

УДК 551.89

DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-5-45-59

**ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЙ АЛЛЮВИЙ ЦЕНТРАЛЬНО-ЯКУТСКОЙ РАВНИНЫ  
ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ОПОРНОГО ОБНАЖЕНИЯ ПЕСЧАНАЯ ГОРА**

**PERIGLACIAL ALLUVIUM OF THE CENTRAL-YAKUTIAN PLAIN ACCORDING  
TO THE STUDY OF THE BEARING OUTCROP OF PESCHANAYA MOUNTAIN**



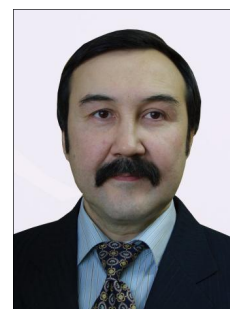
**В. В. Спектор,**  
*Институт мерзлотоведения  
СО РАН, г. Якутск  
valentin\_spektor@mail.ru*

**V. Spector,**  
*Permafrost Institute SB RAS,  
Yakutsk*



**В. Б. Спектор,**  
*Институт мерзлотоведения  
СО РАН, г. Якутск  
vspektor@mail.ru*

**V. Spector,**  
*Permafrost Institute SB RAS,  
Yakutsk*



**Г. Г. Боескоров,**  
*Институт геологии алмаза  
и благородных металлов СО  
РАН, г. Якутск  
gboeskorov@mail.ru*

**G. Boeskorov,**  
*Institute of Geology of Diamond  
and Noble Metals, SB RAS,  
Yakutsk*



**И. Н. Белолобский,**  
*Институт геологии алмаза и  
благородных металлов СО РАН,  
г. Якутск  
belolubsky@diamond.ysn.ru*

**I. Belolyubsky,**  
*Institute of Geology of Diamond and Noble Metals,  
SB RAS, Yakutsk*



**Н. Т. Бакулина,**  
*Государственное унитарное  
горно-геологическое предприятие  
«Якутскгеология» РС(Я), Центральная  
геологическая лаборатория, г. Якутск*

**N. Bakulina,**  
*State Unitary Mining and Geological Enterprise  
«Yakutskgeologia» RS (Ya), Central Geological  
Laboratory, Yakutsk*

В южной части Центрально-Якутской равнины, в опорном обнажении Песчаная Гора, на правом берегу р. Лена установлен водный генезис позднеолейстоценовых осадков (дьюлкминская свита), которые ранее большинством исследователей считались золовыми. Осадки сформированы катастрофическими водными потоками северо-запад — юго-восточного направления, противоположного современному направлению

течения р. Лена. Генезис осадков подтвержден гранулометрическими, геохимическими, палинологическими исследованиями. Формирование осадков предположительно связано с катастрофическим наводнением в конце неоплейстоцена

**Ключевые слова:** *Д'олькуминская свита; поздний неоплейстоцен; Центрально-Якутская равнина; р. Лена; перигляциальный аллювий; Песчаная Гора; осадки; наводнение; отложения; водные вытяжки*

An aquatic genesis of the Late Pleistocene sediments (D'olkuminskaya suite), which had been considered as aeolian by many investigators, was proved in the southern part of the Central-Yakutian plain, in the bearing outcrop «Peschanaya Mountain» on the right bank of the Lena River. The sediments of the D'olkuminskaya suite were formed by catastrophic water flows of the NW-SE direction, which was opposite to the present-day direction of the Lena River course. The genesis is confirmed by granulometric, geochemical, and palynological investigations. The formation of sediments is, presumably, associated with a catastrophic flood in the end of Pleistocene

**Key words:** *D'olkuminskaya suite; Late Pleistocene; Central-Yakutian plain; Lena; Periglacial alluvium; Peschanaya Mountain; precipitation; flood; sediments; water extracts*

---

**Введение.** Перигляциальная аллювиальная Центрально-Якутская равнина [6; 7; 12; 13] расположена на левобережье среднего и нижнего течения р. Лена, к западу от Верхоянского хребта, в то время как на правобережье р. Лена распространена наклонная ледниковая равнина, над которой воздымаются отроги Верхоянского хребта. Опорное обнажение поздненеоплейстоценовых осадков Песчаная Гора имеет ключевое значение для понимания обстановки осадконакопления на рубеже неоплейстоцена – голоцена всей территории перигляциальной Центрально-Якутской равнины, занимающей площадь около 150 тыс. км<sup>2</sup>. На этой территории рассматриваемое обнажение является единственным для данного стратиграфического интервала, охарактеризованного несколькими радиоуглеродными датировками и палинологическими определениями. Проведенные нами литологические, геохимические и палинологические исследования позволили дополнить характеристику рассматриваемых толщ и уточнить их происхождение. В частности, установлено водное происхождение осадков позднего неоплейстоцена (д'олькуминская свита) и реконструирована обстановка развития периодических наводнений с направлением водных потоков в юго-восточных румбах. Начало таких наводнений имело место между 17 и 15 тыс. лет назад и завершилось к началу голоцена, несколько позже 11 тыс. лет назад.

