

ФОСФАТСОДЕРЖАЩИЕ ПОРОДЫ НИЖНЕЙ ПЕРМИ БОЛЬШЕСЫНИНСКОЙ ВПАДИНЫ ПРЕДУРАЛЬСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА

В.А. Салдин

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, litgeo@geo.komisc.ru

Среди артинских отложений северной части Предуральского краевого прогиба во внешней его зоне выделены разрезы двух типов: кремнисто-глинисто-известняковый и терригенный (Салдин, 2012). Кремнисто-глинисто-известняковый тип сложен ассоциацией известковых аргиллитов, кремнисто-глинистых спиккуловых и криноидно-мшанковых известняков мощностью 250–300 м. Для данного типа разреза характерно присутствие пород оползневого происхождения с мелкими и крупными седиментационными складками с включением обломков (от первых сантиметров до 7 м в диаметре) светло-серых биокластовых и рифогенных известняков. В отдельных разрезах встречаются слои алевролитов и тонкозернистых граувакковых песчаников. Находками конодонтов и аммоноидей нами был обоснован артинский возраст этих отложений (оселокская и большеостровская свиты) и доказано их положение в разрезе над органогенными постройками. Важной особенностью отложений данного типа разрезов является их фосфатность. Ниже рассмотрен характер распространения и типы фосфатсодержащих пород в артинских кремнисто-глинисто известняковом разрезе в бассейне р. Б. Паток на Приполярном Урале.

Следует отметить, что выходы на р. Б. Паток имеют длительную историю исследований, начатую с конца 19-го века Е.С. Федоровым. История взглядов на происхождение глыб и возраст вмещающих отложений разреза р. Б. Паток рассматривалась в работах (Чермых и др., 1965; Чувашов и др., 1999).

В результате наших исследований в данных отложениях было установлено три типа фосфатсодержащих пород.

Первый тип представлен пластообразными и линзовидными конкрециями железисто-карбонатного состава с пелитоморфной (рис. 1А, Б) и пеллетовой структурами (рис. 1В, Г). Породы желтовато-коричневого цвета на выветрелой поверхности. Они очень крепкие и откалываются лишь по трещинам. Встречаются они в виде слоев мощностью 0,02–0,15 м, тонко переслаивающихся с известковыми аргиллитами. Эти породные ассоциации образуют пачки мощностью до 9 м. Характер переслаивания данной породной ассоциации следующий:

– Аргиллит рассланцованный	0,20 м
– Фосфатсодержащая сидеритовая конкреция	0,07 м
– Аргиллит известковый с тонкой горизонтальной слоистостью	0,01 м
– Фосфатсодержащая карбонатная конкреция	0,04 м
– Аргиллит известковый с мелкой растительным детритом с включением карбонатных пород желтоватого цвета и лепешковидной формы диаметром до 2 см.	0,30 м
– Глинисто-карбонатная порода с градиационной слоистостью с резким основанием слоя и постепенным переходом в кровле в аргиллит	0,03 м
– Аргиллит известковый с подушечной отдельностью выветривания	0,5 м
– Фосфатсодержащая карбонатная пластовая конкреция	0,03 м

Пачки подобного строения встречены на семи участках. С учетом повторов разреза, связанных со складками, проявления данного типа фосфатсодержащих пород наблюдаются на р. Б. Паток по крайней мере на трех стратиграфических уровнях. На р. Гердью (правый приток р. Б. Паток) они встречаются по всему разрезу, составляя около 1 % от общей его мощности (50 м).

