

**ГАЛИТОВЫЙ И СИЛЬВИНОВЫЙ ТИПЫ СОЛЕЙ КАК ВОЗМОЖНЫЕ
ИНДИКАТОРЫ СОСТАВОВ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ
(НА ПРИМЕРЕ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОСАДКОВ — ШУНГИТОВ
ЮГО-ВОСТОКА ФЕННОСКАНДИИ)**

В.В. Куликова

Институт геологии Карельского НЦ РАН, Петрозаводск, vkulikova@yandex.ru

Автором, совместно с В.С. Куликовым, в рамках утвержденной тематики исследовались отдельные участки Онежской структуры (ОС) на предмет уточнения границы природных стран Фенноскандии и Русской равнины. Традиционно присутствие фанерозойских отложений в пределах указанной структуры в опубликованных работах не приводится. Поводом для постановки исследований послужили находки в шунгитах заонежской свиты палеопротерозоя (рис. 1) артефактов: биомаркеров неясного возраста, многочисленных зерен сильвина на некоторых участках, золота и т.д. Анализы были выполнены на микроанализаторе «INCA Enerdgy 350» на базе сканирующего электронного микроскопа «VEGA II LSH» при участии А.Н. Тернового в Институте геологии Карельского НЦ РАН.

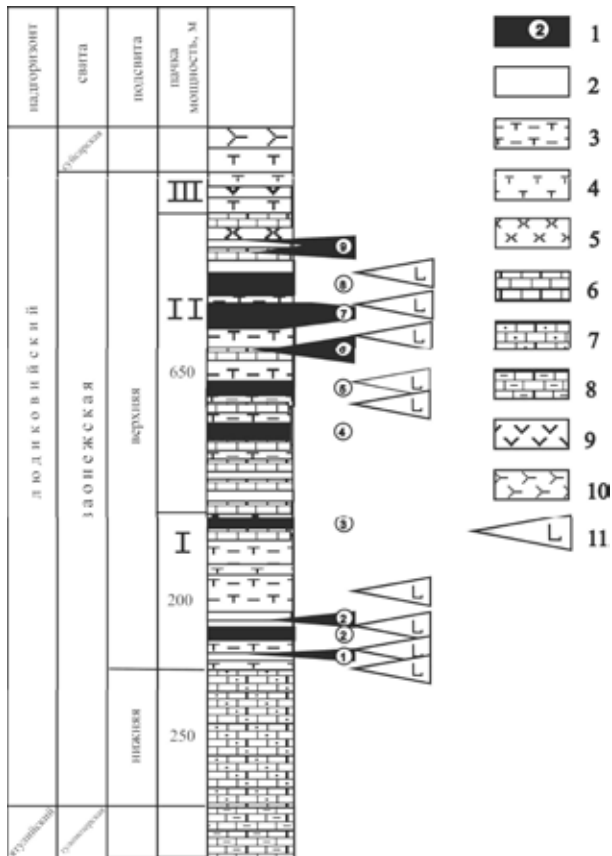


Рис. 1. Стратиграфическая колонка заонежской свиты и положение горизонтов шунгитоносных пород:

- 1 — горизонты шунгитоносных пород и их номера; 2 — алевролиты; 3 — туффиты; 4 — базальтовые туфы; 5 — кремнистые породы; 6 — доломиты; 7 — карбонаты, сланцы; 8 — доломиты, алевролиты; 9 — базальты; 10 — основные и ультраосновные лавы суйсарской свиты; 11 — силлы габбродолеритов

250 μm): спиральные, овальные, широкие ленты с округлыми концами и др.; 5) «медузоидные», «оборки» которых содержат S, K, Cl, Ti в форме рутила (?); 6) «глобулярный» кварц со структурой радиолярий, представленный скоплением отдельных хорошо идентифицируемых «глобул» (до 20 мкм), внутренняя структура которых может быть сопоставлена со структурой радиолярий, имевших при жизни иглы, а их размерность, строение, характер отложения может свидетельствовать о присутствии в Заонежье горизонта «прардиоляритов» дискуссионного возраста. В подобных радиоляриях фанерозоя во внутренних капиллярах собирались капли нефти.

По обилию и сохранности бактериальной размерности фитопланктона можно предположить, что территория пережила специфический «рифейский» (?) или более молодой «палеонтологический взрыв».