Ранее, на первых этапах изучения террас р. Лена, толщ Песчаной Горы относились к аллювию позднеплейстоценовой кердемской (25 м) террасы р. Лена [18], а факту встречного (современному течению р. Лена) направления падения косых слоев не придавалось существенного значения. В дальнейшем пески Песчаной Горы были отнесены к эоловым образованиям, что объясняло направление падения косой слоистости преобладающими северо-западными ветрами [9; 10; 11]. Проведенные нами исследования указывают на водное, а не эоловое происхождение толщ Песчаной Горы. Следовательно, на Центрально-Якутской равнине в позднем неоплейстоцене существовали водные потоки северо-запад – юго-восточного направления, встречные современному направлению р. Лена. Эти данные меняют существующие представления о географической обстановке на территории Центрально-Якутской равнины в позднем неоплейстоцене.

Следует подчеркнуть, что реконструированные направления палеотечений совпадают с ориентировкой линейной гидросети и грядового рельефа, характерного для значительной площади нижнего течения р. Вилюй и среднего течения р. Лена.

**Фактический материал.** Обнажение Песчаная Гора начинается (рис. 1; 2) в 56 км выше устья р. Алдан (62°53'с.ш., 129°48'в.д.) и протягивается вдоль правого

берега вверх по р. Лена на 7 км. Обнажение приурочено к обрыву «бестяхской» террасы р. Лена высотой 20...30 м.

По данным М. Н. Алексеева и др. [1] и нашим наблюдениям, в пределах обнажения вскрываются (снизу вверх): средненеоплейстоценовая бестяхская (пески с галькой, мощность 1...7 м) и мавринская (пески, мощность 14...16 м) свиты и поздненеоплейстоценовая дьолкуминская свита – пески с остатками растений и погребенными почвами. По мнению большинства исследователей, пески дьолкуминской свиты имеют эоловый генезис [1; 3]. Доказательством этого считается наблюдаемая в свите однонаправленная косая слоистость в сериях 5...17 м, с падением 25...30°, «близким к углам естественного откоса».

*Результаты исследований.*

Основным объектом исследования являлись отложения голоцена и дьолкуминской свиты позднего неоплейстоцена, которым до настоящего времени приписывается эоловый генезис. Авторами предпринято детальное изучение обнажения с изучением стратиграфической последовательности слоев, осадочных текстур, замерами направлений косой слоистости и опробованием отложений. Отобранные образцы подвергнуты гранулометрическому, палинологическому, гидрохимическому анализам. Схема опробования показана на рис. 3. Данные гранулометрии обработаны в программе GRADISTAT [20] (рис. 4).

*Стратиграфо-литологическая характеристика отложений.* Общий вид обнажения представлен на рис. 2. Сводный литолого-стратиграфический разрез, дополненный определениями ископаемой фауны и абсолютного

