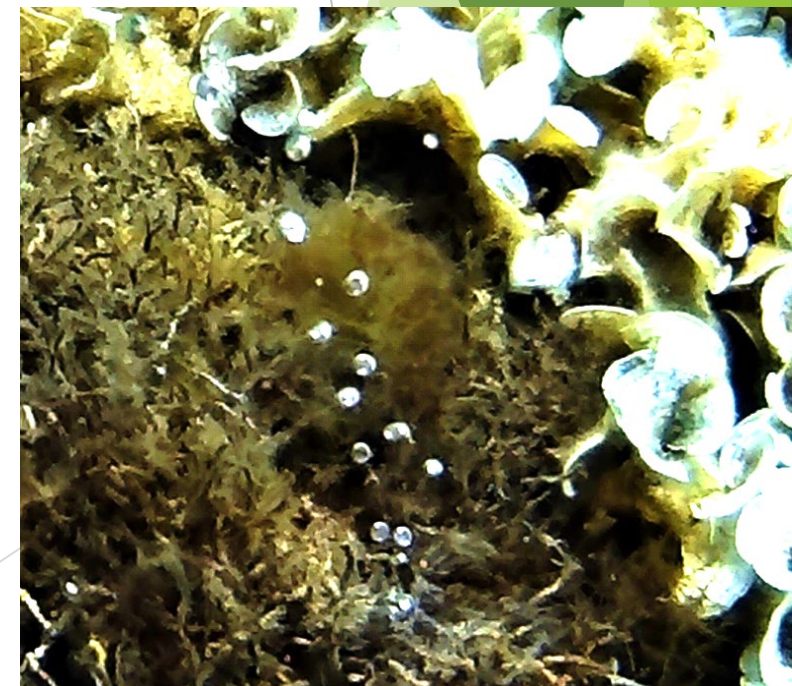
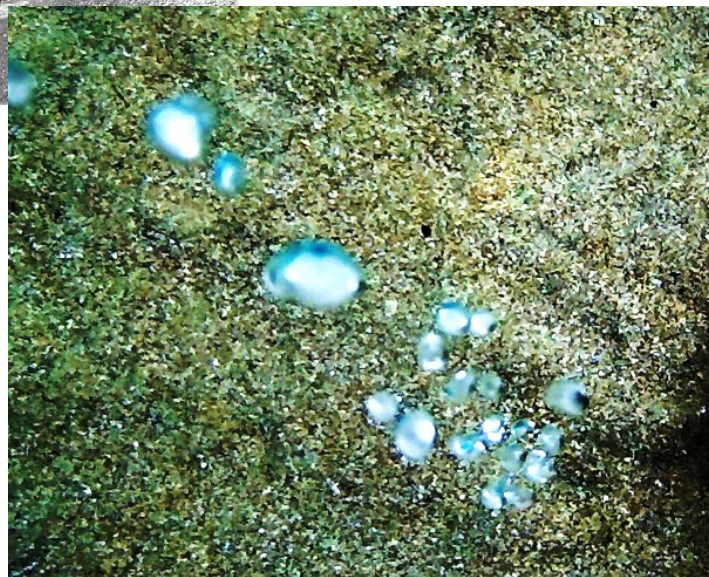
