

ются от алмазов Накынского кимберлитового поля, поэтому можно предполагать наличие в этом районе не установленных коренных источников

### ЛИТЕРАТУРА

1. Граханов С.А. Геологическое строение и алмазоносность россыпей севера Якутской алмазоносной провинции. - Воронеж, 2000. -78 с.
2. Черный С.Д., Сафьянников Ю.В., Яныгин Ю.Т., Шаталов В.И. История открытия Накынского кимберли-

тового поля // 300 лет спустя: Сб. статей. -Якутск, 2000. -С. 209-215.

3. Черный С.Д., Сафьянников Ю.В., Яныгин Ю.Т., Шаталов В.И. Особенности прогнозирования и методики поисков месторождений алмазов в Средне-Мархинском алмазоносном районе (Якутская алмазоносная провинция) // Матер. Всеросс. съезда геологов. -СПб, 2000. -Т. 2. -С. 303.
4. Шаталов В.И., Тарабукин В.П., Боланев В.С., Томшин М.Д. Уточнение возраста кимберлитов Накынского поля // Отеч. геология. -1999. -№4. -С. 3-4.

УДК 553.626:658.567.1(470.324)

## К ВОПРОСУ ОБ УТИЛИЗАЦИИ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД ЛАТНЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОГНЕУПОРНЫХ ГЛИН

В.И.Беляев, А.Е.Звонарев

Воронежский государственный университет

В статье рассмотрены основные результаты гранулометрического и минерального состава тяжелой фракции "отвалов" гидроклассификации песков. Обосновывается возможность использования концентратов тяжелых минералов в качестве дополнительного источника титан – циркониевого сырья. Приводится описание некоторых типоморфных особенностей основных полезных минералов.

Удовлетворение потребности народного хозяйства России в титан–циркониевом сырье после распада СССР представляется одной из главных задач, стоящих перед геологической службой России. Основным его источником являются погребенные россыпи различного возраста, распространенные в разных регионах, в том числе и на территории ЦЧР. Хотя выявлением и изучением титан–циркониевых россыпей в осадочных отложениях ЦЧР занимаются с 50<sup>х</sup> годов, в настоящее время для экономики ЦЧР и страны решение поставленной задачи требует более пристального внимания. Как известно [1], в центральной России выявлены россыпи двух основных генетических типов: 1 - осадочного (прибрежно - и мелководно - морского) и 2 - вулканогенно-осадочного. Наравне с этим, данные, полученные в результате последних исследований, проведенных сотрудниками геологического факультета ВГУ, позволяют говорить о дополнительном источнике титан–циркониевого сырья. Речь идет о возможной попутной добыче титан-циркониевых минералов при отработке вскрышных песков аптского яруса Латненского месторождения огнеупорных глин. Ранее указанные пески обследовались с целью установления пригодности их в стройиндустрии [2].

Отработанные гидроспособом вскрышные пески (т.н. "отвалы" или "хвосты") представляют собой самостоятельное геологическое тело, имеющее собственные пространственно–временные параметры: мощность слоя от 0,15м до 2,0м с увеличе-

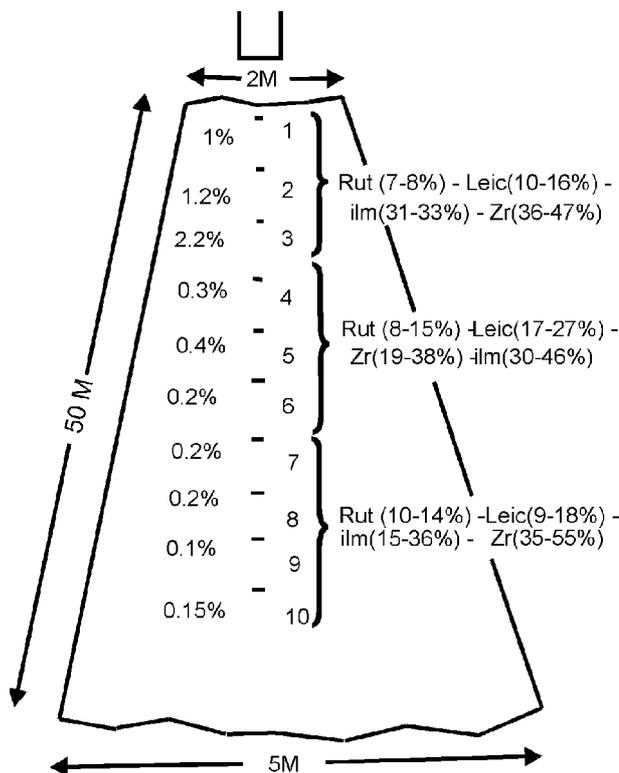


Рис. 1. Схема отбора проб и основные показатели в отходах после гидроклассификационной трубы.