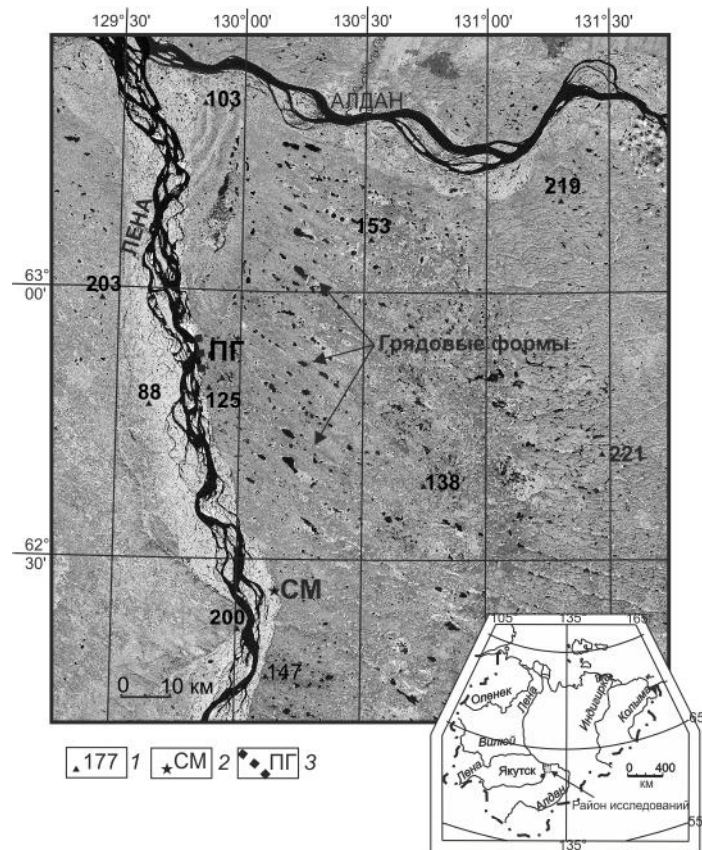


Рис. 1. Схема расположения обнажения Песчаная Гора. Грядовый рельеф на поверхности бестяхской террасы (космоснимок). Условные обозначения: 1) отметки высот, м над уровнем моря; 2) местность Суллар Мыран; 3) обнажение Песчаная Гора

Fig. 1. Location of the Peschanaya Gora exposure. Ridge relief on the surface of Bestyakh terrace (space image). Legend: 1) absolute heights, m a.s.l.; 2) Sullar Myrran locality; 3) Peschanaya Gora exposure



Рис. 2. Обнажение Песчаная Гора. Косые серии дьолкуминской свиты (Фото В.В. Спектора)

Fig. 2. Peschanaya Gora exposure. Oblique series of the D'olkuminskaya suite (Photo by V.V. Spektor).

возраста по данным [1], составлен путем корреляции и суммирования пакетов слоев нескольких разобщенных выходов на обнажении. Описание разреза приводится сверху вниз.

1. Голоценовые отложения вскрываются у бровки склона. В них под маломощным (до 0,3...0,5 м) и прерывистым слоем почвы и эолового песка выделяются две литологические пачки (рис. 3).

