

Министерство высшего и среднего специального образования
РСФСР

Саратовский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ ЮЖНОГО УРАЛА И ПОВОЛЖЬЯ

Выпуск 4

Часть 1

Под редакцией
проф. Н. С. Морозова

Издательство Саратовского университета

1967

С. Г. ДУБЕЙКОВСКИЙ, Ю. С. ТАМОЙКИН

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЯТСКО-КАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ФОСФОРИТОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НЕМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В бассейне верхнего течения рек Вятки и Камы расположено месторождение фосфоритов, открытое еще П. И. Кротовым (1888—1889).

Начиная с этого времени, на месторождении ведутся геологоразведочные работы.

В 1915 году на базе этого месторождения был организован фосфоритовый рудник, давший в 1917 году первые 200 тонн фосфорита. В настоящее время производительность рудника приближается к одному миллиону тонн фосфоритовой руды в год, а геологические запасы определены в 2 млрд. тонн

Планом развития народного хозяйства СССР предусмотрено резкое увеличение мощности рудника, строительство целого комплекса предприятий по переработке фосфоритов с получением желтого фосфора, а также дальнейшее детальное изучение этого месторождения. Для решения геологических задач Средне-Волжским территориальным геологическим управлением на этом месторождении последние годы ведется широкий фронт разведочных и геолого-съемочных работ. Результаты их позволили установить, что в пределах месторождения, кроме фосфоритов, имеются и другие важные полезные ископаемые, которые можно рекомендовать к добыче в комплексе с фосфоритами, что значительно уменьшит эксплуатационные затраты и повысит рентабельность работы рудника

Перед тем как перейти к характеристике этих полезных ископаемых, кратко остановимся на геологическом строении месторождения.

В структурном отношении оно расположено в центральной, наиболее погруженной части Вятско-Камской впадины. В его строении принимают участие верхнеурские и нижнемеловые

отложения. Продуктивный слой подстилается толщей (до 35 м) темно-серых, голубовато-серых и серых глин, известковистых, в нижней части с прослоями кварцево-глауконитовых песков и песчаников, которые иногда сменяются глинистыми битуминозными сланцами. В верхней части залегает прослой известняка.

В глинах встречаются многочисленные аммониты, белемниты, пелециподы: *Dorsoplanites panderi* (Orb.), *D. dorsoplanus* (Visch.), *Zarajskites scythicus* Visch., *Z. quenstedti* (Rouil), *Cylindroteuthis volgensis* (Orb.), *C. obeliscoides* Pavl., *C. submagnifera* Gust., *Pachyteuthis explanata* Phill., *P. russiensis* Orb., *Aucella mosquensis* (Buch), *A. gracilis* Pave., *A. rugosa* (Fisch.)*. В этих отложениях найден также богатый комплекс фораминифер: *Haplophragmoides volgensis* Mjatl., *Lenticulina infravolgaensis* (Furs. et Pol.), *L. embaensis* (Furs. et Pol.), *L. translucens* (Dain), *Marginulina gracilissima* (Reuss), *M. robusta* Reuss, *M. formosa* Mjatl и другие.

Приведенные палеонтологические остатки являются характерными для среднего подъяруса волжского яруса — зоны «*Dorsoplanites panderi*». Не исключена возможность, что верхняя часть этой толщи относится уже к зоне «*Virgatites virgatus*», так как в различных участках месторождения в верхней половине толщи встречаются *Pachyteuthis mosquensis* Pavl., *Aucella russiensis* Pavl. и *A. gabbi* Pavl., являющиеся характерными для зоны «*Virgatites virgatus*».

В 1963 году С. Г. Дубейковским и Б. И. Фридманом на левом склоне долины р. Камы у д. Селево, в дельтении, был найден отчетливый отпечаток аммонита *Virgatites virgatus* (Buch). Кроме этого, А. А. Четыркиной и А. А. Шугиным (1936) на левом склоне долины р. Камы у д. Горы описаны верхне-волжские отложения, представленные желтовато-серыми, песчанистыми, известковистыми глинами с редкими округлыми глинистыми фосфоритами. В них встречаются: *Craspedites cf. okensis* Orb., *Cr. cf. fragilis* Trd., *Pachyteuthis lateralis* (Phill.), *P. russiensis* Orb. Мощность их 3,7 м.