нием ее в направлении к гидроклассификационной сливной трубе при ширине от 1 до 5м (рис. 1).

С целью изучения титан-циркониевых минералов было отобрано десять проб, с интервалом между точками отбора 5м. Пробы с исходной навеской

Таблица 1

## Гранулометрический состав песков "отвалов"

№ проб	Размерные фракции, %							Т.Ф. % 0,315-0,01
	0,315 - 0,2	0,2 - 0,16	0,16 - 0,1	0,1 - 0,063	0,063 - 0,05	<0,05	0,315-0,01	
1	37,38	17,4	32,52	9,72	1,8	0,18	99,6	1
2	21,48	21,44	40,36	14,18	2	0,38	98,78	1,7
3	25,1	15,2	40,38	16,4	2	0,5	99,58	2,2
4	28,3	19,51	43,16	7,71	1	0,2	100	0,3
5	16,48	19,31	51,15	10,31	2,24	0,48	99,97	0,4
6	24,58	21,39	44,46	8,19	1	0,32	99,94	0,2
7	16,2	20,34	51,63	9,26	2	0,6	99,85	0,2
8	14,92	18,58	53,8	11,17	1	0,5	99,97	0,2
9	16	20,46	53,31	7,55	2,32	0,3	99,98	0,1
10	14,18	20	55,93	8,15	1,24	0,46	99,96	0,15
Среднее по 10 пробам	21,48	19,33	46,3	10,26	1,6	0,39	99,71	0,64

Таблица 2

## Минералогический состав тяжелой фракции песков "отвалов" (фр.0,315-0,01)

N проб	Ильменит	Лейкоксен	Рутил	Циркон	Дистен	Ставролит	Турмалин	ilm / ilm (leix)	Содержание Т.Ф. % (0,315-0,01)
1	35	16	8	36	2		1		1
2	32	16	8	37	2	2	1		1,7
3	31	10	7	47	2	2	1		2,2
4	30	15	15	38	2	+			0,3
5	46	7	8	36	1	1		4,18	0,4
6	44	27	8	19	1	1			0,2
7	36	14	10	35	2	2		1,8	0,2
8	24	9	13	51	1	+	+	1,4	0,2
9	17	18	14	49	2	+	+	1	0,1
10	15	16	10	55	2	+		1	0,15

Примечание : пробы расположены по мере удаления от начала отвала через 5м друг от друга к удаленным участкам.

300 г предварительно отмучивались, просушивались и подвергались рассеву на стандартном наборе сит, где изучение минерального состава производилось во фракциях (в м.м.): 0,315-0,2; 0,2-0,16; 0,16-0,1; 0,1-0,063; 0,063-0,05; <0,05. Указанный выбор гранулометрических фракций определялся концентрацией тяжелых минералов, главным образом, во фракции 0,315-0,05мм, исходя из их первоначальной размерности в коренных магматических и метаморфических породах и осадочных образований, являющихся источниками сноса для аптских отложений. Для наиболее всестороннего изучения состава была проведена электромагнитная сепарация с выделением электромагнитной (Э.М.) и неэлектромагнитной (Н.Э.М.) фракций. Результаты исследований приводятся в виде таблиц и графиков (табл. 1-8).

