

Э. А. ЕГАНОВ

КРЕМНЕВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ФОСФОРИТОНОСНОГО БАССЕЙНА КАРАТАУ В КАЗАХСТАНЕ — РЕЗУЛЬТАТ ЗАМЕЩЕНИЯ

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 1 III 1971)

Сохранению массивных (не сланцевых) силицитов с фосфоритами издавна придается важное значение при поисках и генетических построениях, ибо многие крупные залежи пластовых фосфоритов ассоциируют с телами массивных кремней, и изучение механизма образования подобных силицитов необходимо при построении моделей фосфатонакопления.

Горизонт массивных кремней залегает в нижней части кембрийской чулактауской фосфоритовой свиты в хр. Малый Каратау (южный Казахстан) между так называемым нижним доломитом и собственно фосфоритовой пачкой. Этот горизонт описан во многих работах по геологии фосфоритоносного бассейна Каратау (напр. ^(1, 2, 7, 8)). Генезис его определяется как первично-осадочный хемогенно-биогенный, что обосновывается находками в кремне остатков спикул кремневых ⁽²⁾ губок, прослоев карбонатных и фосфатных пород, а также устойчивым стратиграфическим положением в разрезе со значительной протяженностью (около 200 км с небольшими перерывами) при мощности до 25 м. Кремни массивные, грубо- и тонкополосчатые, серые до черных, иногда осветленные, тонкокристаллические, халцедоново-кварцевые, довольно однородные, с включениями рассеянных и сгруппированных фосфатных зерен и оолитов, считающихся вымытыми из соседних фосфоритных слоев (⁽⁸⁾, стр. 155).

Детальное изучение этих кремней показало, что в данном горизонте отсутствуют однозначно истолковываемые признаки седиментационного происхождения. Широко развито линзование кремневой массы, что дает впечатление слившихся стяжений. Часто наблюдаемая полосчатость не может считаться слоистостью, ибо точно такой же ритмичной полосчатостью обладают секущие и явно новообразованные тела кремней, в том числе типичные конкреции. Не обнаружены и обломки кремней в надкремневых слоях. Имеющиеся там включения кремней, как установлено нами, представляют собой реликты от замещения кремневых стяжений карбонатами. Вместе с тем необходимо отметить следующее.

1. Кремни содержат отпечатки спикул. Однако точно такие же спикулы в изобилии наблюдаются в подстилающих и покрывающих кремнь слоях: в доломитах нижележащей малокаройской свиты, в кроющих фосфоритах, в известняках нижних слоев вышележащей шабактинской свиты. В фосфоритах спикулы фосфатные (часто обросшие оолитовыми каемками), в карбонатных породах — фосфатные и карбонатные, в кремне — фосфатные и кремневые. Сохранение спонголитовой текстуры зависит от степени перекристаллизации.

2. В кремнях повсеместно видны признаки замещения по оолитово-зернистому сплошному фосфориту. Зерна и оолиги фосфата или их группы (образующие слои) сохраняются спорадически, всегда с признаками того, что это — реликты. Между реликтами видны очертания полностью замещенных фосфатных зерен и ромбов доломита. Теневые реликты фосфата разбросаны по всему объему кремневого горизонта, причем количест-

во их возрастает в верхней его половине. Можно сделать заключение, что тонкозернистый кремнистый агрегат заместил оолитово-зернистый спонгиозитовый фосфорит, рассеянно доломитизированный.

3. Внутри фосфатных реликтов изредка наблюдаются секущие кварцевые прожилочки, от которых в пересекаемые слои располагается послойное окремнение.

4. Замещение фосфорита кремневым агрегатом происходит чрезвычайно избирательно, подчиняясь тончайшим особенностям замещаемой массы, и в первую очередь послойно. Слойковые реликты фосфорита по простиранию как бы тают в кремне. Наблюдаются все стадии замещения фосфатных пеллет и оолитов: от кварцевого зерна в центре, через так называемую выеденную скорлупу, окруженную кристалликами вытесненного апатита, до тевевых реликтов с постепенным исчезновением и кристалликов.

5. В реликтах незамещенной фосфатной массы видно, что фосфорит был весьма неоднородным. В нем встречаются афанитовые участки с обилием фосфатных спикул. При замещении таких участков кремнем последний и приобретает текстуру спонгиозита. Возможно, что первоначально спикулы были карбонатными.

6. Замещение сплошного фосфорита кремнем наблюдается и в верхней части чулактауской свиты (например, на месторождении Джанытас). Кроме того, местами кремни образуют зону сгущения наложенных линзочек и пятен в самых низах шабактинской свиты.

Образование протяженного вторичного кремневого горизонта путем избирательного замещения более наглядно иллюстрируется окремнением пачки доломитов внутри терригенно-туффитной малокаройской свиты. Эта пачка залегает несколькими сотнями метров стратиграфически ниже подошвы чулактауской свиты и прослеживается на много десятков километров. Здесь кремни не образуют сплошного слоя, а залегают пятнистыми, местами сливающимися телами. Линзо-«слои» кремня толщиной в доли сантиметра наблюдаются и в туффитно-терригенных слоях, подстилающих доломиты. По мере приближения к доломитам частота таких выделений возрастает. В доломитах окремнение сразу становится весьма обильным, но насыщает только нижнюю треть разреза пачки, причем также проявляется большая избирательность замещения. Возникают тонкое переслаивание кремня и карбоната, вкрапленность, сложные инкрустации по строматолитовым текстурам и т. п. В одном из образцов обнаружено скопление фосфатных спикул, замещающихся кремнем (0,5 км южнее от пересечения горизонта рекой Кок-тал).