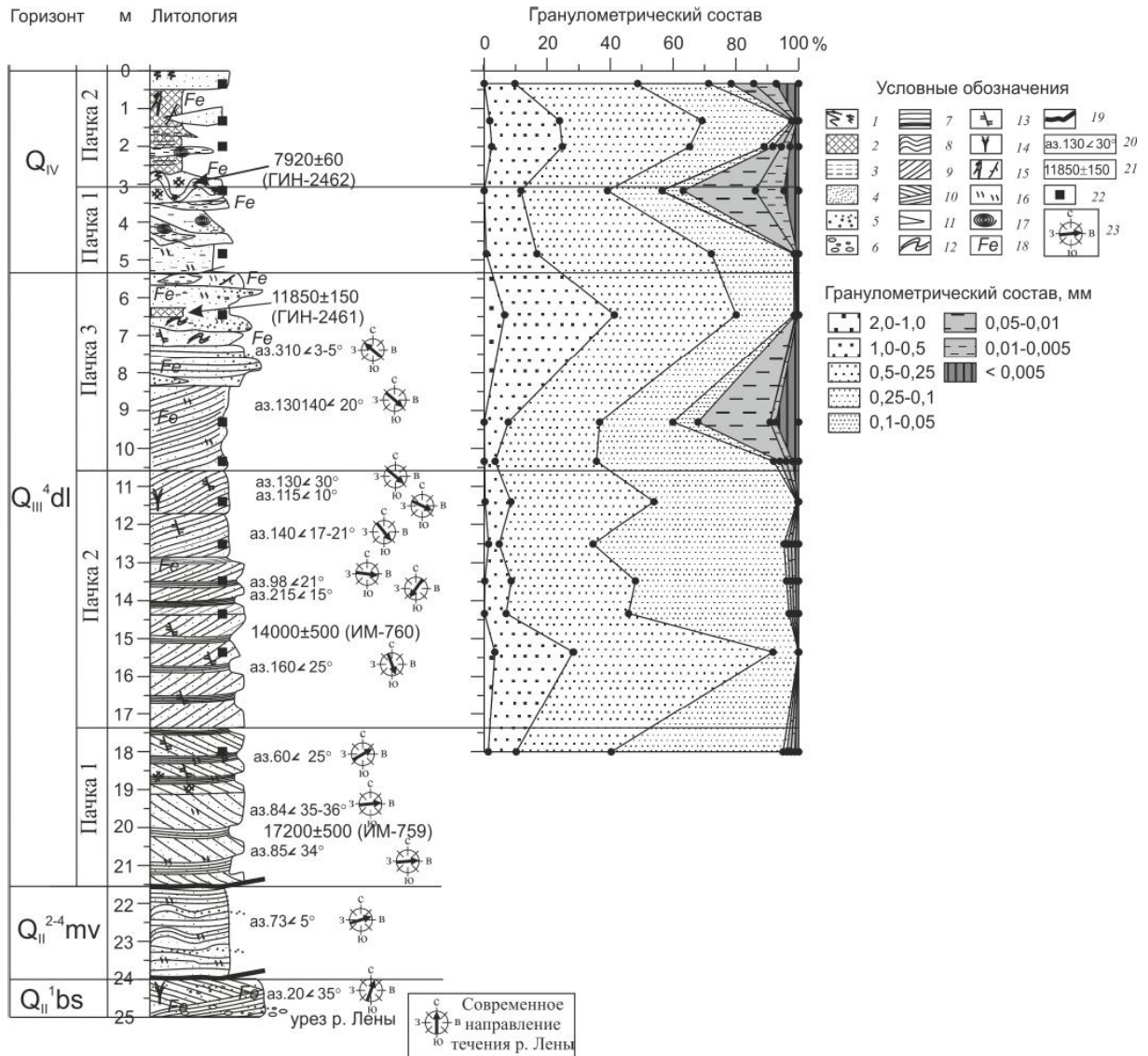


Рис. 3. Сводный разрез и литологическая характеристика отложений дьолкуминской свиты. Условные обозначения: 1) почвенный слой; 2) торф; 3) алеврит; 4) мелко- и среднезернистый песок; 5) грубозернистый песок и гравий; 6) галька; 7) горизонтальная слоистость; 8) волнистая слоистость; 9) косая слоистость; 10) перекрестная слоистость; 11) линзы; 12) криотурбации; 13) трещины со смещением слоев; 14) песчаные жилки; 15) крупные растительные остатки; 16) растительный детрит; 17) остатки пресноводных моллюсков; 18) ожелезнение; 19) перерывы в осадконакоплении; 20) азимут и угол падения слоев; 21) абсолютный возраст [1]; 22) места отбора проб; 23) Азимут падения слоев. Индексы: Q<sub>IV</sub> – голоцен; Q<sub>III</sub><sup>4dl</sup> – сартанский горизонт, дьолкуминская свита; Q<sub>II</sub><sup>2-4mv</sup> – самаровский, ширтинский, тазовский горизонты, мавринская свита; Q<sub>II</sub><sup>1bs</sup> – тобольский горизонт, бестяхская свита

Fig. 3. Composite section and lithological characteristics of the D'olkuminskaya suite deposits. Legend: 1) soil layer; 2) peat; 3) silt; 4) fine and middle sand; 5) coarse sand and gravel; 6) pebble; 7) horizontal bedding; 8) wave-like bedding; 9) oblique bedding; 10) cross bedding; 11) lenses; 12) cryoturbation; 13) cracks with shifts of layers; 14) sandy wedges; 15) plant debris; 16) plant detritus; 17) remnants of fresh water mollusks; 18) ferruginous; 19) breaks in sedimentation; 20) azimuth and angle of bed slope; 21) absolute age [1]; 22) sampling depths; 23) azimuth of bed slope. Indices: Q<sub>IV</sub> – Holocene; Q<sub>III</sub><sup>4dl</sup> – Sartan horizon, D'olkuminskaya suite; Q<sub>II</sub><sup>2-4mv</sup> – Samarovsky, Shirtinsky, Tazovsky horizons, Mavrinskaya suite; Q<sub>II</sub><sup>1bs</sup> – Tobolskiy horizon, Bestyakhskaya suite

*Верхняя пачка (2)* сложена в основном торфом и торфяно-илистым грунтом с линзами алевритов и песков с остатками раковин гастропод: *Limnea (Peregriana) dipcunensis* Jund. et Star., *Anisus (Gyraulus) acronicus* Fir., *Pisidium* sp. и остракод: *Limnocythere*, *Cypridopsis*, *Candona*, *Potamocypris*, обитавших в водоемах с небольшой солоноватостью [1]. Мощность пачки 1,0...2,7 м.

