

И. Л. БЕЗРУКОВ

**НИЖНЕСИЛУРИЙСКИЕ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЕ ФОСФОРИТЫ  
В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ВЕТВИ ХРЕБТА КАРАТАУ**

(Представлено академиком А. Д. Архангельским 3 II 1938)

Весной 1937 г. Научный институт по удобрениям и инсектофунгисидам предложил мне проверить сведения о находке в северо-восточной ветви хребта Каратау (южный Казахстан) в основании нижнего силура высококачественных фосфоритов, отличающихся от обычных желваковых фосфоритов. Фосфориты были обнаружены при изучении пород, собранных геологом И. И. Машкара летом 1935 г. в бассейне р. Кыр-Чабакты. Машкара довольно подробно описал образцы фосфоритов, оказавшиеся в его коллекции, и определил их стратиграфическое положение<sup>(3)</sup>, но о строении, мощности, распространении и тем более практической ценности фосфоритоносного горизонта смог сообщить крайне мало сведений.

Проведенные мной поисковые работы показали, что в северо-восточной ветви Каратау имеет широкое распространение мощная и сложно построенная фосфоритоносная толща. Наиболее крупные, промышленные скопления фосфатов при этом сосредоточены не по р. Кыр-Чабакты, а значительно далее на северо-запад.

В строении северо-восточной ветви Каратау главную роль играют породы нижнего палеозоя, смятые в крутые складки северо-западного простирания. В антиклиналях выходят песчаники и кремнистые сланцы кароийской свиты, по данным И. И. Машкара относящейся к среднему кембрию; синклинали сложены мощной (до 3 000 м) толщей известняков и доломитов тамдинской свиты, в верхах которой В. Н. Вебером собрана фауна средних горизонтов нижнего силура. Нижней части этой толщи условно приписывается также нижнесилурийский возраст. Нормальный стратиграфический контакт силура и кембрия, как правило, можно наблюдать лишь по северо-восточным крыльям антиклиналей, так как их юго-западные крылья обычно осложнены крутыми надвигами. Изучение контакта показывает, что силурийские отложения залегают на кембрийских трансгрессивно, со следами размыва, а иногда и с угловым несогласием, и в юго-западном направлении переходят с более молодых пород на более древние.

Фосфоритоносная толща располагается в основании силура, но не на самой границе с кембрием, как предполагал Машкара, а отделяясь от нее небольшой (3—12 м) пачкой доломитов, содержащих в подошве конгломерат из галек кембрийских сланцев. Породы фосфоритоносной толщи ло-

жаты на доломиты также с размывом, но переходят на сланцы кембрия в редких случаях. Углы наклона фосфатных пород колеблются от 25 до 90°.

Наибольшее протяжение (свыше 100 км) выходы фосфоритовой толщи имеют вдоль северо-восточного крыла Малокаройской и составляющей ее продолжение Коксуйской антиклиналей. В крайней юго-восточной части этой полосы, по рекам Тамды и Коктал, фосфатная серия построена наиболее просто и состоит обычно из одного фосфоритового слоя мощностью 0.2—0.8 м, обогащенного терригенным материалом. Далее к северо-западу в бассейне рр. Чабакты и Беркуты строение ее усложняется, мощность возрастает до 10—30 м, в толще значительное развитие приобретают кремнистые породы и известняки. Одновременно увеличивается мощность и улучшается качество и самих фосфоритов. Наконец в крайней северо-западной части района, по рекам Кок-су и Уч-бас, общая мощность толщи доходит до 50—70 м, а суммарная мощность слоев высокосортного фосфорита до 20—30 м (количество пластов колеблется от 2 до 7; мощность — от 1 до 14 мм). Далее на северо-запад породы нижнего палеозоя скрываются под кайнозойскими отложениями, но можно думать, что под их покровом фосфоритовая толща протягивается еще на значительное расстояние и что указанные мощности не являются предельными.

При движении от рассмотренной полосы на юго-запад, т. е. в крест простирания складок, мощность толщи сокращается. Но если в юго-восточной части района с переходом в Большекаройскую антиклиналь фосфатные породы при этом целиком выклиниваются, вероятно с приближением к береговой линии отложившего их бассейна, то на северо-западе, переходя в Учбасскую антиклиналь (на такое же расстояние), они сохраняют еще значительную мощность (до 12 м). Таким образом изолинии фаций и мощностей здесь секут простирания складок под некоторым углом. Еще далее на юго-запад, в главной ветви Каратау, нижний силур представлен терригенными образованиями. Предполагать наличие среди них фосфатных пород пока довольно трудно. При движении от Малокаройской антиклинали к северо-востоку мощность фосфоритовой толщи сначала немного увеличивается, а затем в следующей антиклинали падает до 10—5 м. Приведенные данные говорят о том, что полоса интенсивного фосфатонакопления в центральной части этой ветви Каратау вообще совпадала с Актауской синклиналию, на юго-востоке вероятно выклинивалась, а на северо-западе расширялась и захватывала соседние складки. Если мы расправим сложную складчато-надвиговую структуру хребта, то увидим, что ширина зоны накопления фосфатов здесь достигала минимум 40—50 км.

