

## АКТИВНЫЕ НЕФТЕПРОЯВЛЕНИЯ НА АРХИПЕЛАГЕ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА И НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНАЯ ИХ ПРИРОДА

© 1998 г. Б.А. Клубов, В.М. Безруков, Е.В. Гарибьян, Н.В. Танинская  
Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт  
191104 Санкт-Петербург, Литейный пр., 39  
Поступила в реакцию 05.01.97 г.

На юго-западе о-ва Земля Вильчека в архипелаге Земля Франца-Иосифа выявлена протяженная серия активных битумопроявлений, связанных с зонами гидротермального преобразования основных пород дайкового комплекса. Анализ распространения и взаимоотношения природных битумов с различными минералами указывает на многоэтапный характер поступления жидких углеводородов из недр и о продолжающемся подтоке нефти с глубины. В целом более высоко оцениваются возможные перспективы нефтегазоносности этого архипелага.

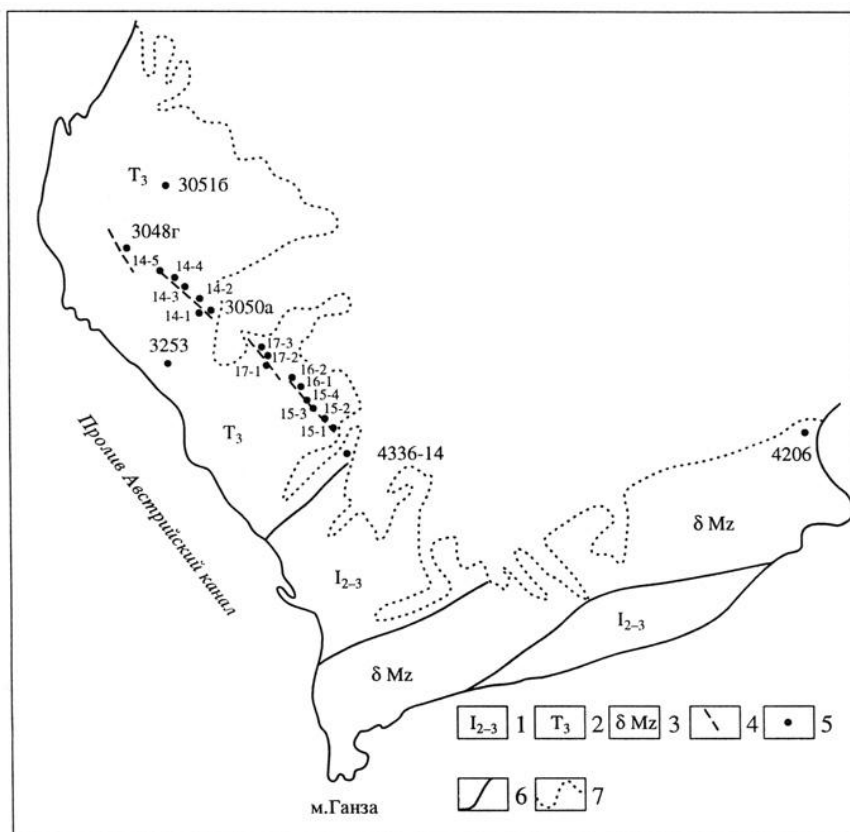
Совсем недавно в процессе геологического картирования архипелага Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) на юго-западе о-ва Земля Вильчека были обнаружены обильные выделения жидко-вязких битумов. Это явилось стимулом для исследования вулканогенно-осадочного комплекса чехла ЗФИ и его структурной позиции в плане возможной нефтегазоносности. Предварительные результаты изучения природных битумов были опубликованы в работе [Клубов, Острой, 1995] и послужили базой для дальнейших исследований. В 1994-1995 гг. был получен новый интересный материал по проявлениям природных битумов (ПБ) на других островах архипелага, но наиболее важные и представительные образцы были отобраны на Земле Вильчека вблизи тех мест, где обнаружены нефтепроявления.