Исследуемые образования сложены средне-мелкозернистыми алевритистыми песками средней и высокой степени сортировки (табл.1). Содержания наиболее крупной фракции 0,315 - 0,2 мм колеблются в пределах 14,18 – 37,38 (ср. 21,48%). При этом отмечается тенденция снижения ее от трубы к более удаленным участкам "отвала". Из остальных фракций наибольшие содержания приходятся на фракцию 0,16-0,1мм (в среднем по десяти пробам –

46,6%) с увеличением содержаний от трубы к окраине шлейфа (от 32,52% до 55,93%). Меньше распространены фракции 0,2 – 0,16мм (19,38%) с колебаниями 15,2 - 20,46% и 0,1-0,063мм с содержаниями от 7,55% до 16,4%. Распределение содержаний двух последних фракций по простиранию отвалов приблизительно равнозначны, (исключение: содержание фракции 0,2-0,16 в пробе 3 до 15,2%). Значительно меньше представлены фракции 0,063 - 0,05 (1,7%), <0,05 (0,39%). Содержание тяжелых минералов во фракции 0,315 – 0,01мм по профилю колеблются в широких пределах (0,1-2,2) (табл.1.). При этом наиболее высокие содержания отмечаются в первых трех пробах (1-2,2%) с последующим снижением к более удаленным участкам (до 0,1 – 0,2%, пр. 5 – 10).

Содержания тяжелых минералов в различных гранулометрических фракциях колеблются в широких пределах – от 0,02% до 23,8% при общей тенденции к увеличению тяжелой фракции по мере уменьшения гранулометрической размерности (табл.3). Наименьшие содержания 0,02% - 0,47% отмечены в крупных фракциях соответственно 0,315 - 0,2 и 0,2-0,16мм. Во фракции 0,16 – 0,1мм среднее содержание тяжелой фракции составляет 0,24%, во

Минералогический состав тяжелой фракции песков "отвалов"

№.№ Проб	Размер фракции	Ильменит	Лейкоксен	Рутил	Циркон	Дистен	Ставролит	Силлимонит	Турмалин	Т.Ф. В %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.315-0.2	64	19	5	-	5	3	-	4	0,27
1	0.2-0.16	67	14	4	4	4	4	-	1	0,32
1	0.16-0.1	58	22	3	10	4	7	-	+	0,32
1	0.1-0.063	32	17	11	35	1	2	-	-	2,82
1	0.063-0.05	15	6	10	69	+	3	-	-	11,03
1	-0.05	9	4	12	75	+	-	+	-	20,27
2	0.315-0.2	67	23	4	-	4	2	-	-	0,08
2	0.2-0.16	49	29	6	35	6	-	-	2	0,23
2	0.16-0.1	45	21	6	35	5	5	-	1	0,54
2	0.1-0.063	28	15	12	45	-	-	-	-	7,17
2	0.063-0.05	13	5	11	72	-	-	-	-	23,81
2	-0.05	8	3	10	79	-	-	-	-	21,56
3	0.315-0.2	60	23	6	35	+	-	-	-	0,2
3	0.2-0.16	50	32	3	35	1	4	-	3	0,47
3	0.16-0.1	14	25	5	35	4	2	-	-	0,88
3	0.1-0.063	20	12	8	58	1	1	-	-	3,24
3	0.063-0.05	16	3	9	71	-	-	-	-	23,66
3	-0.05	8	3	10	75	-	-	-	-	16
4	0.315-0.2	61	27	2		6	4			0,05
4	0,2 -0,16	47	59		1	2	2		2	0,12
4	0.16-0.1	36	78	3	9	6	2			0,2
4	0.1-0.063	35	35	20	14	4	1			2,21
4	0.063-0.05	28	17	16	36	3				18,5
4	-0.05	31	9	13	47					12,5
5	0.16-0.1	60	23	3	1	10	3			0,12
5	0.1-0.063	35	24	14	21	2	4			1,84
5	0.063-0.05	34	6	14	42	3				4,59
5	-0.05	52	4	3	41					9
6	0.315-0.2	21	61	1		13	2		2	0,02
6	0,2 -0,16	29	44	4	13	9	1			0,04
6	0.16-0.1	47	42		1	4	5		1	0,1
6	0.1-0.063	40	39	6	5	6	3		1	1,22
6	0.063-0.05	45	24	9	23	1	1			5,66
6	-0.05	43	9	9	38	1	1			0,02
7	0.315-0.2	23	59	1		14			3	0,04
7	0,2 -0,16	29	48	2	3	10	6		2	0,03
7	0.16-0.1	36	44	2	3	8	6		1	0,06
7	0.1-0.063	50	20	8	10	6	5		1	1,3
7	0.063-0.05	28	13	13	43	2	1			3
7	-0.05	38	12	9	38		1			3,41
8	0,2 -0,16	62	20			13	4		1	0,04
8	0.16-0.1	51	10	4	1	15	5			0,07
8	0.1-0.063	50	23	8	7	6	4		1	1,18
8	0.063-0.05	24	10	16	47	2	1			4,33
8	-0.05	18	6	12	63					7,2
9	0.16-0.1	43	33	4	1	9	9		1	0,05
9	0.1-0.063	43	27	7	10	6	6			0,67
9	0.063-0.05	35	16	10	36	2	1			2,85
9	-0.05	6	18	16	59	1				6,74
10	0.16-0.1	30	45	4	1	11	8			0,05
10	0.1-0.063	16	33	12	22	3	2			0,63
10	0.063-0.05	16	11	11	18					3,1
10	-0.05	6	6	7	78					2,75

