

Н. П. ХОЖАИНОВ

К ЛИТОЛОГИИ АПТСКИХ И АЛЬБСКИХ ПЕСКОВ РАЙОНА ЛАТНЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОГНЕУПОРНЫХ ГЛИН

Аптские и альбские пески широко распространены на территории воронежской и смежных с ней областей. Вещественный состав их до настоящего времени остается почти неизученным. Несмотря на то, что к аптским пескам приурочены огнеупорные глины. Промышленные залежи высококачественных огнеупорных глин Латненского месторождения известны с конца XIX в. и разрабатываются в бассейне р. Девицы (правого притока р. Дона). Изучением огнеупорных глин этого месторождения занимались многие исследователи, однако исследования проводились не систематически и одно-сторонне и мало затрагивали вещественный состав вмещающих аптских и вышележащих альбских песков.

В настоящей статье излагаются результаты литологических исследований аптских и альбских песков. Приводятся некоторые данные по толще огнеупорных глин*, полученные нами при изучении литологии Латненского месторождения огнеупорных глин в 1950—1953 гг. (рис. 1). Вещественный состав песков изучался методами гранулометрического и минералогического анализов. Гранулометрический анализ песков производился путем просеивания на стандартных ситах (ГОСТ 2189—43) с помощью ротапа. Результаты анализов обрабатывались статистическим способом по методике Л. Б. Рухина (7) с определением основных гранулометрических коэффициентов и выражались графически в виде кривых распределения.

* Минералогический состав огнеупорных глин Латненского месторождения освещается в статье, отправленной для опубликования в Трудах геологического факультета Воронежского государственного университета, том XL.

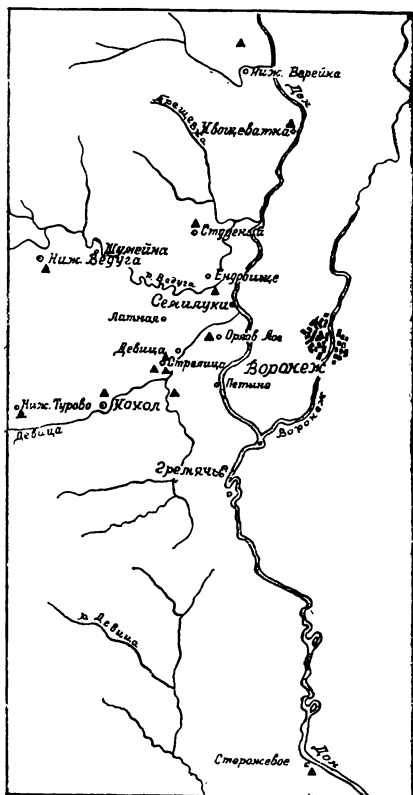


Рис. 1. Карта расположения разрезов нижнемеловых отложений.

Δ—изученные разрезы

Литолого-стратиграфическая колонка нижнемеловых отложений района Латненского месторождения огнеупорных глин

Ярус	толща	Горизонт	литологический разрез	мощность, м	Краткая характеристика пород
турон					Мел белый, писчий
сеноман				7	Мел песчанистый - „сурка“ Фосфоритовая плита Пески мелкозернистые, глауканитово-кварцевые Глины серые, песчанистые Пески мелкозернистые, глауканитово-кварцевые
альб	альбская			17	Пески разномзернистые с гравием, кварцевые с полевыми шпатами и глауконитом, с линзами глил, содержащих средне- и верхнеальбскую фауну пелеципод
				4	Пески белые, косослоистые, разномзернистые, кварцевые
апт	надрудная	IV		3	Пески белые, косослоистые, разномзернистые кварцевые с песчаником содержащим растительные остатки алского возраста
		III		3	Пески пестрые с горизонтальноволокнистой слоистостью, мелкозернистые, глинистые, кварцевые
		II		2	Пески косослоистые, разномзернистые, кварцевые
		I		4	Глины огнеупорные мохотермитово-каолинитовые
акон	подрудная			12	Гравийно-песчаные породы, серые и бурые с косою слоистостью речного типа, кварцевые с содержанием полевых шпатов до 3,3%. В основании - крупный гравий и мелкая галька
				6	Пески светлосерые, мелко-равномзернистые, слюдиисто-кварцевые
неок				8	Глины серые до темносерых, алевроитистые и песчанистые, в основании их - галечник или конгломерат из фосфоритизированных ядер аммонитов
					Глины зеленые, каолинитово-гидро-слюдистые

Рис. 2. Литолого-стратиграфическая колонка нижнемеловых отложений района Латненского месторождения огнеупорных глин.

