

ГАЗОНОСНОСТЬ БАССЕЙНА ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

А.М. Малолетко

Томский государственный университет, г. Томск

Заявки на алтайскую нефть в геологическую службу имеет столетнюю историю [3]. Последний раз нефтеносность прителецкого района проверялась в 1929 г., когда было категорически, и не без основания, заявлено, что здесь «никаких признаков нефтеносности нет» [2, с. 85].

В 1973 г. Телецкий географический отряд Томского университета проводил исследования источников «Саратки» и «Чулышманский аржан», пользующихся у местных жителей славой целебных. Большой неожиданностью было обнаружение воднорастворённых углеводородных газов (табл. 1)

1. Состав и содержание растворённых газов в подземных водах (объёмные процент), 1973 г.

| № проб | CH ₄ метан | CO ₂ | C ₂ H ₆ этан | C ₃ H ₈ пропан | C ₄ H ₁₀ бутан | O ₂ | N ₂ +H ₂ S+ редкие | H ₂ |
|--------|--------------------------|-----------------|---------------------------------------|---|---|----------------|---|----------------|
| 1 | 0,202 | 1,470 | 0,152 | 0,202 | 0,114 | 8,636 | 88,661 | 0,563 |
| 2 | 0,332 | 2,350 | 0,049 | 0,034 | н/обн | 16,454 | 80,112 | 0,669 |
| 3 | 0,091 | 0,342 | 0,070 | 0,036 | н/обн | 18,227 | 80,665 | 0,569 |

Примечание. Пробы: 1 – «Чулышманский аржан»; 2 – «Саратки Нижние»; 3 – «Саратки Верхние». Аналитик Л.М. Зинина (Томский политехнический университет).

Источник «Саратки Нижние» находится в долине р. Саратки на восточном склоне впадины Телецкого озера (115 м над озером). Источник с дебитом 0,25 л/с вытекает из сильно дробленных метаморфических сланцев протерозоя. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые. В небольшом количестве присутствуют сульфат- и хлор-ионы, а также ион натрия. Минерализация вод изменяется от 290 до 430 мг/л. Источник «Верхние Саратки» находится на высоте 200 м также в долине р. Саратки. Его геологическая позиция и химический состав вод такие же, как и у источника Нижние Саратки.

Источник «Чулышманский аржан» находится у подножия правого склона приустьевой части долины Чулышман, в 1 км ниже кордона Атушта. Представляет собой разрозненные выходы с общим дебитом до 1 л/с. Воды гидрокарбонатные с заметным участием хлор-иона; постоянно, но в небольшом количестве присутствует сульфат-

ион. По катионному составу воды смешанные с преобладанием кальций-иона. Как и у источников по р. Саратки, температура вод Чулышманского аржана в летнее время составляет 8–9 °С.

2. Результаты анализа растворённых газов в подземных и поверхностных водах (1974 г.)

| № проб | Содержание в объёмных процентах | | | | | | |
|--------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---|---|----------------|---|
| | CH ₄ метан | CO ₂ | C ₂ H ₆ этан | C ₃ H ₈ пропан | C ₄ H ₁₀ бутан | O ₂ | N ₂ +H ₂ S+ редкие |
| 1 | 0,465 | н/обн. | н/обн. | н/обн. | н/обн. | 28,583 | 70,952 |
| 2 | н/обн. | 1,668 | н/обн. | н/обн. | н/обн. | 24,902 | 73,425 |
| 3 | н/обн. | 1,907 | н/обн. | н/обн. | н/обн. | 21,031 | 77,062 |
| 4 | 0,211 | 2,325 | 0,070 | 0,073 | 0,107 | 22,043 | 75,171 |
| 5 | 0,211 | 1,940 | 0,050 | 0,052 | 0,015 | 28,850 | 68,882 |
| 6 | 0,247 | 1,024 | н/обн. | 0,024 | н/обн. | 28,181 | 70,524 |
| 7 | 0,582 | 1,478 | 0,076 | 0,059 | 0,058 | 24,281 | 73,466 |
| 8 | н/обн. | 1,450 | н/обн. | н/обн. | н/обн. | 28,246 | 70,304 |
| 9 | н/обн. | 1,701 | н/обн. | н/обн. | н/обн. | 26,342 | 71,357 |
| 10 | 0,523 | 1,325 | 0,673 | 0,249 | 0,122 | 22,276 | 74,834 |

Примечания. 1-5 - места отбора проб на вертикали «Корбу», глубина, м: 1 – 0,5, 2 – 50, 3 – 150, 4 – 250, 5 – 320 м; источники: 6 – «Корбу» около водопада, 7 – «Нижние Саратки», 8 – «Верхние Саратки», 9 – «Чири Верхний», 10 – «Директорский» в пос. Яйлю. Изобутан, изопентан, нормальный пентан и водород не обнаружены. Анализы выполнены в лаборатории Томского политехнического университета (аналитик Л.М. Зинина).