По мнению ряда исследователей (Онежская..., 2011 и др.), химический состав углеродсодержащих пород из различных структур Карелии (в т.ч. ОС) тяготеет к полю глиен (высокоглиноземистые и глинистые группы пород), которые являются производными перемытой и переотложенной пирокластике и отвечают классу субграувакк, граувакк и мелановакк. По геохимическим характеристикам шунгитоносных осадочных пород заонежской свиты на примере первой и второй пачек верхней подсвиты, где они представляют большую часть разреза и не затронуты метасоматическими и приконтактовыми процессами, породы первой (нижней) пачки характеризуются преобладанием Na над K, а второй, наоборот, — K над Na.

В северной части ОС (Северо-Онежский синклиорий) в Заонежье хорошо известны осадочные углеродсодержащие породы — шунгиты и породы преимущественно кремнистого состава — лидиты, содержащие биомаркеры, происхождение которых имеет принципиальное значение для геологической истории региона: 1) проблематика в виде пленок («матов») состава магнетит — самородное железо, основой для которых являются единичные иголки Fe ($\leq 1 \mu\text{m}$); 2) сложенные им «звездочки» или отдельные «кокки» (до 3 μm) и слоистые (до 5 нанослоев) «маты». Это, возможно, должно означать, что содержание кислорода в атмосфере в ОС достигло величины 1 % от современного (точка Пастера). «Маты» можно рассматривать как «наноджеспиллиты», т.к. в них отмечено чередование железных (или бедных кислородом) и магнетитовых слойков; 3) акритархи в виде фрамбоидального пирита (20–50 μm) — «прафораминиферы?» сложного многокамерного строения; 4) стяжения углерода, сопоставимые с *Palaeolyngbya*, углеродистые ленты со спиралевидными *Grypania*, микроскопические пленки, близкие таковым в отложениях Китая (1,85–1,62 Ga) (до

Онежской параметрической скважиной (ОПС) в интервале 2944,0–2115,0 м вскрыта «Галитовая толща» (Онежский галит встречен здесь впервые) мощностью 194,0 м, что может объяснять эти закономерности. Происхождение галитовой толщи, как и отнесение ее к нижнепротерозойскому ятулийскому надгоризонту, по мнению автора, дискуссионно, хотя полученные оценки ее возраста изохронным Rb-Sr методом составляют 2216 ± 68 Ma (Онежская..., 2011). Галитовые породы содержат обломки измененных вулканогенных пород основного, среднего состава, обломки магнезитсодержащих туфоалевропелитов, кварцитов. В разрезе ОПС отсутствуют подсолевые осадочные породы, что необычно для классических соленосных толщ и в дальнейшем требует своего объяснения. Выше лежащие сильвинсодержащие шунгиты могут оказаться хранилищем остатков более молодого, например, пермского моря, исходя из следующих соображений.

Широкое развитие кор выветривания неясного возраста установлено в откосах двух карьеров: Загогино и Максово, благодаря любезному приглашению Ю.К. Калинина — владельца ОАО «Карбон-шунгит». На геологической карте ОС (2011) показано нахождение рифейских и вендских образований вплоть до о-ва Клименецкий в Онежском озере, кембрийские глины обнаружены инженерными работами на западном берегу Онежского озера в районе пос. Ладва, а Андомская гора на его юго-восточном побережье сложена в основном девонскими красными глинами, поэтому предполагается, что коры выветривания, указанные выше, могут быть отнесены к девону.

Они обнаружены впервые по телам базальтов и долеритов (?) (рис. 2), которые сохраняют форму, но полностью сложены рыхлым материалом. Выше кор в карьере Загогино Ю.К. Калининым также любезно были показаны весьма необычные породы, близкие, на взгляд автора, по внешнему виду бокситам (рис. 3).

