

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ

УДК 553.623

DOI 10.25587/SVFU.2022.28.4.001

Е.Д. Акимова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

Геологоразведочный факультет, г. Якутск, Россия

E-mail: ewdo.akimova@mail.ru

ПЕСКИ И ИХ РАЗНООБРАЗИЕ НА ЗЕМЛЕ

Аннотация. В статье приведены данные о минеральном составе, цветовой гамме и форме обломочных зерен коллекции песков, собранных в разных уголках Земли, которые позволили сделать выводы об образовании, транспортировке и накоплении песков в разных климатических и тектонических условиях. Изученные образцы представляют песчаные аллювиальные отложения берегов Атлантического, Тихого, Индийских океанов, рек и ручьев бассейна р. Лена, внутренних морей и озер России, а также эоловых отложений пустыни Сахара и песчаных дюн – тукуланов.

Целью проведенного исследования является уточнение состава разных по генезису песков и проведение сравнительного анализа для уточнения условия их формирования. Проанализированный материал показывает широкую вариацию цветовой гаммы песков, связь с минеральным составом первичных пород и условиями транспортировки. В результате исследований впервые установлены аллювиальные, морские мономиктовые, граувакковые (базальтовые, известковые), полимиктово-граувакковые, известковистые пески, элювиально-аллювиальные глинистые пески с большим количеством растительного остатка. По формам и степени износа обломочных зерен минералов пески разделены на осадки ближнего и дальнего переноса. Дальность переноса обломочных зерен минералов и пород подтверждается и сохранением их при диагенетическом преобразовании песков. В песчаниках не наблюдаются обломки неустойчивых силикатов, установлены малое количество обломков пород (карбонатов, базальтов, метаморфических пород).

В условиях платформы в отличие от аллювиальных песков рек, морей, океанов в горных песках преобладает химическое выветривание над механическим что, отражено в красном цвете песка и присутствии в составе песка глинистого вещества и гидрооксидов железа.

Ключевые слова: пески, кварц, полевые шпаты, детрит, мусковит, амethyst, магнетит, граувакки, окантанные, полимиктовые.

E.D. Akimova

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

E-mail: ewdo.akimova@mail.ru

SANDS AND THEIR DIVERSITY ON EARTH

Abstract. The article presents data about the mineral composition, color scale and shape of detrital grains of the sand collection assembled in different parts of the Earth. This study led to conclusions about the formation, transportation and accumulation of sands in different climatic and tectonic conditions. The studied samples represented sandy alluvial deposits of the shores of the Atlantic, Pacific, Indian oceans, rivers and streams of the Lena River basin, inland seas and lakes of Russia, as well as eolian deposits of the Sahara desert and *tukulans* sand dunes.

The purpose of the study was to clarify the composition of sands of different genesis and conduct a comparative analysis to reveal the conditions for their formation. The analyzed material showed a wide variation in the color range of sands, a relationship with the mineral composition of primary rocks and transportation conditions. As a result of

the research, alluvial, marine monomictic, graywacke (basalt, calcareous), polymictic-greywacke, calcareous sands, eluvial-alluvial clayey sands with a large amount of plant residue were established for the first time.

According to the shape and degree of wear of detrital grains, the minerals and sands were divided into sediments of near and far transport. The range of transfer of clastic grains of minerals and rocks was confirmed by their preservation during the diagenetic transformation of sands. In sandstones, fragments of unstable silicates were not observed; a small amount of rock fragments (carbonates, basalts, metamorphic rocks) was established.

Under platform conditions, in contrast to the alluvial sands of rivers, seas, oceans, chemical weathering prevailed over mechanical weathering in mountain sands, which is reflected in the red color of the sand and the presence of clay and iron hydroxides in the composition of the sand.

Keywords: sands, quartz, feldspars, detritus, muscovite, amethyst, magnetite, greywacke, rounded, polymictic.

Введение

Пески являются самой распространенной рыхлой осадочной породой, образовавшейся в результате физического и химического выветривания различных по генезису пород в условиях гипергенеза. Существует ряд классификаций песков, в зависимости от главных критериев группировки. По содержанию обломочных минералов пески делятся на кварцевые (кварц 95-100 %), олигомиктовые (кварц ≥ 50 %, полевые шпаты ≤ 25 %, обломки пород ≤ 25 %), полимиктовые: аркозовые (кварц ≥ 50 %, полевого шпата ≥ 25 %, обломков пород ≤ 25 %) и граувакковые (кварц ≥ 50 %, полевые шпаты ≤ 25 %, обломков пород ≥ 25 %). По размерности обломочных зерен выделяют: грубообломочные (1-2 мм), крупнозернистые (0,5-1,0 мм), среднезернистые (0,25-0,5 мм), мелкозернистые (0,1 – 0,25 мм) и тонкозернистые (0,05 – 0,1 мм) пески. Генетическая классификация устанавливает связь образования песков с процессами, протекающими в зоне выветривания земной коры (Таблица 1).

Таблица 1 – Генетическая классификация песков по П.И. Фадееву. 1951 г.

Процессы				Генетический тип песков	Разновидности песков
Экзогенные	Выветривание			Элювиальные	-
	Денудация	Деятельность воды	дождевой и талой	Делювиальные Проллювиальные	-
			речной	Аллювиальные	Русловые Дельтовые Пойменные
			ледниковой	Водно-ледниковые	Флювиогляциальные Озово-камовые
			озерной морской	Озерные Морские	Прибрежные и глубинные
		Деятельность льда		Ледниковые (моренные)	-
		Деятельность ветра		Эоловые	Дюнные Барханные и Бугристокучевые
	Эндогенные	Вулканические			Вулканические

Материалы и методы исследования

Минеральный состав песков изучен оптическим методом под бинокулярным микроскопом, частично иммерсионным методом. Все данные о месте отбора и минеральном составе коллекции песков размещены в таблицах 2 и 3.