Источником кремнезема описываемого замещения являются кварц и силикатные минералы, растворяющиеся в процессе преобразования толщ при погружении, как это обосновано в работах (3, 5, 6, 9, 10). Осаждение высвобожденного кремнезема происходит, очевидно, на геохимических барьерах, приуроченных к разнообразным (иногда невидимым) литологическим границам, в зависимости от мощности источника, расстояния до него, характера барьера и ряда других не поддающихся учету или неизвестных особенностей отложений. В терригенных породах осаждение кремнезема происходит гораздо слабее, чем в карбонатной среде, где интенсивно и растворение, и миграция, и осаждение кремнезема. Некоторые зоны в отложениях производят впечатление коллекторов перераспределяющегося кремнезема. В целом кремнезем отлагается вблизи той области, где идет растворение первично содержащих его минералов.

Окремнение лишь нижней части внутрикаройской доломитовой пачки, по-видимому, говорит о преобладании переноса кремнезема снизу вверх. Возможно, поэтому и кремни чулактауской свиты локализованы тоже главным образом в нижней ее части — вблизи от контакта с мощной толщей силикатных пород. Над фосфоритами располагается толща карбонатных отложений, крайне бедных кремнеземом (рис. 1). Избирательность кремневого замещения обусловила четкость нижней границы кремневого

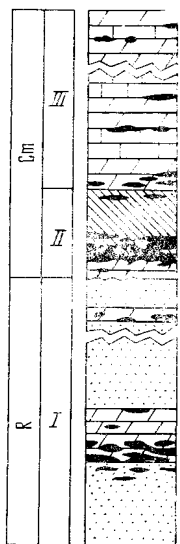


Рис. 1. Схема распределения кремней в стратиграфическом разрезе хр. Малый Каратау. I — малокарыйская свита (серия); II — чулактауская свита; III — шабактинская свита. 1 — различные карбонатные породы, 2 — фосфориты, 3 — терригенные и туфитные породы, 4 — кремни

чулактауского горизонта, где замещенный фосфорит подстилался так называемым пижимным доломитом, видимо оказавшимся чем-то неблагоприятным для замещения. Верхняя граница более распылчата, здесь окремнение захватило разные уровни фосфоритовой пачки. Геохимические особенности, руководящие замещением, могли бы дать и обратную картину — локализацию кремней в верхах фосфоритовой свиты.

Изучение характера залегания и литологии каратауских массивных силицитов показывает, что перемещение значительных масс кремнезема может быть не только внутрисловесным, как это обычно допускается, но и межслоевым и даже межформационным. С этих позиций интересно сравнение кремней чулактауской свиты с аналогичными силицитами кембро-рифейских толщ Алтае-Саяно-Байкальской складчатой области, которые образуют пластовые и секущие тела среди карбонатных и вулканогенно-сланцево-карбонатных отложений. При небольших размерах эти силициты также неотличимы от кремневых конкреций. В хороших обнажениях видно, что и пластовые кремни очень косо, но все же секут слоистость вмещающих отложений и содержат реликты недозамещенных глинистых и карбонатных пород. А в разрезах Хубсугульского фосфоритопосного бассейна (Северная Монголия) нами выявлены случаи полного замещения богатых фосфоритов кремнем (как и в Каратау) с последующей карбонатизацией.

Время описанного окремнения фосфоритов определяется прежде всего по резкому отличию массивных кремней от переслаивающихся с фосфоритами несомненно осадочных серцитово-кремнистых (глинисто-кремнистых) сланцев. Учитывая палеогеографию каратауского бассейна⁽⁸⁾, надо полагать маловероятным отсутствие в первичных кремнях соосажденных глинистых частиц. В глинисто-кремнистых же сланцах наблюдаются явно вторичные выделения чистых кремней. Далее, отмечается подчинение силификации таким текстурным элементам, которые возникают только при значительной уплотненности отложений. А в фосфоритах Хубсугульского бассейна отмечены даже признаки синхронности окремнения и серцитизации глини-

стой примеси. Все это согласуется с данными работ^(4, 6), в которых глубина интенсивного перераспределения кремнезема определяется в 1,5—2 км и более.

Явление силификации уже литифицированных толщ за счет внутриа- и межформационного перераспределения кремнезема необходимо учитывать при палеогеографической интерпретации разрезов, при построении физико-химических моделей фосфатонакопления и оценке связей.

Институт геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

Поступило
20 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. М. Гиммельфарб, А. М. Тушина, Тр. Гос. н.-и. инст. горно-хим. сырья, в. 13 (1969). ² Т. Д. Джумалиев, В. Н. Холодов, ДАН, 194, № 2 (1970). ³ А. В. Копелиович, Тр. Геол. инст., в. 121 (1965). ⁴ В. Д. Ломтадзе, ДАН, 102, № 4 (1965). ⁵ Е. С. Рабиханукаева, ДАН, 190, № 5 (1970). ⁶ Л. И. Салиш, Научн. тр. Ташкентск. гос. унив., в. 220, геология (1963). ⁷ А. Г. Трухачева, Тр. Гос. н.-и. инст. горно-хим. сырья, в. 7 (1962). ⁸ А. М. Тушина и др., там же, в. 13 (1969). ⁹ T. R. Walker, Geol. Soc. Am. Bull., 71 (1960). ¹⁰ T. R. Walker, Geol. Soc. Am. Bull., 73 (1962).