*Нижняя пачка (1)* сложена преимущественно алевритами серыми и желтовато-серыми с линзами песка. В кровле пачки развит слой погребенных почв, деформированных криотурбациями. Абсолютный возраст почв  $7920 \pm 60$  лет (ГИН-2462) [1]. В линзах песков, в нижней части слоя определены: *Pisidium*, *Limnocythere*, *Cypridopsis*, *Cyclocypris*, *Potamocypris* [1]. Граница слоев неровная с затеками глубиной до нескольких десятков сантиметров. По всему разрезу встречаются скопления тонкодисперсной органики. Мощность пачки до 2,5...3,0 м.

Пачки не выдержаны по мощности и прерывисты по распространению. В отдельно представленных выходах мощность голоценовых отложений не превышает 3 м.

Особенности охарактеризованных отложений показывают, что их накопление происходило в субаэральных условиях на ровной поверхности, приподнятой над эрозионным базисом. В период осадконакопления преобладали процессы почвообразования, эолового переноса и формирования неглубоких пересыхающих водоемов, сформированных в отрицательных формах рельефа. Эпизод почвообразования соответствует максимуму голоценового оптимума.

Текстурные особенности озерных отложений (горизонтальная слоистость) и преобладающий алевритовый состав однозначно указывают на их формирование в энергетически спокойной среде. Выделяется два цикла формирования озерных бассейнов, представленных верхней (2) и нижней (1) пачками, разделенных перерывом — почвенным горизонтом в кровле нижней пачки. Условия формирования бассейнов в первом и втором циклах су-

щественно различаются. Во втором цикле, представленном верхней пачкой, — это мелководные депрессии с торфяным выполнением, формирующиеся в относительно теплом климате атлантического потепления (после формирования почвенного горизонта с абсолютным возрастом  $7920 \pm 60$  лет (ГИН-2462) [1]). В первом цикле, представленном нижней пачкой, — это более глубоководные алевритистые осадки, вероятно, суффозионных озер, сформировавшихся в условиях более сурового климата начала голоцена.

Согласно результатам статистической обработки данных гранулометрического анализа, полимодальное распределение фракций связано в этих слоях с переотложением песков дьолкуминской свиты в различных фациальных условиях.

Голоценовые отложения характеризуются широким разбросом гранулометрических свойств. Среди них определяются пески, алевриты, редкомелкозернистые алевриты. Песчаные (рис. 3; 4) слои представлены как мелкозернистыми, так и алевритистыми песками, примерно в равных соотношениях. Нередко пески характеризуются полимодальным распределением фракций (рис. 4) с модами 30 и 375 мкм. Средний диаметр зерен меняется от 90 до 322 мкм, модальный диаметр от 140 до 340 мкм, максимальный — 500...800 мкм. Сортировка (рис. 4) меняется от средней (0,847) до очень плохой (2,58). Асимметрия положительна в очень широком диапазоне значений: 0,073...0,638 (симметрия и резкая асимметрия к тонким фракциям, соответственно). Широкий разброс гранулометрических характеристик и отсутствие четко выраженных закономерностей распределения их по разрезу указывает на полигенетическое происхождение осадков голоцена. В верхней и нижней части пачки встречаются очень плохо отсортированные, очень тонкие алевритистые пески (глубина 0,4 и 3,1 м). Для этих слоев характерно присутствие признаков субаэрального положения поверхности осадконакопления, что свойственно периодически пересыхающим водоемам: наличие погребенных почв,

ожеlezнения, морозобойного растрескивания и криотурбаций. Эти данные указывают на относительно длительное нахождение осадков в зоне сезонного оттаивания и, как следствие, криогенное выветривание песков с увеличением объема алевритовой составляющей. В меньшей степени эти же процессы затронули пески на глубине около 2 м. Слои же, залегающие на глубине 1,4 и

4,8 м, представлены среднезернистыми хорошо сортированными песками. Материал этих слоев переотложен (эоловые процессы) из подстилающих отложений неоплейстоцена и быстро захоронен без существенного переноса и криогенной переработки. По своим гранулометрическим свойствам пески этих слоев не отличаются от основной массы проб дьолкуминской свиты.