Результаты исследований и обсуждения

В ходе исследования коллекции песков уточнен минеральный состав, устойчивость минералов при экзогенных процессах (при переносе водным потоком, ветром, льдом в различных климатических условиях).

Таблица 2 – Место отбора изученных образцов песков

№ п/п	№ образца	Место отбора
Атлантический океан		
1	АО-1	Западная Африка. Республика Сенегал.
2	АО-2	Северная Европа. о. Исландия.
3	АО-3	Балтийское море. РФ. Калининград. Куршская коса.
4	АО-4	Балтийское море. РФ. Калининград
5	АО-5	Карибское море. о. Кайо-Кока. Республика Куба.
6	АО-6	Средиземное море. Африка. Пустыня Сахара.
7	АО-7	Средиземное море. Испания.
Тихий океан		
8	ТО-1	Северная Америка. США, Штат Аризона
9	ТО-2	Штат Калифорния. США.
10	ТО-3	Японское море. РФ. Русский остров.
11	ТО-4	Камчатка. РФ. г Петропавловск – Камчатский.
Индийский океан		
12	ИО-1	Аравийское море. Оманский залив.
Внутренние моря и озера РФ		
13	ВМ-1	Черное море. г. Евпатория.
14	ВМ-2	Черное море. Республика Абхазия. г. Гагра
15	ВМ-3	Озеро Байкал.
Долина р. Лена. РС (Я)		
16	ДЛ-1	Кангаласский мыс. Табагинская свита (N_2^{2tb})
17	ДЛ-2	Кангаласский мыс. Тандинская свита (P_3^{1tn})
18	ДЛ-3	Пески наледи Булуус .
19	ДЛ-4	Ручей Дириг урэх
20	ДЛ-5	р. Кэнкэмэ
21	ДЛ-6	р. Мэнда.
22	ДЛ-7	р. Лена. Намывной грунт 203 м.к.р.н.
23	ДЛ-8	Ручей Линде, приток р. Лена. Тукуланы.

Минеральный состав

Устойчивость обломочных зерен к выветриванию и разрушению обусловлена, прежде всего, химическим составом и физическими свойствами минералов: твердостью, спайностью, растворимостью. В результате переноса обломочных зерен водным потоком различной скорости течения наблюдается различная степень окатанности. В речных песках большей частью наблюдается угловато-окатанные, реже угловатые и хорошо-окатанные обломочные зерна. Самыми устойчивыми минералами являются кварц и полевые шпаты. У кварца не совершенная спайность, твердость 7 по шкале Мооса, что обеспечила его сохранность и преобладание в песках (более 50 %). Полевые шпаты имеют совершенную спайность, твердость 6, что способствовало к частичному разрушению минерала. Рассмотрим диагностические признаки обломочных зерен минералов под бинокулярным микроскопом:

Кварц – отличается прозрачностью и нередко в результате переноса водными потоками и волочения по дну водоемов имеет ямки-вмятины, трещины, заполненные глинистым веществом, гидроокислами железа (лимонит). Иногда кварц в условиях платформы в силу преобладания химического выветривания имеет железистую рубашку и приобретает красноватый оттенок. Обломочные зерна кварца (морские, океанические) хорошо окатанные, реже угловато-окатанные.

Полевые шпаты – желтоватые, мутноватые, за счет физического выветривания имеют глинистую пленку и не редко ступенчатый облик поверхности. Микроскопическим методом трудно диагностируются, а в иммерсионных препоратах определены по показателю преломления $N \leq 1,54$.

Магнетит – диагностическими признаками являются сильные магнитные свойства и черный цвет. В изученных образцах выделяется хорошей окатанностью обломочных зерен и металлическим блеском (рис. 1)

Органогенные детриты и раковины под бинокулярным микроскопом выделяются белым, желтым, красновато-коричневым цветом и реакцией на HCL. Для них характерна округлая форма раковин, пластинчатая форма их обломков и замещение арагонитом. Реже встречаются раковины, сохранившие первоначальную форму с перламутровым блеском (рис. 2). Растительный детрит в горных бурых, лигнитизированных песках выделяется удлиненной формой обрывков растительного остатка (рис. 3).



Рис. 1. Минеральный состав песков кварц (аметист-фиолетовый)-магнетитового состава. Образец АО-3

Fig.1. Mineral composition of quartz (amethyst-purple)-magnetite sands. Sample AO-3



Рис. 2 Органогенный детрит и целые раковины грауваккого известкового песка. Образец ВМ – 1

Fig. 2 Organogenic detritus and whole shells of graywacke lime sand. Sample BM – 1

А



Б

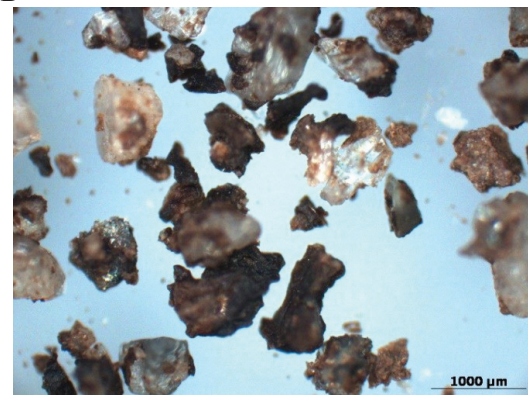


Рис. 3. Горные бурые пески:

А – Выходы пластов бурых песков в разрезе осадочных пород Кангаласского мыса; Б – минеральный состав: кварц – бесцветный, растительный детрит – бурый. Образец ДЛ- 2

Figure 3. Mountain brown sands:

А – Outcrops of layers of brown sands in the Kangalassky cape sedimentary section; Б – Mineral composition: quartz – colorless, plant detritus – brown. Sample DL-2

Слюды представлены мусковитом, биотитом, хлоритом, различаются тонкопластинчатой формой, перламутровым блеском и цветом.