Отложения нижнего карбона в виде протяженного глинта прослеживаются от оз. Ильмень, широко развиты в Пудожском районе РК, а также Плесецком и Каргопольском Архангельской обл., где они непосредственно налегают на палеопротерозойские коматиитовые базальты Ветреного Пояса и контролируют месторождения бокситов в долине р. Иксы (СОБР), залегающих в палеоложбинах поверхности девонских пород. Для территории не

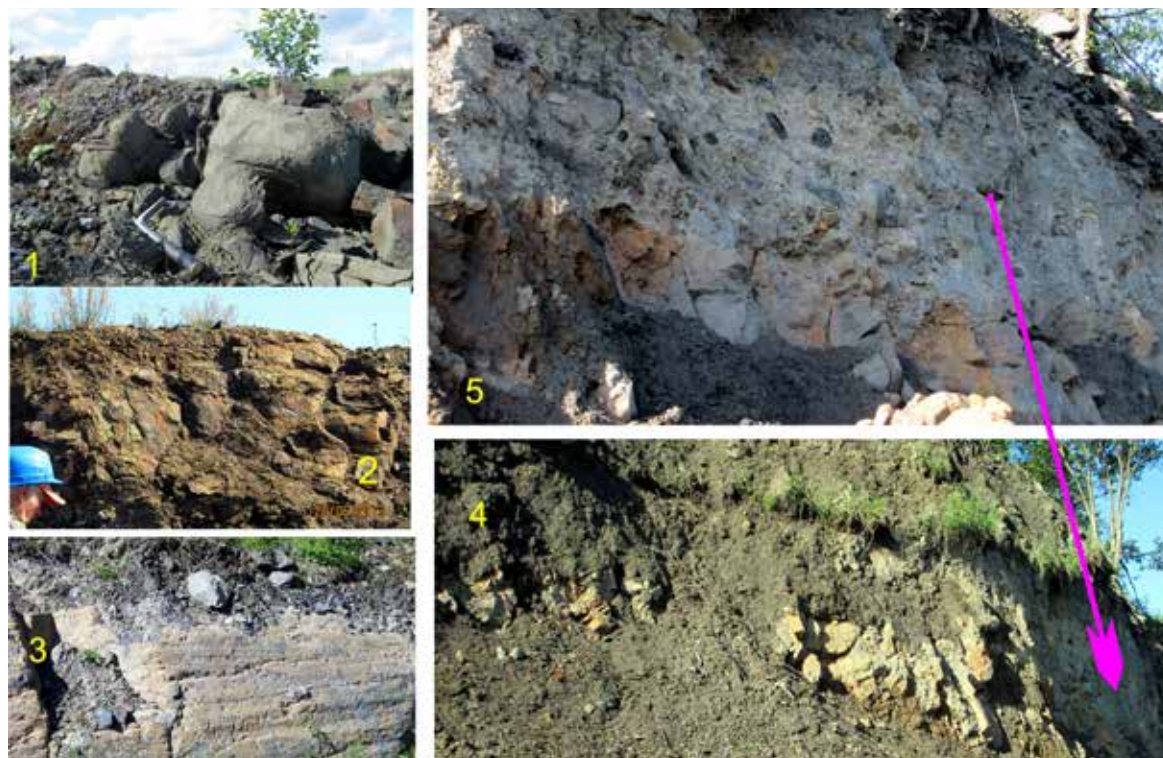


Рис. 2. Карьер Максово. Коры выветривания по долеритам — 1, подушечным лавам — 2, осадкам — 3(?), граница коры выветривания пикритовых базальтов со столбчатой отдельностью — 4, контакт более молодых (четвертичных?) образований с корами выветривания

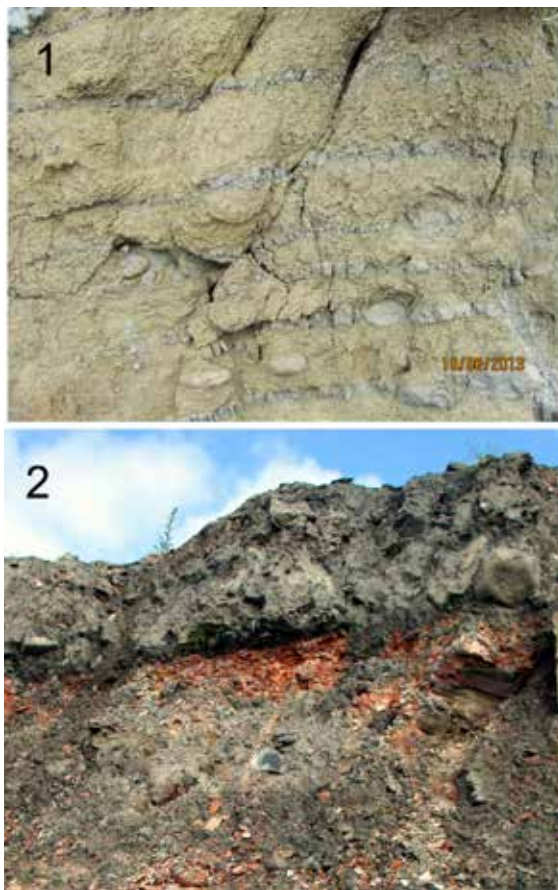


Рис. 3. Карьер Загогино. Коры выветривания по базальтам — 1, «бокситоподобные» останцы на корях выветривания — 2

