

И. Б. КУЛИБАКИНА, В. Т. РАБОТНОВ, Э. С. ГОНЧАРОВ, М. Р. ХОБОТ
ОБ ЭВАПОРИТОВЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 13 X 1970)

Широко распространено мнение о приуроченности начального этапа галогенеза к кембрию. Н. М. Страхов, не отрицая возможности появления галогенных образований в конце протерозоя, отмечает отсутствие достоверных следов галогенных отложений в докембрийском разрезе земной коры и полагает, что известен галогенный процесс лишь в последние 500 млн лет истории Земли⁽¹⁾. По мнению Ф. Лотце⁽⁸⁾, все указания на докембрийский возраст эвапоритов ошибочны. Об отсутствии галогенных образований в докембрии говорят и другие исследователи^(4, 13). Однако в последние годы на основании биостратиграфических и геохронологических данных доказан верхнедокембрийский (рифейский и вендский) возраст эвапоритов в Азии и Австралии^(1, 3, 5, 14, 15a, 16-18). В пределах Азиатского континента эвапориты в верхнедокембрийских отложениях известны на юге Восточной Сибири, на Аравийском полуострове, в Западном Пакистане и некоторых районах Индии.

На Сибирской платформе эвапориты установлены на юге Иркутского амфитеатра и в Ангаро-Ленском прогибе. В этих районах в нижней части осадочного чехла широко распространены средне-верхнерифейские и юдомские (вендские) отложения.

Среднерифейские образования на северо-востоке Ангаро-Ленского прогиба (Березовская впадина) и в сопредельных районах Алданской антеклизы выделяются в дикимдинскую свиту, верхняя часть разреза которой сложена доломитами. В толще этих доломитов в разрезе большинства скважин (Олекминские, Наманганская, Толбинские, Амгинские и др.) наблюдаются прослои доломито-ангидритов, ангидритов и гипсов. В верхнем рифее прослои ангидритов (до 0,9 м) присутствуют в отложениях ушаковской свиты Иркутского амфитеатра. Среднерифейский возраст дикимдинской свиты доказывается находками в ней микрофитоцитов *Osagia Columnata* Reith. и *O. Composita* Reith., а отношение ушаковской свиты к верхнему рифею — распространением в ней *Asteroshaeroides serratus* Z. Zhur., *Radionus elongatus* Z. Zhur. Абсолютный возраст аналога этих свит (лахандинская свита) на юго-восточном склоне Алданской антеклизы 890 и 1000 млн лет (определения Н. И. Полевой и Г. А. Казакова).

Значительное распространение эвапориты имеют на юге Сибирской платформы в отложениях юдомского (вендского) комплекса, к которому в Иркутском амфитеатре относится мотская свита, на Алданской антеклизе и в Березовской впадине — юдомская свита, а на Анабарской антеклизе — старореченская свита. В строении мотской свиты принимают участие терригенные и карбонатные породы, причем первые наблюдаются в основном в нижней ее части. В разрезе мотской свиты наряду с доломитами широко распространены ангидриты и ангидрито-доломиты, которыми в центральных районах юга Иркутского амфитеатра сложено 30—40% разреза мотской свиты⁽⁹⁾. Мощность отдельных прослоев ангидритов достигает 3 м, доломито-ангидритов, непосредственно контактирующих с ангидритами, 6—7 м. Для верхней части разреза свиты характерно засоление доломитов. Среднее содержание NaCl местами достигает 4,4%⁽⁹⁾. Близкое строение разреза имеет юдомская свита в пределах юго-западной Якутии. Здесь

в разрезе верхней части свиты, сложенной доломитами, наблюдаются прослои гипса, ангидрита и ангидрито-доломитов. Мощность прослоев гипсов и ангидритов на западе северного склона Алданской антеклизы колеблется от 1—2 см до 1—2 м, в Березовской впадине (Дельгейская скважина) достигает 20 м. Верхнедокембрийский возраст мотской и юдомской свит хорошо обосновывается находками в них вендского (Юдомского) комплекса микрофитолитов. Абсолютный возраст нижних горизонтов мотской свиты 609 млн лет, песчаников жербинской свиты, синхроничных базальным слоям юдомской свиты, 587 млн лет (определения Н. И. Полевой и П. А. Казакова). К отложениям юдомского комплекса, видимо, также относится пачка (61 м) солей, перекрытая доломитами с юдомскими микрофитолитами *Vesicularites lobatus* Reitl., *Vermiculites tortuosus* Reitl., выявленная в низах разреза Мурбайской скважины (Ньюйская впадина).