Обломки горных пород диагностируются по срастанию нескольких минералов, которые различаются и цветовой гаммой (рис. 4) и сохранившийся пористой текстурой, как в базальтах (рис. 4, Б, Г.). Обломки органогенных карбонатных пород выделяются цельными раковинами с сохранившейся хорошей формой или их детрита, реагирующих на действие HCL (рис. 11).

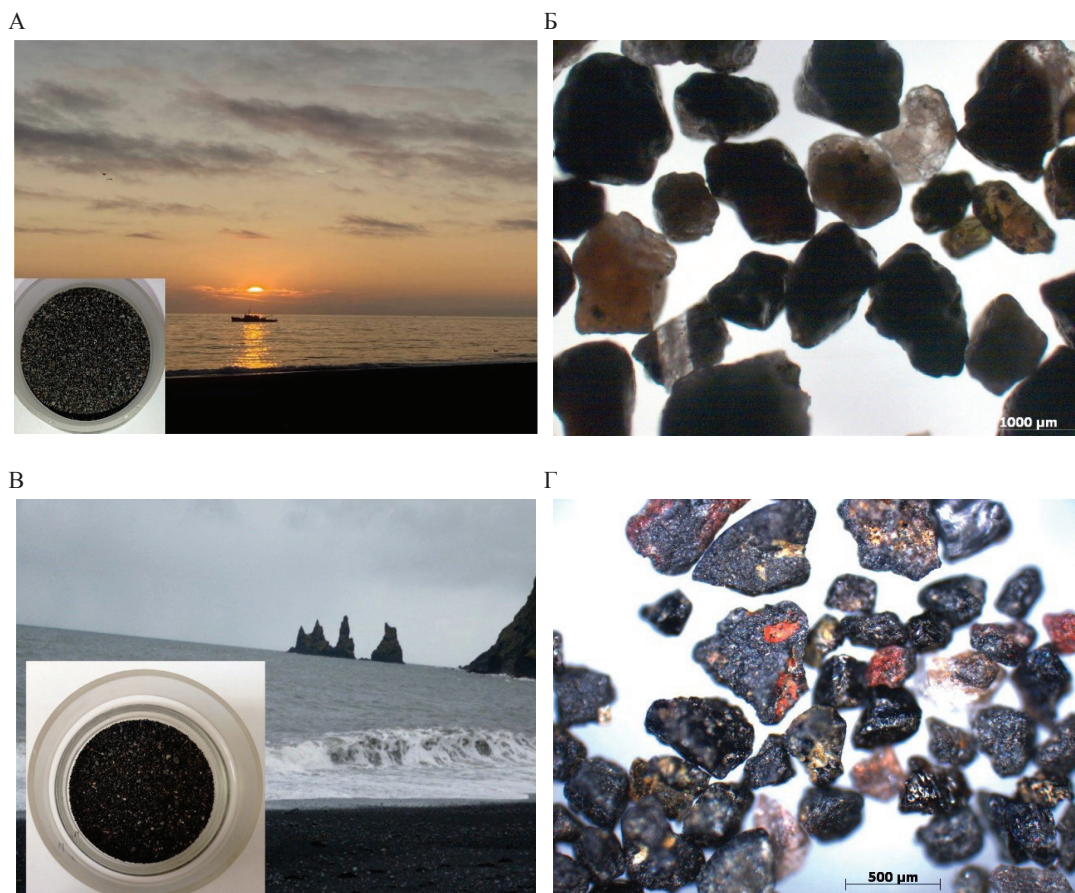


Рис. 4. Черные граувакковые пески:

А – полимиктовые пески. П-ос Камчатка; Б – угловато-окатанные обломки кварц–гранат–магнетитовых пород. Образец ТО-4; В – мономиктовые, базальтовые пески. О. Исландия; Г – минеральный состав: черные угловатые, угловато-окатанные обломки базальтов с характерной пористой текстурой. Образец АО-2

Fig. 4. Black graywacke sands:

А – polymictic sands. P-os-Kamchatka; B- angular-cut chips of quartz-garnet-magnetite rocks. Sample TO-4; C – monomictic, basaltic sands. O. Iceland; D – mineral composition: black angular, angular-octate fragments of basalts with a characteristic porous texture. Sample AO-2