Минералогический анализ песчаных пород проводился иммерсионным методом отдельно для легкой и тяжелой фракций с подсчетом не менее 700 зерен, что согласно С. Г. Вишнякову (2) дает допустимую ошибку не более 1% для каждого минерала, входящего в исследуемую фракцию. Исследовались фракции 0,297—0,105 мм и для ряда проб — фракции 0,105—0,053 мм.

По литологическим признакам исследуемые отложения разделяются на четыре толщи: подрудную, рудную, надрудную и альбскую. Все толщи хорошо прослеживаются в пределах площади Латненского месторождения огнеупорных глин (рис. 2).

По стратиграфическому положению первые три толщи песчано-глинистых отложений относятся рядом авторов к аптскому ярусу на основании опечатков папоротников и хвойных (5, 6), заключенных в огнеупорных глинах (рудная толща), и надглиняных песчаниках (надрудная толща), а также по спорам и пыльце из глин рудной толщи (1). Отложения подрудной толщи нами относятся также к аптскому ярусу, так как они генетически связаны с огнеупорными глинами рудной толщи. Альбский возраст вышележащих песков, содержащих глауконит, определяется по фауне, заключенной в линзах глин (3).

Подрудная толща залегает несогласно на размытой поверхности нижнемеловых (неоком) и девонских пород (4). Отложения этой толщи широко распространены на правобережье р. Дона в пределах Воронежской области от с. Сторожевое до с. Ниж. Верейка. К югу от с. Сторожевое в направлении к г. Свобода (Лиски) и к юго-западу к г. Ст. Оскол подрудная толща фациально выклинивается. К северу от с. Ниж. Верейка нижняя часть аптских отложений не отличается от верхней и также состоит из мелкозернистых песков, содержащих линзы глин. Западным пунктом распространения этих отложений является район с. Вислое, Курской области. Наибольшая мощность толщи отмечена в пределах бассейна рр. Девицы и Ведуги, где она достигает 12 метров. К югу и северу от этих рек мощность уменьшается.

По текстурным признакам толща характеризуется преобладанием косой слоистости типа речных потоков и присутствием слоистости дельтового типа. Среди первой выделяются три разновидности, выраженные: а) многократным чередованием несогласно залегающих косых и горизонтальных серий; б) чередованием заполненных мульдобразных углублений и в) чередованием взаимосрезающих косослоистых серий.

В направлении снизу вверх по разрезу толщи отмечается смена разновидностей косой слоистости. В нижней части преобладают взаимосрезающие косые серии и мульдобразная слоистость, в верхней — основным типом являются многократно чередующиеся косые и горизонтальные серии и дельтовая слоистость, которая отличается тем, что слои в основании косослоистых серий выполаживаются и переходят в горизонтальные серии.

По массовым замерам устанавливается резкое преобладание северных и северо-восточных направлений падений косых слоев в косослоистых сериях. Углы падения колеблются от 5 до 35°, наиболее часты 15—25°.

По гранулометрическому составу породы толщи относятся к правый-но-песчаным. На основании анализа 42 средних проб (табл. I) установлен следующий гранулометрический состав пород подрудной толщи: фракции крупнее 0,84 мм составляют в среднем 35,4% при колебании от 0,0 до 92,0%; содержание частиц размером 0,84—0,105 мм колеблется от 7,9 до 95,8% (среднее 61,4%), среди них преобладает крупнозернистая фракция 0,84—0,42 мм (31,9%). Среднезернистые фракции составляют в среднем 21,5%, мелкозернистая — 11,5% по отношению

Таблица 1

Средний гранулометрический состав песков апта и альба района Латненского месторождения огнеупорных глин

