

А. В. ИЛЬИН

О СВЯЗИ ДОЛОМИТО- И ФОСФОРИТООБРАЗОВАНИЯ В ХУБСУГУЛЬСКОМ ФОСФОРИТОНОСНОМ БАССЕЙНЕ

(Представлено академиком Н. М. Страховым 8 V 1970)

Изучение Каратауского фосфоритоносного бассейна ⁽¹⁾, Селеукского месторождения фосфоритов ⁽⁷⁾, ряда фосфатопоявлений Алтае-Саянской области ⁽⁶⁾ показало тесную связь, существующую между фосфоритами и доломитами. Однако конкретные ее формы нам удалось четко установить пока лишь в Хубсугульском фосфоритоносном бассейне.

Хубсугульский фосфоритоносный бассейн расположен в Северной Монголии, у границ с СССР ⁽⁴⁾. Фосфоритоносные вендско-кембрийские отложения выполняют Прихубсугульский прогиб, протягивающийся в меридиональном направлении на ~ 250 км, от р. Мурен-гол на юге до осевой части хр. Восточный Саян на севере. В разрезе здесь четко выделяются две серии: нижняя, терригенная, — дархатская и верхняя, карбонатная, — хубсугульская ⁽⁵⁾. Главная фосфоритоносная пачка приурочена к низам хубсугульской серии и не выходит за пределы нижней (вендской) части ее разреза.

В основании дархатской серии, выходящей на поверхность узкими полосами по западному и восточному бортам бассейна, залегают базальные конгломераты. По составу галек конгломератов устанавливается, что в дархатское время области сноса располагались в непосредственной близости от современных границ бассейна. Аналогичная картина сохранялась и в хубсугульское время, т. е. современная конфигурация фосфоритоносного бассейна и очертания древнего вендско-кембрийского прогиба имеют большое сходство. Прогиб предстает в виде довольно узкого (150 км) меридионально ориентированного пролива, окаймлявшегося сушей с запада и востока и широко открывавшегося на юг.

Фосфориты сконцентрированы у западного и восточного бортов обширного бассейна и полностью отсутствуют в осевой зоне. Структурно бассейн отвечает крупному синклинию, так что по обоим бортам выходят более низкие (вендские) фосфоритоносные горизонты хубсугульской серии, а в осевой зоне — более высокие кембрийские, но в последней есть также отдельные тектонические блоки, сложенные нижними горизонтами хубсугульской серии. В случае, если бы эти горизонты несли фосфатное оруденение и в осевой зоне, оно было бы зафиксировано проводившимися здесь довольно детальными поисковыми работами. Однако кроме спорадически встречающихся фосфатсодержащих кремней и связанных с ними слабых шлиховых ореолов фосфата никаких проявлений фосфоритов здесь обнаружено не было. Вторая, не менее характерная, особенность бассейна, также выявляющаяся при региональных геологических исследованиях, заключается в относительно небольшой роли магнезиальных карбонатных пород (доломитов, известковых доломитов и др.) в его осевой зоне по сравнению с обоими бортовыми.

Для получения количественных данных по затронутым вопросам необходимо было проследить и изучить фосфоритоносную пачку и хубсугульскую серию в участках, достаточно удаленных друг от друга в направлении, поперечном их простиранию. Такая возможность, кстати довольно редкая для геосинклинальных фосфоритоносных бассейнов, представилась в связи с обнаружением фосфоритоносной пачки в 1969 г. по северо-западному крылу Арасанской антиклинали, расположенной к северо-западу от Хэсэнской синклинали (см. рис. 1). К последней приурочены фосфориты известного Хубсугульского месторождения ⁽²⁾.