Таблица 4

## Результаты электромагнитного фракционирования

№ проб	Разделение по магнитным свойствам	Размерные фракции, %					
		0,315-0,2	0,2-0,16	0,16-0,1	0,1-0,063	0,063-0,05	<0,05
4	Н.Э.М.	20	17	45,7	37	47	57
	Э.М.	80	83	54,3	63	53	43
5	Н.Э.М.	-	34	34	39	59	33
	Э.М.	-	66	66	61	41	67
6	Н.Э.М.	50	33	7	24	29	28
	Э.М.	50	67	93	76	71	72
7	Н.Э.М.	50	50	20	37	61	33
	Э.М.	50	50	80	63	39	67
8	Н.Э.М.		75	40	35	72	66
	Э.М.		25	60	65	28	34
9	Н.Э.М.			38	33	50	83
	Э.М.			62	67	50	17
10	Н.Э.М.		50	50	71	75	87
	Э.М.		50	50	29	25	13

Примечание: где пробы 1; 2; 3 с наиболее высокими содержаниями тяжелой фракции – по заявке заказчика.

фракции 0,1 – 0,063 среднее составляет 2,2%. Наиболее высокие содержания отмечены во фракциях 0,063 – 0,05мм (до 23,81%) и < 0,05 (до 21,56%), с уменьшением значений в направлении более удаленных участков соответственно до 0,05% и 0,02% (табл.3).

Учитывая соотношения содержаний размерных фракций (табл.1) и соответствующие им содержания тяжелых минералов (табл.3), наиболее промышленно интересной представляется фракция 0,16 – 0,05мм.

Содержание Н.Э.М. в различных размерных фракциях по данным 7 проб составляет 17 – 87%. Содержание Э.М. фракции соответственно колеблется от 13% до 83% (табл.4). Основными минералами Э.М. фракции являются: ильменит, лейкоксен, турмалин, ставролит; Н.Э.М. – циркон, рутил, лейкоксен, дистен (табл.5).

Пески "отвала" характеризуются рутил (7-8%) – лейкоксен (10-16%) – ильменит (31-33%) – цирконовой (36-47%) ассоциацией (пр. 1-3) в начальной части гидроотвала; рутил (8-15%) – лейкоксен (17-27%) – циркон (19-38%) – ильменитовой (30 – 46%) (пр.4-6) в его центре; рутил (10-14%) – лейкоксен (9-18%) – ильменит (15-36%) – цирконовой (35-55%) (пр.7 – 10) свойственной окраинным частям площади "отвала" (табл.2). Кроме указанных основных минералов в составе тяжелой фракции отмечаются дистен, ставролит, турмалин (не более 5-7%); в единичных зернах присутствуют эпидот, гранат, монацит, пирит, сфен, анатаз, биотит, гидрооксид железа. Ниже приводится характеристика основных минералов тяжелой фракции.

**Ильменит** (ср. в 0,315 – 0,05мм – 31%) присутствует во всех гранулометрических фракциях, максимальные содержания его характерны для наиболее крупных фракций 0,315 – 0,2; 0,2 – 0,16мм (до 66,8 и 66,5%). Фракции 0,16 – 0,1 и 0,1 – 0,063мм содержат соответственно до 60% и 51%. Наименьшие содержания отмечены в тонких фракциях 0,063 – 0,05мм и

<0,05мм (45% и 47%) (табл.3). Изменения содержания ильменита в гранулометрических фракциях и по площади распространения в отвалах приведены на рис.1 и 2. Они носят плавный и скачкообразный характер и связаны с изменением содержаний, как гранулометрических фракций, так и содержаний в них ильменита. Зерна его имеют самую разнообразную форму: преобладающими являются изометрично-округлые и призматически-неправильные, остроугольные. Первые характерны для крупных, вторые – для мелких фракций. Ильменит нередко лейкоксенизирован или покрыт тонкой пленкой гидрооксидов железа.