Состав конкреций многокомпонентный. На основании изучения пород под микроскопом и химических анализов они классифицированы как фосфатно-алевритово-глинисто-карбонатные с неясногустковой структурой и фосфатно-глинисто-алевритово-карбонатные с пеллетовой структурой. Карбонатная часть (около 30–35 %) представлена сидеритом, кальцитом и

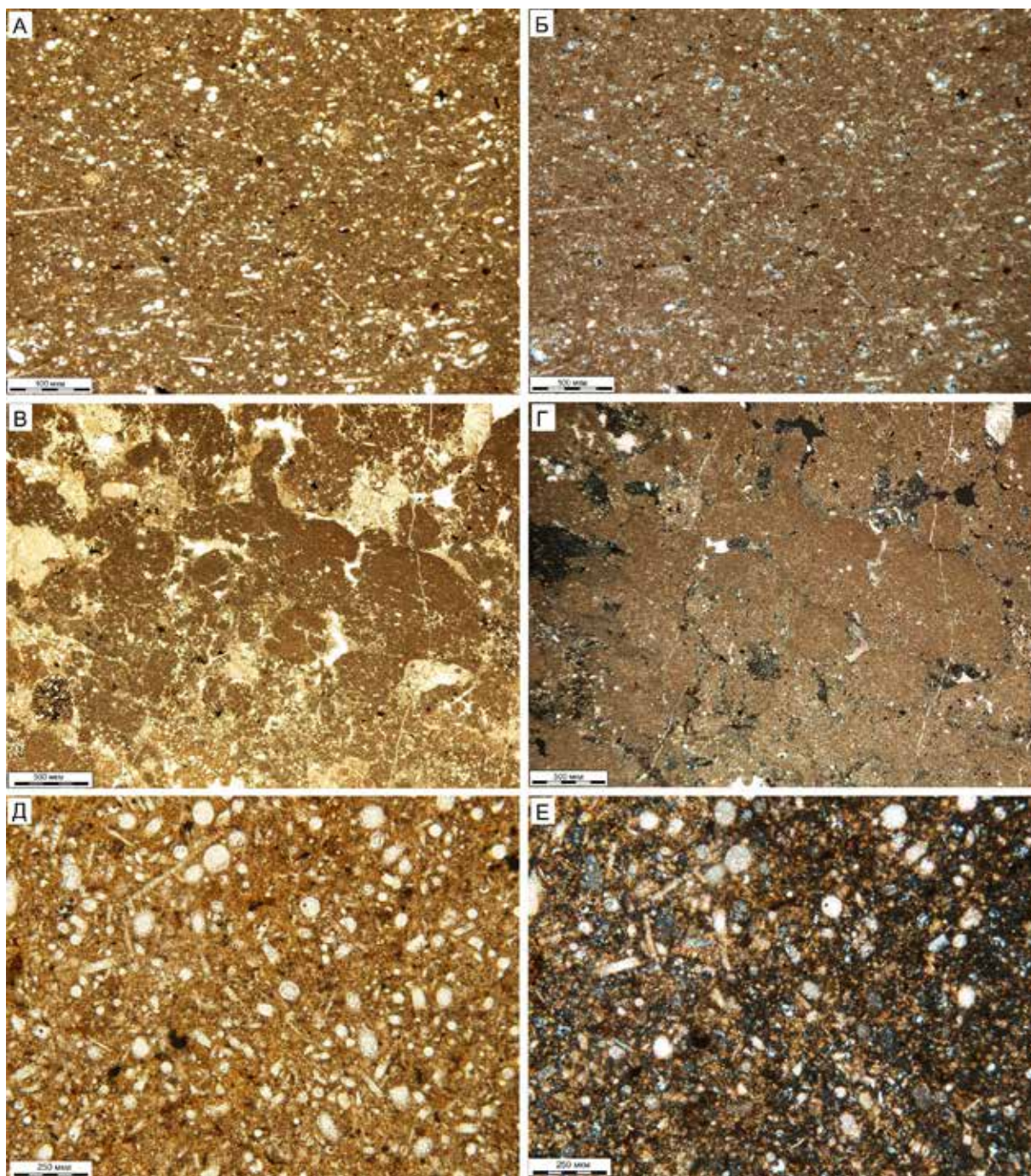


Рис. 1. Микроструктуры артинских фосфатсодержащих пород. А, Б — глинисто-алеврито-кремнисто-карбонатная конкреция преимущественно с пелитоморфной структурой с содержанием (фосфатосодержащие породы первого типа обр. 24/54 с $P_2O_5=6,4\%$ р. Б. Паток, А — без анализатора, Б — с анализатором); В, Г — глинисто-алеврито-карбонатная конкреция с пелетовой структурой (фосфатосодержащие породы первого типа обр. 1/100 с $P_2O_5=9,6\%$ р. Гердью, В — без анализатора, Г — с анализатором); Д, Е — переотложенная кремнисто-известково-фосфатная конкреция с биогенной структурой (фосфатосодержащие породы третьего типа обр. 24/47 р. Б. Паток с $P_2O_5=17,7\%$, Д — без анализатора, Е — с анализатором)

доломитом, установленных рентгеноструктурным методом (аналитик Ю.С. Симакова). Сидерит является главным минералом карбонатной части конкреции и слагает основную пелитоморфную массу. Кальцит слагает редкие створки брахиопод, фрагменты мшанок и многочисленные остатки спикул губок. Доломит, судя по наличию минала $MgCO_3$ до 4 % от всей породы, довольно широко распространен, но установить его структуру под микроскопом не удалось. Можно предположить, что наряду с сидеритом он распространен в основной

пелитоморфной массе конкреций. Возможно, некоторая часть магнезия в изоморфной примеси входит и в состав сидерита. Глинистая компонента составляет в конкреции 16 %. На основании дифрактометрического анализа в глинистой части конкреции определены иллит, хлорит и смешанослойные минералы. В конкрециях фосфатно-глинисто-алевритово-карбонатного состава много обломочного материала (25 %), представленного кварцем и полевым шпатом (альбитом), образующие микропрослойки. Довольно много (10 %) аутигенного халцедона. Содержание P_2O_5 