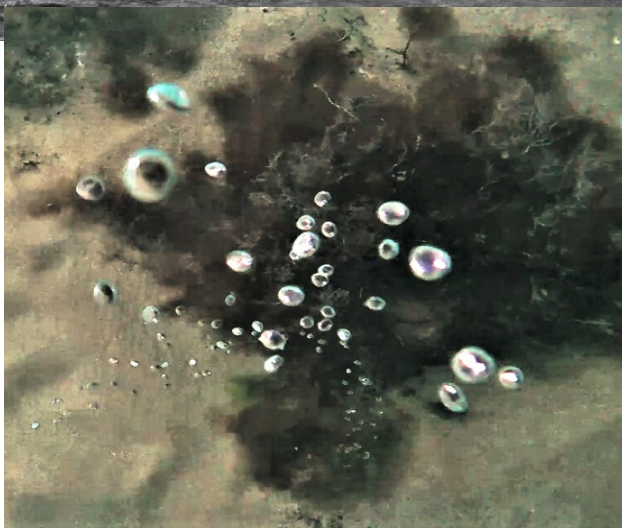
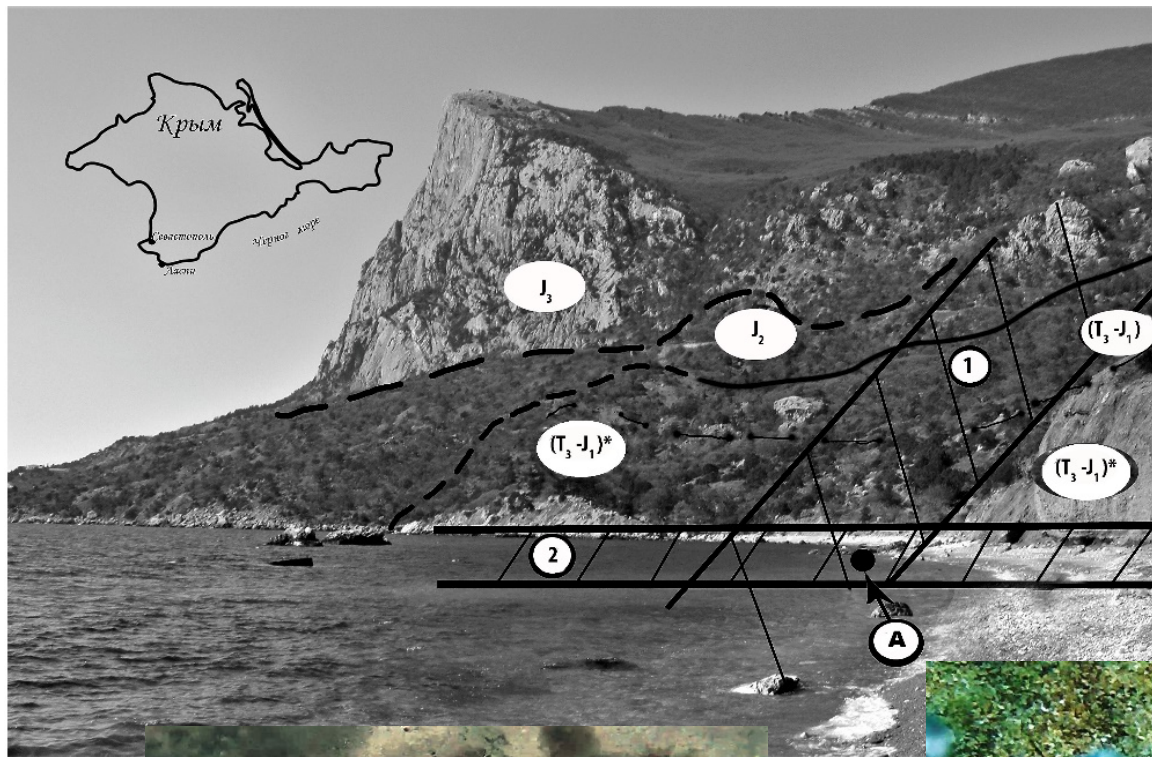


