



УДК [552.53:551.736]

## ОСОБЕННОСТИ РИТМОСТРАТИГРАФИИ ГАЛОГЕННОЙ ТОЛЩИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАЛИЙНО-МАГНИЕВОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ТУПИКОВОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ПРИКАСПИЙСКОГО СОЛЕРОДНОГО БАСЕЙНА



С. А. Свидзинский, М. А. Барановская<sup>1</sup>

ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий», Котельниково, Волгоградская область  
<sup>1</sup> ООО «ГеолХимПроект», Москва, доп. офис в г. Котельниково  
E-mail: Baranovs-marina@yandex.ru

Приводится ритмостратиграфическая характеристика нижнепермской галогенной формации западной моноклиальной части Северо-Прикаспийского солеродного бассейна. Рассматриваются палеогеографические условия накопления калийно-магниевого и магниевых залежей в Приволжской моноклинали и ее южной тупиковой части, вмещающей Гремячинское месторождение калийных солей и смежные поисковые участки: Даргановский и Равнинный. Обосновывается вывод о развитии в период образования практически каждой (за небольшим исключением) ритмопачки, локальных суббассейнов, накапливающих сгущенные до уровня эвтонки калийно-магниевого рассола, с образованием соответствующих пород.

**Ключевые слова:** галогенная формация, ритмостратиграфия, палеогеография, калийно-магниевого минерализация, Гремячинское месторождение, локальные суббассейны.

### Features of Rhythostratigraphy of Halogen Thicker and Paleogeographic Conditions of Potassium-Magnesium Mineralization in the Southwestern Deadlock Part of North-Caspian Halmeic Basin

S. A. Svidzinskiy, M. A. Baranovskaya

Provides rhythmostratigraphic characteristic of Lower Permian halogen formations of Western monoclinial part of the North-Caspian halmeic basin. Paleogeographic conditions of accumulation of potassium and magnesium and magnesium deposits in the Volga Monocline and the southern deadlock part that holds Gremyachinskoe deposit and related search sites: Darganovskiy and Ravninniy are considered. The conclusion of the development during the formation of almost every (with a few exceptions) rhythmopack, local sub-basins, collecting condensed to a level of evtonik potassium-magnesium brines to form the corresponding species.

**Key words:** halogen formation, rhythmostratigraphy, paleogeography, potassium-magnesium mineralization, Gremyachenskoe deposit, local sub-basin.

DOI: 10.18500/1819-7663-2015-15-3-57-62

Рассматриваемая территория расположена в южной части Приволжской моноклинали, окаймляемой непосредственно Северо-Донецкими дислокациями с юга, Воронежской антеклизой с запада и Прикаспийской впадиной с востока (рис. 1). В связи с отмеченным местоположением

здесь сложились особые палеотектонические и соответственно палеогеографические условия седиментогенеза, особенно в заключительные – эвапоритовые – стадии солеобразования, отличные от условий расположенной севернее собственно Приволжской моноклинали и, по всей видимости, остальной территории Северо-Прикаспийского солеродного бассейна. Это, естественно, отразилось на литолого-фациальном своеобразии образовавшихся здесь пород.

В разработке схемы стратификации соленосной толщи западного обрамления Прикаспийской впадины – Приволжской моноклинали – участвовали многие авторы [1–7]. Основываясь на мнении подавляющего большинства этих исследователей, при составлении монографии «Нижнепермская галогенная формация Северного Прикаспия (1981) В. С. Деревягиным, С. А. Свидзинским, В. И. Седлецким и другими авторами был принят вариант, которым геологи Нижней Волги пользуются до настоящего времени. Так, в сводном разрезе галогенной толщи выделяется 10 ритмопачек (снизу вверх): I – волгоградская, II – бальбекская, III – карпенская, IV – приволжская, V – луговская, VI – погожская, VII – антиповская, VIII – пигаревская, IX – долинная, X – ерусланская. Мощность ритмопачек варьирует от 20–25 м до 250–350 м. Согласно теории галогенеза [8] каждая из ритмопачек начинается отложением наименее растворимых доломит-ангидритовых пород, слагающих так называемый базальный горизонт, переходящий вверх по разрезу в галит-ангидритовую или ангидрит-галитовую породу и, далее, – в чистую, практически мономинеральную, каменную соль (галитит), вмещающую в «завершенных» макроритмах (ритмопачках) калийные, калийно-магниевого и магниевые залежи: сильвиниты, карналлитовые и бишовитовые образования.