**Лейкоксен** (как и ильменит) присутствует повсеместно во всех фракциях (ср. в 0,315 – 0,05 – 14,8%) (табл.3). Для него также характерна тенденция к уменьшению содержаний от наиболее крупных 0,315 – 0,2 и 0,2 – 0,16мм (61% и 59%), до 24% – 19% во фракциях 0,063 – 0,05 и <0,05мм, (исключение пр. №4). Распределение лейкоксена по площади неравномерно и зависит от колебаний содержания ильменита. Распределение лейкоксена по площади отражено на рис.2 (Фракция 0,1-0,063мм, наиболее концентрирующая). Аномальные содержания отмечены во фракции 0,16-0,1 (рис. 2). Лейкоксен представлен округло-изометричными и неправильно-почковидными разностями различного цвета (табл.6). Он образуется за счет ильменита и рутила при диа- ; эпигенезе. Различные стадии этих преобразований освещены в ряде публикаций [3-6]. Проведенные нами рентгеноструктурные исследования позволили установить первоначальную природу лейкоксена, наличие переходных (псевдо рутил) разностей, а также присутствие в них тонкодисперсных фаз (гетита и опала).

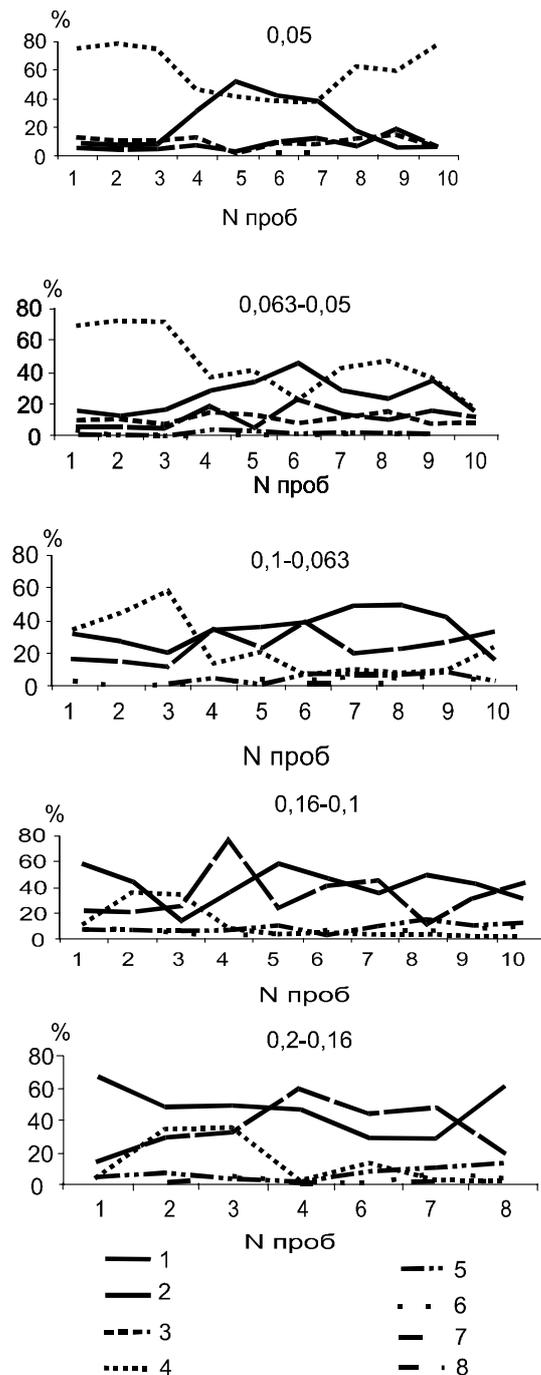
**Рутил** содержится во фракции 0,315 – 0,05мм в количестве (7-15%). Увеличение содержания отмечается в наиболее удаленных участках "отвала" (табл. 2). Наиболее концентрирующей для него является фракция 0,1 – 0,05 мм с максимальными зна-