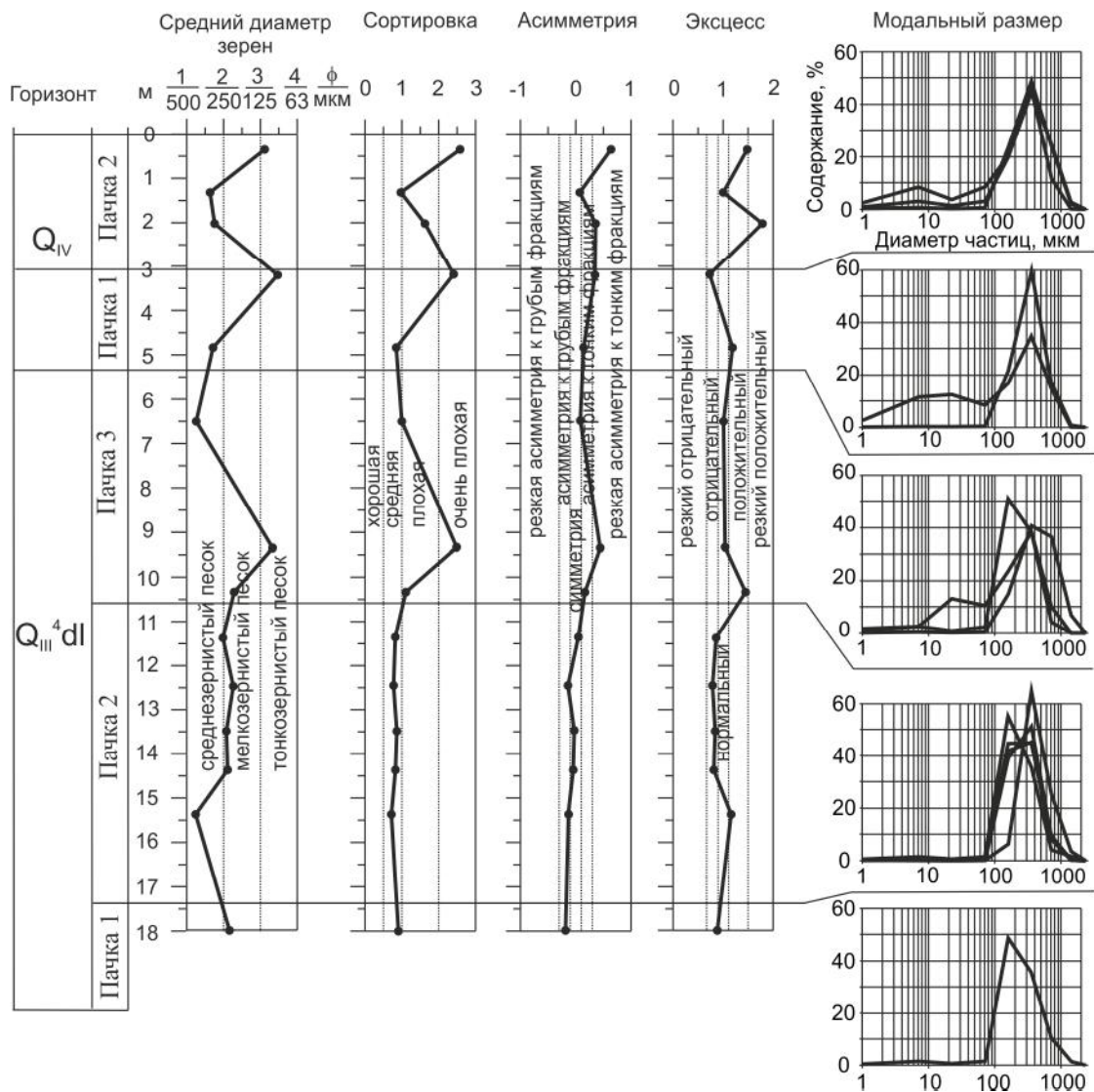


Рис. 4. Результаты статистической обработки гранулометрического анализа отложений  
 Fig. 4. Results of statistic treatment of grain size analysis of deposits.

2. Поздний неоплейстоцен. Дьолкуминская свита. В дьолкуминской свите выделяется три пачки (рис. 2; 3).

