от состава основной массы брекчии. Наблюдаются брекчиевидные текстуры некоторых агрегатов, в том числе с наличием стекловидной массы, т.е. как бы начальная стадия обжига брекчии.



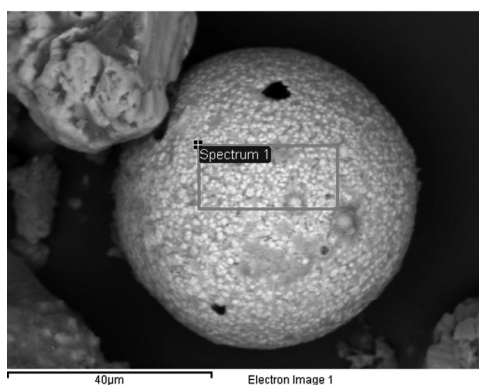
Element	Weight%	Atomic%
Fe	69.94	40.00
O	30.06	60.00
Totals	100.00	

Рис. 6 а. Пустотелая сфера, сложенная гематитом. Грязевой вулкан Западные Цимбалы



Element	Weight%	Atomic%
O	30.14	60.09
Fe	69.86	39.91
Totals	100.00	

Рис. 6 б. Пустотелая сфера гематита. Грязевой вулкан Школьный



Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Al K	1.06	1.92	2.00	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Si K	1.11	1.93	2.37	SiO <sub>2</sub>
Fe K	16.04	14.05	22.94	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
La L	20.29	7.15	23.80	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Ce L	41.74	14.57	48.89	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
O	19.75	60.39		
Totals	100.00			

Рис. 7. Полая сфера соединений церия, лантана, железа. Вулкан Бураш

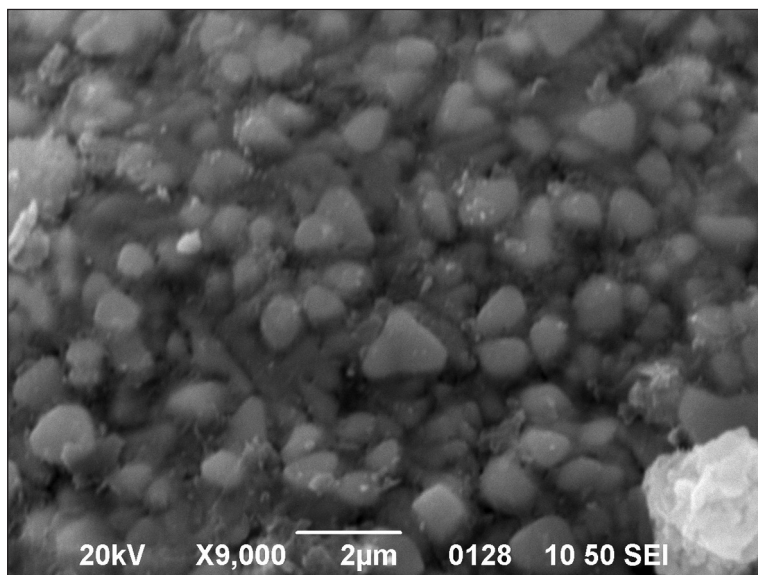
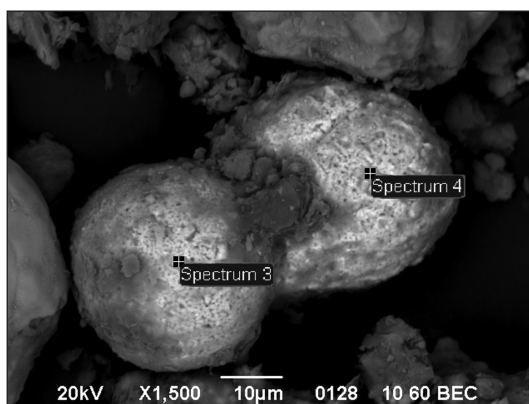


Рис. 8. Увеличенный фрагмент поверхности сферулы



Spectrum 3					Spectrum 4				
Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula	Element	Weight%	Atomic%	Compd%	Formula
Al	2.24	3.28	4.24	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Si	1.17	1.77	2.50	SiO <sub>2</sub>
Si	3.50	4.91	7.49	SiO <sub>2</sub>	S	2.15	2.85	5.36	SO <sub>3</sub>
S	1.32	1.62	3.30	SO <sub>3</sub>	Fe	1.43	1.09	2.04	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Fe	1.60	1.13	2.29	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cu	13.42	9.00	16.80	CuO
Cu	21.45	13.31	26.85	CuO	Zn	1.38	0.90	1.72	ZnO
Zn	2.73	1.65	3.40	ZnO	Sn	56.38	20.25	71.58	SnO <sub>2</sub>
Sn	35.24	11.71	44.75	SnO <sub>2</sub>	O	24.07	64.13		
Pb	7.13	1.36	7.69	PbO	Totals	100.00			
O	24.77	61.04							
Totals	100.00								