в конкрециях варьирует в пределах 1–10 %, чаще 5–6 %. Слабые по интенсивности полосы поглощения 868, 1429 и 1454 cm^{-1} в ИК-спектре указывают на наличие CO_3^{2-} в структуре фосфатного минерала (оператор М. Самотолкова). Присутствие фтора установлено количественным спектральным анализом. Фосфат кальция классифицируется как карбонатфторапатит. По нормативным пересчетам карбонатфторапатита в породе в среднем содержится около 15 %.

Вторым типом фосфатсодержащих пород являются обломочные известняки с градационной слоистостью (рис. 2). Их мощность меняется от 0,02 до 0,50 м, а содержание P_2O_5 — от 0,9 до 13,2 %. Фосфатное вещество в них наблюдается как в цементирующей массе, так и в составе обломков. Обломочная часть представлена пеллетами разной размерности (0,2–1,8 мм) и цвета (от светло-коричневого до темно-коричневого). Основная часть пеллет сложена пелитоморфным кальцитом, другая меньшая имеет фосфатный состав. Фосфатный материал скрытокристаллического строения коричневатого цвета в скрещенных николях ведет себя почти как аморфное вещество. Вторая часть обломков представлена остатками брахиопод, пеллеципод, остракод, криноидей, фораминифер, мшанок и ряда неопределимых организмов. Остатки фауны частично пиритизированы и окремнены. Редко встречаются стенки раковин, выполненные целестином. Слои фосфатсодержащих обломочных известняков характеризуются резким основанием и постепенным переходом в кровле в известковые аргиллиты. Часто градационная слоистость, наблюдаемая в основании слоя, переходит в тонкогоризонтальную в кровле. Фосфатный минерал, судя по данным ИКС, представлен так же, как и в первом типе, карбонатфторапатитом. Фосфатсодержащие породы второго типа особенно характерны для разреза р. Гердью, где они приурочены преимущественно к его нижней части. На р. Б. Паток



Рис. 2. Турбидит кремнисто-глинисто-известкового состава с градационной (T_2), косой (T_3) и горизонтальной слоистостью (T_4) (фосфатсодержащие породы второго типа)

они встречаются в подошве невысокого (1–2 м) склона, покрытого растительностью, в нижней половине обнажения (по течению).