Характеристика ритмопачек, основанная первоначально на каротажных данных скважин нефтяных организаций, пройденных сплошным забоем, дополнена в последующем скважинами со сплошным отбором керна и результатами его литологического, минералого-петрографического и геохимического изучения: поисковое бурение на Краснокутской площади, разведочное – на Городищенском, Наримановском и Светлоярском месторождениях бишофита.

Ю. А. Писаренко с соавторами [9, 10] приводит типовой стратиграфический разрез ниж-



Рис. 1. Тектоническая схема северо-западного обрамления Прикаспийской впадины

непермской галогенной формации северного обрамления Прикаспийской впадины. В нем ритмопачки определяются как свиты, карбонатно-сульфатная толща выделяется в качестве карпенской серии, а в кровле соленосных образований выделена озерская свита. По мнению многих видных исследователей [11–17], в основу литологического принципа расчленения соленосных комплексов положена именно ритмостратиграфия: прослеживание определенных ритмопачек, отвечающих отдельным циклам прогрессивного засоления бассейнов, от стадии низкой солености до высокой. Кроме того,

Ю. А. Писаренко пользовался исключительно каротажной характеристикой нефтяных скважин, пройденных без подъема керна.

Что же касается рассматриваемой территории, то она хорошо изучена разведочным бурением на Гремячинском месторождении калийных солей и поисково-оценочным – на смежных участках: Равнинном к северу и Даргановком к востоку.

Схема сопоставления разрезов ритмопачек галогенной толщи, начиная с основной – северной части Приволжской моноклинали, через Гремячинское месторождение и поисковые участки Равнинный и Даргановский, приведена на рис. 2.