В 1974 г. было проведено повторное контрольное опробование источников по р. Саратки, а также опробование других выходов подземных вод и вод Телецкого озера в его наиболее глубокой части – против устья р. Корбу. Результаты анализа растворённых газов подтвердили присутствие тяжёлых углеводородов в водах источника «Саратки Нижние», а также насыщенность ими воды ряда других источников на побережье озера и нижних горизонтов озёрных вод (рис. 1).

Повторным опробованием источников по р. Саратки установлено некоторое изменение в содержании ра-

створённых газов. Содержание углеводородных газов в водах источника «Саратки Нижние» несколько увеличилось по сравнению с содержанием их в 1973 г. (ср. табл. 1 и 2). Возможно, это объясняется засушливыми условиями летнего сезона, когда вследствие малого количества атмосферных осадков было исключено разбавление подземных вод в местах их выхода на поверхность. В частности, этим можно объяснить некоторое увеличение общей минерализации подземных вод и вод небольших притоков Телецкого озера. Воды источника «Верхние Саратки», по данным опробования в 1974 г., не содержат тяжёлых углеводородов, что, возможно, объясняется плохой герметизацией пробы.

Источник «Корбу» находится в правобережье устьевой части долины одноимённой реки, у подножья отвесной скалы зеленоватых метаморфических (хлоритизированных) сланцев, в 18 м от водопада. Источник восходящий с дебитом около 0,1 л/с; температура воды в момент опробования (24 июля) 9,8 °С. Общая минерализация воды 281 мг/л. Содержание основных ионов (мг/л): CO_3 - 207, SO_3 - 3, Cl - 4, Ca - 46, Mg - 8, Na+K - 13. Содержание воднорастворённых углеводородных газов несколько меньше, чем в водах других источников, но выше, чем в озёрных (табл. 2).

Источник «Чири Верхний» находится на северном берегу Кыгинского залива, примерно в 0,5 км западнее конуса выноса р. Чири. Источник нисходящий, вытекает из зеленоватых сланцев на высоте 40 м над озером. Воды гидрокарбонатно-кальциевые с общей минерализацией 268 мг/л (конец июля). Температура воды на выходе 9°. Тяжёлых углеводородов воды источника не содержат.

Большой неожиданностью явилось обнаружение горючих газов в источнике «Директорском» пос. Яйлю. Этот нисходящий источник расположен на пологом уступе 50-метровой цокольной террасы и находится на высоте 20–25 м над уровнем озера. Минерализация вод 267 мг/л. Основные ионы содержатся в следующих количествах (мг/л): CO_3 - 183, Cl - 18, Ca - 44, Mg - 10, Na+K - 12; сульфат-ион не обнаружен. Обращает внимание относительно высокое содержание воднорастворённых углеводородных газов – как в сумме, так и в отдельности (табл. 2, проба 10). Ни в одной из проб, отобранных в 1973 и в 1974 гг., не содержится такого количества этана, пропана и бутана. Появление горючих газов в безнапорных водах террасы объясняется, по нашему мнению, налеганием водоносных пород на систему газоподводящих трещин фундамента, вследствие чего происходит насыщение грунтовых вод углеводородными газами. Судя по относительно высокой (267 мг/л) общей минерализации вод, в питании безнапорного горизонта принимают участие и напорные воды фундамента, поступающие, по-видимому, по системе глубоких трещин. Для сравнения отметим, что грунтовые воды, вскрытые колодцем на поверхности этой террасы у плодового сада, имеют общую минерализацию 44–68 мг/л.

Относительно высокое содержание горючих газов (см. табл. 1 и 2) в источнике «Директорском» может быть объяснено экранизирующим влиянием рыхлых обводненных отложений. Яйлинская озёрная терраса – это одно из немногих мест на побережье Телецкого озера, где газоподводящие трещины не зияют или не открываются под озёрными водами, а перекрываются рыхлыми отложениями. Последние имеют грубый состав и относительно небольшую площадь, поэтому концентрация горючих газов под ними хотя сравнительно невелика, но превышает содержание их в неэкранированных источниках.