Выше описанных пород залегают отложения валажнинского яруса, в котором по палеонтологическим данным выделяются нижний и средний подъярусы. К ним и приурочен фосфоритоносный горизонт. Нижний подъярус сложен песками, зелеными, темно-зелеными, кварцево-глауконитовыми, мелкозернистыми, глинистыми, с прослоями мергеля. В нижней части залегает продуктивный слой, сложенный желваками фосфоритов. В этих отложениях встречаются *Tollia stenomphala* Pavl., *T. cf. solovatica* Bog., *Pachyteuthis lateralis* (Phill.), *P. russiensis* Orb., *P. subquadrata* (Roem.), *P. explanatoides*

*Здесь и ниже определения макрофауны В. В. Мозгового, Б. И. Фридмана, С. Г. Дубейковского, частично В. И. Козловой.

Pavl., *Aucella fischeriana* (Orb.), *A. andersoni* Pavl., *A. lahyseni* Pavl., *A. jasikovi* Pavl и др.

Мощность нижневаланжинских отложений до 3,2 м.

Средний подъярус представлен песками серыми, зеленовато-серыми, кварцево-глауконитовыми с прослоями темных глин, с включениями желваков фосфоритов. Встречаются стяжения пирита и обломки фосфатизированной древесины. В этих отложениях встречаются: *Temnopychites hoplitoides* (Nik.), *T. syzranicus* (Pavl.), *Dichotomus bidichotomus* Leum., *Craspedites cf. suprasubdites* Bog., *Aucella syzranensis* Pavl., *A. keyserlingi* Lah., *A. uncitoides* Pavl., *A. bulloides* Lah., *A. solida* Lah., *Acromya arctica* Bog. и др.

Мощность средневаланжинского подъяруса 2,7 м.

Верхний валанжин не установлен. Выше трансгрессивно залегают породы верхнеготеривского подъяруса. Он сложен темно-серыми, почти черными глинами в нижней части тонкослоистыми с примазками по плоскостям наслоения серого алевролита. В глинах отмечаются отдельные прослои песков и алевролитов. В нижней части вблизи границы с породами валанжинского яруса наблюдается гравий и галька фосфоритов. Мощности глин 18,5 м.

В этих отложениях встречены: *Speetonicerias versicolor* Trd; *Simbirskites coronatiformis* M. Pavl., *Astarte porrecta* Buch, *Oxytoma cornueliana* Orb., *Leda scapha* (Orb.), *Corbula polita* (Traut.) и др. А. М. Кузнецовой в этих отложениях определены: *Haplophragmoides subhapmani* Kuzn., *Marginulina gracilissima* Reuss, *M. robusta* Reuss и другие.

Вверху описанные отложения без видимых следов перерыва переходят в образования барремского яруса, мощностью до 64 м представленные глинами, серыми, темно-серыми, жирными, часто алевроитовыми, плотными, безизвестковистыми, местами тонкослоистыми, по плоскостям наслоения с присыпками серых алевролитов, реже песков. В этих отложениях встречены: *Sucloacteon subovoides* Pcelinc., *Ringinella lacrima* (Mich.), *Natica laevigata* Desh., *Corbula polita* (Traut.), *C. striata* Sow. А. М. Кузнецовой определены фораминиферы: *Discorbis barremicus* Mjatl., *D. dampelae* Mjatl., *Marginulina cephalotes* Reuss и др.

Как видно из описания геологического строения месторождения, непосредственно под продуктивным слоем залегает мощная толща глин, содержащих в верхней части довольно выдержанный прослой до 0,3—0,4 м известняков, иногда переходящий в мергели. При добыче фосфоритов эти известняки, а в местах его отсутствия глины нижнего волжского яруса, после выборки фосфоритовой руды обнажаются и при дальнейшей разработке участка вновь засыпаются отвалами вскрышных пород.