Юго-западная часть о-ва Земля Вильчека представляет собой участок холмистой тундровой суши высотой в среднем не более 100 м, плавно спускающейся к Австрийскому проливу. В геологическом плане это асимметричная антиклинальная складка с углами падения крыльев  $3^{\circ}$ - $5^{\circ}$  к северу и  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$  к югу. В ее ядре обнажаются самые древние на ЗФИ песчано-алевролитовые отложения норийского яруса верхнего триаса (нижняя толща вильчековской свиты). Поперек ядра складки с юго-юго-востока на северо-северо-запад почти на 5 км протягивается серия субпараллельных даек долеритов и долерито-базальтов (рис. 1). Они образуют гребневидные хребты высотой до 30 м обычно с выположенными склонами. Часто дайковые породы брекчированы, «залечены» жилами гидротермальных минералов и нарушены многочисленными трещинами. На таких участках и обнаружены обильные нефтепроявления, первоначально описанные в работе [Клубов, Острой, 1995]. В 1994 г. один из авторов достаточно обстоятельно обследовал эти и другие проявления почти на всем протяжении даек.

Основные нефтепроявления связаны с гидротермальными жилами, секущими дайки примерно вкрест простирания. Самое юго-юго-восточное проявление установлено в центральной части южной гряды дайки. В основном она сложена плотными серыми долеритами и долерито-базальтами. Проявление нефти сосредоточено в прожилке халцедона и халцедоновидного кварца, секущем дайковый гребень поперек. Максимальная ширина прожилка 10-20 см. При его механическом разрушении светло-коричневая нефть в виде пузырьков выступает на поверхностях скола. Далее на северо-западном продолжении дайки, на протяжении примерно 200 м, обнаружено еще несколько подобных разрушенных фрагментов жил. Отчетливо видно, как обильно выделяющаяся капельная нефть довольно быстро густеет, теряя газовую фазу и переходит в мальту. В дальнейшем мальта изменяется до асфальта.

У северо-западного окончания гряды встречены обломки долеритов, где в мелких порах и трещинах встречается черный твердый битум типа асфальтита. Здесь же установлены обломки халцедоновой жилы, а по обломкам долеритов наблюдаются обильные натечи черных мальт (таблица, обр. Б94-15-4).

Через 250 м к северо-западу, на небольшом расстоянии от предыдущей гряды, выступает фрагмент другой долеритовой дайки протяженностью около 30 м (см. рис. 1). В начале и в конце дайки он пересечен полосами дробления шириной в несколько метров каждая. В южной полосе в раздробленной халцедоновой жиле видны обильные натечи черных мальт и асфальтов. Они же образуют примазки на кусках долерита, а иногда заполняют гнезда, отороченные «рубашками» желтого кальцита. В северной полосе встречаются обломки халцедона и халцедоновидного кварца, где в порах и по трещинам наблюдаются выделения светло-коричневой мальты (см. таблицу, обр. Б94-16-2).



**Рис. 1.** Схема опробования в зоне проявления жидких битумов на юго-западе о-ва Земля Вильчека.

1 – нерасчлененные отложения средней-верхней юры; 2 – отложения верхнего триаса; 3 – пластовые интрузивные тела (силлы мезозойских основных магматических пород); 4 – дайки долеритов и долерито-базальтов; 5 – точки отбора проб (пробы 3048г, 3050а, 30516, 3253, 4336-14 предоставлены геологами Полярной морской геологоразведочной экспедиции, остальные точки опробованы авторами); 6 – геологические границы; 7 – границы распространения ледника.

