

ПЕТРОГРАФИЯ

А. А. ПЕТРЕНКО и Н. В. РЕНГАРТЕН

**ФОСФАТОПРОЯВЛЕНИЯ В НИЖНИХ УГЛЕНОСНЫХ СВИТАХ
КАРАГАНДИНСКОГО БАСЕЙНА И ЗАВЬЯЛОВСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ***(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 11 V 1954)*

В 1949—1950 гг. при литолого-стратиграфическом изучении нижне-каменноугольных отложений Карагандинского бассейна и Завьяловского месторождения, впервые для Казахстана в этих отложениях нами было установлено широкое распространение фосфатопроявлений. Наличие фосфоритов и фосфатизированных в разной степени пород было обнаружено Н. В. Ренгартен при микроскопическом изучении шлифов из пород, отобранных А. А. Петренко в поле, при изучении ряда разрезов доугленосных и угленосных свит нижнего карбона. Изучение сопровождалось послойным отбором пород, выделением литологических типов пород и угленосных фаций, выяснением закономерностей в их чередовании, характере слоистости, распределения в разрезе различного рода конкреций и стяжений, фауны, флоры и пр., что дало возможность охарактеризовать разрезы с наибольшей полнотой и тем самым полнее восстановить историко-геологическую обстановку самой ранней эпохи угленакопления в Казахстане.

Наиболее ранние фосфатопроявления берут свое начало еще в доугленосных отложениях, включающих посидониевые, кассинские, майкудукские и теректинские слои, представленные по преимуществу фациями более открытого и глубокого моря. Фосфатизация в таких фациях присуща некоторым известнякам, туфогенным известковистым породам и кремнисто-глинистым сланцам.

Повышенное содержание фосфатов было обнаружено в нижних угленосных свитах аккудукской и ашлярикской, представленных, главным образом, лагунными и прибрежно-морскими фациями. В редких случаях фосфатопроявления переходят в низы карагандинской свиты при полном их отсутствии в верхних продуктивных свитах: надкарагандинской, албасской, долинской и наддолинской. Фосфатопроявления в этой свите связаны либо с тонкоотмученными породами лагунных фаций, как это наблюдалось в Карагандинском бассейне, либо с морскими фациями средних и малых глубин, представленных известково-кремнистыми и глинисто-кремнистыми осадками с примесью туфогенного материала, судя по Завьяловскому месторождению. Как в тех, так и в других повышенное содержание фосфатов приурочено к прослоям, линзам, стяжениям и желвакам мощностью от 2—5 до 15—18 см. В некоторых частях разреза, насыщенных подобного рода фосфоритосодержащими прослоями, наблюдается значительная фосфатизация и во вмещающих их породах, образующих в Карагандинском бассейне пачки до 30 м мощности.

В ашлярикской свите, представленной прибрежно-морскими, большей частью терригенными фациями, фосфатопроявления значительно беднее

и подчинены они, главным образом, прослоям органогенных известняков, песчанистых их разновидностей или известковистых песчаников и алевролитов мощностью от 3 до 10 см у первых из них и несколько больше у вторых.

Микроскопическое изучение фосфоритовых пород показало, что основная масса фосфоритов принадлежит зеленовато-коричневому в проходящем свете фосфату, запыленному тонким глинистым материалом и содержащему мелкопесчаные зерна кварца, полевых шпатов, кремнистых агрегатов, обломков эффузивов, пластинки хлорита, слюд, а также обломки фауны (мшанок, иглокожих, брахиопод и др.). В одних случаях остатки организмов сохраняются карбонатными, в других они замещены фосфатом, который дает полные по ним псевдоморфозы. Этот фосфат отличается от вмещающей массы своей бледнозеленой чистой окраской и всегда более сильно раскристаллизован. Обычно центральная часть фаунистического остатка заполняется тонкоагрегатным, точечно-поляризующим фосфатом, а по периферии, повторяя рисунок обломка, развивается радиально-лучистая корочка, волокнистые кристаллики которой растут внутрь обломка. Такая структура фосфатизованного обломка говорит о псевдоморфозе выполнения, а не метасоматического замещения.