Своеобразие многокомпонентного состава флюидов холодных сипов бухты Ласпи (Южный берег Крыма)

► В. И. Лысенко

- ФГБНУ «Институт природно-технических систем»,
г. Севастополь, Россия
- Email-niagara_sev@mail.ru
- Филиал ФГБОУВО Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе

Схема геологического строения Ласпинского амфитеатра. Пузырьковые струи из сипов и диффузный газ из построек.



В составе флюидов присутствуют метан, этана, этилена, пропана, пропилена, бутана, изобутана, пентана, изопентана, неопентана и гексана

Номер пробы	CH ₄	C ₂ H ₄ x10 ⁻⁶	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₃ H ₆ x10 ⁻⁶	C ₄ H ₁₀ x10 ⁻⁶	iC ₄ H ₁₀ x10 ⁻⁶	nC ₅ H ₁₂ x10 ⁻⁶	iC ₅ H ₁₂ x10 ⁻⁶	neoC ₅ H ₁₂ x10 ⁻⁶
Пр. 1	60.45	8.18	1.037	0.0023	2.45	62.4	520	3.02	38.4	192
Пр. 3	55.74	2.36	0.966	0.0019	5.28	57.0	401	2.59	33.6	171
Пр. 4	59.39	2.07	1.009	0.0020	5.11	59.2	418	2.23	34.2	183
Пр. 5	58.27	4.32	0.978	0.0023	4.69	62.5	494	3.03	40.6	578
Л-32	58,9	Н.Д	0,993	0,0018	Н.Д	71.1	280	574	110.7	22
Л-33	61,18	Н.Д	0,899	0,0018	Н.Д	49.0	437	58.5	161.7	480
Л-34	57,75	Н.Д	0,983	0,0018	Н.Д	68.0	276	158	107.3	27
Л-35	58,56	Н.Д	0,860	0,0020	Н.Д	45.3	402	47.1	148.6	204
Л-56	49,12	4,1	0,534	0,0067	Н.Д	66.1	1657	47.29	3036	Н.Д
Л-57	49,15	4,45	0,616	0,0080	Н.Д	1627	314	420.1	147	Н.Д
Л-55	58,35	Н.Д	0,718	0,0051	Н.Д	47.71	136	675.9	68.95	383
Л-54	47,95	Н.Д	0,575	0,0067	Н.Д	63.3	1827	550.3	200.5	Н.Д

Дополнительными компонентами во флюидах являются азот, кислород, углекислый газ, гелий, сероводород, карбонилсульфид и сероуглерод. Низкие концентрации CO₂, H₂S, COS и CS₂, возможно, связаны с их хорошей растворимостью в воде.

Содержания основных газов во флюиде контролируются соотношением их молекулярных весов. [(молекулярный вес) формула соединения (содержания в %)]:

Номер пробы	N ₂	O ₂	CO ₂	He	H ₂ S x10 ⁻⁶	CS ₂ x10 ⁻⁶	COS x10 ⁻⁶
Пр.-1	23.61	8.96	0.341	1.009	Н.Д	Н.Д	Н.Д
Пр.-3	19.07	7.32	0.236	0.621	Н.Д	Н.Д	Н.Д
Пр.-4	9.62	4.76	0.255	0.432	Н.Д	Н.Д	Н.Д
Пр.-5	16.82	7.56	0.253	1.189	Н.Д	Н.Д	Н.Д
Л-32	39,81	0,15	0.0001	0,120	0.054	4,125	Н.Д
Л-33	31,96	5,24	0,099	0,606	0,03	0,232	Н.Д
Л-34	40,14	0,27	0,339	0,503	Н.Д	1,458	Н.Д
Л-35	34,85	5,23	0,466	0,018	Н.Д	Н.Д	Н.Д
Л-36	34,84	4,31	0,369	0,485	Н.Д	3,673	0,042
Л-57	38,30	10,32	0,212	0,047	0.034	0,307	Н.Д
Л-58	32,07	10,59	0,246	0,049	Н.Д	0,162	Н.Д
Л-54	35,87	11,80	0,375	0.067	Н.Д	0,397	Н.Д

За время опробования с 2022 по 2024 г установлено, что газовые флюиды сопровождаются опресненными водными растворами, а их концентрация несколько ниже, чем 7.5 г/л. Колебания содержания в них солей изменялось от 7.5 до 15.7 г/л. Пробы воды к югу и северу от выходов газа на расстоянии полметра и метра имели солёность 18.6 - 18.8 г/л. Подобные содержания солей характерны для воды дна бухты, а также для проб, отобранных на продолжении поверхностного стока овражной сети.

Дата взятие пробы	Номер пробы	Время отбора пробы	Место отбора пробы	Сумма сухого остатка г/л
18.09.22	1 - А	11 ⁰⁰	Т.Н. 2	12.9
18.09.22	2 - А	12 ⁰⁰	к Ю на 0.5 м от Т.Н. 2	18.6
18.09.22	6 - А	15 ⁰⁰	Т.Н. 2	9.7
18.09.22	7 - А	15 ⁰⁰	к Ю на 1.0 м от Т.Н. 2	18.7
18.09.22	8- А	15 ³⁰	Т.Н. 2	13.2
18.09.22	9- А	16 ⁰⁰	Т.Н.. 5	18.7
18.09.22	10 - А	16 ³⁰	Т.Н.. 7	18.8
18.09.22	11 - А	17 ⁰⁰	к С на 0.5 м от Т.Н. 2	18.7
21.09.23	12 - А	10 ⁰⁰	Т.Н. 2	9.2
21.09.23	13 - А	10 ³⁰	к Ю на 1.0 м от Т.Н. 2	18.8
21.09.23	22 - А	13 ⁰⁰	Т.Н. 3	15.2
21.09.22	23- А	13 ³⁰	к Ю на 0.5 м от Т.Н. 3	18.6
21.09.24	24 - А	14 ⁰⁰	Т.Н. 2	9.9
02.10.24	1	10 ²⁰	Т.Н. 2	16.5
02.10.24	12	14 ³⁰	Т.Н. 3	12.5
17.09.24	Л 50	12 ⁰⁰	Т.Н. 2	7.5