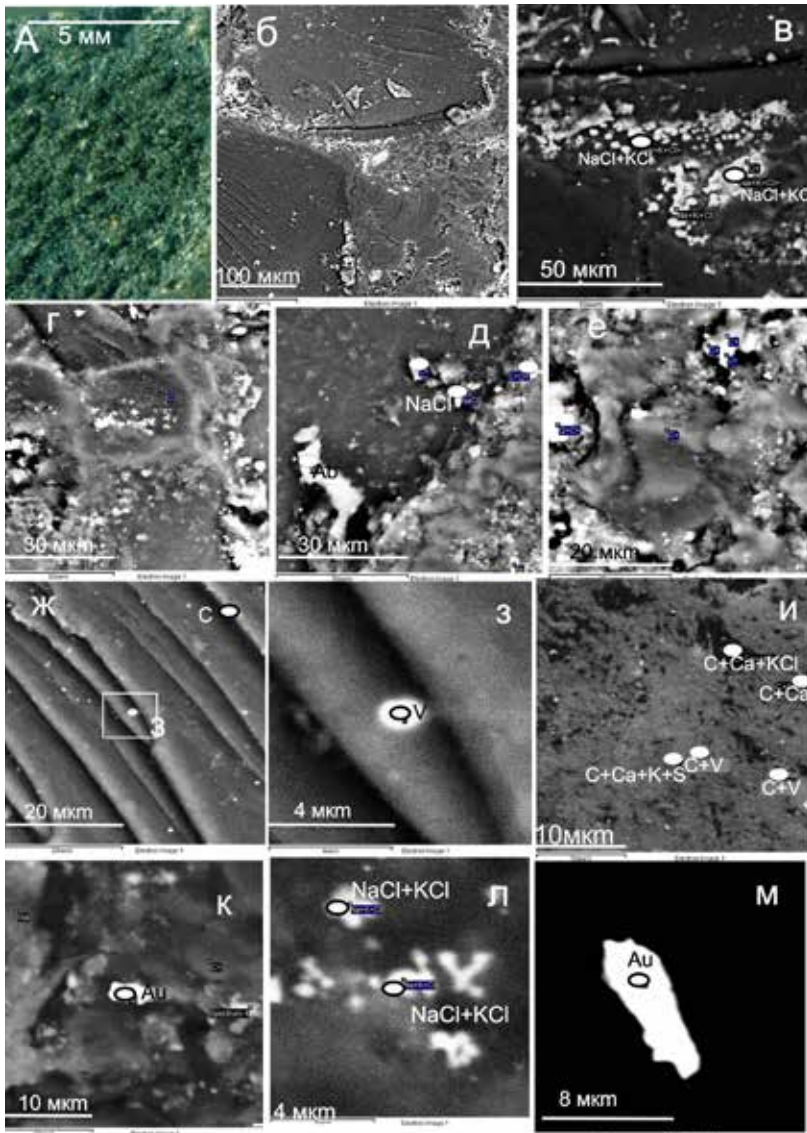
известны отложения пермского периода, хотя возможным доказательством в пользу его следов может служить широкое присутствие в верхах заонежской свиты (рис. 1) сильвина. Однако калиевые соли образуются в результате испарения и охлаждения рапы калийных водоёмов, возникавших на части площади галитовых водоёмов. Но в ОС каменная и калийная специализация разделены по времени, следовательно, можно предположить, что это было время с наиболее благоприятными условиями для накопления соленосных серий, т.е. девон или пермь.

