

УДК 551.7+553.3/.9(470.44/.47)

## ЛИТОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

© **Беляев Е.В.**

*ЦНИИгеолнеруд, г. Казань*

*Приводится краткая характеристика литологии и полезных ископаемых осадочного чехла территории Северного Прикаспия. Предложены основные объекты для промышленного освоения и проведения геологоразведочных работ.*

**Ключевые слова:** *нерудный, полезный, ископаемый, Северный, Прикаспий, месторождения, проявления, предложение, освоение, развитие, минерально-сырьевой, база.*

Стабильное и поступательное развитие базовых экономических комплексов (химического, агропромышленного, топливно-энергетического, строительного и др.) невозможно без широкого и многоцелевого использования нерудных полезных ископаемых, среди которых большое значение имеет горнохимическое сырье. Выполнение «Долгосрочной государственной программы изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы» во многом определяется укреплением имеющихся и созданием новых минерально-сырьевых баз неметаллов, находящихся в экономически освоенных регионах, максимально приближенных к крупным промышленным предприятиям – потребителям нерудного сырья. Одним из таких регионов, вызывающих интерес государственных и частных инвесторов, является Северный Прикаспий.

На территории западной части Северного Прикаспия в структурном отношении выделяются следующие элементы геолого-структурного районирования: юго-восточный склон Воронежской антеклизы, Рязано-Саратовский прогиб, юго-восточный склон Жигулевско-Пугачевского свода, западная прибортовая зона Прикаспийской впадины, включающая в южной своей части Карасальскую моноклиналию.

Наиболее древними породами, вскрытыми в обрамлении Прикаспийской впадины и южной части Предуралья, являются нижнедевонские терригенные отложения. Терригенно-карбонатные отложения среднего и верхнего девона известны в Саратовском Поволжье, на территории Башкирии и Оренбургской области. Каменноугольные отложения в составе всех отделов вскрыты по всей периферии Прикаспийского бассейна и представлены преимущественно карбонатными и песчано-глинистыми толщами. Не менее широко распространены докунгурские нижнепермские образования (ассельский, сакмарский и артинский ярусы), представленные терригенными, карбонатными и сульфатными породами.

Кунгурские образования на территории Прикаспийской синеклизы и Южного Предуралья представлены различными комплексами галогенных отложений, а на периферии кунгурского солеродного бассейна – карбонатно-терригенными толщами.

Верхнепермские отложения наиболее изучены в Башкирском и Оренбургском Предуралье, а Самарской области. Здесь они залегают неглубоко и представлены уфимским, казанским и татарским ярусами. В пределах Прикаспийской синеклизы они выведены к дневной поверхности лишь в сводовых частях соляных куполов, часто имеют небольшие и сокращенные мощности, не расчленяются и не отделяются от вышележащих триасовых отложений, в комплексе с которыми называются пермо-триасовыми.

Триасовые отложения представлены пестроцветным терригенным и карбонатно-терригенным комплексом. Они бедны органическими остатками и часто рассматриваются совместно с верхнепермскими отложениями.

Нижнеюрские отложения в Предуралье представлены пестроцветными песчано-глинистыми породами с галечниками и конгломератами. В направлении Прикаспийской синеклизы они сменяются глинисто-песчаным комплексом. На северо-западе нижняя юра сложена песчано-глинистыми отложениями.

Среднеюрские отложения в Поволжье представлены глинами с прослоями мергелей и известняков. На периферии впадины, от Саратова до Волгограда, они окаймляются полосой угленосных песчано-глинистых пород и далее до Астрахани – песчано-глинистым комплексом с растительным материалом.

Верхняя юра на значительной площади Прикаспийской синеклизы представлена глинами с прослоями известняков и мергелей. Вдоль северной и западной окраин Прикаспийской впадины развиты глинистый и песчано-глинистый комплексы этого возраста.

Меловые отложения Прикаспийской синеклизы подразделяются на три литолого-фациальных комплекса. Нижний преимущественно глинистыми осадками неокома, апта и альба. Средний комплекс представлен песчаными породами среднего и верхнего альба, а местами и сеномана. Верхний комплекс состоит в основном из карбонатных пород турона, сенона и дата.