Рис. 9. Бронза. Грязевой вулкан Джая-Тепе

В легкой же фракции брекчии грязевых вулканов попадают кристаллики кварца (десятки микронов) с хорошо сохранившейся головкой, иногда даже с двумя сохранившимися головками (рис. 10).



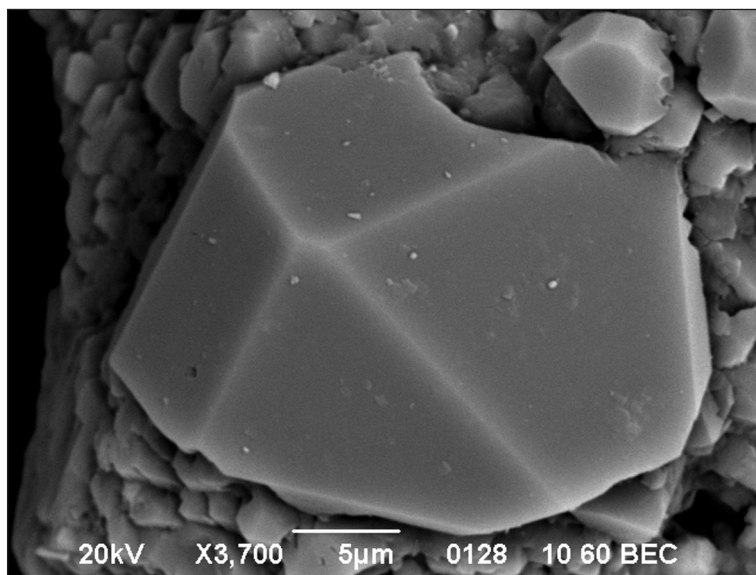


Рис. 10. Кристалл кварца. Грязевой вулкан МГУ

Очевиден процесс кристаллизации кварца, иногда растворение уже образовавшихся индивидов. В искусственных условиях эти процессы происходят при температуре 300–400°C.

Многочисленные находки новых самородных минералов. Впервые некоторые из них описал А.Е. Лукин. Нами обнаружено самородное золото (рис. 11), медистое золото и золотистая медь; серебро, осмистый иридий, самородный свинец, цинк, железо (рис. 12), никель (рис. 13), медь (рис. 14), олово, алюминий, графит, сера. Найдены карбиды – муассонит, когениит FeC. Обнаружены многие сульфиды и оксиды меди, никеля, цинка, свинца и других. Визуально наблюдались киноварь, реальгар, аурипигмент, антимонит. Это только несколько примеров.