Обращаясь к составу фосфатной толщи, остановимся прежде всего на фосфоритах. Последние представляют собой плотные породы серого или черного, а с поверхности синеватого цвета, залегающие правильными пластами и иногда обладающие тонкой слоистостью. Структура фосфоритов микрзернисто-оолитовая, реже пизолитовая или однородная. Основная масса вещества как зерен, так и цемента состоит из фосфата; в небольшом количестве в породах присутствуют вторичные халцедон, кальцит и доломит, редкие зерна кварца, а также органическое вещество, пирит и окислы железа. Зерна глауконита в типичных фосфоритах отсутствуют и попадаются лишь в песчанистых разностях, в местах выклинивания толщи. Наряду с нормальными пластовыми фосфоритами иногда встречаются конгломераты из галек тех же фосфоритов с известковым или фосфатным цементом. Подробнее останавливаться на структуре и на минеральном составе фосфоритов я здесь не имею возможности. Анализы фосфоритов показывают их высокое качество. Содержание  $P_2O_5$  в главных пластах

колеблется от 25 до 36%, а в среднем равно 28—32%; среднее содержание  $P_2O_5$  2%.

Фосфориты переслаиваются и местами замещаются по простиранию слабофосфатизированными известняками, силицитами и глинистыми сланцами, содержащими от 1—2 до 18—20%  $P_2O_5$ . В бассейне рр. Чабакты и Беркуты над главным фосфоритовым слоем залегают железняки и железистые доломиты бобово-пизолитовой или тонкослоистой структуры мощностью 0—2,5 м. Следует заметить, что эти породы, а также фосфоритовые конгломераты и пизолитовые фосфориты развиты чаще всего вдоль окраины площади распространения фосфатной толщи: очевидно они отлагались в более мелководных условиях.

Кроме скорлупок радиолярий и обнаруживаемых в шлифах песчанистых разностей фосфоритов силикулей губок никаких органических остатков в породах фосфоритовой толщи не найдено. Этот факт, а также некоторые литологические особенности толщи, как будто бы, говорят о том, что физико-химический режим, существовавший в силурийском бассейне при накоплении фосфатных пород, не благоприятствовал развитию донных организмов.

Изучение состава, условий залегания и распространения нижнесилурийских фосфоритов Каратау заставляет их рассматривать как нормальные морские осадки Каледонской геосинклинали. До сих пор на территории СССР не было известно настоящих пластовых фосфоритов геосинклинального типа, подобных тем, которые слагают крупнейшие месторождения мира (1). Даже недавно найденные на Урале нижнепермские пластовые фосфориты оказались по своей малой мощности довольно близкими к обычным платформенным фосфоритам (2). Лишь с открытием мощной фосфоритонесной толщи в Каратау мы можем говорить о наличии в нашей стране типичных геосинклинальных фосфоритов. Сравнение каратауских фосфоритов с геосинклинальными фосфоритами Северной Африки и западных штатов США (4,5) показывает, что они по качеству мало уступают последним, а по мощности их даже превосходят.

	Каратау		Северная Африка		Западные штаты Северной Америки, Айдаго
	Кок-су	Уч-бас	Тунис, Гафса	Марокко	
Возраст фосфоритонесной толщи	Н. силур	Н. силур	Палеоцен	Маастрихт-палеоцен	Н. пермь
Мощность фосфоритонесной толщи (м) . . . . .	50—70	52	80—100	40—60	23—56
Суммарная мощность главных фосфоритовых пластов (м) . . . . .	12—20	До 29.5	До 10	До 10	До 9
Количество главных фосфоритовых пластов (м) . . . . .	2	7	2—10	4—8	1—4
Среднее содержание $P_2O_5$ (%) . . . . .	28—32	26	27—29	30—36	30—35
Среднее содержание $R_2O_3$ (%) . . . . .	2	2.7	2	Около 2	Около 2

Огромные размеры Каратауского месторождения также позволяют его поставить в один ряд с крупнейшими мировыми месторождениями фосфоритов и заставляют его рассматривать наравне с Хибинским месторождением апатитов как новую крупнейшую фосфатную базу Союза.

Следует заметить, что по характеру вмещающих пород, внешнему облику, микроструктуре и повидимому минералогическому составу каратауские фосфориты довольно близки к нижнепермским фосфоритам Скалистых гор, несмотря на то, что они имеют гораздо более древний возраст и на современном этапе знаний представляют древнейшее мощное скопление осадочных фосфатов на земной поверхности. Надо думать, что изучение условий образования каратауских фосфоритов, к которому мы теперь можем подойти, опираясь на большой материал по литологии фосфоритоносной толщи, позволит сделать некоторые выводы и о генезисе геосинклинальных фосфоритов других стран мира, являющемся пока предметом самых разноречивых мнений.

В заключение следует подчеркнуть, что открытие крупных залежей фосфоритов в нижнем силуре Каратау говорит о возможности нахождения пластовых фосфоритов в ряде других геосинклинальных областей Союза. Вместе с тем оно свидетельствует против взгляда некоторых геологов о связи эпох массового фосфатонакопления с более поздними геологическими периодами.

Научный институт по удобрениям  
и инсектофунгицидам.

Поступило  
4 II 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. Д. Архангельский, Фосфориты СССР, изд. Геол. ком. (1927).
- <sup>2</sup> П. Л. Безруков и Е. М. Ворожева, Труды НИУИФ, вып. 142 (1937).
- <sup>3</sup> И. И. Машкара, Народн. хоз. Казахстана, № 3—4 (1937).   <sup>4</sup> G. R. Mansfield, Geography, Geology and Mineral Resources of Part of South-Eastern Idaho (1927).
- <sup>5</sup> O. Stutzer, Phosphat-Nitrat (1932).