

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭВОЛЮЦИИ
СЕДИМЕНТАЦИИ В КАЛИЕНОСНОМ БАСЕЙНЕ
ГРЕМЯЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(ПРИВОЛЖСКАЯ МОНОКЛИНАЛЬ)**

Московский Георгий Александрович, профессор

Саратовский государственный университет
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: MoskovskyGA@info.sgu.ru

Гончаренко Ольга Павловна, профессор

Саратовский государственный университет
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: GoncharenkoOP@mail.ru

При оценке перспектив калиеносности восточного фланга Гремячинского месторождения основная задача сводилась к выявлению показателей строения продуктивных горизонтов. Опыт ранее выполненных нами исследований на месторождении показал, что главными факторами могут служить как общая эволюция галогенного процесса на стадии садки калийных и калиеносных пород, так и особенности минерального состава пород, их текстурно-структурные характеристики и закономерности локализации.

Ключевые слова: Гремячинское месторождение, продуктивные горизонты, седиментация, стадии галогенеза, высаливание, сильвиниты.

**MINERALOGICAL INDICATIONS OF SEDIMENTATION EVOLUTION
WITHIN A POTASSIUM-BEARING BASIN IN THE
GREMYACHINSKOYE FIELD (PRIVOLZHSKAYA MONOCLINE)**

Moskovskiy Georgiy A., Professor

Saratov State University
83 Astrakhanskaya st., Saratov, Russian Federation, 410012
E-mail: MoskovskyGA@info.sgu.ru

Goncharenko Olga P., Professor

Saratov State University
83 Astrakhanskaya st., Saratov, Russian Federation, 410012
E-mail: GoncharenkoOP@mail.ru

In assessing the prospects of potassium-bearing eastern flank Gremyatchinskoe main task is to identify indicators of the structure of productive horizons. The experience of earlier studies by us in the field has shown that the main factors that can serve as a common process in the evolution of halogen stage cages potassium and potassium-bearing rocks and features of the mineral composition of the rocks, their textural and structural characteristics and patterns of localization. Gremyachinskoe potash deposit located in the south of the Volga monocline. The deposit is discovered and studied at the exploration stage Volgograd expedition PGE "Nizhnevolzhskgeologiya" in 1979-1983 gg Since 2006, under exploration Company "EuroChem VolgaKaliy." In the field area halogen deposits are rocks pogozhskoy, antipovskoy, pigarevskoy, valleys and eruslanskoy ritmopachek. The main productive horizon deposits associated with pogozhskoy ritmopachkoy and submitted sylvinites with carnallite-halite rocks and galititami in bottom part of the reservoir. On the eastern flank of the deposit (sites Plain and Darganovsky) in 2010 was revealed the lowest

Lugovskaya ritmopachka with 30–40 meter horizon carnallite and carnallite-halite rock. [2] Consider the main mineralogical and textural-structural features of the rocks, reflecting an overall evolution process under halogen cages potassium and potassium-bearing rocks and the structure of productive horizons.

Key words: Gremyachinskoye field, producing horizons, sedimentation, halogenesis stages, salting out, sylvinites.

Гремячинское месторождение калийных солей расположено на юге Приволжской моноклинали. Месторождение выявлено и изучалось на стадии разведки Волгоградской экспедицией ПГО «Нижеволжскгеология» в 1979–1983 гг. С 2006 г. на месторождении ведутся разведочные работы ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий». В районе месторождения галогенные отложения представлены породами погожской, антиповской, пигаревской, долинной и ерусланской ритмопачек. Основной продуктивный горизонт месторождения связан с погожской ритмопачкой и представлен сильвинитами с карналлит-галитовыми породами и галититами в подошвенной части залежи. На восточном фланге месторождения (участки Равнинный и Даргановский) в 2010 г. была вскрыта самая нижняя луговская ритмопачка с 30–40 метровым горизонтом карналлитов и карналлит-галитовых пород [2].

Рассмотрим основные минералогические и текстурно-структурные особенности пород, свидетельствующие об общей эволюции галогенного процесса на стадии садки калийных и калиеносных пород и строении продуктивных горизонтов.

Условия формирования и роль галититов и карналлит-галитовых пород при образовании продуктивного горизонта Гремячинского месторождения. На Гремячинском месторождении термин «галитит» получил широкое распространение в силу того, что продуктивный сильвинитовый пласт на месторождении подстилается породами, сложенными крупнокристаллическим шпатовым воднопрозрачным галитом с крупными гнездами и вкрапленностью карналлита, переходящими в галит-карналлитовые породы и прослои чистого карналлита. Карналлит-галитовые породы и карналлит сформировались на карналлитовой стадии галогенеза, а карналлит в них является первичным седиментационным минералом. На это указывают минералы-узники карналлиты в вакуолях включений в галите из галит-карналлитового парагенезиса и состав растворов включений в них, где количество магния часто превышает 90 г/л при относительно пониженных количествах калия (22–28 г/л). Нередко включения карналлита замещаются сильвином. Галит-карналлитовые породы имеют часто своеобразную текстуру, указывающие на периодическое поступление в бассейн с рапой на карналлитовой стадии существенных количеств малосгущенной рапы с высоким содержанием хлоридов натрия, который высаживался хлоридами магния, так называемый процесс высаливания.