Таблица 3 – Характеристика коллекции песков

	№ обр.	Гене- тический тип	Название породы	Структура	Минеральный состав	Цвет
1	АО – 1	Аллювиаль- ный, океанский	Полимиктовый (граувакковый) – известковистый	Разно- зернистый	Кварц Полевые шпаты, Органогенный детрит 35-40 % Магнетит ед	Оранжево- желтовато- серый
2	АО – 2	Аллювиаль- ный, океанский	Граувакковый, базальтовый	Разно- зернистый	Базальт, кварц ед.з	Черный
3	АО – 3	Аллювиаль- ный, океанский	Олигомиктовый, кварц- магнети- товый	Разно- зернистый	Кварц (аметист) магнетит (50 %)	Фиолетовый
4	АО – 4	Аллювиаль- ный, морской	Олигомиктовый	Разно- зернистый	Кварц Полевые шпаты Органоген. детрит – 3-5 % Магнетит ед.з Янтарь	Светло-серый
5	АО – 5	Аллювиаль- ный, морской	Граувакковый известковый	Разно- зернистый	Органогенный детрит раковины	Белый
6	АО – 6	Эоловый	Кварцевый	Мелко- тонко- зернистый	Кварц Органогенный детрит. ед.з Магнетит ед.з	Палевый
7	АО – 7	Аллювиаль- ный, морской	Полимиктовый, (граувакковый) известковистый	Разно- зернистый	Органогенный детрит 50 % Кварц Полевые шпаты Магнетит ед.з	Красновато- серый
8	ТО- 1	Элювиально- аллювиаль- ный	Ожелезненный, известковистый глинистый песок	Разно- зернистый	Глина-13,3 %, Г/о железа Кальцит Кварц -86 %	Красный
9	ТО – 2	Аллювиаль- ный, океанский	Олигомиктовый, известковистый	Мелко- зернистый	Кварц Полевые шпаты Обломки пород ед. Магнетит ед.з Органогенный де- трит 10-15 %	Светло- серый
10	ТО – 3	Аллювиаль- ный, морской	Полимиктовый (граувакковый) известковистый	Грубо- зернистый с крупным детритом (2-3 см)	Кварц Полевые шпаты органогенный де- трит (25-30 % Магнетит ед.з	Светло-серый
11	ТО – 4	Аллювиаль- ный, морской	Полимиктовый (граувакковый)	Разно- зернистый	Кварц, Полевые шпаты ед.з Обломки магнетит-кварц – гранатовых пород -50 %	Черный

	№ обр.	Гене- тический тип	Название по- роды	Структура	Минеральный состав	Цвет
12	ИО – 1	Аллювиаль- ный, океанский	Полимиктовый (граувакковый) известковый	Мелко- тонко- зернистый	Кварц трещиноватый с гидроокислами железа органогенный детрит до 30 % Магнетит	Красный
13	ВМ – 1	Аллювиаль- ный, морской	Граувакковый известковый	Разно- зернистый	Органогенный детрит Кварц ед.з Магнетит ед.з	Красновато- серый
14	ВМ – 2	Аллювиаль- ный, морской	Полимиктовый (граувакковый)	Граве- литистый	Обломки пород Кварц ед.з Органогенный детрит 3-5 % Магнетит ед.з	Темно-серый
15	ВМ – 3	Аллювиаль- ный, озерный	Полимиктовый (граувакковый)	Граве- литистый	Кварц Полевые шпаты Обломки метаморфиче- ских пород	Желтовато- серый
16	ДЛ – 1	Элювиально- аллювиаль- ный, горный	Полимиктовый, глинистый	Граве- литистый	Кварц Полевые шпаты Глинистые минералы. Галька, гравий	Буровато- красный
17	ДЛ – 2	Элювиаль- ный, аллювиаль- ный, горный	Полимиктовый, граувакковый	Граве- литистый	Кварц Гравий 15-20 % Растительный де- трит 50-55 %	Бурый
18	ДЛ – 3	Водно- ледниковый	Олигомиктовый	Мелко- зернистый	Кварц Полевые шпаты Магнетит ед.з	Желтовато- серый
19	ДЛ – 4	Элювиально- аллювиаль- ный, речной	Ожелезненный глинистый	Разно- зернистый	Кварц (95-98 %) Глинистые минералы-1,7 % Г/о железа	Красный
20	ДЛ – 5	Аллювиаль- ный, речной	Олигомиктовый	Мелко- зернистый	Кварц Полевые шпаты Обломки пород ед.з Магнетит ед.з	Светло-серый
21	ДЛ – 6	Аллювиаль- ный, речной	Полимиктовый	Разно- зернистый	Кварц Полевые шпаты Гранаты Амфиболы Пироксены Обломки пород ед.з Магнетит ед.з	Светло-серый
22	ДЛ – 7	Аллювиаль- ный, речной	Олигомиктовый	Разно- зернистый	Кварц Полевые шпаты Магнетит Хлорит ед.з	Светло серый
23	ДЛ – 8	Эоловый	Олигомиктовый	Средне- мелко- зернистый	Кварц Полевые шпаты Магнетит ед.з	Светло-серый

Климатические условия образования песков

На платформах, в условиях гумидного климата в элювиально-аллювиальных песках (Аризона, США, руч. Диринг Юрэх, Якутия) преобладало химическое выветривание над механическим, что отразилось в цветовой гамме песка. Красный цвет обусловлен минеральным составом: глинистое вещество, гидроокислы железа. Обломочный компонент – кварц (рис. 5).