Таблица 5

## Минералогический состав электромагнитной и неэлектромагнитной фракций

№№ проб	Размер фракции	Разделение по магнитным свойствам	Ильменит	Лейкоксен	Рутил	Циркон	Дистен	Ставролит	Турмалин	Эпидот	Гранат	Содержание э. и н.э.м. фракций		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
4	0,315-0,2	Н.Э.М.	12	53	5	1	28		1			20		
		Э.М.	73	21	1	-	-	5	-			80		
	0,2-0,16	Н.Э.М.	7	68	3	8	14	-	-				17	
		Э.М.	57	35	-	-	-	4	4				83	
	0,16-0,1	Н.Э.М.	1	58	7	20	14	-	-				45,7	
		Э.М.	65	30	-	-	-	4	1				54,3	
	0,1-0,063	Н.Э.М.	-	29	23	38	10	-	-				37	
		Э.М.	56	39	2	-	-	3					63	
	0,063-0,05	Н.Э.М.	-	10	14	73	3						47	
		Э.М.	56	26	6	8	4						53	
	<0,05	Н.Э.М.	57	15	8	14	63	-					57	
		Э.М.	43	53	11	11	25	-					43	
5	0,16-0,1	Н.Э.М.	12	48	8	2	30						34	
		Э.М.	85	10				5					66	
	0,1-0,063	Н.Э.М.	2	15	26	50	6						39	
		Э.М.	55	29	6	3		7					61	
	0,063-0,05	Н.Э.М.	4	4	22	65	5						59	
		Э.М.	78	10	2	8	+	1	1				41	
	<0,05	Н.Э.М.	7	+	10	82	1						33	
		Э.М.	71	6		18		1	+				67	
	6	0,315-0,2	Н.Э.М.		73	2		26						50
			Э.М.	42		49			4	5				50
0,2-0,16		Н.Э.М.		28	6	38	28						33	
		Э.М.	43		52	3		2	+				67	
0,16-0,1		Н.Э.М.	2		47	6	8	37					7	
		Э.М.	50	42	+	+	2	5	1				93	
0,1-0,063		Н.Э.М.	5	26	24	19	25						24	
		Э.М.	51	43	+		1	4	1				76	
0,063-0,05		Н.Э.М.	6	13	20	58	3						29	
		Э.М.	61	29	4	8		2					71	
<0,05		Н.Э.М.	2	+	12	86							28	
		Э.М.	59	13	8								72	
7		0,315-0,2	Н.Э.М.	3	67	1		27		2				50
			Э.М.	44	51			1	1	3				50
	0,2-0,16	Н.Э.М.	10	57	3	5	20	3	2				50	
		Э.М.	49	38	+		1	9	2				50	
	0,16-0,1	Н.Э.М.	17	27	8	13	34	+	+				20	
		Э.М.	40	47	1	1	2	7	1				80	
	0,1-0,063	Н.Э.М.	2	39	17	25	17						37	
		Э.М.	77	9	3	2		8	1				63	
	0,063-0,05	Н.Э.М.	3	10	18	66	3	+					61	
		Э.М.	67	17	5	6	1	4					39	
	<0,05	Н.Э.М.	4	8	13	74	1						33	
		Э.М.	52	3	14	7	21		2				67	
	8	0,2-0,16	Н.Э.М.	57	24			17						75
			Э.М.	78	8				14					25
0,16-0,1		Н.Э.М.	36	18	10	2	34						40	
		Э.М.	85	5			2	8					60	
0,1-0,063		Н.Э.М.	4	40	20	20	15	1					35	
		Э.М.	74	14	3		1	6	2				65	
0,063-0,05		Н.Э.М.	4	10	22	61	3						72	
		Э.М.	76	12	1	7		4					28	
<0,05		Н.Э.М.		6	14	80							66	
		Э.М.	53	6	9	30	1	1					34	





**Рис. 2. Распределение тяжелых минералов в пробах по фракциям: 1-ильменит; 2-лейкоксен; 3-рутил; 4-циркон; 5-дистен; 6-ставролит; 7-силлимонит; 8-турмалин.**