На Анабарской антеклизе к югу от р. Котуйкан в старореченской свите, охарактеризованной юдомским комплексом строматолитов и микрофитолитов (абсолютный возраст 624; 673 млн лет), прослеживаются прослои гипсов, мощностью до 2 м ⁽¹⁸⁾.

На отложениях мотской свиты в Иркутском амфитеатре и юдомской свиты в Березовской впадине залегает мощная соленосная толща нижнего кембрия. Она сформировалась на базе эвапоритовых бассейнов, существовавших к началу кембрия, которые обеспечили развитие кембрийского галогенеза за счет поступления в зону наиболее интенсивного прогибания на юге Сибирской платформы морских вод, уже достигших определенной стадии выпаривания. Доломито-ангидритовые отложения юдомского комплекса явились частным проявлением широкого развития галогенеза на Азиатском континенте. В связи с этим едва ли имеет смысл создавать сложную специфическую схему накопления доломитов юдомского комплекса как образований, генетически связанных с формированием коры выветривания ⁽²⁾.

Широкое распространение эвапоритовые образования имеют в пределах Аравийской платформы и ее обрамления. В Иране в основании нижнего кембрия ^(15a) прослеживаются хорошо выдержанные пурпурно-красные косослоистые аркозовые песчаники Лалун мощностью до 1000 м. Отложения, подстилающие эти песчаники, относятся к верхнему докембрию и выделяются в инфракембрий ^(15a). В районе Зенжана, хр. Эльбрус, Озваккуха и Голрайгона эти образования представлены слюдястыми сланцами, кремнистыми светлоокрашенными доломитами и строматолитовыми известняками мощностью более 1000 м; нижняя часть (доломит Солтани) содержит формы, близкие к *Beltanella gilesi* Sprigg ^(15a) и характерные для верхних горизонтов системы Аделаида Австралии и венда Русской платформы. В северном Кермане и хр. Загрос доломит Солтани переходит в диапировую соляную формацию, коррелирующую с соляной формацией Хормуз. Последняя широко распространена в Восточной Аравии и в районе Персидского залива. Формация Хормуз имеет трехчленное строение. Соли приурочены в основном к нижней части разреза, средняя часть сложена гипсами и доломитами, верхняя — терригенными породами с прослоями эффузивов ^(15b).

Аналогом формации Хормуз Загроса, доломита Солтани Голрайгона в центральном Иране является формация Ризу, сложенная кремнистыми доломитами с прослоями кислых изверженных пород. В формации Ризу обнаружены формы, напоминающие *Dickinsonia*, *Spriggina*, *Medusites asteroides* из верхнего докембрия Австралии. Верхнедокембрийский возраст формации Ризу подтверждается также определениями абсолютного возраста: 595 — 760 ± 120 млн лет ^(15a).

В Западном Пакистане на Соляном Кряже с формацией Хормуз обычно сопоставляется пенджабская соляная серия, которая рядом исследователей относится к верхнему докембрию ⁽⁴⁾. Соляная серия Пакистана перекрывается толщей пурпурных кварцевых песчаников (мощность до 150 м), за-

нимающая в разрезе положение, аналогичное песчаникам Лалун Ирана. Соляная серия, так же как и формация Хормуз, имеет трехчленное строение. Нижняя часть серии (вскрытой мощностью 200 м) сложена мергелями, гипсами и глинистыми сланцами, средняя часть (мощностью 270 м) — солями с прослоями гипсов, верхняя (мощностью 50 м) — массивными гипсами и глинистыми сланцами с прослоями доломитов и сланцев.