Следующая дайка, отстоящая от предыдущей на 500 м с заметным смещением линии простирания к западу, представляет собой вытянутый гребневидный вал (см. рис. 1). Его западный склон плавно пологий, а восточный крутой (45°) и высокий (около 70 м над уровнем моря). Примерно в 200 м от южного начала дайки встречена поперечная полоса (до 20 см шириной) разрушенной гидротермальной жилы, состоящая из обломков халцедоновидного кварца и желтого кальцита. В ней по трещинам наблюдаются многочисленные выделения нефти, маальты и асфальта, а также почковидные образования пирита. В нескольких метрах к северу такие же нефтепроявления установлены в тонком прожилке халцедоновидного кварца. Далее по простиранию дайки встречена зона брекчирования долеритов с прожилками халцедона и налетами черного асфальтового битума. В крутом восточном склоне гребневидного вала дайки местами обнажаются темные песчанистые алевролиты норийского яруса верхнего триаса общей видимой мощностью до 60 м. Они также пропитаны окисленной нефтью (см. таблицу, обр. Б94-17-4).

Наиболее обильные и многочисленные нефтепроявления встречены в предпоследней

гряде даек, протягивающейся на 1.5-2.0 км с незначительным смещением ее оси к западу (см. рис. 1). На всем протяжении даек долериты пересечены многочисленными разноориентированными опал-халцедон-кварцевыми и кальцитовыми прожилками, а также поперечными зонами брекчирования с обильной гидротермальной минерализацией. В районе центральной части первой дайки на юго-юго-востоке рассматриваемой гряды встречена поперечная зона брекчирования долеритового тела, включающая гидротермальные минералы в полосе шириной 1.5-2.0 м. Здесь был отобран обр. 3050а (см. таблицу). Очередная зона дробления шириной около 2 м в пределах этой дайки располагается на 60-70 м дальше. Долериты сильно раздроблены до обломков размером 10-15 см в поперечнике. На них особенно хорошо просматриваются этапы минерализации (рис. 2). Отчетливо видны пузырьки-камеры, заполненные жидкими битумами. Механическое вскрытие таких пузырьков сопровождается выделением и истечением нефти. Наиболее характерные из таких образцов отобраны на западном склоне дайки вблизи гребня из глыбовых развалов брекчированных долеритов (см. таблицу, обр. Б94-14-1).

Характеристика нефтепроявлений о-ва Земля Вильчека

№ обр.	Элементный состав, %				Групповой состав, %					Вещественный класс битумов
	С	Н	S	N	масла	смолы		А	АК	
						Сб	Ссп/б			
3050а	84.66	7.34	0.30	0.75	39.8	38.3	6.1	11.8	4.0	асфальт
3253	82.30	8.99	0.51	0.63	24.9	43.2	16.9	5.5	9.5	асфальтит (гильсонит)
Б94-14-1	не определялись			–	54.3	29.3	4.4	8.8	3.2	мальта
Б94-14-1	85.40	10.20	не определялись		64.5	21.0	9.7	3.6	1.2	нефть
Б94-14-3	84.27	9.48	»	»	66.4	22.9	3.4	3.6	3.7	нефть
Б94-14-4	не определялись			–	64.7	23.8	5.5	6.4	–	нефть
Б94-15-4	»	»	»	»	48.7	28.2		23.1	–	мальта
Б94-16-2	»	»	»	»	42.9	20.9	7.1	14.8	14.3	мальта
Б94-18	84.7	8.30	3.73	3.27	–	–	–	–	–	керит (альбертит)
Осадочные породы										
Б94-15-3-2	не определялись			–	29.5	26.5	17.5	13.0	13.5	асфальт
Б94-17-4	»	»	»	»	65.7	9.7	14.6	10.0	–	нефть
4336-14	»	»	»	»	34.9	23.2	32.6	9.3	–	асфальт
3048г	»	»	»	»	8.8	3.6	64.4	23.2	–	асфальтит (грэемит)
3051б	»	»	»	»	14.7	34.5	9.9	40.9	–	асфальтит (гильсонит)

Примечание. Анализы выполнены во ВНИГРИ Е.В. Гарибьян и Т.Н. Абрамовой. Сб – смолы бензолные, Ссп/б – смолы спирто-бензолные, А – асфальтены, АК – асфальтогеновые кислоты.