Основная масса фосфатного вещества конкреций и безформенных выделений в проходящем свете обычно является бесструктурной; местами же в ней заметны изометричные и овальные стяжения того же вещества, но более плотного сложения. При скрещенных николях обособленные стяжения чаще всего оказываются совершенно изотропными; основная же масса фосфата ведет себя в разных местах различно. Участками она также проявляет полную оптическую изотропность, участками раскристаллизована то в тонковолокнистый сплошной агрегат, то в тонкоигольчатый скелетный. Двупреломление раскристаллизованных фосфатных частиц низкое, порядка 0,005—0,007. Показатель их преломления колеблется, увеличиваясь по мере возрастания степени раскристаллизации; в среднем он близок к 1,615—1,621. В радиально-лучистых агрегатах, развивающихся внутри обломков организмов, удлинение игольчатых кристаллов отрицательное, погасание прямое.

Среди зеленовато-бурой основной массы фосфата изредка встречаются хорошо образованные шестигранные призматические бесцветные кристаллы чистого фосфатного минерала. Своеобразная конкреция встречена среди пород аккумуляционной свиты в горах Теректы (район высоты 648,7 м). Это — окрашенный и сильно апатитизированный фосфорит с реликтовой микрокомковатой структурой. Бесцветная мелкозернистая масса апатита пропитывает фосфатную породу, проникая внутрь и вокруг мелких изометрических и овальных комочков (конкреционные стяжения или копролиты) коричневатого фосфатного вещества. Местами апатит полностью замещает этот темноокрашенный фосфат, от которого сохранились лишь реликты комковатой структуры и унаследована апатитом зеленовато-коричневая окраска. Порода эта проникнута среднезернистым мозаичным кварцем и запылена мельчайшими зернышками карбоната. Агрегаты ромбоэдрических кристаллов гидрогематита выделяются в пустотах и трещинах. Встречаются единичные пластинки и тонкочешуйчатые гнездовые выделения зеленого хлорита. В последнем случае гнезда оторочены оболочкой гидрогематита. Зернышки апатита имеют изометричные, неправильные, яйцевидные и прочие формы, реже дают короткопризматические кристаллы с заостренными концами.

В описываемых отложениях фосфатное вещество является сингенетичным с вмещающими осадками.

Образование конкреций псевдоморфоз по организмам и т. д. должно было происходить в первые стадии диагенеза осадка, в еще незатвердевшем илу. Здесь в первую очередь шло перераспределение тонкодисперсного фосфатного вещества, стягивание его в конкреции, которые при

своем росте захватывали песчаные частицы, пепловый материал (в некоторых случаях) и остатки организмов. Фосфатизация органических обломков произошла позднее. Предварительно был удален карбонат кальция, слагавший эти обломки, и в образовавшиеся полости стали просачиваться фосфатоносные растворы. Дальше шел обычный процесс роста жеоды. По стенкам полости развивалась корочка (друза) более раскристаллизованного вещества, а центральная часть заполнялась криптокристаллической (или сначала аморфной) массой.

Возникновение кристаллического апатита из осадочного фосфатного вещества трудно объяснить процессами любых стадий диагенеза и выветривания. Скорее всего, эту апатитизацию осадков надо связывать с воздействиями гидротерм.

Касаясь краткой характеристики условий образования угленосных свит и фосфоритов, необходимо отметить (по мнению А. А. Петренко), что фосфатизированные породы наблюдаются в трех различных типах фаций. К первому из них относятся фации умеренных и малых морских глубин, представленные хорошо проветриваемыми осадками в виде светлосерых и белых окремнелых известняков с морской фауной гастропод и пелеципод и кремнисто-глинистых (монтмориллонитовых) аргиллитов, лишенных каких-либо признаков фауны и флоры и развитых в аккудукской свите Завьяловского месторождения. Ко второму типу относятся прибрежно-морские мелководные фации терригенных осадков с большим количеством фауны и флоры, с многими прослоями и пластами углей и углистых сланцев, образующих ашляриксую свиту Карагандинского бассейна. К третьему типу относятся осадки лагунных фаций с довольно значительным содержанием фауны, реже флоры и редкими прослоями углистых пород, входящие в состав аккудукской свиты Карагандинского бассейна.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что наиболее высокое содержание фосфатов наблюдается в таких крайних рядах разновозрастных фаций аккудукской свиты, как фации умеренных морских глубин и заболачиваемых лагун, последние из которых нередко переходят в наземные осадки.