Толща	Горизонт	Количество образцов	Колебание	Размер фракций в мм и содержание их в %											
				> 3,36	3,36 1,68	1,68 0,84	0,84 0,59	0,59 0,42	0,42 0,297	0,297 0,210	0,210 0,149	0,149 0,105	0,105 0,074	0,074 0,053	< 0,053
Альбская		18	от до среднее	0,0 3,2 1,2	0,0 15,9 1,6	0,0 25,3 6,7	0,1 19,1 6,0	0,3 27,3 9,3	1,9 26,7 11,2	3,5 45,1 18,3	1,6 45,4 19,7	0,1 46,4 19,8	0,2 15,2 4,5	0,1 3,1 0,7	0,0 5,0 0,6
Надрудия апта	IV	15	от до среднее	0,7 2,2 0,2	0,0 6,9 0,8	0,0 21,2 5,3	0,0 16,5 5,7	0,1 32,3 8,1	0,5 24,4 8,1	0,9 42,7 14,3	5,1 61,0 18,5	2,5 58,0 22,6	0,5 32,4 9,8	0,0 14,8 1,7	0,0 13,9 3,2
	III	17	от до среднее	— — —	0,0 0,4 —	0,0 3,1 0,3	0,0 3,3 0,5	0,0 8,7 1,4	0,0 24,7 4,5	0,4 53,0 11,5	5,9 38,0 22,0	7,3 68,5 44,3	0,2 34,8 11,5	0,0 16,2 1,6	0,0 16,1 2,1
	II	10	от до среднее	0,0 0,1 —	0,0 0,5 —	0,0 0,4 0,1	0,0 2,0 0,3	0,0 5,3 1,0	0,1 16,1 4,0	0,3 29,5 6,8	0,6 29,5 14,6	1,1 35,7 22,0	4,3 61,8 17,0	1,3 24,0 8,2	1,3 85,3 26,4
	I	9	от до среднее	0,0 6,1 0,6	0,0 9,8 1,1	0,0 10,6 2,9	0,0 11,7 3,4	0,0 40,7 9,6	0,5 35,8 15,3	3,7 33,2 21,2	2,3 33,8 22,1	0,9 34,9 14,3	0,2 30,8 6,1	0,1 12,2 1,8	0,0 9,9 1,3
Подрудная апта		42	от до среднее	0,0 22,1 2,3	0,0 55,2 7,8	0,0 68,4 20,6	2,8 45,3 14,4	2,2 37,5 18,2	0,9 55,1 17,3	0,5 30,0 10,5	0,1 21,0 5,2	0,0 21,9 3,2	0,0 7,1 1,4	0,0 5,4 0,2	0,0 4,6 0,3

к суммарному весу во всех фракциях. Алевроитовая фракция меньше 0,105 мм содержится в количестве 3,2%. Колебание в содержании этой фракции незначительное, от 0,1 до 5,5%.

Кривые распределения по весовому составу относятся к одно-, двух- и трехвершинному типам, что указывает на плохую сортировку материала. Основной максимум в большей части находится в мелкопесчаных или крупнопесчаных, реже в среднезернистых песчаных фракциях.

Среди кривых распределения зерен, построенных по методике Л. Б. Рухина (7) и характеризующих генетическую сущность песков, для описываемой толщи выделены три типа: 1) одновершинные кривые с сосредоточением наибольшего количества зерен в мелкозернистой и алевроитовой части, в интервале 0,210—0,053 мм; 2) двухвершинные — с резко выраженным максимумом в средне- и крупнопесчаной и дополнительным — в мелкозернистой части; 3) двухвершинные кривые, которые в отличие от второго типа имеют резко выраженный максимум в мелкопесчаной и дополнительный максимум в крупнопесчаной части. Все указанные типы кривых сходны с кривыми, приводимыми Л. Б. Рухиным (7) для песков, отложившихся при поступательном движении воды.

Средние размеры зерен колеблются в широких пределах от 0,123 до 1,982 мм, что указывает на значительное колебание гидродинамических условий среды осадконакопления. Коэффициенты сортировки свидетельствуют о плохой сортировке материала, они колеблются от 0,133 до 1,085 (табл. 2).

Таблица 2

Гранулометрические коэффициенты песков апта и альба

Толщи	Горизонты	Весовые гранулометр. коэф- фициенты						Колич. гранулом. коэффи- циенты					
		средний размер зерен—Ma			коэффициент сортировки— sa			средний размер зерен—qMa			коэффициент сортировки— qsa		
		от	до	сред- нее	от	до	сред- нее	от	до	сред- нее	от	до	сред- нее
Альбская		0,122	0,701	0,327	0,016	0,650	0,265	—	—	—	—	—	—
Надрудная апта	IV	0,105	0,740	0,274	0,019	0,780	0,238	0,076	0,153	0,111	0,110	0,221	0,154
	III	0,100	0,230	0,150	0,019	0,273	0,085	0,070	0,175	0,106	0,095	0,173	0,125
	II	0,095	0,154	0,134	0,153	0,274	0,220	0,082	0,127	0,088	0,076	0,238	0,137
	I	0,121	0,474	0,177	0,048	0,69	0,238	0,071	0,140	0,207	0,156	0,342	0,161
Подрудная апта		0,123	1,882	0,787	0,133	0,707	0,312	0,074	1,995	0,278	0,113	0,362	0,215

Вычисленные количественные гранулометрические коэффициенты имеют следующие значения: средний размер зерен q (Ma) колеблется от 0,074 до 0,300 (среднее 0,217), коэффициент сортировки qsa — от 0,110 до 0,324, для большего числа анализов от 0,105 до 0,250. Эти данные, как и данные гранулометрических коэффициентов по весовому составу, также свидетельствуют о сходстве гравийно-песчаных пород подрудной толщи апта с речными отложениями, что подтверждается и положением их на генетической диаграмме (рис. 3).