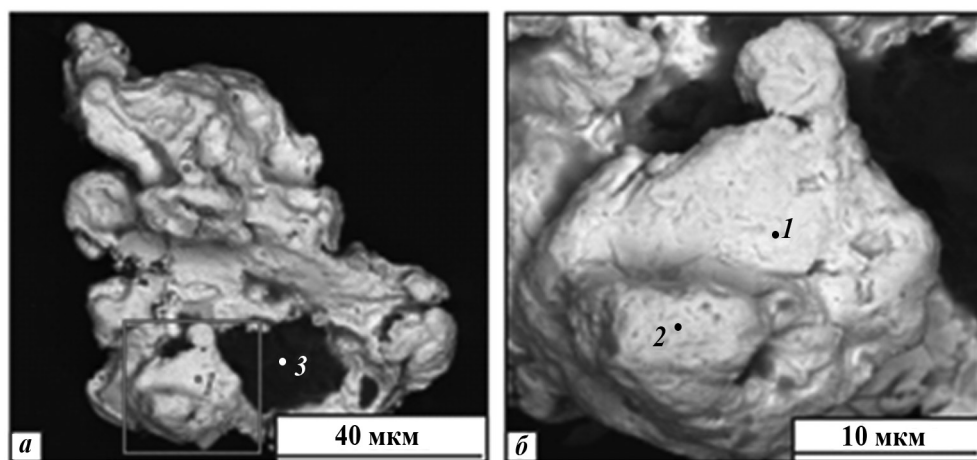
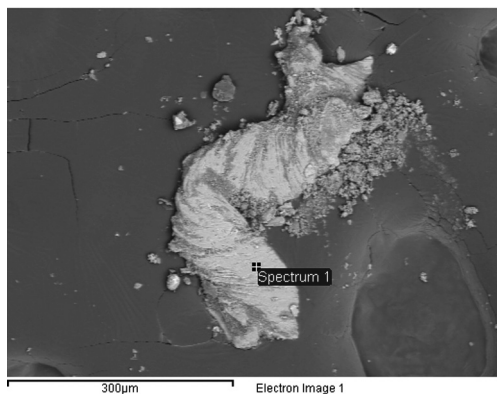
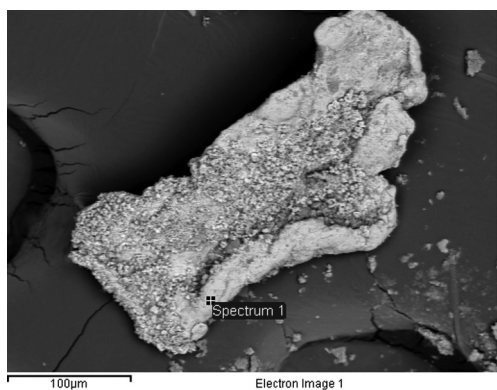


Рис. 11. Золотина № 3 (агрегат сросшихся индивидов золота, сопка Тищенко): а – общий вид (1–2 – Au, Ag (Ag ~9 %, Cu ~1 %); 3 – кварц,); б – обогащенный Ag фрагмент золотины № 3 (содержание Au–Ag: 1) Ag ~10 %; 2) Ag ~18 %



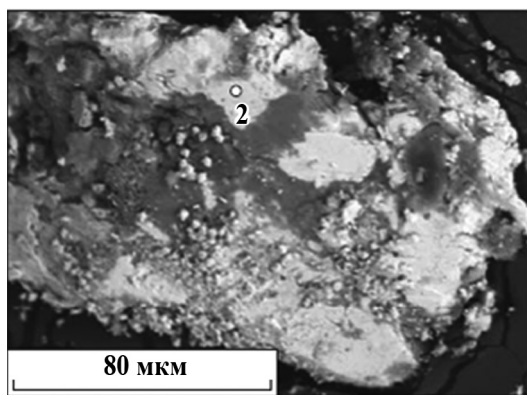
Element	Weight%	Atomic%
Fe	100.00	100.00
Totals	100.00	

**Рис. 12.** Деформированный агрегат зерен самородного железа. Грязевой вулкан Западные Цимбалы



Element	Weight%	Atomic%
Si	1.01	2.09
Fe	1.62	1.68
Ni	97.37	96.23
Totals	100.00	

**Рис. 13.** Пластина самородного никеля с тонкой присыпкой сульфидов никеля. Грязевой вулкан Западные Цимбалы



Element	Weight%	Atomic%
Cu	100.0	100.0
Ag	0.00	0.00
Totals	100.00	

**Рис. 14.** Пластинка самородной меди в «рубашке» из глинистых минералов. Грязевой вулкан Южморгео

Необычность минералогического состава, особенно в сопоставлении с теригенно-минералогическим комплексом майкопа и нижнего мела, геохимически набор элементов в грязевых брекчиях, распространение сферул железа, олова, редкоземельных элементов, наличие новообразованных кристаллов кварца и другие признаки – все это позволяет рассматривать сопочную брекчию грязевых вулканов Азово-Черноморской провинции как среду минералообразования, происходящего под влиянием внедрения флюидных плюмов.

Объяснения этим находкам дает принятие взглядов П.Н. Кропоткина, Б.Н. Валяева, А.Н. Дмитриевского и других о глубинных флюидах, формирующих грязевые вулканы. Этим самым подтверждаются представления о глубинном происхождении грязевых вулканов, тем более что по последним геофизическим данным корни грязевых вулканов прослеживаются почти до поверхности Мохо.