Достаточно длительный период седиментации, в течение которого происходило эпизодическое отложение и растворение калийно-магниевых и магниевых минералов, приводило к накоплению в рапе избыточного количества калия. Это подтверждено результатом изучения включений в галите из этих пород: рапа на карналлитовой стадии часто содержала количество калия, близкое сильвинитовой стадии [1]. Это приводило к обвальной донной садке сильвина, которое почти всегда сопровождалось осаждением галита высаливания. Возможность такого хода садки калийных солей указывал В.И. Копнин для Верхнекамского месторождения, а нами это понятие обосновано для отдельных этапов галогенеза всего Прикаспия [1]. Учитывая особенности

геологической ситуации Гремячинского месторождения, которое определялось поступлением в бассейн на карналлитовой стадии высококонцентрированной рапы по калию с северо-запада – из Приволжской моноклинали и одновременно малосгущенной рапы из основной части солеродного бассейна – с северо-востока, можно считать, что массовое развитие галититов, в образовании которых определяющую роль играет галит высаливания, является одним из главных показателей, свидетельствующих о массовой садке сильвина.

Условия формирования и роль мелкозернистых разностей молочно-белого сильвинита при образовании продуктивного горизонта Гремячинского месторождения. Существенной закономерностью строения сильвинитового горизонта является присутствие в его кровельной части, реже в центральной, слоев молочно-белого мелкозернистого сильвинита или его разностей, практически не содержащих примесей пелита и беспорядочно распределенных сгустков ангидрита. Для мелкозернистого молочно-белого сильвинита причина его мелкозернистости определяется тем, что образование этой разности сильвинита может быть связана с началом стадии опреснения рапы и с его частичным перерастворением и повторным осаждением. Отсутствие пелитового материала характеризует изменение береговой линии суббассейна. Такие же особенности строения продуктивной толщи установлены в разрезах Равнинного (скважина 43) и Даргановского участков (скважина 63). Скорее всего, наличие мелкокристаллических разностей молочно-белого сильвинита является показателем завершения калийной стадии (или подстадии) галогенеза данного цикла калиенакопления. Анализ строения калиеносного горизонта месторождения показывает, что для процесса галогенеза в целом характерно неоднократное возвращение к стадии опреснения. Поэтому появление молочно-белых разностей сильвинитов со слоями галита высаливания может считаться кровельной частью цикла или цикла более мелкого порядка.

Условия формирования и закономерности локализации гнезд шпатового молочно-белого сильвина. Разности шпатового молочно-белого сильвина встречались в различных интервалах продуктивной толщи Гремячинского месторождения неоднократно. Шпатовые разности перекристаллизованного (позднедиагенетического) сильвина нами были описаны из подстилающей части разреза погожской ритмопачки (скважина 2, 3). Скопления шпатового сильвина, встреченные в разрезе скважин Даргановского месторождения, имеют, видимо, существенные отличия по условиям образования, хотя закономерности их локализации весьма сходны. Эти разности сильвина, образующие почти изометричные гнезда размером до 15–20 см, не представляют собой закономерный результат галогенной седиментации, а являются вторичными образованиями. Этот вывод следует из того, что сильвин кристаллизуется даже среди ангидритовых слоев. В каменной соли контакт с сильвином имеет облик стилолитового шва, что подчеркивает его реакционное происхождение. И более того, судя по частичному «заплыванию» сильвина за этот контакт, можно сделать вывод о том, что видимо здесь может идти речь о метасоматической природе образования этого минерала. О вторичной природе образования шпатового молочно-белого сильвина в виде гнезд подтверждается газово-жидкими вакуолями включений в нем. Газ во включениях находится под высоким давлением. В изученных нами разрезах присутствие подобных разностей шпатового сильвина установлено для нижней части калиеносных интервалов, то есть отражают проникновение насыщенных калием растворов в подошвенную часть продуктивного горизонта на постседиментационной стадии.

Условия формирования пород карналлит-сильвинового состава. Породы карналлит-сильвинового состава впервые встречены в верхней части длинной ритмопачки Гремячинского месторождения (скважина 13) и на Даргановском участке (скважина 62). Структурной особенностью этих пород является почти совершенный идиоморфизм кристаллов сильвина и ксеноморфизм карналлита. Судя по особенностям внутренней структуры кристаллов сильвина (отсутствию зон роста и присутствию крупных газово-жидких вакуолей включений) образование сильвина можно связывать с двумя процессами. Прежде всего, с процессом раннего диагенеза, либо с донной садкой за счет высаливания хлоридов калия хлоридами магния при поступлении в калийный суббассейн рапы сгущенной до карналлитовой или даже до бишофитовой стадии.