Верхняя пачка (3) сложена тонко (1...5 см) — неровно-волнисто-слоистыми песками, с прослоями песков мелко- и тонкозернистых алевритистых, обогащенных растительными остатками. В кровле выделяется линзовидный слой более грубых разнотоннозернистых гравийных песков. По разрезу распространены скопления дисперсной растительной органики. Отмечается послойное ожелезнение. При этом слои, обогащенные органикой, ожелезнены сильнее. Волны слоев формируют два порядка: мелкие (амплитудой первые сантиметры, до 5 см, длиной до 10 см) и крупные, амплитудой до 1...1,5 м и длиной до 4...5...10 м. Мелкие волны более характерны для приподнятых частей крупных волн. Крупные волны отчетливо асимметричны. Слои на пологих склонах падают в северных румбах под небольшими углами (аз.  $310^\circ \angle 3...5^\circ$ ). На крутых склонах (аз.  $130...140^\circ \angle \angle$  до  $20^\circ$ ) отмечается мелкая наклонная и опрокинутая складчатость, сбросы в юго-восточном направлении амплитудой первые — до 20 см, оползни, нарушения слоистости в виде текстур внедрения и увеличение мощности слойков, сложенных более грубым материалом. Падение плоскостей сместителей на юго-восток под  $\angle \angle 40...50^\circ$ . Вершины крупных волн повторяются в вышележащих слоях пачки со смещением в юго-восточных румбах. Из-за преобладания малых углов падения в силу резкой асимметрии крупных волн пачка приобретает вид субгоризонтально-слоистой. Пачка залегает на подстилающих слоях несогласно, вероятно с эрозионным контактом. Мощность пачки меняется в пределах обнажения — от 1 до 10 м. По данным [1], абсолютный возраст растительных остатков  $11850 \pm 150$  л.н. (ГИН-2461).

Особенности текстур пачки указывают на водное происхождение отложений. Из безусловных свидетельств водного происхождения является наличие ряби, выраженной волнистостью слоев и, особенно, восходящей ряби, которая проявляется в

повторении форм волнистой слоистости от нижележащих к вышележащим слоям. Восходящая рябь характерна для зон, где большая масса осадков находится во взвешенном состоянии и «поверхность ряби быстро захороняется под новым слоем осадков, которые, в свою очередь, также образуют рябь» [17. С. 20]. Исследователи [17] указывают, что под воздействием ветра эрозионная или восходящая рябь образовываться не может, как это имеет место в водной среде.

Увеличение мощности слойков, сложенных грубым материалом, и их концентрация у основания отрицательных элементов ряби также является признаком водного происхождения осадков. При формировании ветровой ряби наиболее крупные зерна накапливаются на гребнях ряби, а у ряби, образованной под водой, более крупные зерна сносятся с гребней.

Наличие текстур внедрения тонких алевритистых осадков также может быть признаком водного происхождения осадков. Обязательным условием формирования текстур внедрения, а также сопряженной с ними мелкой складчатости является высокая степень насыщенности осадков водой. Деформации при этом образуются из-за неравномерной вертикальной нагрузки, ударной нагрузки при прохождении фронта волны, заполнения рытвин размыва [17]. Сохранение этих текстур обеспечивается быстрым погребением образовавшихся форм.

Верхняя пачка отличается широким диапазоном среднего (99...419 мкм), модального (148...428 мкм) и максимального (500...900 мкм) диаметра зерен (рис. 4). В отдельных слоях отмечается бимодальность. Сортировка плохая и очень плохая. Асимметрия положительна, но меняется в относительно широком диапазоне — 0,08 и 0,442 (симметрия и резкая асимметрия к тонким фракциям).

В период формирования пачки существовали эпизоды высокой и крайне низкой энергии потоков. Не исключено, что в отдельные «моменты» осадки экспонировались на поверхности и подвергались крио-

генному выветриванию (глубина 9,4 м), что привело к обогащению их тонкодисперсной фракцией. Плохая и очень плохая сортировка осадков, безусловно, подтверждает их водное происхождение. Плохая сортировка водных песков, по сравнению с эоловыми, обычно хорошо или очень хорошо сортированными, подчеркивается всеми исследователями [16; 17]. Положительная асимметрия указывает на наличие «хвоста» тонких фракций, что подтверждает кратковременность транспортировки и быстрое захоронение осадка.

Таким образом, в период формирования пачки преобладали условия водной среды, быстрого захоронения осадков с относительно кратковременными эпизодами осушения и экспонирования материала на дневной поверхности.

*Средняя пачка (2)* составляет основной объем дьолкуминской свиты. Она сложена косо- и грубослоистыми песками серыми, буровато-серыми, красновато-серыми прослоями, обогащенными органикой. Слоистость обусловлена чередованием слоев серого мелкозернистого песка (0,5...1,0 м) и песка буровато-серого тонкослоистого, прослоями (1...2 см), обогащенного органикой и ожеженного. Однонаправленные косые слои падают исключительно к юго-востоку: аз. 130  $\angle$  30, аз. 115  $\angle$  10, аз. 140  $\angle$  21, 17, 20, 18°. Мощность косых серий составляет первые метры (до 4 м). Косые серии пластинообразные и клиновидные, иногда деформированные. Деформации приурочены, вероятно, к крутым оползням, формировавшимся на склонах эрозионных рытвин. Внутри крупных серий отмечаются серии меньшего порядка мощностью 30...40 см. Слойки серий осложнены крутыми сбросами со смещениями первые десятки см. Темные алевритистые и глинистые слои нередко образуют небольшие «протуберанцы» и внедрения в вышележащие песчаные слои. Мощность песчаных слоев заметно растет вниз по падению.