По разрезу отмечается уменьшение гравийного и крупнопесчаного материала в направлении снизу вверх. В этом же направлении уменьшаются средние размеры зерен. Коэффициенты сортировки по вертикальному разрезу претерпевают значительные колебания, но в общем замечается уменьшение их значения также снизу вверх по толще, что связано незначительным повышением сортировки материала.

В горизонтальном направлении отмечается уменьшение гравийного материала в северных разрезах по сравнению с южными. В разрезе (близ Ниж. Верейка (север) количество гравия равно 16,0%, в разрезе Еманчи (юг) — 38,5%. Это подтверждается и уменьшением среднего размера зерен в направлении с юга на север от 1,206 (среднее) в разрезе р. Еманчи до 0,556 (среднее) в разрезе близ с. Ниж. Верейка. По гранулометрическим и количественным гранулометрическим коэффициентам гравийно-песчаные породы также близки к речным образованиям. Это подтверждается и положением их на количественной генетической диаграмме, построенной по методике Л. Б. Рухина.

По минералогическому составу песчано-гравийные отложения подрудной толщи относятся к кварцевым (табл. 3). Количество кварца колеблется от 87,4 до 98,3% (среднее 94,2). В качестве примесей присутствуют полевые шпаты (среднее 3,3%), слюды (среднее 2,0%), обломки пород и тяжелые минералы. Последние составляют около 1% от веса всей фракции. Среди них заметно преобладают рудные непрозрачные минералы, составляющие в среднем 67,3% и представленные, главным образом минералами гидроокислов железа, в меньшей степени пиритом, магнетитом и ильменитом.

Таблица 3

Пределы колебаний и среднее содержание минералов тяжелой и легкой фракций в толщах апта и в альбе

Минералы	Группа	Подгруппа	Содержание минералов по толщам в %												
			А п т									Альб			
			подрудная			рудная			надрудная						
			от	до	сред- нее	от	до	сред- нее	от	до	сред- нее	от	до	сред- нее	
Т я ж е л а я ф р а к ц и я															
Циркон	I		15,7	63,2	45,6	32,7	52,7	41,8	0,2	44,7	26,2	6,2	31,1	19,9	
Рутил			4,0	20,4	10,1	8,5	15,3	12,2	1,0	24,2	8,8	0,0	13,3	8,0	
Турмалин			1,4	13,0	7,8	13,5	21,5	17,4	3,3	41,9	20,8	4,1	25,0	12,6	
Дистен	1		0,6	14,0	6,2	3,2	11,2	6,7	3,7	27,0	14,3	18,8	29,5	24,0	
Ставролит . . .			0,4	22,5	8,8	4,2	7,3	5,6	0,0	32,2	16,5	9,9	23,1	14,0	
Силлиманит . . .			0,8	19,5	5,6	0,6	11,4	4,5	0,7	18,4	7,8	0,0	7,8		
Гранат	2		0,0	2,0	0,8	0,3	3,5	1,1	0,0	4,1	0,8	0,0	7,6	3,9	
Сфен			0,3	5,0	2,6	0,0	7,0	1,8	0,0	6,6	2,1	0,0	2,2	0,8	
Лейкоксен . . .			0,0	1,8	0,5	0,0	7,6	1,1	0,0	2,6	0,4	0,0	0,5	0,1	
Биотит зеленый	3		0,0	5,2	2,1	0,0	2,3	1,2	0,0	20,0	6,8	0,0	3,0	0,2	
Биотит бурый			0,4	21,5	7,2	2,3	7,2	4,7	0,0	44,8	4,2	0,6	9,5	4,6	
Эпидот			0,0	2,6	0,6	0,0	0,5	0,1	0,0	2,5	0,5	0,0	2,6	0,5	
Рогов. обманка			0,0	1,1	0,2	0,0	1,4	0,3	0,0	6,2	1,5	0,0	0,6	0,3	
Пироксен . . .			0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,1	0,0	6,2	1,2	
Апатит			0,0	1,9	0,7	0,0	2,0	0,3	0,0	2,7	0,6	0,0	3,7	0,9	
Анализ			0,0	0,7	0,3	0,5	5,2	2,6	0,0	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	
Л е г к а я ф р а к ц и я															
Кварц	1		87,4	98,3	94,2	82,0	95,2	88,5	93,3	99,9	97,6	81,4	99,3	91,2	
Пол. шпаты . .		2		0,5	8,6	3,3	0,1	1,5	0,8	0,4	3,0	1,3	0,7	10,7	4,1
Слюда				0,4	8,0	2,0	4,5	15,0	9,9	0,0	4,2	0,8	0,0	1,3	0,4
Обл. пород . .			0,0	1,4	0,3	0,0	2,9	0,8	0,0	0,4	0,1	0,0	0,6	0,3	
Глауконит . . .	3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,9	4,0	

Примечание: группа I — минералы весьма устойчивые против выветривания; группа II — минералы устойчивые против выветривания.