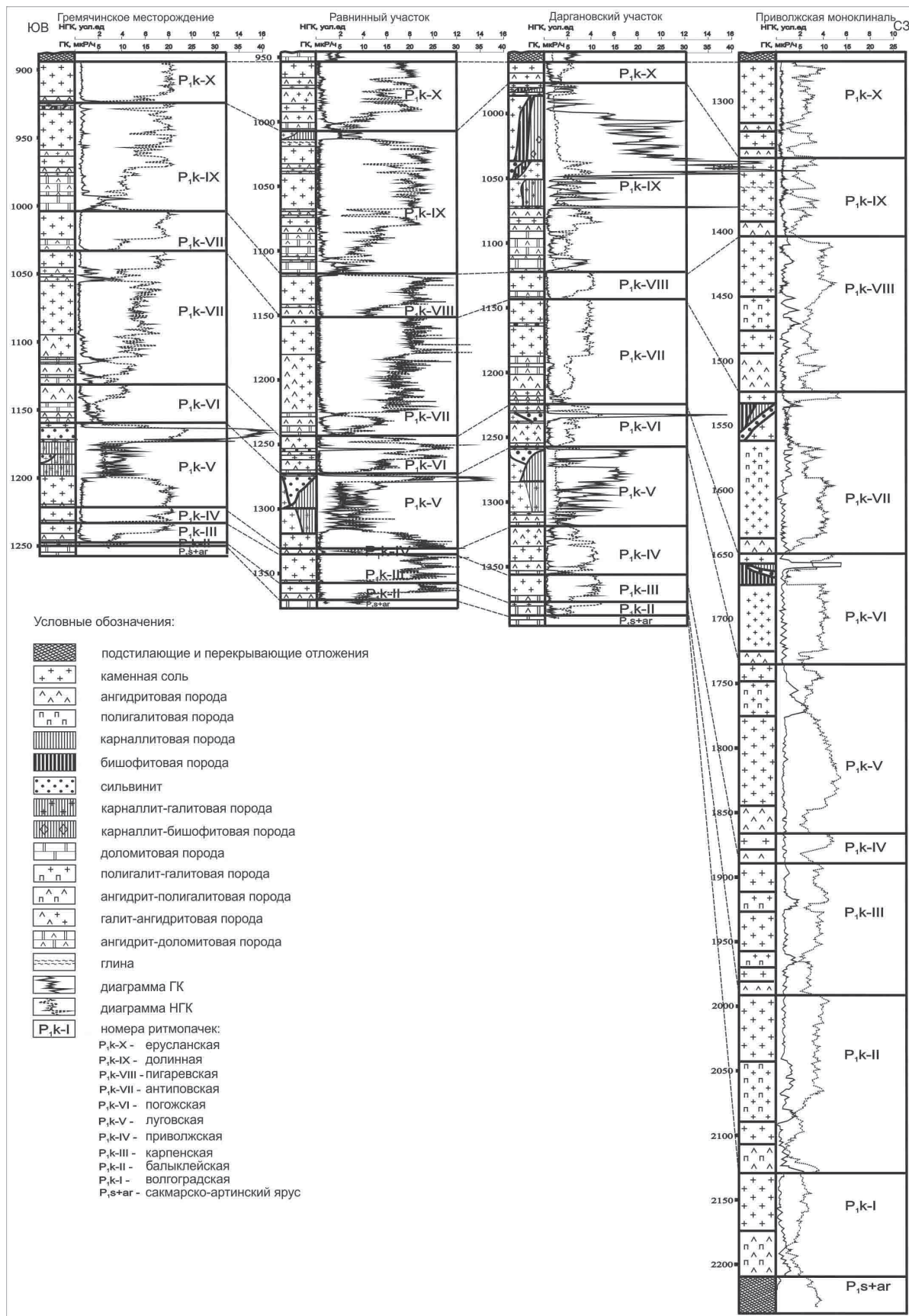


Рис. 2. Схема сопоставления ритмопачек галогенной толщи Гремячинского месторождения, Равнинного и Даргановского поисковых участков и Приволжской моноклинали в целом (слева направо)



Необходимо отметить, что формирование каждой из ритмопачек отображает специфику седиментогенеза, контролируемого палеогеографическими условиями, присущими конкретной ритмопачке, вне зависимости от уже образовавшихся нижележащих пород. При этом:

– базальные доломит-ангидритовые породы осаждались из слабосоленых рассолов в период поступления в седиментирующий бассейн объемных порций океанических вод; в этот период практически вся площадь бассейна покрывалась рассолами;

– последующее прогрессирующее испарение приводило к сгущению рапы и образованию полуизолированных суббассейнов или «ванн», в которых отлагалась бессульфатная каменная соль и при более значительной расчлененности рельефа уже в изолированных суббассейнах калийно-магниевого соли.

Попытаемся в общих чертах проанализировать изменение палеогеографической обстановки в процессе формирования калие-, магниеносных ритмопачек в пределах рассматриваемых объектов (площадей) (см. рис. 2). Самые нижние из установленных здесь ритмопачек балыклейская (II), карпенская (III) и приволжская (IV) не содержат калийно-магниевого образования.

#### Луговская ритмопачка (V)

В отличие от основной территории Приволжской моноклинали, где в толще каменной соли отмечаются лишь прослои полигалита ( $K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \times 2H_2O$ ), в южной тупиковой части прослеживаются продуктивные залежи сильвинитовой (KCl) и карналлитовой ( $KCl \times MgCl_2 \times 6H_2O$ ) пород. Соответственно в этот период здесь существовал локальный суббассейн, заполненный насыщенной по калию и магнию рапой. Однако и здесь имеются различия:

– в пределах Гремячинского месторождения суббассейн на стадии эвтонки характеризовался относительно выровненным ложем, что позволило сформироваться сравнительно выдержанной продуктивной сильвинитовой залежи;

– на территории поисковых участков дно суббассейна было весьма неровным с наличием возвышенностей, отмелей и впадин; соответственно в определенной части обоих участков прослеживаются значительной мощности (до 5–15 м) сильвинитовые залежи, а на некоторых участках – не менее мощные (20–40 м) карналлитовые пласты и маломощные (2–3 м) слои сильвинита или карналлитовой породы.

#### Погожская ритмопачка (VI)

На территории Приволжской моноклинали в разрезе погожской ритмопачки развита так называемая «нижняя» бишофитовая залежь. Она формирует линзообразные тела, вытянутые в субмеридиональном направлении на значительные расстояния (20–30 км), окаймляясь карналлитовыми породами и сильвинитом. Мощность залежей в апикальной части тел достигает 20–30 м, с выше-

лежащей «верхней» бишофитовой залежью антиповской ритмопачки она образует уникальный так называемый Поволжский бишофитоносный бассейн [18]. Рассматриваемая южная тупиковая часть моноклинали в погожское время была относительно приподнята, что отразилось на характере образовавшихся здесь пород:

– в пределах Гремячинского месторождения прослеживается только нижняя базальная часть разреза ритмопачки, и лишь на отдельных локальных участках – перекрывающие несколько метров каменной соли; в связи с этим, при изучении месторождения данная часть разреза (как оказалось ошибочно) относилась к подошве базальной доломит-ангидритовой толщи вышележащей антиповской ритмопачки, а нижележащие образования луговской ритмопачки с продуктивной сильвинитовой залежью – к погожской ритмопачке;

– последующее поисковое бурение на Даргановском и Равнинном участках позволило проследить в составе погожской ритмопачки не только базальный пласт, но и толщу перекрывающей каменной соли мощностью 10–20 м, вмещающую в значительном количестве пересечений маломощный (0,7–0,9 м) сильвинитовый слой, а по отдельным скважинам продуктивную сильвинитовую залежь (3–4 м) и иногда карналлитовый пласт (1,8–11,7 м). Таким образом, при общем приподнятом состоянии южной тупиковой площади по отношению к Приволжской моноклинали территория поисковых участков в погожское время в отличие от Гремячинского месторождения все же имела ограниченный по времени локальный суббассейн.