Отложения палеогена и неогена развиты преимущественно в междуречье Волги и Урала. Палеогеновые отложения сложены песчаными, песчано-глинистыми и глинистыми породами с опоками. На востоке синеклизы отложения палеогена сохранились от размыва только в локальных впадинах.

Неоген на территории синеклизы представлен преимущественно отложениями плиоцена. Отложения акчагыла широко развиты на междуречьи Волги и Урала, где представлены глинами с прослоями песка. Апшерон развит примерно на той же территории, что и акчагыл, представлен песчано-глинистыми и затем песчаными отложениями.

Четвертичные отложения залегают в основном на той же территории, что и плиоценовые осадки. Представлены они песчаными, песчано-глинистыми и глинистыми толщами бакинского, хазарского и хвалынского возрастов. Максимальная суммарная мощность четвертичных отложений на юге Прикаспийской синеклизы в районе Астрахани 124 м. Значительную мощность (до 60-100 м) толща четвертичных отложений имеет в полосе, к которой приурочены озера Баскунчак и Эльтон.

**Минеральные соли.** Среди минеральных солей выделяются калийные, магниевые и натриевые разновидности. Калийные соли слагают Гремячинское, Эльтонское (Волгоградская обл.), Шарлыкское, Красноярское, Линевское (Оренбургская обл.) и ряд проявлений. Наиболее типичным представителем объектов калийных солей является Гремячинское месторождение, приуроченное к погожской ритмопачке кунгурской галогенной формации (P<sub>1</sub>). Сильвинитовый пласт прослеживается на глубинах 1004-1301 м. Государственным балансом учтены запасы сильвинитов по категории В+С<sub>1</sub> в количестве 387,3 млн т (K<sub>2</sub>O 98,4 млн тонн) и по С<sub>2</sub> – 759,4 (176,8) млн т [2]. Среднее содержание K<sub>2</sub>O в сильвинитах 25,4% (KCl 40,2%).

Шарлыкское месторождение ангидрит-галит-полигалитового состава (Оренбургская площадь) приурочено к иренской толще кунгурского яруса (P<sub>1</sub>). Продуктивные тела представлены пласто- и линзообразными субгоризонтальными залежами мощностью 4,5-16,0 м, залегающими на глубинах 660-790 м. Оцененные запасы (кат. С<sub>2</sub>) составляют около 150 млн т K<sub>2</sub>O.

Магниевые соли (бишофит) представлены Городищенским, Наримановским и Светлоярским месторождениями Волгоградской области. Продуктивная залежь Светлоярского месторождения приурочена к верхней части погожской ритмопачки и имеет линзообразную антиклинальную форму. Глубина залегания пласта 1025-1325 м, мощность 9-110 м. Содержание MgCl<sub>2</sub> 42-46%. Запасы месторождения по кат. В+С<sub>1</sub> составляют 4,2; С<sub>2</sub> – 4,7 млн т MgO.

Поваренная соль Баскунчакского месторождения (Астраханская обл.) слагает линзовидную залежь максимальной мощностью 15 м и площадью 110 км<sup>2</sup>. Балансовые запасы утверждены по категориям А+В+С<sub>1</sub> в количестве 134,7 млн т для пищевой (содержание NaCl 92-94%) и 115 млн т технической соли (73-83%). Значительные запасы сосредоточены также на Светлоярском (Волгоградская обл.), Дергуновском (Самарская обл.), Илецком, Бузулукском, Струковском (Оренбургская обл.), Яр-Бишкадакском, Стерлитатмакском, Стерлибашевском (Республика Башкортостан) месторождениях.

В минерагеническом районировании Прикаспийского соленосного бассейна с учетом геолого-структурного положения и характера распределения калийной, калийно-магниевой и магниевой минерализации целесообразно выделить трёх крупных калиеносных зон или областей – Приволжской, Приуральской и собственно Прикаспийской [1]. В Приволжской минерагенической области (зоне) обособляется район (подзона) Приволжской моноклинали, с которым связаны Гремячинское месторождение и ряд проявлений калийных солей. Выделяется Южно-Приволжская прогнозная площадь с апробированными МПР РФ ресурсы калийных солей по категории P<sub>2</sub>.