Таким образом, при оценке перспектив калиеносности восточного и северо-восточного флангов Гремячинского месторождения необходимо, прежде всего, учитывать геологическую ситуацию месторождения. Главным показателем возможностей массовой садки сильвина является присутствие горизонта галититов, в образовании которых определяющую роль играет галит высаливания. Анализ строения калиеносного горизонта месторождения показывает, что для процесса галогенеза в целом характерно неоднократное возвращение к стадии опреснения. Поэтому появление молочно-белых разностей сильвинитов со слоями галита высаливания может считаться кровельной частью цикла или цикла более мелкого порядка. Шпатовые разности сильвина, установленные в нижней части калиеносных интервалов, отражают проникновение насыщенных калием растворов в подошвенную часть продуктивного горизонта на постседиментационной стадии. Карналлит-сильвинитовые породы, характерные для кровли продуктивных горизонтов, свидетельствуют о процессе высаливания хлоридов калия.

Список литературы

1. Московский Г. А. Пермский галогенез Прикаспия / Г. А. Московский, О. П. Гончаренко. — Саратов : Научная книга, 2004. — Ч. 2. Гидрохимия заключительных стадий и условия постседиментационных преобразований солей — 87 с.
2. Свидзинский С. А. Нижнепермская галогенная формация западной части Северного Прикаспия / С. А. Свидзинский, Г. А. Московский, А. И. Петрик // Геология, полезные ископаемые, перспективы промышленного освоения. — Саратов, 2011. — 280 с.

References

1. Moskovskiy G. A., Goncharenko O. P. *Permskiy galogenez Prikaspiya* [Perm halogenesis Prikaspiya]. Saratov : Scientific book, 2004, Part 2. *Gidrokimiya zaklyuchitel'nykh stadiy i usloviya postsedi-mentatsionnykh preobrazovaniy soley* [Hydrochemistry of final stages and condition of postsedimentatsionny transformations of salts], 87 p.
2. Svidzinskiy S. A., Moskovskiy G. A., Petrik A. I. *Nizhneperskaya galogennaya formatsiya zapadnoy chasti Severnogo Prikaspiya* [Nizhnepersky halogen formation of the western part of Northern Prikaspy]. *Geologiya, poleznye iskopaemye, perspektivy promyshlennogo osvoeniya* [Geology, minerals, prospects of industrial development.]. Saratov, 2011, 280 p.

ОЦЕНКА ДАВЛЕНИЯ НА ПРИЕМЕ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПО ДАННЫМ УСТЬЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

Лекомцев Александр Викторович, аспирант

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614000, Российская Федерация, г. Пермь, Комсомольский пр-т, 29
E-mail: alex.lekomtsev@mail.ru

На основе анализа промысловых данных глубинных исследований построены зависимости плотности смеси в интервале «прием насоса – динамический уровень» от погружения насоса под уровень жидкости. По предложенному в статье алгоритму с использованием полученных зависимостей с достаточной для практики точностью определяется давление на приеме насоса в добывающих скважинах. В статье представлены результаты сравнительного анализа расчетных и используемых в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» зависимостей.

Ключевые слова: давление на приеме насоса, добывающая скважина, электроцентробежный насос.

ESTIMATION INLET PRESSURE OF ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP ON BASE DATA WELLHEAD ANALYSIS

Lekomtsev Aleksandr V., Post-graduate student

National Research Perm Polytechnical University
29 Komsomolskiy Ave, Perm, Russian Federation, 614000
E-mail: alex.lekomtsev @ mail.ru

Based on the analysis of fisheries data depth studies to plot the density of the mixture in the range of "pump intake – a dynamic level" from sinking under the pump fluid level. Under the proposed algorithm in the paper with the dependences obtained with sufficient accuracy for practical purposes is determined by the pump intake pressure in producing wells. The results of the comparative analysis of calculated and used in the "LUKOIL-PERM" dependencies. Operating conditions vary wells by reducing reservoir and bottom-hole pressures kolmatatsionnyh processes in the reservoir, especially in well drained areas of geological and engineering, etc. In analyzing the performance of an electric pump in the well there is a need to determine the pressure on his administration (RPR). The most efficient and reliable manner is a direct measurement of RPR in the well with depth gauge. In other cases, the calculation of the pressure at the pump intake by mouth according to the measurements of the dynamic level and pressure in the annulus. In the oil fields of the Upper Kama (Perm region) nearly all producing wells operated mechanical way (mostly – ESP unit). Up to 10 % of the wells are equipped with remote or autonomous instruments that provide pressure and temperature measurement in wells.

Key words: inlet pump pressure, producing wells, electrical submersible pump.

Условия эксплуатации добывающих скважин изменяются в результате снижения пластовых и забойных давлений, кольматационных процессов в продуктивных пластах, особенно в прискважинных зонах, проведения геолого-технических мероприятий и др. [1]. При анализе эффективности работы электроцентробежного насоса в скважине возникает необходимость в определении давления на его приеме (Рпр). Наиболее оперативным и достоверным способом является прямое измерение Рпр в скважине с помощью глубинного манометра. В остальных случаях расчет давления на приеме насоса