Результаты геохимического опробования методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой водных растворов флюидов и морской воды бухты Ласпи (г/т). Пробы водных растворов, отобранных на геохимические анализы, разбавлены морской водой. Критерием содержания в них морской воды является соленость. В пробе Л-51 сухой остаток составляет 8.6 г/дм3, а в в пробе 52 - 9.3 г/см3. пробе 53 - 18.6 г/см3

	Проба Л-51	Проба Л-52	Проба Л-53 Морс. вода		Проба Л-51	Проба Л-52	Проба Л-53 Морс. вода		Проба Л-51	Проба Л-52	Проба Л-53 Морс. вода
Si	532	497	485	Zn	18.32	20.05	24.13	Ba	8.737	7.670	7.869
Al	524	512	602	Ga	0.192	0.248	0.182	La	0.098	0.024	0.041
B	2769	2724	2595	Ge	2.704	2.688	2.546	Ce	0.038	0.042	0.063
Br	2885	2828	2818	As	54.83	52.98	52.04	Pr	0.012	0.016	0.081
Fe	72.2	82.1	86.3	Rb	30.66	33.18	33.27	Sm	0.029	0.025	0.021
Hg	3.65	2.23	1.50	Sr	3633	3681	3537	Dy	0.009	0.012	0.009
Li	112	110	104	Y	0.025	0.028	0.042	Ho	0.012	0.011	0.009
Be	0.299	0.162	0.045	Zr	0.182	0.160	0.047	Er	0.0065	0.0021	0.0027
Sc	30.69	26.14	23.44	Os	0.068	0.058	0.009	Tm	0.0076	0.0071	0.0043
Ti	9.64	8.73	8.52	Mo	2.53	2.69	2.71	Yb	0.0073	0.0064	0.0037
Cr	2.08	1.26	3.20	Pt	0.0163	0.009	0.008	Hf	0.020	0.024	0.028
Mn	72.49	24.75	21.40	Sn	1.327	1.672	1.875	Pb	1.078	2.072	1.238
Co	0.119	0.129	0.198	Au	0.048	0.025	0.021	Bi	0.045	0.039	0.027
Ni	16.94	36.05	88.87	Te	0.034	0.029	0.023	Th	1.186	0.751	0.539
Cu	7.795	9.137	17.17	Cs	0.198	0.137	0.171	U	1.445	1.425	1.269

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- ▶ Особенностью флюидов холодных сипов бухты Ласпи является их многокомпонентный газовый состав, которые сопровождаются водными растворами.
- ▶ Состав газовых флюидов представлен: CH_4 , C_2H_8 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_3H_6 , C_4H_{10} , nC_5H_{12} , iC_5H_{12} , CO_2 , O_2 , He , H_2 , H_2S , N_2 , COS и CS_2 .
- ▶ Водные растворы отличаются от морской воды содержанием солей и геохимических элементов.
- ▶ По составу газов флюиды бухты Ласпи несколько отличаются от выбросов газов холодных сипов Черного моря и грязевых вулканов, что связано с методикой отбора проб.
- ▶ Объемы выбросов и состав флюидов контролируется неотектоническими движениями поднятия Горного Крыма.
- ▶ Поступления флюидов со дна Мирового океана оказывают влияние на эволюционное изменение состава атмосферы и гидросферы. Низкие скорости преобразования атмосферы и гидросферы позволяют флоре и фауне приспособиться к новым физико – химическим обстановкам существования жизни на Земле.