При механическом разрушении таких глыб светло-коричневая нефть обильно заливает поверхности скола и довольно быстро превращается в мальту, а через некоторое время и в асфальт. В частности, в следующей поперечной зоне брекчирования, удаленной от первой на 50 м, на поверхности отдельных образцов долеритов обнаружены наетки густого асфальта. Истечением жидкой нефти сопровождается разрушение почти любого обломка брекчированного долерита, любого фрагмента с прожилками.

Еще через 150 м зона брекчирования хорошо фиксируется по характерным обломкам брекчированных долеритов с опал-халцедон-кварц-карбонатными жилами и выделениями нефти (см. таблицу, обр. Б94-14-3).

На протяжении следующих 400 м дайка образует несколько отдельных гребней со смещением оси простирания к западу. Здесь долериты представлены более монолитными телами и зон брекчирования не видно. Только иногда встречаются тонкие (несколько сантиметров) прожилки опал-халцедон-кварцевого состава с многочисленными порами и камерами с окисленной нефтью (см. таблицу, обр. Б 94-14-4).

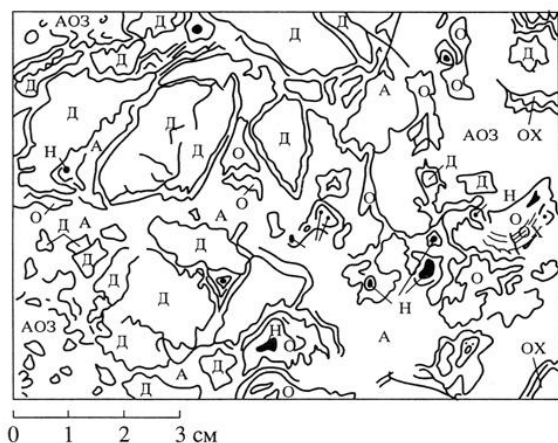
В конце предпоследней гряды, примерно через 200 м, в месте сильного разрушения дайки также выявлена поперечная полоса брекчирования шириной до 2 м. Она характеризуется включениями брекчированных долеритов и обломков гидротермальных жил в полосе длиной 5-6 м. При разрушении этих пород выделяется нефть от черного и коричневого до зеленовато-оранжевого цвета.

О выделении нефтеподобных битумов вблизи даек свидетельствуют и другие факты. Во-первых, в районе описанных даек осадочные породы верхнего триаса более или менее обогащены битумами. Во-вторых, битумы содержатся и в кавернозных долерито-базальтах и габбро-долеритах силлов на юге рассматриваемого участка Земли Вильчека (см. рис. 1). Так, вблизи обследованных даек в полевошпато-кварцевых песчаниках отчетливо фиксируется неравномерная пропитка пористого базального карбонатного цемента сильно выветрелым битумом типа асфальта-асфальтита (см. таблицу, обр. 3048г, 3051б, 4336-14). Чем ближе к гидротермальным жилам, секущим брекчированные долериты даек, тем осадочные породы становятся более обогащенными битумами.

Небольшие выделения сульфидизированных твердых битумов типа асфальтитов-низших керитов (альбертитов) наблюдались также в мелких и свежих трещинах долеритов и габбро-долеритов пологозалегающего силла, видимой мощностью около 70 м в районе мыса Ганза и восточнее его (см. рис. 1, обр. 4206).

У южного окончания южных даек среди развалов был обнаружен крупный округлый обломок (8-10 см в поперечнике) черного с раковистым изломом альбертита (см. таблицу, обр. Б94-18). Предположительно, ранее битум выполнял крупную камеру в дайковых долеритах и впоследствии, после механического разрушения долерита за счет падения или обрушения, выделился из такой камеры. Во всяком случае, никаких следов окатывания этот обломок альбертита не имеет. Наблюдаются только

отчетливые пузырьки и раздувы на его поверхности, свидетельствующие о первоначально жидком состоянии этого битума и наличии в нем газовой составляющей.