Оценка выброса метана сложна и спорна, поэтому вызывает много возражений. Как пример, интегральная оценка потока метана от струйных газовыделений всего Черного моря дана Кесслером и др. (2006) и составляет  $5,0 \times 10^9 - 6,0 \times 10^9$  м<sup>3</sup>/год [7]. Как видим, несоответствие, с одной стороны, между мощностью грязевых вулканов и массой газовых факелов, обилием газовыделений, а с другой относительно низкая эффективность разведочных работ на нефть и газ вступают в явное противоречие. В этих условиях О.М. Русаков и Р.И. Кутас [13] правильно ставят вопрос о пересмотре догматов концепции биогенного происхождения углеводородов и обращают внимание на обширные погребенные аккумулятивные тела выносов палеорек Дуная, Днепра, Днестра, Южного Буга, Дона, Кубани. Кстати, месторождение Домино-1 – в зоне палеодельты Дуная. В свое время И.М. Губкин выдвигал идею первоочередного использования грязевых вулканов для поисков. Надо полагать, его вдохновляли грандиозные извержения азербайджанского вулкана Лок-Батан, где в скв. 45 на сопочном поле был получен мощный (20 тыс. м<sup>3</sup> в сутки) фонтан, бивший в течение месяца. Кстати, этот вулкан, оживший в 1932 г., работает 70 лет, дал 30 млн. т нефти и 2 млрд. м<sup>3</sup> газа, и все ещё действует. Сравнительно недавно зафиксировано его новое извержение.

И.М. Губкин в своем предисловии к сборнику по грязевым вулканам Советского Союза (1939) обращает внимание на значения проблемы грязевого вулканизма и отмечает, что результаты исследований по этому вопросу находят уже свое отражения в политике разведок. Так, например, самый мощный нефтяной комбинат Советского Союза – Азнефтекомбинат – на 1938 г наметил глубокое разведочное бурение на новых площадях исключительно в пределах зон грязевых вулканов. Грязевые вулканы, следовательно, становятся первоочередными разведочными на нефть районами.

К сожалению, в Крыму эти критерии не сработали. 20 скважин глубиной до 400 м, пробуренных на крупнейшем вулкане Керченского п-ова – Булганаке, оказались пустыми. Скважины у вулкана Джау-Тепе – тоже. Это было уже в 50-х годах прошлого века, скорее всего были не добурены.

По нашему мнению, мы можем вернуться к старой идее Губкина – поискам углеводородов вблизи грязевых вулканов, но вернуться на новой основе – на признании происхождения грязевых вулканов как продукта внедрившихся глубинных флюидов. Перспективны в первую очередь грязевые вулканы Западно-Черноморской впадины, лежащий на 20-километровой подушке осадочного чехла до мантии (Мохо), перспективна впадина Сорокина, где на небольшой от-

носителем площади обнаружено 26 грязевых вулканов. Для поисков газогидратов представляют интерес просядочные «синклиналы» возле грязевых вулканов, расположенных на глубинах свыше 600 м.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блаватский В.Д. Землетрясение 63 г. до н.э. на Керченском полуострове. *Природа* 1977. № 8. С. 56–57.
2. Виноградова О. Наступление на Черное море. *Нефтегазовая вертикаль*. 2011. № 9. С. 70–74.
3. Виноградова О. Нефть и газ Крыма: потери и приобретения. *Нефтегазовая вертикаль*. 2014. № 8. С. 4–7.
4. Гаврилов В.П. Газовые струи – новый нетрадиционный источник УВ. *Геология нефти и газа*. 2–14. № 6. С. 62–67.
5. Герадот. История: в 9-ти книгах. М.: Наука, 1972. 600 с.
6. Губкин И.М. Результаты исследований грязевых вулканов Крымско-Кавказской провинции. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939. 198 с.
7. Егоров В.Н., Артемов Ю.Г., Гулин С.Б. Метановые сипы в Черном море. Средаобразующая и экологическая роль. Севастополь: Экос – гидрофизика. 2011. 404 с.
8. Иванов М.К., Конюхов А.И., Кульчицкий Л.М. и др. Грязевые вулканы в глубоководной части Черного моря. *Вестн. Моск. ун.-та. Сер. геол.* 1989. № 3. С. 48–54.
9. Леончик М.И., Сенин Б.В., Хортов А.В. Перспективы газоносности кайнозоя Черного моря. *Вести газовой науки*. 2015. № 2 (22). С. 54–62.
10. Лукин А.Е. Самородно-металлические микро- и нановключения в формациях нефтегазоносных бассейнов – трассеры сверхглубинных флюидов. *Геофиз. журн.* 2009. 31, № 2. С. 61–92.
11. Никонов А.А. Крымские землетрясения 1927 года. Неизвестные явления на море. *Природа*. 2002. № 9. С. 13.
12. Рахманов Р.Р. Грязевые вулканы и их значение в прогнозировании газогидратности недр. М.: Недра, 1987. 174 с.
13. Русаков О.М., Кутас Р.И. Фата-моргана биогенной доктрины углеводородов в Черном море. *Геофиз. журн.* 2014. № 2. С. 17.
14. Шнюков Е.Ф. Грязевой вулканизм в Черном море. *Геол. журн.* 1999. № 2. С. 38–47.
15. Шнюков Е.Ф., Коболев В.П., Пасынков А.А. Грязевой вулканизм Черного моря. Киев: Логос, 2013. 384с.
16. Шнюков Е.Ф., Деяк М.А., Иванченко В.В., Маслаков Н.А., Пермяков В.В. Необычная минералогия грязевых вулканов Керченского полуострова. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2015. № 4. С. 5–19.
17. Шнюков Е.Ф., Иванченко В.В. Самородные минералы в сопочной брекчии грязевых вулканов Азово-Черноморской провинции, развитых на нижнемеловых отложениях. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2015. № 2. С. 81–91.
18. Шнюков Е.Ф. Флюидогенная минерализация грязевых вулканов Азово-Черноморского региона. Киев: Логос, 2016. 194 с.