Среди прозрачных тяжелых минералов резко преобладают наиболее устойчивые против выветривания циркон (46,6%), рутил (10,1%) и турмалин (7,8%). Группа устойчивых минералов метаморфического комплекса составляет 20,6%, из них дистен — 6,2%, ставролит — 8,8%, силлиманит — 5,6%. В большом количестве присутствует биотит (9,3%). Среднее количество остальных минералов редко превышает 1%. Минералогический состав свидетельствует о глубокой химической переработке исходного материала, послужившего для накопления подрудной толщи.

Рудная толща. К рудной толще отнесены огнеупорные глины и фашиально замещающие их песчано-глинистые отложения. Рудная толща имеет почти повсеместное распространение так же, как и подрудная. Она залегает между гравийно-песчаными и вышележащими мелкозернистыми песками надрудной толщи. Промышленные залежи огнеупорных глин в этой толще залегают в виде линз различных размеров. Наиболее крупные линзы известны в бассейне р. Девы и в районе Липецкого месторождения железных руд.

По простиранию толща претерпевает значительные фашиальные изменения вплоть до полного замещения косослоистыми разномзернистыми песками. Косая слоистость в этих песках неотличима от слоистости в

подрудной толще и характеризуется чередованием косых и горизонтальных серий. В случае замещения глин тонкозернистыми песками в последних наблюдается слоистость типа «рябь мелководья». Таким образом, по характеру слоистости песчаная фация толщи огнеупорных глин связана с подрудными гравийно-песчаными породами.

В действующих рудниках и на разведанных участках отмечаются значительные колебания подошвы и кровли толщи глин.

Мощность огнеупорных глин в пределах действующих и разведанных участков колеблется от нескольких десятков сантиметров до 3—4 метров, иногда 6—8 метров. В толще глин по литологическим признакам снизу вверх выделено четыре горизонта.

В направлении от I горизонта к IV установлены определенные закономерности в изменении гранулометрического, химического, минералогического состава и качества глин.

По гранулометрическому составу от I к III горизонту отмечается уменьшение песчано-алевритового и увеличение глинистого материала. Количество фракций меньше 0,01 мм и 0,001 мм соответственно равно: I горизонте 60 и 24%, во II — 77 и 34%, в III — 94,5 и 55%, в IV — 74% (меньше 0,01 мм) и 34% (меньше 0,001 мм). По простираанию наиболее выдержанным гранулометрическим составом характеризуются глины III и в меньшей степени II горизонтов. Глины I и IV горизонтов обладают наиболее пестрым гранулометрическим составом, что связано с активным воздействием потоковых вод.

Минералогический состав песчаной части отличается от состава подрудной толщи значительным увеличением мусковита до 9,9% в легкой фракции и уменьшением дистен-ставролит-силлиманитового комплекса минералов за счет увеличения циркон-рутил-турмалинового комплекса до 71,4% в тяжелой фракции. Первое объясняется гидравлическими свойствами мусковита, второе — наиболее глубокой химической переработкой исходного материала, послужившего для накопления огнеупорных глин.

Комплексное исследование минералогического состава фракций меньше 0,01 мм и 0,001 мм с применением оптического, термографического и рентгенографического методов, а также окрашивания органическими красителями дало возможность установить, что преобладающими породообразующими минералами являются каолинит, малощелочной монотермит и в меньшей степени гидрослюда. Установленный нами малощелочный монотермит отличается от каолинита по оптическим данным и по окрашиванию органическими красителями.

В небольшом количестве присутствуют кварц и рудные минералы.

Каолинит и монотермит встречаются во всех глинах в разных количественных соотношениях. Отмечается, что в тонких фракциях количество монотермита увеличивается. Гидрослюда, кварц и рудные минералы концентрируются в основном в фракциях крупнее 0,001 мм.

Среди глин Латненского месторождения по преобладанию основных глинообразующих минералов выделены три типа: 1) каолинитовые, имеющие в качестве примесей незначительное количество монотермита и гидрослюд, 2) монотермитово-каолинитовые с разными количественными соотношениями обоих минералов и 3) монотермитовые, в которых каолинит и гидрослюда находятся в виде примеси.

На друдная толща песков апта имеет широкое распространение как на изучаемой площади, так и за ее пределами в северной части Воронежской, а также в Орловской и Курской областях. На площади последних эти отложения обычно залегают на неокомских и юрских (?) отложениях в связи с тем, что нижняя часть апта там отсутствует.