#### Антиповская ритмопачка (VII)

В отличие от основной части Приволжской моноклинали, где она промышленно бишофитоносна, в южной тупиковой зоне эта ритмопачка не калие-, магниеносная. Соответственно южная граница эвапоритового суббассейна проходила между Наримановским месторождением бишофита и Гремячинским калийным месторождением.

#### Пигаревская ритмопачка (VIII)

На территории Приволжской моноклинали эта часть разреза галогенных образований характеризуется наличием в верхней половине толщи каменной соли пачки (10–60 м), представленной переслаиванием сильвин-галитовой, карналлит-галитовой, сильвин-карналлитовой пород, местами с примесью полигалита и борных минералов. В южной тупиковой части моноклинали признаки калие-, магниеносности отсутствуют, что объясняется сравнительно малой мощностью (15–28 м) образовавшихся здесь натриевых солей, т. е. недоотложением верхней (калиеносной) части разреза.

#### Долинная ритмопачка (IX)

В разрезе долинной ритмопачки Приволжской моноклинали и Гремячинского месторождения калийно-магниевого минерализация отсутствует. К северо-востоку от месторождения (Равнинный и Даргановский участки) существовал в долин-



ное время локальный суббассейн, где на стадии эвтонии образовывались залежи карналлитовых, смешанных сильвин-карналлитовых, бишофит-карналлитовых и даже бишофитовых солей.

В пределах Равнинного участка намечается краевая часть бассейна, где отложились мало-мощные слои сильвинита (2–3 м) и карналлитовой породы (5 м). В основном рассматриваемый суббассейн располагался на площади Даргановского поискового участка. Здесь фиксируются пласты (1–2, редко 7–14 м) сильвинита, толщи карналлитовых пород (до 20–50 м), а также сильвин-карналлитовых (5–32 м), бишофит-карналлитовых (2,5–17 м) и бишофитовых (1–3,5 м). Соответственно дно суббассейна, так же как и описанного выше луговского, было чрезвычайно неровным, с наличием значительных отмелей и впадин.

#### Ерусланская ритмопачка (X)

На всей территории Приволжской моноклинали данная ритмопачка представлена исключительно каменной солью с многочисленными слоями и прослоями ангидрита, что свидетельствует о затухании здесь галогенеза вообще.

В заключение полагаем целесообразным отметить следующее:

1) кроме, пожалуй, самой нижней ритмопачки галогенной толщи – волгоградской (I), недоразвитой приволжской (IV), а также самой верхней «затухающей» ерусланской (X), все остальные на территории Северо-Прикаспийского солеродного бассейна в завершающие периоды солеобразования собирали в локальных пониженных территориях сгущенную до стадии эвтонии поверхностную рапу и межкристалльные растворы с образованием соответствующих пород. Ярким примером может служить наличие уникального Поволжского бишофитоносного бассейна на территории Приволжской моноклинали. Здесь в погожское (VI) и антиповское (VII) время существовало корытообразное понижение (30–40 км в широтном и 500 км в меридиональном плане) по отношению к расположенной к востоку основной части Северо-Прикаспийского солеродного бассейна. Соответственно сюда стекались насыщенные по калию и магнию межкристалльные растворы и поверхностная рапа, образуя огромный локальный, в основном магниевый, суббассейн.

Было также доказано [19, 20], что продуктивная сильвинитовая залежь Эльтонского месторождения калийных солей соотносится с карпенской (III) ритмопачкой. В пределах Приволжской моноклинали, кроме прослеживаемых региональных бишофитовых залежей погожской (VI) и антиповской (VII) ритмопачек, отмечается наличие бишофитовых пластов на отдельных локальных участках в разрезе пигаревской (VIII) [18], а также луговской (V) [2] ритмопачках;

2) ритмопачки, выделяемые и описываемые здесь в разрезе галогенной толщи, являются под-

разделениями первого порядка. Внутри этих подразделений выделяются более мелкие элементы. Об этом свидетельствуют иногда встречаемые в базальных доломит-ангидритовых породах слои каменной соли, незначительной мощности слои ангидрита в каменной соли, а также слои и прослои галитита в залежах калийных и калийно-магниевых пород и т. п.