Фосфоритоносная пачка и вмещающая ее нижняя часть хубсугульской серии изучались в трех участках. Первый расположен на северо-западном

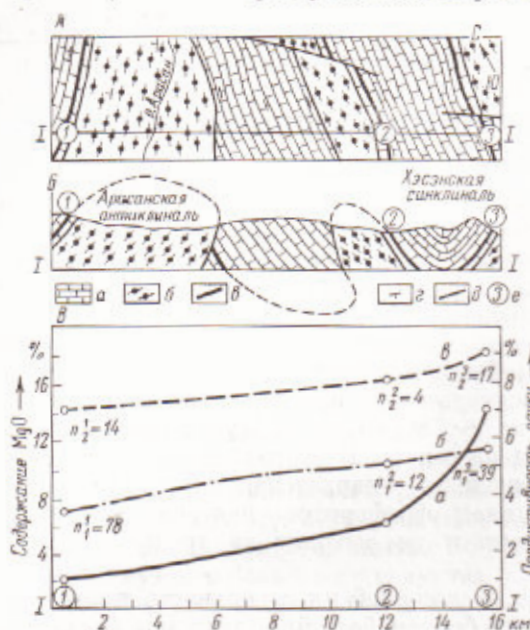


Рис. 1

Рис. 1. Фрагмент геологической карты Хубсугульского фосфоритоносного бассейна (центральная часть Хубсугульского месторождения) (А) и геологический профиль по линии I—I (Б). а — хубсугульская серия, б — дархатская серия, в — фосфоритоносная пачка, г — элементы залегания слоев, д — разломы, е — местоположение изученных разрезов. В — графики по линии I—I продуктивности фосфоритоносной пачки (а), содержания MgO в карбонатных породах нижней части хубсугульской серии (б) и содержания MgO в карбонатных породах фосфоритоносной пачки (в)

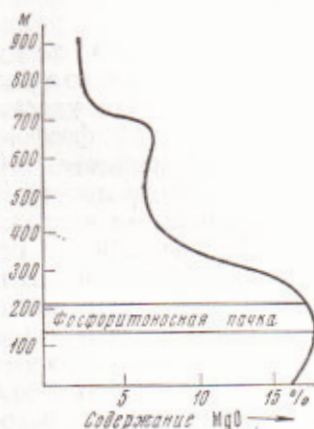


Рис. 2

Рис. 2. Содержание MgO в карбонатных породах по стратиграфическому разрезу нижней (фосфоритоносной) части хубсугульской серии (долина р. Хэсэн-гол, юго-восточное крыло Хэсэнской синклинали)

стки лежат на линии, примерно перпендикулярной генеральному простиранию бассейна. Длина «воздушной» линии, соединяющей первый и третий участки, составляет 16 км.

Нижняя часть хубсугульской серии, исключая фосфоритоносную пачку и смежные с ней по разрезу слои, складывается только карбонатными породами с малыми значениями растворимого остатка. Фосфоритоносная пачка, помимо фосфоритов, состоит из различных фосфатсодержащих ($P_2O_5 < 15\%$) карбонатных и кремнистых пород, а также кремней. В трех указанных участках отбирались пробы карбонатных пород как по всей мощности нижней части хубсугульской серии (900 м), так в пределах фосфоритоносной пачки (90 м). Число проб указано при кривых на рис. 1 (общее их число по трем участкам равно 164). В пробах определялось содержание CaO, MgO и нерастворимого остатка. Для каждого участка высчитано среднее содержание MgO, по которому и построены графики. Кроме того, с целью выяснения распределения содержаний MgO по разрезу нижней части хубсугульской серии, было отобрано 92 пробы карбонатных пород по хорошо обнаженному руслу р. Хэсэн-гол, из расчета примерно 1 проба на 10 м мощности. Для каждого участка была оценена также продуктивность фосфоритоносной пачки. Поскольку содержания P_2O_5 в фосфоритах в каждом из них колеблются в сравнительно небольших пределах — от 21 до 28%, а средние меняются от 22 до 24%, то вариации эти при определении продуктивности во внимание не принимались. Продуктивность ис-

числялась пропорционально суммарной мощности пластов фосфоритов, равной на участках 1; 2 и 3 соответственно 5; 15 и 35 м.