Подзона (район) Приволжской моноклинали является регионом широкого площадного развития продуктивных залежей бишофитовых пород. Эти залежи приурочены к верхам погожской и антиповской ритмопачек. Северная часть территории (Щербаковская, Семеновская, Николаевская, Антиповская. Антиповско-Балыклейская и др. площади) разбурена равномерно. Сведения о бишофитонности южной части территории фрагментарны и позволяют осуществлять структурные и литолого-фациальные построения только в пределах Суводской, Лугово-Пролейской, Лозновской, Городищенской, Наримановской, Привольнинской и др. площадей. В юго-западной части Приволжского прогиба выявлены два участка распространения бишофита, приуроченных к Светлоярской и Красноармейской соляным структурам.

В западном секторе внутренней зоны Прикаспийской впадины возможные перспективы на калийно-магниевые соли связаны исключительно с крупными солянокупольными структурами и в настоящее время выявлены только на Эльтонском и Баскунчакском куполах. Краснокутско-Озинковская подзона приурочена к одноименному прогибу и обрамляющей ее Жигулевско-Пугачевской моноклинали. Наибольший интерес представляют Краснокутско-Мокроусовский и Озинский участки, на которых вскрыты продуктивные пласты. Приуральская минерагеническая область (зона) занимает северные и северо-восточные сегменты Прикаспийского бассейна. В

обрамляющих сочленение Прикаспийской впадины с Предуральским прогибом структурах выделяются Бузулукский и Приоренбургский калиеносные районы (подзоны). Севернее их в пределах Башкирии развит Сакмаро-Бельский бассейн с карналлит-полигалитовой минерализацией соляных отложений. Бузулукский район приурочен к одноименной впадине и включает Перелюбский, Безусакский, Южно-Соболевский, Веселовский и др. участки.

Приоренбургский район (подзона) в структурно-тектоническом плане включает Восточно-Оренбургское сводовое поднятие, Салмышскую впадину, Соль-Илецкое сводовое поднятие, Илекский прогиб. На территории района известны два небольших месторождения калийных солей: Линевское (сильвин-карналлитовое) и Красноярское (полигалитовое). Оцененное Шарлыкское полигалитовое месторождение является промышленно-перспективным объектом.

**Серосодержащее сырье** представлено рудами инфильтрационно-метасоматического типа и сероводородсодержащими углеводородными газами. Балансом учитывается 2 месторождения: Сырейско-Каменнодольское и Водинское. На первом утверждены запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> в количестве 12,6 млн.т, по кат.С<sub>2</sub> – 9,2 млн.т, забалансовые составляют 0,46 млн.т. Ряд отрицательных моментов исключает разработку месторождения как открытым способом, так и методом подземной выплавки. Водинское месторождение законсервировано в связи с выработкой рентабельных к добыче серных руд. Перспективным объектом является купол Безыманный (Саратовская обл.), прогнозные ресурсы самородной серы которого составляют 50 млн т по категории Р<sub>3</sub>.

Другой источник серы – сероводородсодержащие углеводородные газы – является определяющим в производстве элементной серы. Уникальные по запасам газовой серы Астраханское и Оренбургское месторождения Н<sub>2</sub>S-содержащих углеводородных газов более чем на 90% обеспечивают производство элементной серы в России. На Астраханском месторождении продуктивными являются карбонатные отложения докунгурского возраста, залегающие на глубинах 3900-4100 м. Запасы серы составляют 918 млн т по кат. А+В+С<sub>1</sub> и 411 млн т по кат.С<sub>2</sub>. Запасы серы Оренбургского месторождения на составляют 27,67 млн т по кат. А+В+С<sub>1</sub> и 1,76 млн т по кат. С<sub>2</sub>.