В 1961—1962 гг. в юго-восточной части описываемой терри-

тории (непосредственно южнее пос. Кирс) геологопоисковой конторой треста «Пермнефтеразведка» проводились исследования глин с целью возможного использования их для производства глинопорошков. Полузаводские исследования, проведенные на Куганакском заводе по производству порошкообразных глин, показали, что эти глины с добавлением 1% соды являются пригодными для получения глинопорошков.

Испытания глин показали, что глины Кирсинского месторождения по своим физико-техническим свойствам пригодны для приготовления из них глинопорошков для бурения нефтяных и газовых скважин. Следует отметить, что глины этого месторождения использовались в 1962 году в естественном виде при бурении глубокой скважины в пос. Кирс.

Глины волжского яруса пользуются в пределах месторождения широким распространением, пройдены многочисленными скважинами и являются литологически весьма выдержанными. Подтверждением этому служит то, что они использовались как сырье для производства глинистого раствора при бурении многочисленных колонковых скважин и глубокой скважины в с. Лойно. Учитывая то, что эти глины вскрываются при добыче фосфоритов и при наличии потребителя могут служить источником сырья для производства глинопорошков, можно рекомендовать их к комплексной добыче. Мощность глин колеблется в среднем от 12 до 18 м, достигая в отдельных случаях 35 м. Геологические запасы их в пределах Вятско-Камского месторождения исчисляются многими миллиардами кубометров.

Как отмечалось выше, непосредственно под продуктивным фосфоритовым слоем залегает прослой известняка, мощностью до 0,4 м, который уже в настоящее время периодически извлекается при разработке фосфоритов и используется Верхне-Камским рудником в строительстве. Учитывая почти повсеместное распространение известняков, можно рекомендовать его к комплексной добыче и использованию не только в строительстве, но для известкования почв и как химическое сырье для проектируемого комплекса химических предприятий.

Продуктивный фосфоритовый слой Вятско-Камского месторождения сложен желваками различной крупности, залегающими в песчано-глинистой породе, главной составной частью которой является глауконит. В нижней части местами желваки фосфоритов сцементированы в плиту, мощностью до 0,2 м.

Желваки фосфоритов в основном состоят из зерен кварца и глауконита, сцементированных фосфатом. Подсчеты по шлифам дали следующие цифры процентного минерального состава желваков: глинисто-фосфатного вещества 80—82%, глауконита 12—14%, кварца 2—3%, пирита около 1% и железистых

до 1—2%. Состав и мощность слоя несколько изменяются в различных частях месторождения. Средняя мощность фосфоритового пласта, рентабельного для добычи, составляет 0,8—1 м.

Сортировка фосфоритовой руды, проводимой на Верхне-Камском руднике, дает следующие средние показатели.

№№ п/п	Классы руды в мм	Выход в %	Содержание P_2O_5 в %
1	+40	25—35	24—27
2	40—10	8—8	23—25
3	10—4	2—6	21—23
4	4—1	1—5	20—22
5	+1 (пром. концентрат)	35—55	20—23
6	—1	65—45	12—30
	Исходная руда	100	12—30

На обогатительной фабрике рудника путем первичного мокрого обогащения из фосфоритового слоя выделяется промышленный концентрат класса +1 мм с содержанием P_2O_5 20—23%, который впоследствии используется промышленностью и сельским хозяйством.

Отходы (класс—1 мм), получающиеся после обогащения и содержащие в среднем около 7—8% P_2O_5 , скапливаются в больших количествах. Класс—1 мм по химическому составу почти постоянен и содержит, кроме фосфорного ангидрида, CaO около 7—8%, K_2O —до 3,5%, Na_2O —до 2%, MgO—1—2% и ряд других микроэлементов. Химический состав отходов (класс—1 мм) показывает, что многие из компонентов сами по себе представляют ценность как минеральные удобрения. Только за последние двадцать лет накопилось около 7000 тыс. тонн отходов.

Нам представляется, что для полноценного использования фосфоритоносной серии Вятско-Камского месторождения было бы целесообразно использовать указанные отходы (класс—1 мм) в качестве местного минерального сырья для сельского хозяйства.