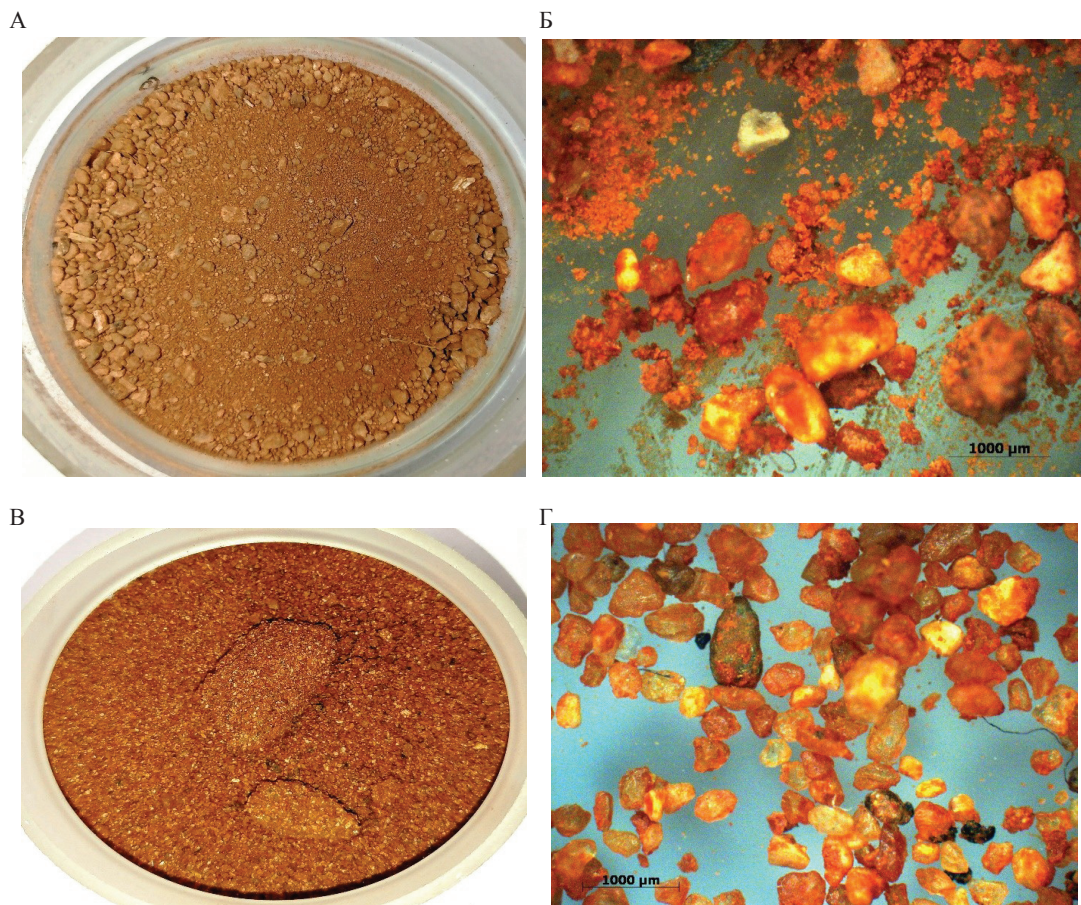


Рис. 5. Красный, глинистый, ожежененный, песок:

А – разнотернистый. Шт. Аризона; Б – минеральный состав: кварц, глинистые вещества, г/о железа, магнетит – ед.з. Образец ТО – 1; В – крупно-среднетернистый песок. Диринг урэх; Г – минеральный состав: кварц, глинистые вещества, гидроокислы железа, магнетит. Образец ДЛ – 4

Fig. 5. Red, clayey, ferruginous sand:

А – multigrained. Arizona State; Б – mineral composition: quartz, clayey substances, g/o iron, magnetite. Sample TO – 1; В – coarse-medium-grained sand. Dearing ureh; Г – mineral composition: quartz, clayey substances, iron hydroxides, magnetite. Sample DL – 4

Надо отметить, что ярко красные ожежененные, “связанные” [2,3] глинистые (содержание глины – 10 %) пески штата Аризона. США и ручья Диринг урэх (содержание глины – 6 %), идентичны по минеральному составу и цвету, что свидетельствует о жарком климате, который был когда-то на территории Якутии. Присутствие глинистого вещества ощущается при растирании зерен между пальцами. Жаркий гумидный климат в Якутии подтверждается и находками костей мамонтов и цельной туши мамонта в мерзлых породах на территории Якутии.

Особо выделяются золовые, кварцевые, пылевидные пески Сахары, образованные в условиях аридного, сухого климата под воздействием сил ветра. Кварц представлен как округлыми

прозрачными [1], так и более крупными, тонко уплощенными, обтесанные ветром зернами. Палевый (оранжевый) цвет песков обусловлен примазкой ожелезненного глинистого вещества (рис. 6). Как известно в пустыне Сахара, температура воздуха достигает +48°C и выше, что способствует сохранению ассоциации минералов: кварц, глина, гидроокислы железа.

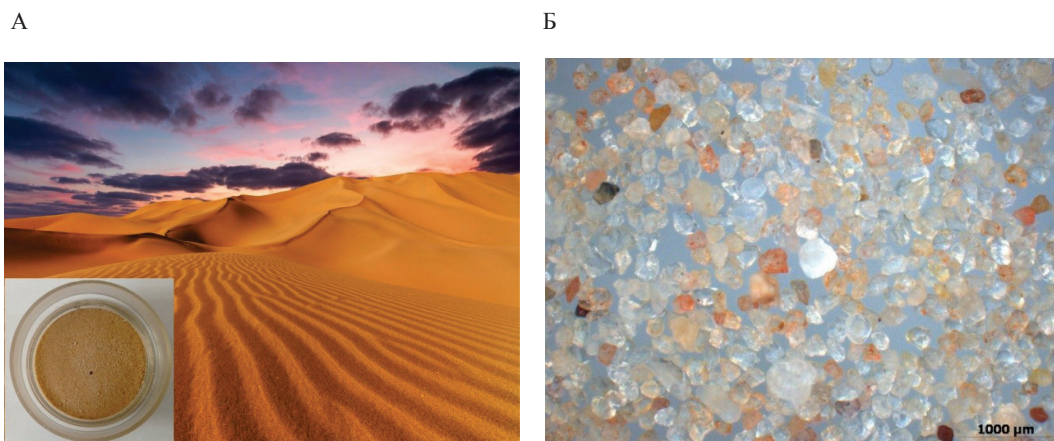


Рис. 6. Палевый, пылевидный, кварцевый эоловый песок. Пустыня Сахара (А); Минеральный состав: кварц- бесцветный, красноватый, ожелезненный, магнетит. Образец АО -6