Газовый анализ водных проб, отобранных по пяти горизонтам вертикали Корбу (табл. 2), также дал интересные результаты. Воды придонной части озера (глубже 250 м) содержат растворённые горючие газы – метан, этан, пропан и бутан. Максимальное содержание растворённого кислорода также приурочено к самым глубоким частям озера: на глубине 320 м его больше, чем у поверхности. Минимальное содержание кислорода зафиксировано в средней части водной толщи (глубины 150 и 250 м).

Тектоническое происхождение ванны Телецкого озера ныне ни у кого не вызывает возражений. П.М. Бондаренко смоделировал процесс образования ванны [1], которая в структурном отношении является примером рифтовой впадины (рис. 1).

Телецкий газовый феномен может быть объяснён следующим образом. Разломы в земной коре подводят углеводородные газы, которые частично растворяются в подземных водах трещинного типа, в водах грунтовых и озёрных. В зимнее время лёд на озере является временным экраном, под которым скапливается газ. Особенно визуально заметен этот процесс в южной части озера у подножия горы Туолок. Здесь толщина льда меньше, чем с удалением от горы, почему местные жители опасаются ходить здесь по льду. По сообщению Н. Смирнова (младшего), при образовании проруби из воды выделяются пузырьки газа, которые горят синим пламенем, если их поджечь.

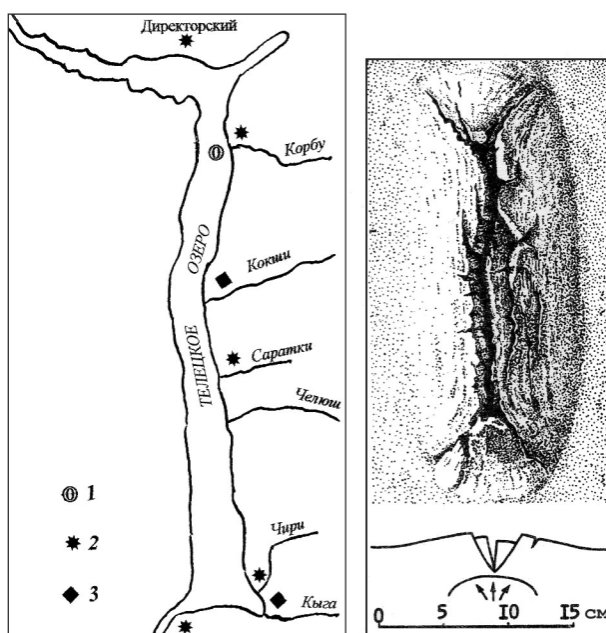


Рис. 1. Телецкое озеро.

Слева - схема газового опробования: 1 – вертикаль «Корбу», 2 – источники; 3 – атмосферный воздух. Справа - модель образования рифтовой ванны [1]

Низкое содержание метана в водных пробах не позволяет связывать этот эффект только с ним, с метаном. Именно эта информация подтолкнула нас к опробованию атмосферного воздуха и вод источников в южной части Телецкого озера.

Основная часть горючих газов рассеивается в атмосферном воздухе. Пробы атмосферного воздуха, взятые у кордона Чири и в устье р. Кыга, содержат в незначительных количествах углеводородные газы вплоть до пентана.

По долине р. Кокши был пройден газометрический профиль длиной около 4 км, по которому были отобраны пять проб атмосферного воздуха. В двух из них, на расстоянии 1,5 и 3 км от берега, были обнаружены углеводородные газы.

Сочетание таких геологических показателей как древний (докембрийский?) возраст горных пород, безусловно тектоническое происхождение ванны озера и наличие здесь глубоких разломов в земной коре невольно воскрешают в памяти абиогенную гипотезу происхождения углеводородных газов [4, 5].

Литература

1. Бондаренко П.М. О механизме образования Телецкого озера как рифтовой впадины // Природа и природные ресурсы Горного Алтая. Горно-Алтайск, 1971.
 2. Жуков Л.Н. Отчёт о состоянии и деятельности нефтяного геолого-разведочного института в 1930 г. М.; Л., 1930.
 3. Калицкий К. Об алтайской нефти // Геол. вестн., 1917 (издан в 1918 г.). Т.3.
 4. Кудрявцев Н.А. Геология нефти и газа. Л., 1973.
 5. Малолетко А.М. Горючие газы в бассейне Телецкого озера // Мат-лы иссл. природн. среды и населения Зап. Сибири. Томск. 1975.
-