Южная, юго-западная и восточная границы распространения надрудной толщи совпадают с границами распространения подрудной толщи. Мощность отложений надрудной толщи Латненского месторождения колеблется от 5 до 8 метров.

По литологическим признакам в толще выделены 4 горизонта, которые прослеживаются на площади месторождения. К северу толща становится более однообразной по вертикальному разрезу.

По текстурным признакам устанавливается преобладание определенных типов слоистости в направлении снизу вверх от I горизонта к IV. Для первого горизонта типична косая диагональная слоистость речного типа, которая иногда переходит в горизонтально-волнистую. Во втором горизонте так называемых пастиловидных песков преобладает тонкая горизонтально-волнистая слоистость, образовавшаяся в старицах и зарастающих руслах. Кроме этого, имеется и слоистость типа «ряби мелководья». Последняя преобладает в вышележащем третьем горизонте. В этом горизонте присутствует также перекрестная и дельтовая слоистость. Для четвертого горизонта характерна перекрестная слоистость прибрежного типа. Часто в этом горизонте встречается и косая слоистость дельтово-речного типа.

По гранулометрическому составу пески надрудной толщи характеризуются преобладанием мелкозернистых фракций 0,297—0,105 мм (табл. 1). Среднее количество этих фракций в I горизонте равно 57,5%, во II — 45,5%, в III — 79,0%, в IV — 54,5%. Количество фракций крупнее 0,297 мм составляет в I горизонте 32,9%, во II — 6,4, в III — 6,7, в IV — 28,2%. Алевритовая составляющая колеблется в широких пределах от 9% в IV до 48,5% — в II горизонтах. В III горизонте количество ее равно 15%, в I — 13,5%.

По средним размерам зерен пески характеризуются однородностью, особенно в III горизонте. По значению стандартного отклонения пески характеризуются хорошей сортировкой материала. Наилучшей сортировкой обладают пески III горизонта. Это связано с преобладающими колебательными движениями в водной среде при их накоплении, что устанавливается по текстурным признакам.

Кривые распределения по весовому составу характеризуются преобладанием одновершинных типов с главным максимумом в мелкозернистой части. Кроме этого, имеются и двухвершинные кривые. Для песков III горизонта все кривые распределения имеют один общий максимум в интервале 0,210—0,105 мм.

Кривые распределения зерен также в основном относятся к одновершинному типу с максимальным сосредоточением зерен в интервале 0,210—0,105 мм. Некоторые кривые имеют дополнительные максимумы в алевритовой и редко среднезернистой части.

Сопоставление гранулометрических коэффициентов с данными Л. Б. Рухина по различным генетическим типам песков свидетельствует о сходстве изучаемых образований в основном с донными и прибрежными песками (7). Пески I и частично IV горизонтов стоят ближе к речным. Эти данные подтверждаются количественными гранулометрическими коэффициентами и положением песков на количественной генетической диаграмме. Из нанесенных на эту диаграмму 43 анализов песков (рис. 3) надрудной толщи в речное поле попали 6 образцов, в прибрежное — 5, на границу речного и донного — 4, остальные 28 образцов находятся в донном поле.

По минералогическому составу пески относятся к чистым кварцевым разностям (табл. 3). Количество кварца в среднем равно 97,6%, а в отдельных образцах доходит до 99,5%. В качестве примесей имеются

полевые шпаты (среднее 1,3%), слюды (среднее 0,8%), обломки пород (среднее 0,2%) и тяжелые минералы (среднее 0,5%).

Среди последних так же, как в подрудной и рудной толщах, преобладают рудные минералы, составляющие 70%. Среди прозрачных в пересчете на безрудные преобладают два комплекса минералов: 1 — наиболее