**Рис. 2.** Фрагмент шлифовки штуфа брекчированного долерита обр. Б94-14-1. Хорошо видны обросшие опал-халцедоновой каймой обломки долеритов (Д). А – агаты; АОЗ – агат-опаловая смешанная зона; О – опаловые выделения; ОХ – опал-халцедоновые полосчатые участки; Н – округлые поры, заполненные нефтью и нефтеподобными битумами.

Вышеперечисленные нефтепроявления в гидротермальных жилах большей частью могут быть отнесены к активным, поскольку, несмотря на быстрое и глубокое выветривание, в том числе и мерзлотное, нефть, мальта, асфальт и другие битумы связаны с гидротермами и трещинами, много раз обновлявшимися. О гидротермальной многоэтапности на Земле Вильчека говорилось ранее [Клубов, Острой, 1995]. Но, как выясняется, таких этапов было значительно больше уже выявленных восьми. Изучение наиболее типичных образцов гидротермальных пород в шлифах это подтверждает так же, как и высокая тектоническая активность краевой части шельфа.

По обломкам брекчированных долеритов хорошо просматривается их неоднократное обрастание гидротермальными минералами. Сначала они обрастали глинизированной фосфат-карбонатной коркой выветривания. По ней обломки как бы облекались двойной-тройной оторочкой опал-кристобалит-халцедонового состава толщиной 1-3 мм. При этом сама полосчатость этой оторочки указывает на неоднократное поступление силикатного раствора. Затем, уже обросшие оторочками разноориентированные обломки долеритов неоднократно пропитывались более поздними и более обильными растворами. При температурно-химической сепарации они довольно отчетливо разделялись на почти чисто опаловые аморфные и агат-халцедон-кварцевые кристаллические агрегаты. Опаловые агрегаты появлялись в начале гидротермального этапа, а все остальные, в том

числе обогащенные металлическими примесями и сульфидами (в основном пиритом), формировались несколько позже. Тогда же, скорее всего, не ранее четвертого этапа минерализации [Клубов, Острой, 1995], поступали и первые порции насыщенной газами нефти. Они выполняли в первую очередь пузырьковые камеры так называемых «пенистых жил». Наиболее крупные камеры хорошо видны на шлифовке штуфа брекчированного долерита (см. рис. 2).

В последующие этапы минерализации поступал гидротермальный материал, образующий кальцитовые оторочки на халцедоне, халцедоноидном кварце и кварце. При этом, кальцитовые оторочки также формировались в несколько стадий (рис. 3). Но нефтяные углеводороды продолжают поступать. Материал из наиболее поздних гидротерм как бы накладывается на уже сформированные гидротермальные жилы, образуя сложную гибридную систему или зону. В жилах преобладают мелкие кусочки уже измененных долеритов, погруженные в опал-халцедон-агатовую смесь.

Завершающие стадии изменения брекчированных долеритов отчетливо фиксируются в виде открытых трещин, куда жидкие битумы уже свободно перетекали из пузырьковых камер и быстро превращались в мальту и асфальт.

Описываемые нефтепроявления, несомненно, являются достаточно активными. Они подтверждают факт эпизодического поступления новых порций насыщенной газами нефти на участки уже имевшихся скоплений битумов. Такие поступления происходили неоднократно и, вероятно, еще будут продолжаться. Поступавшая нефть очень скоро дегазировалась и теряла легкие метаново-нафтенновые фракции, довольно быстро превращаясь в вязкие, а затем и в твердые битумы.

О составе и геохимической природе всех обнаруженных природных битумов говорить пока можно достаточно предположительно. Пока ясно, что все они генетически близки. Их общей особенностью является большое содержание ароматических структур. Судя по их соотношению и отсутствию конденсированных голядерных структур, все эти битумы не подвергались сильному температурному воздействию. Это же подтверждается и тем, что в некоторых битумах (обр. 3050а) установлено повышенное количество стеранов и гопанов. Скорее всего, источником для таких битумов послужили нефти, генерированные органическим веществом смешанного гумусово-сапропелевого состава. Именно в таких нефтях всегда отмечается повышенное содержание ароматических углеводородов [Клубов, Острой, 1995].