также хорошо окатанных удлиненно-эллипсоидных и почти округлых зерен, или их обломков. При этом содержания хорошо сохранившихся форм контролируются размерностью зерен. Во фракциях 0,1 - 0,063 и 0,16 - 0,1 ведущими являются хорошо окатанные 56% - 61%; соответственно во фракции < 0,05 основную долю составляют слабо окатанные и неокатанные обломки, а также хорошо сохранившиеся кристаллы с хорошо различимыми при больших увеличениях гранями. Наиболее распространены кристаллические формы, образованные комби-

нацией призм {100}, {110} и пирамид {111} {311}, при этом тупая грань {111} наиболее распространена в цирконах белого цвета, в сочетании с призмой {110} до 97% образуя, "цирконовый" тип, выделенный А.А.Кухаренко. Меньше всего распространены чистые белые разности, характеризующиеся наличием граней {100} и {111}, ассиметричным обликом и  $L \approx 2$ .

Цирконы белого цвета имеют зональное, трещиноватое строение, причем трещины часто концентрируются на приповерхностной оболочке с ортогональной ориентировкой к пограничным плоскостям зональности минерала. Преобладают цирконы розовых оттенков. Среди них на фоне обломочных и окатанных разностей существенно значение кристаллических форм: призматических и плоскопризматических (34 - 46%) с гранями призмы {100} и пирамиды {111}. Внутреннее строение большинства минералов характеризуется присутствием прозрачных округлых, игольчатых, каплевидных, трубчатых газовой-жидких включений, а также включений рутила и циркона. Кроме преобладающих форм среди бледно-розовых встречаются единичные конвертообразные формы, образуемые гранями пирамиды {111}, и лилово-розовые кристаллы гиацинтового типа (до 2%). Сохранность бесцветных цирконов плохая. Кристаллические формы, как-либо распознаваемые в обломках, составляют 18% от всех минералов. Характеристика внутреннего строения подобна вышеописанной, а также с наличием своеобразных форм с ядрами, черепитчатоподобного вида. Удлинение сохранившихся кристаллов варьирует в пределах 1 - 1,4. Поверхность всех кристаллов преимущественно блестящая, глянцевая, блеск от металлического до алмазного.

Содержания прочих минералов тяжелой фракции не превышают 2% от общего количества, а закономерности распределения их содержаний (рис. 2) освещены ранее [7].

Все указанные морфологические особенности основных минералов (ильменита, лейкоксена, рутила, циркона) являются унаследованными от их аналогов в магматических и метаморфических породах [8-10]

## Выводы

Полученные результаты по изучению гранулометрического и минералогического состава отходов аптских надрудных песков позволяют высказать некоторые суждения и рекомендации по извлечению полезных минералов из них. Аптские отложения района Латненского месторождения огнеупорных глин являются частью аптской продуктивной формации титан-циркониевых россыпей, развитой в соседних районах (Липецкая, Рязанская области). Наряду с этим, исследуемые образования ("отвалы" гидроклассификации) представляют собой современные "техногенные" россыпи, т.е. модель естественного шлихования и концентрации тяжелых ми-

Таблица 8

## Характеристика некоторых особенностей циркона

Цвет	Морфология, преобладающие грани сохранившихся кристаллов, типы кристаллов по А.А.Кухаренко	Содержание в %
Бесцветный	Обломки призматического облика	18
	Обломки, хорошо окатанные	44
	Обломки	37
Бледно – розовый	Гиацинтовый; {100}, {111}	46
	Удлиненно – окатанные	1
	Дипирамидальный, {111}	+
	Обломки	44
	Окатанные обломки	9
Лилово – розовый	Гиацинтовый; {100}, {111}, {311}	2
	Удлиненно - окатанные	2
	Гиацинтовый; {100}, {111}	34
	Обломки призм	23
	Окатанные обломки	39
Белый	Гиацинтовый; {100}, {111}	3
Молочно – белый	Цирконовый; {110}, {111}	54
Розовато - белый	Цирконовый; {110}, {111}	43