Опыты по использованию отходов в качестве минеральных удобрений проводились Горьковским сельхозинститутом и Кировским пединститутом. Достигнуто повышение урожайности картофеля на 18%, причем действие этих удобрений многолетнее.

При описании разреза валанжинского яруса было указано, что продуктивный фосфоритовый слой залегает в нижней его части, а остальная часть сложена кварцево-глауконитовыми песками. А как известно, глауконит, занимающий до 80% в этих песках, сам по себе является ценным полезным ископае-

мым. Из глауконитовых песков возможно получение необходимых промышленности зеленых пигментов. Лакокрасочная и полиграфическая промышленности нуждаются в зеленых светостойких пигментах. Например, для получения фасадных светостойких зеленых красок применяют в настоящее время дефицитный и дорогой пигмент — окись хрома.

В процессе проведения геологических исследований на Вятско-Камском месторождении были отобраны пробы (С. Г. Дубейковский, В. В. Владимиров) глауконитовых песков. Лабораторные испытания проб на изготовление минеральных красок были проведены Государственным Всесоюзным институтом строительных материалов и конструкций (ВНИИСТРОМ). При испытаниях были использованы требования ГОСТов на минеральные краски, в результате которых установлено:

1) содержание окиси железа в естественной породе составляет 11,49%;

2) в легкой части породы после отмучивания окиси железа содержится 9,26%;

3) после обжига при температуре 700°C окиси железа содержится 12,75%;

4) содержание растворимых в воде солей в породе 0,516%;

5) рН породы — 5.

В заключении, выданном ВНИИСТРОМом, сделаны выводы:

1. Из породы в естественном состоянии возможно изготовление красок клеевых, фасадных, известково-цементных (на жидком калиевом стекле) и масляных.

2. Возможно изготовление сухих, штукатурных цветных смесей — терразитов.

Следует заметить, что оштукатуренные кирпичи с нанесенными фасадами составами после испытания под струей воды в течение 120 часов и 15-кратного замораживания остались без изменения. По данным А. В. Казакова (1957), глауконит имеет 12 видов применения (для смягчения жесткости воды, для получения калия, как удобрительный тук, как адсорбент для очистки масла, для производства огнеупорного кирпича и т. д.). Запасы глауконитового песка на Вятско-Камском месторождении исчисляются в количестве более 2,5 млрд. тонн.

Таким образом, практически неограниченные запасы глауконита, простота горнотехнических условий его добычи и обогащения позволяют рассматривать глауконит в качестве ценного полезного ископаемого, извлечение и использование которого возможно в комплексе с фосфоритами.

Как указывалось выше, глины готерив-барремского возраста в пределах различных участков месторождения имеют мощность от нескольких до 70—80 м и обладают выдержан-

ностью литологического состава. При геологических исследованиях, проведенных при изучении месторождения, были отобраны многочисленные пробы готерив-барремских глин с различных участков с целью испытания их как сырья для производства керамзита.

Лабораторные исследования, проведенные в Центральной лаборатории Средне-Волжского Геологического управления (СВГУ), показали их пригодность для производства керамзитового гравия. Лабораторные образцы, сформованные из проб в естественном виде, высушенные при комнатной температуре и обожженные при температурах 1100°, 1150° и 1200° с предварительной термической обработкой при 300° и 400°, вспучиваются (коэффициент вспучивания 3,0—9,28, объемный вес 0,22—0,60 г/см³, водопоглощение 8,5—23,7%). Лаборатория СВГУ рекомендует готерив-барремские глины Вятско-Камского месторождения использовать для производства керамзитового гравия в естественном виде. Подсчет запасов глин готерив-барремского возраста показал, что в пределах этого месторождения их запасы составляют многие миллиарды кубометров.

Предложенные нами рекомендации по возможному использованию этих глин как сырья для производства керамзита в настоящее время претворяются в жизнь. Кировский кирпичный завод (г. Киров) проектирует строительство цеха керамзитовых блоков на сырье Вятско-Камского месторождения.