**Фосфоритовые руды.** Фосфоритовый потенциал Северного Прикаспия составляет 51,09 млн т Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (запасы категории А+В+С<sub>1</sub> 16,11; С<sub>2</sub> 15,66; забалансовые 19,32). Запасы фосфоритовых руд желвакового, микрозернистого, обломочно-крустификационного, детрит-костного геолого-промышленных типов (ГПТ) располагаются в Республиках Башкортостан и Калмыкия, Волгоградской, Самарской, Саратовской, Оренбургской областях. Активными и потенциально активными запасами обладают месторождения Камышинское, Трехостровское (Волгоградская область), Тарпановское, Блявинское (Оренбургская область), Батракское (Самарская область). Прогнозные ресурсы фосфоритов исчисляются в 93,3 млн т Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Р<sub>2</sub> – 10,5; Р<sub>2</sub> – 55,6; Р<sub>3</sub> – 27,2) и представлены рудами песчаниково-зернистого, желвакового и микрозернистого типов. Перспективы выявления объектов регионального уровня связаны с прогнозным потенциалом Селеукской площади в Республике Башкортостан (Р<sub>2</sub> 22 млн т Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и Верхнебузиновской площади в Волгоградской области (Р<sub>2</sub> +Р<sub>3</sub> 21,6 млн т Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Проведенное минерагеническое районирование на фосфоритовые руды территории Северного Прикаспия [1] показало, что месторождения и проявления установлены в составе трех фосфоритоносных провинций: Восточно-Европейской, Скифско-Туранской, Уральской; пяти фосфоритоносных бассейнов: Днепровско-Донецком, Волжском, Прикаспийском, Предуральском, Южно-Уральском; четырех фосрайонов: Средневолжском, Оренбургско-Актюбинском, Камышинско-Волгоградском, Ергенинском.

Наиболее крупными запасами и ресурсами характеризуются Волжский, Днепровско-Донецкий и Предуральский фобассейны, представленные рудами, песчаниково-зернистого и микрозернистого геолого-промышленным типам.

Прикаспийский фосбассейн и Ергенинский фосрайон по своему фосфоритоносному потенциалу уступают вышеназванным палеобассейнам.

Промышленное фосфоритонакопление осуществлялось главным образом в условиях платформенного ( $>100$  млн т  $P_2O_5$ ) и орогенного (43 млн т  $P_2O_5$ ) геодинамических режимов в рамках герцинского, киммерийского и альпийского тектоно-седиментационных циклов (ТСЦ). Ведущие ГПТ месторождений фосфоритов (микрозернистый, желваковый и детрит-костный) входят в состав трансгрессивных, регрессивных, реже инудационных рядов формаций. Продуктивные фосфоритоносные формации (терригенно-карбонатная, глауконит-терригенная, глауконит-карбонатная, глауконит-кремнистая, органогенно-терригенная) герцинского, киммерийского и альпийского ТСЦ включают 99% суммарных запасов и прогнозных ресурсов фосфоритов. На долю обломочно-крустификационных руд терригенных комплексов мезо-кайнозойской коры выветривания падает около 1%. В палеобассейнах океанического режима байкальского ТСЦ (Южно-Уральский фосбассейн) промышленная фосфоритоносность не установлена.

**Борные руды.** Борные объекты (рудопоявления) Северного Прикаспия относятся к галогенному геолого-промышленному типу. Наиболее перспективным является боропроявление Баскунчак, связанное с одноименным соляным куполом кунгурского яруса ( $P_1$ ); на глубинах 4-40 м выявлена борная минерализация с содержанием  $V_2O_5$  0,1%. Сотрудниками ФГУП «ЦНИИгеолнеруд» выявлены биогеохимические аномалии с высоким ( $>0,01\%$ ) содержанием бора. Прогнозные ресурсы борных руд проявления оцениваются по категории  $P_2$  в количестве 594 тыс. т  $V_2O_5$  [2]. Перспективными также являются Нежинское и Линеvское проявления (Оренбургская обл.).

Проведено прогнозно-минерагеническое районирование Северного Прикаспия на галогенные бораты. Выявлено, что Прикаспийский минерагенический бассейн, а в его пределах Оренбургский, Илецкий, Азгирский и Приволжский районы, представляют наибольший интерес в отношении поисков борных руд галогенного геолого-промышленного типа. Выделены перспективные объекты для проведения дальнейших поисковых и прогнозно-ревизионных работ.