Fig. 6. Pale, dusty, quartz aeolian sand. Sahara Desert (A); Mineral composition: colorless quartz, reddish, ferruginous, magnetite. Sample AO -6

Эоловые светло-серые, олигомиктовые пески дюн – тукуланов (ручей Линда, приток р. Лена) отличаются прозрачностью зерен бесцветного, красноватого кварца и присутствием желтоватых зерен полевого шпата – 5.5- 15.6 %, единичных зерен магнетита (рис. 7).

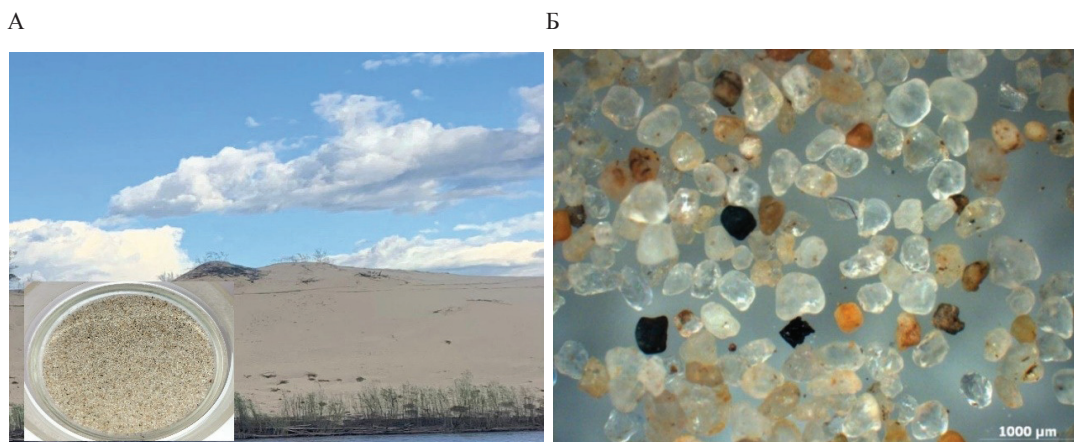


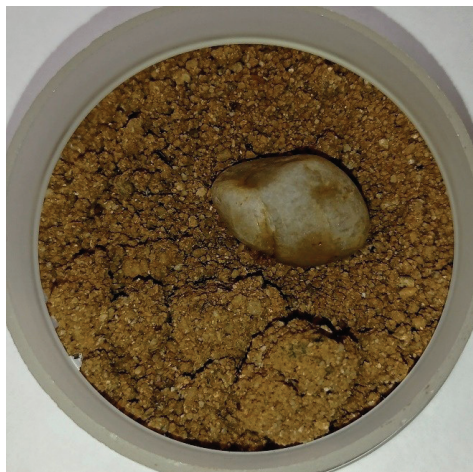
Рис. 7. Желтовато-серый, олигомиктовый песок. Тукуланы руч.Линде (приток р.Лена) (А); минеральный состав: кварц-бесцветный, красноватый ожелезненный, полевые шпаты и черный магнетит.

Образец ДЛ – 8

Fig. 7. Yellowish gray, oligomictic sand. Tukulans from the Linde Brook (tributary of the Lena River) (A); mineral composition: colorless quartz, reddish iron, feldspars, and black magnetite. Sample DL – 8

В горных, элювиально–аллювиальных песках характерно преобладание химического выветривания над физическим, что отразилось в красновато-буром цвете и в минеральном составе: кварц, гравий и галька кварцитов, гидроокислы железа, глинистое вещество (рис. 8).

А



Б

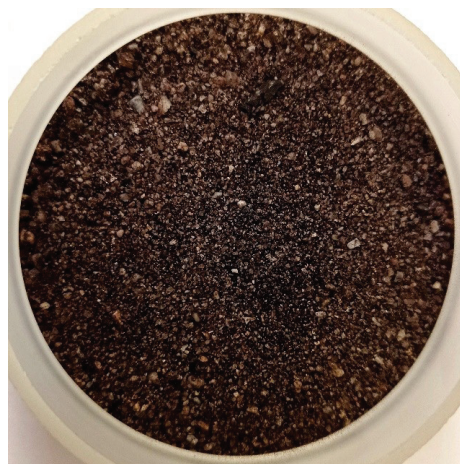


Рис 8. Горные пески. Кангаласский мыс:

А – красновато- желтые пески глинистые с гравием и галькой. Образец ДЛ – 2;

Б – бурые лигнитизированные пески растительными остатками. Образец ДЛ – 1

Figure 8. Mountain sands. Kangalas cape:

A – reddish-yellow clayey sands with gravel and pebbles. Sample DL-2;

B – brown lignified sands with plant remains. Sample DL-1

В результате длительных процессов гипергенеза и седиментогенеза в зависимости от состава разрушенных горных пород наблюдается большое разнообразие песков по минеральному составу и цветовой гамме. В формировании минерального состава песков прежде всего, играют большую роль минеральный состав горных пород питающей провинции, тектонический режим и климат среды, где происходит разрушение различных пород. Относительная роль этих факторов в разных местах различна. В орогенных областях, где происходит быстрая смена тектонического режима влияние климата незначительна. А в областях медленного воздымания и опускания в условиях платформы роль климата велика. Все вышесказанное позволяет разделить проанализированные образцы на пески ближнего и дальнего переноса.