Таблица 9

## Основные показатели россыпей Белгородской зоны и "отходов" Латненского месторождения огнеупорных глин

Тип формации	Возраст формации	Мощность продуктивной толщи в м от - до	Содержание Т.фр. от – до в %	Содержание основных минералов Т.Фр. в %% (от – до)				Прочие в %% (турмалин, гранат, эпидот, пирит и др.)
				Ильменит	Лейкоксен	Рутил	Циркон	
Мономиктовая кварцевая	Олигоцен – миоценовый (полтавская серия)	0,65 – 2,5	0,8 – 4,2	36,0 – 48,0	5,0 – 10,0	13,0 – 42,0	11,3 – 25,0	Зн. – 12
Мономиктовая кварцевых песков и каолинистых глин	Апт	0,15 - 2	0,1 – 2,2	15,0 – 35,0	7,0 – 18,0	7,0 – 15,0	36,0 – 55,0	Зн. - 12

нералов в различных размерных фракциях. По своим гранулометрическим и минералогическим параметрам породы сопоставимы с древними мезокайнозойскими титан-циркониевыми россыпями, в частности с россыпями полтавской серии палеогена Белгородской зоны россыпей [1,11] (табл.9). Высокая значимость исследуемого объекта определяется еще и тем, что в пределах распространения аналогичных аптских песков могут существовать и другие гидроклассификаторы для целей стройиндустрии, примером чему является подобная установка в с. Хохол. Для окончательного суждения о возможности и целесообразности извлечения титан-циркониевых минералов из пород вскрыши после гидроклассификатора необходимы:

1. Отработка технологической схемы, при которой максимально возможно извлечение фракции 0,16 – 0,05мм, как наиболее концентрирующей тяжелую фракцию и титан – циркониевые минералы

дальнейшей электромагнитной сепарацией, что и производится в настоящее время.

2. Изучение состава и свойств промежуточных продуктов, получаемых в процессе гидроклассификационной отработки.

3. Экономическая оценка целесообразности извлекаемых титан – циркониевых минералов, учитывая значительные объемы отработанных и складированных вскрышных песков.

4. Дальнейшее изучение минералов тяжелой фракции с применением рентгеноструктурного и других точных методов с целью установления минералогической природы переходных разностей типа ильмено-рутила, лейкоксена и его различных модификаций, что позволит более точно определить минеральный состав Н.Э.М. и Э.М. фракций и технологию максимального извлечения полезных минералов.

Работы в этом направлении продолжаются и в настоящее время.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Савко А.Д., Беляев В.И., Иконников Н.Н., Иванов Д.А. Титан – циркониевые россыпи Центрально-Черноземном районе. -Воронеж, 1995. – 148с.
2. Кора И.М. Комплексное использование песков Латненского месторождения // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол. – 1998. - №6. -С.150 – 153.
3. Игнатъев В.Д. Твердофазный механизм лейкоксенизации ильменита // Литология и полезные ископаемые. -1999. -№2. –С. 213 – 218.
4. Дудрович Е.Ю., Мухин Ю.М. Закономерности изменения химического состава ильменита в россыпях северо – западной части Украинского щита // Древние и погребенные россыпи СССР. Т.1. – Киев, 1977. – С.107 – 109.
5. Дядченко М.Г., Цымбал С.Н., Абулевич В.К. Минералы россыпных месторождений титана // Россыпные месторождения титана. –М, 1976. – С.20-40
6. Овчаренко В.К. Типоморфные особенности и физические свойства ильменита из россыпей Северной Украины // Древние и погребенные россыпи СССР. Т.1. – Киев, 1977. –С.107–109.
7. Звонарев А.Е. Некоторые данные по составу и свойствам комплекса акцессорных минералов песков Латненского месторождения // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол. – 1999. - №8. -С.197–199.
8. Ляхович В.В. Акцессорные минералы гранитов кристаллического основания Русской платформы // Геология и полезные ископаемые ЦЧ областей. – Воронеж, 1964. – С. 80 – 84.
9. Ильяш В.В. Минералого – петрографические признаки метаморфизованного элювия в докембрии КМА // Геология и генезис месторождений железных руд КМА. -Воронеж, 1987. – С. 3–11.
10. Египко О.И. Некоторые минералого-петрографические и геохимические особенности гранитоидов юго – восточной части Воронежского кристаллического массива: Автореф. ... канд. геол.-минерал. н. – Воронеж, 1971. -23с.
11. Беляев В.И. Иванов Д.А. Продуктивные титан – циркониевые формации фанерозоя Воронежской антеклизы (факторы, прогноз) // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол. – 2000. - № 9. - С.138–151.