Третий тип представлен редкими темно-серыми гальками плоской и шаровидной формы (1–8 см по удлинению), обнаруженными в глинисто-известковых отложениях с характерными седиментационными текстурами складок оползания. Содержание P_2O_5 в них изменяется от 11 до 18 %, что позволяет некоторые из них относить к фосфоритам. Фосфатные породы этого типа под микроскопом имеют пеллетовую, сходную с фосфатсодержащими породами первого типа, или биогенную структуру. Пеллеты сложены фосфатным или карбонатным веществом пелитоморфной структуры. Биогенная структура представлена обилием остатков спикул губок (рис. 1Д, Е) и радиолярий кремнистого и карбонатного составов, иногда замещенных дисульфидом железа, часто фрамбоидной формы. По нормативному минеральному составу, рассчитанному по методике (Юдович, Кетрис, 2000), данные породы по среднему составу (5 проб) можно классифицировать как фосфатно (18 %)-кремнисто (28 %)-карбонатные (30%) с глинистой примесью до 13 %. Кремнистая компонента породы представлена аутигенным халцедоном в составе органических остатков и аллотигенным кварцем. Последний в сумме с полевым шпатом составляет 10 %. Также в строение породы участвуют дисульфиды Fe (первые проценты), углефицированное органическое вещество в распыленном виде и другие неопределенные компоненты. В некоторых гальках фосфатных пород отмечается зональное строение.

Обстановка осадконакопления отложений в разрезе рек Б. Паток и Гердю в артинский век отвечала склону поднятия, где ранее в ассельско-сакмарское время шло образование органогенных построек. Эти поднятия были окружены глубоководными участками, где уже в это время шло образование флишевой терригенной формации. Фосфатообразование на склоне и его бровке, возможно, связано с апвеллингом. Часть ранее образованных фосфатных пород в верхней части склона в результате разрушения переносилась турбидными течениями (фосфатные породы второго типа) и оползнями (фосфатные породы третьего типа). Образование фосфатсодержащих пород первого типа можно связать с условиями подножия склона поднятия.

В заключение можно сказать, что выявленные фосфатопоявления в артинских отложениях Большесынинской впадины, вероятнее всего, являются продолжением на север Предуральского краевого прогиба позднепалеозойского Южно-Уральского фосфоритоносного бассейна, в котором известно несколько десятков проявлений и месторождений фосфора (Чувашов, Яковлева, 2008).

Исследования выполнены в рамках проекта № 12-У-5-1017, финансируемых из средств Уральского отделения РАН.

Литература

Салдин В.А. Позднекаменноугольно-артинские обстановки осадконакопления на севере Урала // Палеозойское осадконакопление на внешней зоне шельфа пассивной окраины северо-востока Европейской платформы. Сыктывкар: Геопринт, 2011. С. 150–175.

Черных В.А., Кузькокова Н.Н., Михайлова З.П. О следах размыва отложений швагеринового горизонта на р. Б.Паток // Тр. Ин-та геологии Коми фил. АН СССР. 1965. С. 31–40.

Чувашов Б.А., Мизенс Г.А., Черных В.В. Верхний палеозой бассейна р. Щугор (правобережье Средней Печоры, западный склон Приполярного Урала) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 2. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 38–81.

Чувашов Б.И., Яковлева Л.П. Позднепалеозойский Южноуральский фосфоритоносный бассейн (история развития, основные типы фосфатопоявлений, их связь с фациями, петрография и геохимия фосфоритов). Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2007. 160 с.

Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. СПб.: Наука, 2000. 479 с.