Таким образом, в пределах Вятско-Камского месторождения наряду с фосфоритами имеется ряд других важных полезных ископаемых, которые возможно рекомендовать к комплексной добыче наряду с фосфоритами. В частности, использование готерив-барремских глин как сырья для производства керамзита значительно увеличит площадь рентабельной добычи фосфоритов и позволит вести эксплуатацию более целенаправленно (в настоящее время эксплуатируются участки с глубиной залегания фосфосла до 7 м).

Наличие на месторождении карьерного хозяйства, оснащенного современной техникой с сетью подъездных путей, позволит без особых затрат решить вопрос о комплексном использовании богатств этого месторождения. Это приведет к резкому снижению себестоимости добываемых фосфоритов и увеличению промышленной ценности Вятско-Камского месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

- Владимиров В. В. Геологическое строение междуречья верховьев рек Вятки и Кобры. Рукопись. Фонды СВГУ, 1965.
Дубейковский С. Г., Фридман Б. И. Геологическое строение

Вятско-Камского междуречья в районе бассейнов рек Волосницы и Нырмыча. Рукопись. Фонды СВГУ, 1964.

К а з а к о в А. В. Глауконит.—Труды Института геологических наук АН СССР, вып. 152, 1957.

К р о т о в П. И. Исследования залежей фосфоритов Вятской губернии. Приложение к протоколу заседания Общ. естеств. при Казанском университете, т. XX, № 108, 1888—1889.

С т а р к о в Н. П., Т и х о н о в Б. А. Кирсинское месторождение глины (отчет о разведке с подсчетом запасов глины для глинопорошков по Кирсинскому месторождению). Рукопись. Фонды СВГУ. 1962.

Ч е т ы р к и н а А. А., Ш у г и н А. А. Геологическое строение и залежи фосфоритов Вятско-Камского месторождения.—Труды НИУИФ, вып. 133, 1936.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Э. А. Молоствовский. Некоторые данные о палеомагнетизме верхнепермских отложений Южного Приуралья	3
Э. А. Молоствовский, И. И. Молостовская. Стратиграфия верхнеказанских и нижнетатарских отложений Салмышской зоны	11
Л. В. Коньков. Флора верхнепермских отложений Оренбургского и южной части Башкирского Приуралья	21
Г. В. Кулева. Новые виды двусторчатых моллюсков из верхнеказанских и татарских отложений Оренбургского и южной части Башкирского Приуралья	27
Ф. Ю. Киселевский. Новые данные о триасовых харофитах Прикаспийской впадины	37
В. П. Твердохлебов. Новые данные по стратиграфии нижнетриасовых отложений Оренбургского и Башкирского Приуралья	45
В. П. Твердохлебов. Стратиграфия Среднего и Верхнего триаса Южного Приуралья	78
Е. Д. Орлова. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения юрских отложений некоторых районов Вятско-Камской впадины	92
С. Г. Дубейковский, В. Г. Очев. Об остатках плезиозавров из юрских и меловых отложений бассейна верхнего течения р. Камы.	97
Б. К. Горцуев. О распределении монтмориллонитов в юрских и нижнемеловых глинах Прикаспийской впадины и смежных с ней территорий	104
С. Г. Дубейковский, Ю. С. Тамойкин. Геологическое строение Вятско-Камского месторождения фосфоритов и возможность комплексного использования в нем полезных ископаемых	121
И. К. Петрякова. Спорово-пыльцевые комплексы нижнемеловых отложений в районе пос. Мокроус (Саратовское Заволжье)	129
В. И. Артемьев. Гидрохимическая зональность вод сеноманских отложений в Сурско-Хоперском артезианском бассейне	134
В. И. Барышникова. Граница сеномана и турона в юго-восточной части Русской платформы	140
В. В. Мозговой. К вопросу о границе кампана и маастрихта в районе Хвалынска (Саратовского Поволжья)	153
В. М. Орехова. Об условиях формирования верхнемеловых осадков в северо-западной части Эпигерцинской платформы	157
К. А. Маврин. О характере сочленения южной части западного борта Зилаирского синклиория с системой линейных складок во флишевой толще каменноугольно-артинского возраста	168
Ю. П. Бобров, Б. Я. Шорников. Необходимая составная часть рационального комплекса поисковых работ на нефть и газ в Саратовской области	172
	253