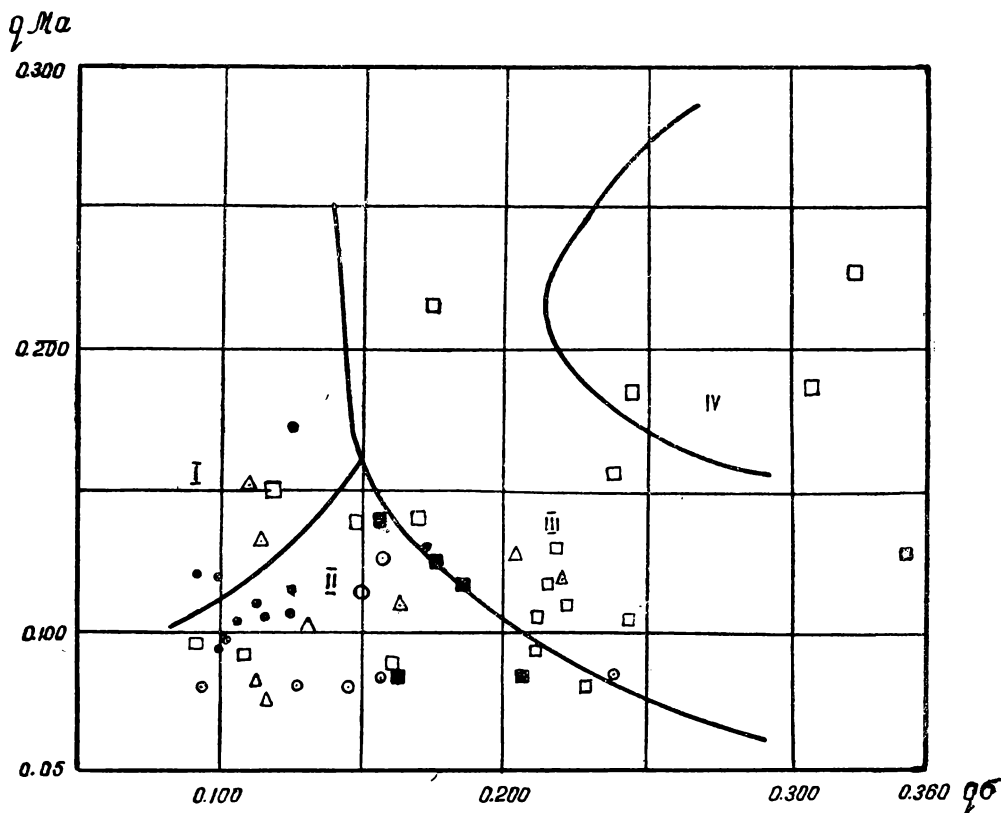


Рис. 3. Генетическая диаграмма аптских песков

Условные обозначения:

I — поле прибрежных песков
II — поле донных песков
III — поле речных песков
IV — поле эоловых песков

■ — пески горизонта 1 надрудной толщи
○ — " " 2 " "
● — " " 3 " "
△ — " " 4 " "
□ — пески подрудной толщи

устойчивый против выветривания циркон-рутил-турмалиновый, доставляющий 45,8% и 2 — устойчивый против выветривания дистен-ставролит-силлиманитовый, количество которого равно 38,6%. В большом количестве присутствует биотит (среднее 11,0%). В направлении снизу вверх отмечается наименьшее содержание наиболее устойчивых и наибольшее — устойчивых против выветривания комплексов минералов в III горизонте. Для надрудной толщи по сравнению с подрудной и рудной характерно уменьшение наиболее устойчивых (I группа) и увеличение устойчивых (II группа) против выветривания минералов.

Кроме того, в тяжелой фракции присутствуют эпидот, гранат, сфен, лейкоксен, апатит, роновая обманка и пироксены, составляющие в сумме 6%. Количество каждого из них в среднем равно от 0,1% до 1,5%.

Таким образом, минералогический состав легкой и тяжелой фракций характеризуется почти полным отсутствием неустойчивых и малоустойчивых против выветривания минералов. Это указывает на образование песков надрудной толщи за счет глубоко физически и химически переработанных исходных пород.

К III горизонту песков приурочены линзовидные пласты песчаника, которые не отличаются по минералогическому составу от обломочной части вмещающих их песков. Цемент в песчаниках, местами кварцевый, относится по структуре к типу нарастания. Такие песчаники относятся к кварцитовидным, вследствие разрастания зерен и их тесного соприкосновения. В других случаях цементом служит опал и по структуре относится к типу заполнения. Значительная часть последних разностей песчаников относится к слабым по крепости.

В песчаниках имеются отпечатки растительных остатков, по которым определяется их аптский возраст.

Исходя из текстурно-структурных признаков, можно заключить, что образование песков надрудной толщи происходило в условиях медленных колебательных движений земной коры при общем опускании суши и трансгрессии моря. Это подтверждается последовательной сменой в вертикальном направлении отложений, накопившихся в условиях речных потоков (I горизонт), стариц и озер (II горизонт), пляжей и мелководного шельфа (III и частично II горизонты) и прибрежно-морских.

Альбская толща залегает несогласно с резкой границей на апте. Граница выражена наличием: а) поверхности размыва, б) крупногравийного материала и мелкой гальки в основании альбских песков и в) сменой текстурно-структурных особенностей и минералогического состава. В отличие от аптских в альбских песках преобладает прибрежно-морской и дельтовый типы косой слоистости. По гранулометрическому составу альбские пески характеризуются разнозернистостью, содержат значительное количество гравия (среднее 9,6%) и крупнозернистых песчаных фракций (среднее 15,3%).