Пески ближнего переноса, расположенные в непосредственной близости от источника сноса. Они состоят из обломков разрушенных пород, псаммитового размера и они могут быть различными по составу. В этом случае, горные породы, разрушенные в результате механического, физического выветривания размером песка не прошли дезинтеграцию и сохранили полностью минеральный состав. Окатанность обломочных зерен плохая, иногда и хорошая (магнетит, Калининград. Куршская коса), в зависимости от физических свойств перенесенного материала. Сортировка материала по размерности обломочных зерен плохая. В песках ближнего переноса можно выделить различные цветовые гаммы песков, обусловленные минеральным составом обломков (рис. 9): черные, мономиктовые, граувакковые, базальтовые, белые – органично-детритусовые, известковые, красновато-серые, палевые – кварцевые, фиолетовые – кварц-магнетитовые.



Рис. 9. Пески ближнего переноса

1 – черный граувакковый, базальтовый. (АО – 2. Исландия); 2 – белый, граувакковый, известковый. (АО – 5. о. Кайо-Коко. Республика Куба); 3 – красный, ожелезненный, глинистый. (ТО – 1 Штат Аризона); 4 – желтовато-серый, олигомиктовый. (ВМ – 3. Озеро Байкал); 5 – красный, ожелезненный, глинистый (ДЛ – 4. Диринг урэх); 6 – палевый, эоловый (АО – 6. Пустыня Сахара); 7 – фиолетовый олигомиктовый, кварц-магнетитовый (АО – 3. г. Калининград. Куршская коса)

Fig. 9. Nearctic transport sands.

1 – black graywacke, basalt. (AO-2. Iceland); 2 – white, graywacke, calcareous. (AO-5. Cayo-Coco Island, Republic of Cuba); 3 – red, ferruginous, clayey. (TO – 1 Arizona State); 4 – yellowish gray, oligomictic. (VM – 3. Lake Baikal); 5 – red, ferruginous, clayey (DL – 4. Diring Urekh); 6 – paler, aeolian (AO – 6. Sahara Desert.); 7 – purple oligomictic, quartz-magnetite (AO – 3. Kaliningrad. Kurshskaya Spit.)

А



Б



Рис. 10. Белые, мономиктовые (граувакковые), известковые, органогенно-детритовые пески (А);

Минеральный состав: белый органогенный детрит и целые раковины (Б)

Fig. 10. White, monomictic (graywacke), calcareous, organogenic-detrital sands (A); Mineral composition: white organogenic detritus and whole shells (B)

Часто в аллювиальных песках ближнего переноса шлиховым методом опробования в легкой фракции выделяют кварц, полевые шпаты, карбонат, слюды и другие минералы, а в тяжелой фракции установлены единичные зерна, знаковые и весовые содержания рудных минералов

(золота, платины, киновари, сфалерита, галенита и т.д.) и минералов – спутников алмаза- пироба, пикроильменита, сохранность и слабая изношенность этих минералов указывают на близость рудной залежи [4]. А также интересны олигомиктовые пески, содержащие нерудные полезные ископаемые, например, янтарь (рис. 11).



Рис. 11. Светло-серый, олигомиктовый песок с обломками желтого и коричневого янтаря (А0 – 4. Калининград)

Fig. 11. Light gray, oligomictic sand with fragments of yellow and brown amber (A0-4. Kaliningrad)

В аллювиальных песках океанов и морей ближнего переноса характерны полимиктовые, граувакковые разности с содержанием обломков раковин от 20 до 50 %, мономиктовые граувакковые- до 100 % (Рис 12 б), замещенных арагонитом (ОАР. Фуджейра и др.) разного размера. Обломки неокатанных раковин иногда очень крупные до 1-2 см.

Пески дальнего переноса, расположенные далеко от источника сноса могут быть мономиктовыми, олигомиктовыми, полимиктовыми, в зависимости от сортировки обломочного материала по пути следования, по размерности и в своем составе имеют устойчивые при выветривании минералы (кварц, полевые шпаты, слюды, гранаты, магнетит) и даже неустойчивые минералы (различные силикаты: амфиболы, пироксены, глауконит, турмалин, силлиманит и т.д. Интересным является то, что в составе аллювиальных речных песков нет органогенного детрита, хотя реки и ручьи дренируют и размывают органогенные карбонатные породы. Окатанность и сортировка обломочных зерен разная (хорошая, средняя).

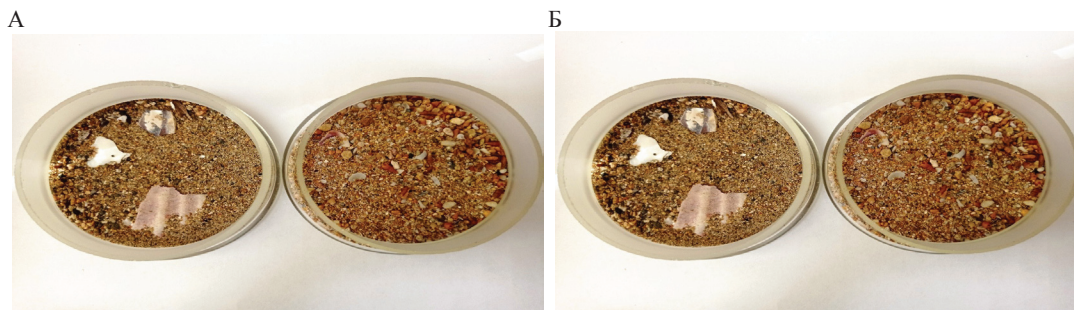


Рис. 12. Граувакковый известковистый песок:

А – полимиктовый с крупными (до 2 см) органогенными детритами Цвет желтовато-серый. Образец ТО-3; Б – мономиктовый. Цвет красновато-серый. Образец ВМ – 1

Fig. 12. Grauvakk calcareous sand:

А – polymictic with large (up to 2 cm) organogenic detritus Color yellowish gray. Sample TO-3; Б – monomictic. The color is reddish gray. Sample VM – 1

Цветовая гамма аллювиальных, речных, морских, океанских песков дальнего следования обычно светло-серая и темно-серая (рис. 13).



Рис. 13. Светло-серый олигомиктовый, известковистый песок.
(ТО – 2. Штат Калифорния)

Fig. 13. Light gray oligomictic, calcareous sand.
(ТО – 2. State of California)

По составу обломочных зерен, пески олигомиктовые с преобладанием минералов кварца и полевых шпатов, реже обломков пород или же полимиктовые желтовато-серые (аркозовые, граувакковые).

Заключение

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Проанализированные пески по минеральному составу в зависимости от генетического типа делятся на мономиктовые (кварцевые, граувакковые (базальтовые, известковые, и тд), олигомиктовые, полимиктовые (аркозовые, граувакковые, известковистые).
2. Цветовая гамма и минеральный состав песков весьма разнообразны и зависят от минерального состава разрушенных пород, устойчивости минералов в экзогенных условиях, тектонической обстановки и климатических условий транспортировки.
3. Для морских и океанских песков характерно наличие детритов и раковин ископаемых организмов в разных количествах, что отсутствует в речных и озерных песках, хотя реки и ручьи тоже размывают органогенно-детритовые, хемогенные карбонатные породы.
4. В зависимости от удаленности от источников сноса и по различному минеральному составу пески делятся на осадки ближнего и дальнего переноса.

Литература

1. Лессовые грунты Монголо-Сибирского региона. / Рященко, Т.Г., Акулова В.В., Ухова, Н.Н., Штельмах, С.И., Гринь, Н.Н. – Иркутск. Институт земной коры СО РАН, 2014. С. 241.
2. Рященко, Т.Г., Макаров С.А. Минеральный состав элювиальных и эоловых песков (на примере уникальной коллекции образцов). // Отечественная геология. – 2022. – № 5 – С. 59 – 69.
3. Рященко, Т.Г., Макаров С.А. Минеральный состав элювиальных и эоловых песков различных климатических зон (сравнительный анализ) в сборнике инженерно – геологическое и эколого-геологическое изучение песков и песчаных массивов. Труды международной научной конференции под редакцией Трофимова В.Д., Королева В.А. 2018. – С.112 – 116.

4. Скрыбина, Л.И., Ягнышев, Б.С. Полевой определитель шлиховых минералов из аллювиальных осадков. / Государственный комитет РС(Я) по геологии и недропользования, Центрально геолого – аналитическая лаборатория. – Якутск : Издательство ЯНЦ СО РАН, Якутск. 2005. – С.223.

5. Урбан, А.А., Галанин, А.А., Чжань, Т. Р. Литолого-минералогическая характеристика перевиваемого песчаного комплекса «Кызыл-Сырский» // Наука и техника в Якутии. – 2013. – С. 23 – 26.

References

1. Lessovye grunty Mongolo-Sibirskogo regiona. / Ryashchenko, T.G., Akulova V.V., Uhova, N.N., Shtel'mah, S.I., Grin', N.N. – Irkutsk. Institut zemnoj kory SO RAN, 2014. S. 241.

2. Ryashchenko, T.G., Makarov, S.A. Mineral'nyj sostav elyuvial'nyh i eolovyh peskov (na primere unikal'noj kollekcii obrazcov). // Otechestvennaya geologiya. – 2022. – № 5 – S. 59 – 69.

3. Ryashchenko, T.G., Makarov, S.A. Mineral'nyj sostav elyuvial'nyh i eolovyh peskov razlichnyh klimaticheskikh zon (sravnitel'nyj analiz) v sbornike inzhenerno – geologicheskoe i ekologo-geologicheskoe izuchenie peskov i peschanyh massivov. Trudy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii pod redakciej Trofimova V.D., Koroleva V.A. 2018. – S.112 – 116.

4. Skryabina, L.I., Yagnyshev, B.S. Polevoj opredelitel' shlihovyykh mineralov iz allyuvial'nykh osadkov. / Gosudarstvennyj komitet RC(YA) po geologii i nedropol'zovaniya, Central'no geologo – analiticheskaya laboratoriya. – Yakutsk : Izdatel'stvo YANC SO RAN, Yakutsk. 2005. – S.223.

5. Urban, A.A., Galanin A.A., CHZhan', T. R. Litologo-mineralogicheskaya harakteristika perevivaemogo peschanogo kompleksa «Kyzyl-Syrskij» // Nauka i tekhnika v Yakutii. – 2013. – S. 23 – 26.

Сведения об авторах

АКИМОВА Евдокия Дмитриевна – ст. преп., кафедра Прикладная геология, ГРФ, СВФУ им. М.К. Аммосова.

E-mail: ewdo.akimova@mail.ru

АКИМОВА Evdokiya Dmitrievna – Senior Lecturer, Department of Applied Geology, Faculty of Geology and Survey, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.