Статья поступила 22.11.2017

Е.Ф. Шнюков, В.В. Янко

#### ПРОБЛЕМИ ВУГЛЕВОДНЕВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЧОРНОГО МОРЯ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОСВОЄННЯ

Чорне море добре вивчено в геологічному плані. Виявлено та освоєно ряд газових родовищ. Разом з тим, геологічні дані по дегазації морського дна басейну показують грандіозні масштаби його газоносності. Тисячі газових факелів і численні грязьові вулкани викидають струмені метану висотою до 1300 м, уламки газогідратів (переважно метану), нафту. Виникає явне протиріччя, з одного боку, між міццю грязьових вулканів і масою газових факелів, великою кількістю газовиділень, а з іншого – відносно низькою ефективністю розвідувальних робіт на нафту

та газ. У цих умовах мимоволі виникає питання про перегляд догматів концепції біогенного походження вуглеводнів. Коріння грязьових вулканів Чорного моря простежуються в мезозої і навіть досягають поверхні Мохо. Сопочна брекція містить багато флюїдогенних мінералів, оплавлені агрегати-сферули кулястої форми, що вказує на очевидну участь глибинних процесів у формуванні грязьових вулканів і свідчить про неорганічне походження нафти в Чорному морі. Пропонується повернутися до старої ідеї І.М. Губкіна – пошуків вуглеводнів поблизу грязьових вулканів, але повернутися на новій основі – на визнанні походження грязьових вулканів як продукту глибинних флюїдів, що занурилися.

**Ключові слова:** Чорне море, грязьові вулкани, вуглеводні, метан, сопкова брекція, флюїди.

*E.F. Shnyukov, V.V. Yanko*

#### PROBLEMS IN THE HYDROCARBON POTENTIAL OF THE BLACK SEA AND ITS DEVELOPMENT

The Black Sea is geologically well studied. A number of gas fields have been identified and are currently being exploited industrially. At the same time, the geologic data on degassing of the basin's seabed show the grandiose scale of its gas content. Thousands of gas seeps and numerous mud volcanoes expel jets of methane as high as 1300 m, including debris from gas hydrates (predominantly methane) and oil. There is a clear contradiction, on the one hand, between the power of the mud volcanoes and the large number of gas seeps that erupt huge amounts of methane, and, on the other hand, the relatively low efficiency of current exploration on oil and gas. Under these conditions, the question automatically arises about revising the dogmas surrounding the biogenic origin of hydrocarbons. The roots of the Black Sea mud volcanoes have been traced down to the Mesozoic and even beyond to the Moho boundary. Their mud volcanic breccia contains many fluidogenic minerals and aggregates-spherules of globular shape. This indicates the obvious involvement of deep processes in the formation of mud volcanoes and therefore an inorganic origin of oil in the Black Sea. It is proposed that we return to the old idea of I.M. Gubkin and search for hydrocarbons near the mud volcanoes, but to do this with a new recognition of the possible origin of mud volcanoes as a product of deep embedded fluids.

**Keywords:** Black Sea, mud volcanoes, hydrocarbons, methane, volcanic breccia, fluids.