По минералогическому составу пески также относятся к кварцевым, однако в них заметно увеличивается количество полевых шпатов (среднее 4,1%) и появляется новый минерал глауконит, количество которого в среднем равно 4%. По составу минералов тяжелой фракции альбские пески почти не отличаются от песков IV горизонта надрудной толщи апта. Накопление альбских песков происходило в условиях мелководного шельфа.

На основании проведенных исследований делаются следующие выводы:

1) Анализ косой слоистости и гранулометрического состава позволяет наметить изменение условий осадконакопления в апт-альбское время от речных потоков через отложения надводной дельты, стариц, небольших озер и пойм к донным шельфовым и прибрежно-морским. Таким образом, вся серия апт-альбских отложений представляет трансгрессивный комплекс. Огнеупорные глины в этом комплексе занимают определенное положение. Образование их происходило в отдельных озеровидных заболоченных водоемах, располагавшихся на обширной площади аллювиальной равнины.

2) По минералогическому составу апт-альбские пески относятся к кварцевым. В качестве примесей в песках имеются полевые шпаты, слюды, тяжелые минералы, а в альбских песках и глауконит.

В составе тяжелой фракции преобладают наиболее устойчивые против выветривания минералы: циркон, рутил, турмалин, дистен и ставро-

лит. Это указывает на глубокую выветрелость исходных пород, за счет которых накапливались апт-альбские пески.

По обедненности малоустойчивыми минералами в тяжелой фракции и наибольшей химической переработке материала на первом месте стоит песчаная фракция рудной толщи, на втором — гравийно-песчаные породы подрудной толщи, на третьем — пески надрудной толщи и альба.

Различное количественное соотношение минералов и минеральных групп в рассматриваемых толщах апта и альба может иметь корреляционное значение.

3) Гравийно-песчаные породы подрудной толщи находили и находят применение в качестве железнодорожного балласта. Нашими исследованиями установлено, что наиболее ценные разности балластных гравийных песков приурочены к нижней части толщи. Исследование вещественного состава гравийно-песчаных пород подрудной толщи апта показало, что они могут найти применение в промышленности и как грубые формовочные материалы, так как в большинстве случаев концентрация фракций на трех смежных ситах 20/40, 30/50 и 40/70 превышает 100%. Так, в разрезе по р. Еманче во всей 10-метровой толще (7 образцов) концентрация на 3-х смежных ситах превышает в 5 случаях 80%, в 2-х 70%. Эти породы могут применяться и в строительном деле, так как они характеризуются угловатой формой зерен и почти полным отсутствием пылеватых и глинистых частиц.

4) Исследование вещественного состава песков надрудной толщи апта и альба показало, что в подавляющем большинстве эти пески имеют большую концентрацию фракций на трех смежных ситах (выше 70%). По химическому и минералогическому составу пески характеризуются малым содержанием вредных примесей и относятся к чисто кварцевым. Вследствие этого они могут найти широкое применение как высококачественный формовочный материал, так как по всем гранулометрическим и химико-минералогическим показателям они стоят близко к формовочным пескам известных месторождений СССР: Кичипинского, Тамбовского и Люберецкого.

Выдержанность отдельных горизонтов песков по простираению без изменения состава и распространение их на обширной площади свидетельствуют об их больших запасах. К этому следует добавить, что эти пески при порно-вскрышных работах в рудниках, в которых добываются огнеупорные глины, идут до настоящего времени в отвал.

Наиболее распространенными марками формовочных песков является К 70/140, К 100/140, К 100/200, К 140/200. Кроме этого, имеются другие более крупнозернистые марки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болховитина Н. А. Спорово-пыльцевой состав отложений апта и альба Центральной части Русской платформы, БМОИП, отд. геол., 26, вып. 5, 1951.
2. Вишняков С. Г. Количественный минералогический подсчет песчаных образований Урало-Эмбинского района. Записки Российск. минералогич. о-ва, ч. XIX, № 1, 1930.
3. Дубянский А. А. Гидрогеологические районы Воронежской области, 1935.
4. Преображенская В. Н. Новые данные по юрским и неокимским отложениям окрестностей Воронежа, Бюлл. о-ва естествоисп. при Воронеж. госуниверситете, т. VIII, 1952.
5. Принада В. Д. Нижнемеловая флора из Латненского района Центр.-Черноз. Области. Материалы ЦНИГРИ, серия палеонтол. и стратиграф., № 1, 1933.
6. Принада В. Д. К изучению нижнемеловой флоры Воронежской области. Ежегодник Всероссийск. палеонт. о-ва 1934—1935 гг., т. XI, 1938.
7. Рухин Л. Б. Гранулометрический метод изучения песков, 1947.