Сильвин установлен, как правило, на преобразованных шунгитовых породах — стенках карандашных отдельностей (Максово) (рис. 4), на поверхности жил шунгита-1 (антраксолита), на пластинках шунгита совместно с баритом, сфеном, рутилом, апатитом, кальцитом (о. Березовец, Онежское озеро) и др. В пос. Шуньга порода представлена сложным агрегатом состава кварц-углерод (шунгит)-пирит-магнетит-железо и др., а также апатитом и монацитом. Внутреннее строение этой смоляно-черной блестящей породы характеризуется смятыми в тончайшие складочки слоечки ассоциации кварца-углерода размером менее 5 мкм (рис. 5). В ней были обнаружены «маты» железистых бактерий в динамике их формирования: от единичных «звездочек» до отдельных «особей» и слоистых,

до 5 нанослоев, «матов». По своему положению и структуре это «вещество» сопоставимо с вурцилитом (от фамилии Wurtz — одного из первых исследователей битумов) — своеобразным жильным битумом, известным в штате Юта, США. Он по составу и свойствам наиболее близок к элатеритам, т.к. приурочен к гидротермальным жилам как внутри шунгитовой толщи, так и в трещинах, секущих вмещающие осадки. Состав: С — 82,2 %; Н — 10,9 %; N — 1,8 %; S — 3,2 %; О — 1,9 %, что отличает от исследуемого «минерала», где по технологическим причинам пока не установлены Н и N, но существенную роль играют Cl, V, KCl, Ca, Fe. Индивидуальность зерен по отношению к вмещающей породе может свидетельствовать о поздних процессах солеобразования.

Полученные данные указывают на большой объем разных форм эвкариот в Онежской структуре, привязанных к шунгитовым горизонтам. По сохранности и обилию фитопланктона, особенно в зоне дробления этих пород (максовитов), можно ставить вопрос о существовании здесь на перемытых палеопротерозойских комплексах раннерифейского или более молодого возраста отложений, формировавшихся при повышенной солености моря, что подтверждается особенностями строения вскрытой толщи галита и выявленных в разных препаратах кристаллов галита и сильвина.

Геохимическая калиевая специализация более молодых осадочных пород и устойчивое нахождение сильвина позволяют обсудить вариант следов молодых фанерозойских событий на данной территории. Эта закономерность может также оказаться серьезным критерием как для корреляции разрезов свиты, так и нового подхода к стратиграфии ЮВ Фенноскандинавского щита.



Литература
 Онежская палеопротерозойская структура (геология, тектоника, глубинное строение и минерогения). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. 431 с.

Рис. 4. Образец шунгита-1. А — общий вид с торца; б — пластинки углерода с поздними «высыпаниями» сильвина и галита (в — деталь); г, д, е — разные генерации плойчатых пластинок; ж, з — фестончатая структура пластинок С; и — система трещин спайности (?) с солями, ванадием и др.; л — кристаллы соли; к, м — пластинки золота на поверхности торца

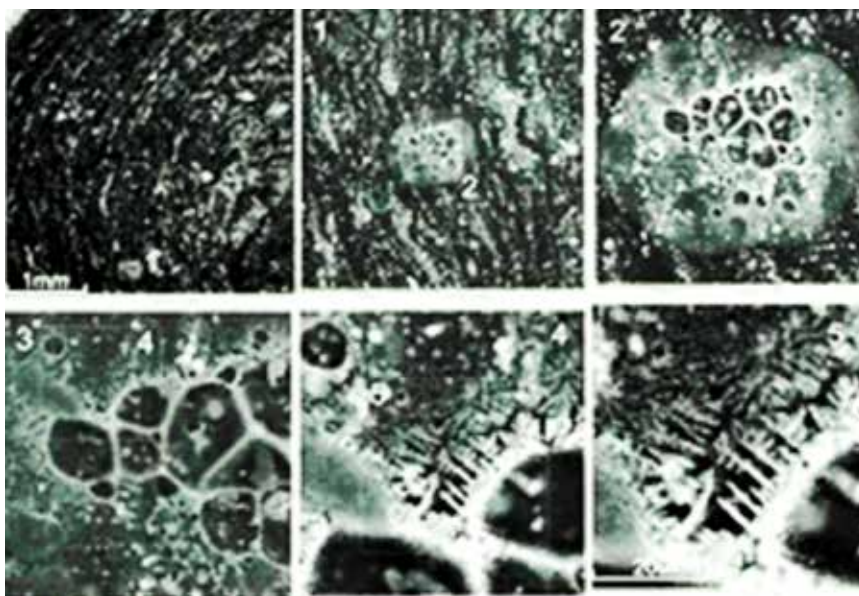


Рис. 5. Тонкоплойчатая структура шунгита-1 с фрагментом сильвина. Участок «штольня» — дер. Шуньга