Впервые проведена оценка прогнозных ресурсов борных руд по категории  $P_3$  Северного Прикаспия по 37 боропроявлениям. Ресурсный потенциал Оренбургской, Астраханской и Волгоградской областей свидетельствует о перспективах вышеотмеченных минерагенических районов на галогенные бораты.

**Глауконит-кварцевые пески.** В Северном Прикаспии промышленные объекты глауконит-кварцевых песков представлены Белозерским месторождением. Продуктивная толща (мощность 7-11 м) сложена кампанскими зелеными песками с содержанием глауконита 30-50%. Запасы категорий  $A+B+C_1$  составляют 3,4 млн  $m^3$ . К перспективным объектам отнесены Ивановское и Нижнебанновское месторождения, проявления Большерельненское, Топовское, Уметское, Парижская Коммуна Саратовской области, Байгускаровское проявление и Суракайское месторождение Республики Башкортостан. Наиболее значительное количество запасов и ресурсов глауконитсодержащих пород сосредоточено на месторождениях и проявлениях Саратовской ( $A+B+C_1$  3,4 млн  $m^3$ ,  $C_2$  107,55 млн  $m^3$ ,  $P_2$  0,06 млн  $m^3$ ) и Волгоградской ( $C_2$  5,5 млн  $m^3$ ,  $P_2$  9,6 млн  $m^3$ ) областей.

Проведенный минерагенический анализ показал, что наиболее высокие содержания глауконита отмечаются в песчаных породах морских мергельно-меловой ( $K_2$ ), терригенно-кремнистой ( $P_1$ ) и карбонатно-песчано-глинистой ( $P_2$ ) формаций в пределах Приволжского минерагенического бассейна и среднепалеогенового (эоцен) возраста Зауральского минерагенического бассейна [1]. Отмечается частая связь глауконитсодержащих пород с фосфоритоносностью. В распространении повышенных содержаний глауконита какой-либо закономерности не устанавливается. Даже в пределах одного небольшого участка содержание глауконита может изменяться в широких пределах – от 10 до 50%. Учитывая значительные мощности и площади

выходов на дневную поверхность перспективных верхнемеловых и палеогеновых отложений или их близповерхностного залегания в Саратовской и Волгоградской областях, можно говорить о практически неограниченных запасах глауконитсодержащих пород.

Таким образом, Северный Прикаспий может стать крупной минерально-сырьевой базой горнохимического сырья юга России. Разработанная программа геологического изучения и развития сырьевого потенциала региона предполагает проведение за счет федерального бюджета опережающих прогнозно-минерагенических и целевых рекогносцировочных работ на 4 потенциально перспективных объектах калийно-магниевых солей в Саратовской и Астраханской областях, Республиках Башкортостан и Калмыкия, прогнозно-ревизионных работ на 3 площадях галогенных боратов Волгоградской и Оренбургской областей; рекомендуется также проведение поисковых и поисково-оценочных работ на 3 площадях минеральных солей, 2 площадях фосфоритовых руд, 1 площади самородной серы, 7 площадях глауконит-кварцевых песков, оценочных работ на 6 площадях глауконит-кварцевых песков.

За счет средств недропользователей для постановки поисковых и поисково-оценочных работ предлагаются 2 площади минеральных солей, 3 площади фосфоритовых руд, оценочных работ – 3 участка минеральных солей. Объектами для включения в программу лицензирования для проведения добычных работ являются 2 месторождения фосфоритовых руд. С целью проведения ревизионных ГРР, геолого-технологических исследований, геолого-экономической оценке и подготовке к освоению предлагается лицензировать 3 месторождения желваковых фосфоритов.

### Литература

1. *Беляев Е.В.* Минерагения горнохимического сырья Северного Прикаспия // Ленинградская школа литологии. Материалы Всероссийского литологического совещания, посвященного 100-летию со дня рождения Л.Б. Рухина (Санкт-Петербург, 25-29 сентября 2012 г.). Том II. Санкт-Петербург, 2012. С. 274–275.
2. Горнохимическое сырье Северного Прикаспия // *Е.В. Беляев, Ю.В. Баталин, М.И. Карпова и др.* // Руды и металлы, 2011. № 3–4. С. 19–20.