Присутствие фосфоритов в морских фациях является вполне закономерным и наиболее распространенным явлением как в ископаемых отложениях, так и в современных морских осадках. А. В. Казаков^(1,2) указывает, что наиболее мощные пластовые залежи фосфоритов в геосинклинальных областях соответствуют зоне шельфа, приуроченной в виде узкой каймы к древним участкам суши. К зоне шельфа, по его мнению, примыкали глубоководные участки, глубиной до 500 м, представлявшие собой зону максимальной концентрации фосфатов в результате разложения огромных скоплений погибших организмов. Эти воды, поступая под влиянием природных течений в зону шельфа, вследствие нагрева холодной глубинной воды, уменьшения гидростатического давления, поглощения CO_2 растениями и пр. пересыщались фосфатами и выпадали в осадок на глубине не свыше 50 м, поскольку выше начинается зона, богатая растительными организмами, которые целиком поглощали фосфаты.

Что же касается фосфоритов, связанных с лагунными фациями, то это явление чрезвычайно редкое, почти неизвестное в литературе, если не считать слабых признаков фосфоритопроявлений в угленосных отложениях Рурского бассейна и еще менее значительных в Кузбассе.

На концентрацию фосфатов в столь необычных условиях, видимо, оказали значительное влияние вулканические проявления, сопровождавшиеся выбросом пеплового материала и горячих глубинных вод. Об этом свидетельствует прежде всего совместное нахождение фосфоритосодержащих прослоев и пепловых туфов, которые сопровождаются характерного вида мелкобугристыми известковыми туфами типа современных травертинов, судя по данным изученного нами разреза аккудукской свиты в Кара-

гандинском бассейне по р. Сокур у мог. Кунак-бай. Вулканические проявления, признаки которых впервые были нами установлены в отложениях аккудукской свиты Карагандинского бассейна и Завьяловского месторождения, помимо обогащения пепловым материалом еще полужидких глинистых осадков, выносили с собой, очевидно, большое количество сероводородных и других ядовитых газов, заражавших придонные слои водоемов, что не могло не приводить к массовой гибели населявших эти водоемы животных и растений, которые при своем разложении давали главную массу фосфатов.

Осадки ашлярикской свиты представлены, главным образом, прибрежно-морскими терригенными фациями, возникшими в условиях мелкой прибрежной зоны с низкими плоскими берегами, едва возвышавшимися над уровнем воды. Их накопление происходило на фоне периодической смены или борьбы двух условий: с одной стороны, мелкого прибрежного моря, а с другой, прибрежной заболоченной низменности. Это находит отражение в группировке различных типов пород, характере циклической их повторяемости и пр., и, что особенно важно, в постепенном обогащении разрезов устойчивыми прибрежно-морскими фациями при следовании в северо-западном направлении от Карагандинского бассейна к Завьяловскому и Кипчакскому месторождениям.

Учитывая, что повышенная концентрация фосфатов наблюдается, как правило, в известняковых прослоях и слоевидных конкрециях, подчиненных фаунистическим горизонтам ашлярикской свиты, представленных в том числе и ракушняками, можно предполагать, что воды, обогащенные фосфатами, приносились из внутренних частей моря штормовыми ветрами, которые размывали и взмучивали придонные илы вместе с разложившимися и полуразложившимися органическими остатками, дававшими главную массу фосфатов.

Характер скопления и форма ракушняковых прослоев с фауной брахиопод и пелеципод, сортировка по величине и ориентировке створок раковин выпуклой стороной вверх, по признаку их наибольшей устойчивости и пр. — позволяет думать, что они возникли под действием волнений, а не подводных течений. Такие ракушняковые скопления, вероятно все, отвечают максимальной силе волнений (штормам) наподобие ракушечных мостовых, наблюдавшихся С. В. Максимовой (3) в современных осадках северной части Каспийского моря. Сильно взмученная водная масса, естественно, была малоблагоприятной средой для развития фитопланктона, который с наступлением спокойной погоды осаждался вместе с взвешенной мутью, увлекавшей фосфаты в придонные слои воды. Эта мысль к тому же задерживала и прохождение солнечного света. Вся живая масса планктона, очевидно, засыпалась и погибала, не успев ассимилировать и части того фосфатного вещества, которое поступало в поверхностные слои воды.

Приведенные сведения об условиях образования фосфоритов в каменноугольных отложениях Центрального Казахстана полностью опровергают теорию А. В. Казакова (2), по которой исключаются из районов фосфатонакопления депрессии замкнутого типа, включая категорию депрессий и котловин с развитым угленакоплением.

Лаборатория геологии угля
Отделения геолого-географических наук
Академии наук СССР

Поступило
11 V 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. В. Казаков, Тр. Научн. инст. по удобр., в. 145 (1939). ² А. В. Казаков, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1950). ³ С. В. Максимова, Тр. Инст. океан. АН СССР, 4 (1949).