Прослои гипсов установлены также в толще песчаников и глинистых сланцев бандерской серии виндийской системы в Индии ⁽⁷⁾. Возраст этих отложений в настоящее время рассматривается как верхний рифей — венд ⁽⁶⁾.

Верхнедокембрийские эвапориты развиты и в Австралии. Здесь в бассейне Амадеус (провинция Орамина) в отложениях формации Биттер-спрингс, относящихся к нижней половине системы Аделаида, среди известняков, доломитов и сланцев наблюдаются пачки и прослои солей и гипса ⁽¹⁴⁾. Верхнедокембрийский возраст формации Биттер-спрингс доказывается находками Rangea в вышележащих отложениях свиты Пертататака.

Есть также отдельные сведения об эвапоритовых образованиях в верхнем докембрии Северной Америки. На о. Виктория и Арктическом побережье Канады в отложениях, сопоставляемых с серией Коппермайн и относящихся к докембрию, среди красноцветных песчаников, сланцев, известняков и доломитов известны пачки гипсов мощностью до 20 м и более ⁽¹²⁾. В Монтане в карбонатных отложениях верхнедокембрийской серии Белт зафиксированы псевдоморфозы по каменной соли.

Некоторые исследователи ⁽¹⁷⁾ к верхнему докембрию относят также 470-метровую толщу гипсов и ангидритов верхней формации гипсовой долины бассейна р. Снейк (приток р. Пил) на Аляске.

Приведенные выше данные свидетельствуют о наличии в пределах северного и южного полушария эвапоритовых образований в верхнем докембрии с абсолютным возрастом 600—1000 млн лет и позволяют рассматривать последующее накопление кембрийских соленосных толщ как унаследованный этап развития более древнего галогенеза. Этот вывод подтверждает значительное сходство в характере осадконакопления докембрийских и последокембрийских образований ⁽¹⁰⁾.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
природных газов
Московская обл.

Поступило
29 IX 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Гансер, Геология Гималаев, 1967. ² В. Н. Григорьев, М. А. Семихатов, С. Н. Серебряков, ДАН, 184, № 2 (1969). ³ Е. А. Долгинов, В. Г. Казьмин, В. П. Поникаров, Бюлл. МОИП, отд. геол., № 6 (1969). ⁴ М. А. Жарков, ДАН, 184, № 4 (1969). ⁵ Б. М. Келлер, В. Г. Королев и др., Сборн. Геология докембрия, 1968. ⁶ Б. М. Келлер, М. А. Семихатов, Сборн. Итоги науки, Стратиграфия и палеонтология, 1968. ⁷ М. Кришинан, Геология Индии и Бирмы, 1954. ⁸ Ф. Лотце, Сборн. Проблемы палеоклиматологии, 1968. ⁹ Я. К. Писарчик, Тр. Всесоюз. н.-и. геол. инст., Нов. сер., 89 (1963). ¹⁰ А. В. Сидоренко, ДАН, 186, № 1 (1969). ¹¹ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, 3, 1962. ¹² R. G. Blackadar, J. A. Fraser, Geology of the Arctic, Toronto, 1961, p. 361. ¹³ H. Borchert, R. O. Muir, Salt Deposits, London, 1964. ¹⁴ D. A. McNaughton et al., Geol. Soc. Am., Special Paper, 88, (1968). ¹⁵ J. Stöckin, a) Bull. AAPG, 52, № 7 (1968); б) Geol. Soc. Am., Special Paper, 88 (1968). ¹⁶ Н. Б. Вассоевич и др., Сов. геология, № 4 (1970). ¹⁷ А. К. Башарин, В сборн. Вопросы тектоники докембрийских континентов, «Наука», 1970. ¹⁸ Вл. А. Комар, Строматолиты верхнедокембрийских отложений севера Сибирской платформы и их стратиграфическое значение, «Наука», 1966.