Примеры, где гидротермальные зоны, связанные с дайками базальтоидов, служили

каналами миграции для нефтей с глубины, давно и хорошо известны. Они установлены в Тунгусской синеклизе Сибирской платформы, в бассейне Парана Южно-Американской платформы, в Золотом поясе Мексики и в других районах мира. И везде отмечался весьма активный характер подобных проявлений природных битумов.

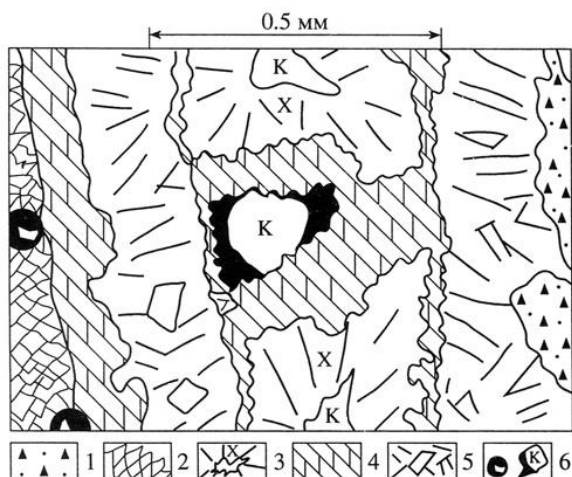


Рис. 3. Участок шлифа обр. Б94-14-4.

1 – минералы контактной зоны – пирит, гематит (?), лейкоксен, погруженные в тонкокристаллический карбонат; 2 – халцедоновидный кварц; 3 – халцедон, облекающий пустые камеры (К); 4 – тонокристаллический карбонат (кальцит); 5 – крупнокристаллический кальцит; 6 – округлые поры и камеры с коричневыми нефтеподобными битумами.

Подтверждением активности рассмотренных проявлений битумов является также тектоническая подвижность данного района Баренцева шельфа. Установлено, что за два года наблюдений на архипелаге ЗФИ зафиксировано 23 землетрясения силой около 5-6 баллов [Аветисов, 1971]. Здесь же

отмечен и повышенный тепловой поток [Дибнер, 1978].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди широко распространенных на островах архипелага ЗФИ битумопроявлений наиболее яркий характер носят проявления жидких и вязких битумов на юго-западе о-ва Земля Вильчека. Значение их определяется впервые установленным фактом наличия нефти в столь высоких широтах западно-арктического шельфа России, а также активным характером нефтепроявлений. Они, в частности, обусловлены высокой тектонической подвижностью района, широким развитием интрузивного магматизма в его пределах и сопровождавшей его гидротермальной деятельностью.

Получены подтверждения того, что активность недр продолжается и влияет на перспективы нефтегазоносности данного района. Установлен смешанный гумусово-сапропелевый состав органического вещества, в значительной мере являвшегося исходным для исследованных нефтей и вязких битумов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисов Г.П. Сейсмическое районирование территории архипелага Земля Франца-Иосифа // Геофизические методы разведки в Арктике. Л.: НИИГА, 1971. Вып. 6. С. 128-134.

Дибнер В.Д. Морфоструктура шельфа Баренцева моря. Л.; Недр, 1978. 211 с.

Клубов Б.А., Острой А.С. О первых находках природных битумов на Земле Франца-Иосифа // ДАН. 1995. Т. 342. № 6. С. 785-788.

## Ссылка на статью:



Клубов Б.А., Безруков В.М., Гарибьян Е.В., Танинская Н.В. Активные нефтепроявления на архипелаге Земля Франца-Иосифа и наиболее вероятная их природа // Литология и полезные ископаемые. 1998. № 4. С. 431-435.