#### **Библиографический список:**

1. Урусов А. В., Кетат О. Б., Кольцова В. В. Новые данные по стратиграфии и перспективам нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Волгоградской области. М., 1964. Вып. 3. 220 с.
2. Ермаков В. А., Исаев А. Я., Гетманова Е. И. Гидрохимическая толща на территории западного обрамления Прикаспийской синеклизы // Геология нефти и газа. 1968. № 5. С. 33–38.
3. Виноградова Н. Г., Ощепков К. Ф. О геологическом строении пермских сульфатно-галогенных отложений северо-восточной части Приволжской моноклинали // Вопросы геологии и нефтегазоносности Нижнего Поволжья. Волгоград, 1969. С. 143–147.
4. Бражников Г. А., Ермаков В. А., Пескова А. Я., Одолев О. Г. Взаимоотношения структурных планов надсолевого и подсолевого комплексов Приволжской моноклинали // Поиски нефти и газа в солянокупольных областях. М., 1970. С. 141–147.
5. Шафиро Я. Ш. Корреляция пермских галогенных отложений Волгоградского Поволжья и тектонические условия их формирования // Бюл. МОИП. Отд.-ние. геол. 1972. Т. 47, № 6. С. 45–59.
6. Казанцев О. Д., Ермаков В. А., Гребенников Н. П. К открытию залежей бишофита на территории Нижнего Поволжья // Советская геология. 1974. № 7. С. 124–132.
7. Белоножко В. С., Бурунков В. А., Файницкий С. Б., Писаренко Ю. В. Литология и корреляция // Литология подсолевого палеозоя Прикаспийской синеклизы. Саратов, 1977. С. 154–167.
8. Валишко М. Г. Геохимические закономерности формирования месторождений калийных солей. М., 1962. 374 с.
9. Писаренко Ю. А., Белоножко В. С., Бурунков В. А., Файницкий С. Б. Результаты корреляции соленосной толщи северо-западной части бортовой зоны Прикаспийской впадины // Проблемы соленакопления : в 2 т. Новосибирск, 1977. Т. 2. С. 36–39.
10. Писаренко Ю. А., Файницкий С. Б., Белоножко В. С. Корреляция соленосной толщи бортовой зоны северо-западной части Прикаспийской впадины в связи с поисками месторождений калийно-магниевых солей // Осадочные породы и руды. Киев, 1984. С. 81–84.
11. Фивег М. П. О некоторых задачах геологического изучения калийных месторождений // Вопросы геологического изучения агрономических руд. М., 1956. С. 58–69.
12. Корневский С. М., Донченко К. Б. Геология и условия формирования калийных месторождений советского Предкарпатья // Тр. / ВСЕГЕИ. Нов. серия. 1963. Т. 99. С. 3–152.
13. Кислик В. З., Лутинович Ю. И., Ерошина Д. М. Периодичность осадкообразования галогенной формации



Припятской впадины // Геология и петрография калийных солей Белоруссии. Минск, 1969. С. 29–53.

14. Тихвинский И. Н., Близов Б. И. Корреляция разрезов кунгурского яруса платформенной Башкирии и востока Среднего Поволжья с разрезом классического кунгура // Нижнепермские отложения Камского Предуралья. Пермь, 1973. С. 79–89.

15. Копнин В. И., Зуева А. С., Курочкин В. С. Строение и корреляция галогенных отложений Соликамской впадины и прилегающих территорий // Осадочные породы и руды. Киев, 1978. С. 185–193.

16. Richter-Bernburg G. Uber saline Sedimentation // Z. Deutsch. Geol. Ges. 1955. Bd. 105. S. 593–645.

17. Richter-Bernburg G. Geology of Saliune Deposits // Proc. Hanover symp. 1968. (Earth sciences 7). Hanover, 1972. P. 33–39.

18. Свидзинский С. А., Московский Г. А. Поволжский бишофитоносный бассейн. Саратов, 2004. 104 с.

19. Деревягин В. С. Палеотектонические и палеогеографические условия соленакопления на территории Северного Прикаспия в нижнепермскую эпоху // Строение и условия образования соленосных формаций. Новосибирск, 1981. С. 36–41.

20. Свидзинский С. А. Литолого-фациальный анализ галогенной толщи западной части Северного Прикаспия // Новые данные по геологии соленосных бассейнов Советского Союза. М., 1986. С. 10–18.