Графики на рис. 1 вряд ли требуют пояснений. Среднее содержание MgO и соответственно роль доломитов в разрезах как фосфоритоносной пачки, так и всей 900-метровой толщи низов хубсугульской серии закономерно и устойчиво уменьшаются в направлении от восточного борта прогиба к его осевой части. В этом же направлении, но с более значительным градиентом уменьшается общее количество фосфата, содержащегося в фосфоритоносной пачке, или ее продуктивность. Так же ясен и смысл графика на рис. 2, из которого следует, что максимальное накопление доломитов, на примере 3-го участка, имело место в низах хубсугульской серии, на стратиграфическом уровне, довольно точно отвечающем положению фосфоритоносной пачки. Тем самым устанавливается тесная связь фосфоритов с доломитами и одинаковая направленность изменения содержания обоих компонентов во всех трех измерениях: по простиранию фосфоритоносной пачки (прогиба), по направлению, перпендикулярному простиранию прогиба, и наконец, по вертикали, или по разрезу фосфоритоносной серии.

Наблюдения, подобные описанным выше, при меньшем количестве проб были проведены и в других районах Хубсугульского бассейна, в частности по широтной линии, протягивающейся от месторождения Улзин-даба на восточном борту бассейна до проявления Маратуин-ула, лежащего в 20 км западнее. Характер карбонатных пород по этой линии, расположенной примерно в 50 км севернее охарактеризованного выше Хэсэньско-Арасанского сечения, изменяется примерно так же, как и в последнем. Еще более резко, чем в Арасанско-Хэсэньском сечении, здесь выступают изменения в содержании P_2O_5 , которые для крайних восточной и западной точек линии оцениваются отношением 10:1.

Охарактеризованные изменения состава карбонатных пород хубсугульской серии и продуктивности фосфоритоносной пачки можно считать свойственными всему Хубсугульскому фосфоритоносному бассейну. Эти изменения четко коррелируются с наметившейся при региональном геологическом изучении бассейна приуроченностью основной массы фосфоритов к обоим бортам бассейна, вдоль которых фосфориты сконцентрированы в виде двух полос шириной около 20 км каждая. К этим же полосам приурочено максимальное скопление доломитов. Эта простая закономерность имеет большое практическое значение для будущих поисковых работ, так как, хотя в Хубсугульском бассейне уже открыто несколько крупных месторождений фосфоритов, его потенции еще не исчерпаны.

Очевидно также, что намеченная закономерность важна и в теоретическом отношении. Теснейшая пространственная связь доломитов и фосфоритов, одинаковый характер изменения этих компонентов, частая перемежаемость прослоечков фосфатного и доломитового состава, наблюдаемая в шлифах, несомненно свидетельствуют об их генетической связи. В таком случае фосфориты Хубсугульского бассейна следует рассматривать как типично хемогенные образования. Что касается источников фосфора, то в свете наших данных их следует считать общими с источниками магния и связывать с резервом океана, располагавшегося в венде — кембрии к югу от Хубсугульского бассейна.

Научно-исследовательская лаборатория
геологии зарубежных стран
Москва

Поступило
28 III 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. П. Безруков, В сборн. Фосфориты Каратау, Алма-Ата, 1954.
² Б. М. Гиммельфарб, О. П. Егорова, Литол. и полезн. ископ., № 2 (1969).
³ Н. С. Зайцев, А. В. Ильин, Геотектоника, № 5 (1970). ⁴ А. В. Ильин, Тез. докл. Научн. конфер. Н.-и. лаб. зарубежн. геологии, М., 1969. ⁵ А. В. Ильин, И. Т. Журавлева, ДАН, 182, № 5 (1968). ⁶ Ц. И. Уфлянд, Тр. НИИИФ, 6, в.149 (1944). ⁷ Н. А. Красильникова и др., Тр. Гос. инст. горно-хим. сырья, в. 12 (1968).