В нижней части пачки крупность материала возрастает до крупнозернистых гравийных песков, мощности серии уменьшаются, слои в сериях выполаживаются и

приобретают субгоризонтальное или полого-наклонное залегание. Границы между сериями субгоризонтальны. В основании пачки на отдельных участках отмечаются градационно-слоистые гравийные пески. Ритмы прямые начинаются с гравийных песков и заканчиваются алевритистыми песками. Мощность ритмов 10...12 см.

Средняя пачка залегает на нижней пачке (1) с резким несогласием, но выдержана по мощности, которая составляет в пределах обнажения 7...10 м. Датировки растительных остатков в этой пачке, собранных в скоплениях в 15 м от бровки обнажения, показывают значения – 14000±500 л.н. (ИМ-760) [1].

Наличие грубообломочного материала (слои с гравийными зернами), текстурные особенности осадков (наличие знаков внедрения и тонкой градационной слоистости, следов размыва и пр.) указывают на водное происхождение осадков, что подтверждается и данными гранулометрических исследований.

Средняя пачка характеризуется уни-modalным распределением размеров зерен, с относительно небольшим диапазоном изменения их диаметров: средний – 205...423 мкм, модальный – 198...395 мкм, максимальный – 400...800 мкм (рис. 3; 4). Сортировка средняя – 0,715...1,108. Асимметрия положительна, но меняется в узком диапазоне (0,05...0,15). В отличие от верхней, средняя пачка формировалась при более устойчивом режиме водной среды и при более высоких скоростях течений. Тем не менее, здесь четко проявляется положительная асимметрия, свидетельствующая о «хвосте» тонких фракций. В эоловых песках такие фракции «выдуваются» при перевевании осадков.

*Нижняя пачка (1)* сложена круто-косо-слоистыми мелко-среднезернистыми песками, обогащенными органикой. В кровле пачки отмечаются слои, обогащенные дисперсной органикой, оторфованные. Пески с органикой встречаются в виде слоев мощностью 1...2 см. Границы слоев в сериях, мощностью от 30 см до 2 м ровные прямые, крутые с падениями: аз. 60°  $\angle$  25°,



аз.  $86^\circ \angle 33...34^\circ$ , аз.  $84^\circ \angle 35...36^\circ$ ,  $85^\circ \angle 34^\circ$ . Серии пластинчатые или клиновидные с падением в этих же румбах под углами  $10...15^\circ$ . Над подошвами серий отмечаются горизонтально-слоистые пески мощностью первые десятки сантиметров. Следует отметить, что прямые (невогнутые) крутые косые слои в сериях наиболее характерны для золотых отложений. Однако Петтидожон и др. [16] предупреждают о трудностях, связанных с прямой интерпретацией генезиса косо́й слоистости. По их мнению, не имеется каких-либо определенных критериев (ни экспериментальных, ни теоретических, ни эмпирических), помогающих связывать геометрию косо́й слоистости с каким-либо агентом или обстановкой осадконакопления. Угол  $34^\circ$  соответствует углу естественного откоса для песчаных зерен в воде [16].

Слои пачки, особенно в верхней части, осложнены просадками и сбросами небольшой (до 10 см) амплитуды, проникающими из средней пачки. Абсолютный возраст органических остатков по [1]  $17200 \pm 500$  л.н. (ИМ-759).

Нижняя пачка характеризуется гранулометрическими показателями, отличными от таковых средней пачки: средний диаметр – 224 мкм, модальный – 212 мкм. Сортировка средняя (0,9), асимметрия отрицательная – 0,185, смещенная в сторону грубых фракций. Обращает на себя внимание то, что мелкая фракция песков (125...250 мкм) ненамного превышает по содержанию (41,4 %) фракцию среднезернистых песков (250...500 мкм) – 30,1 %. Грубые пески (500...1000 мкм) также содержатся в заметных количествах (около 9 %). По данным Б. Н. Котельникова [14], такие соотношения, близкие к полимодальным, характерны для русловых фаций и объясняются разными способами транспортировки руслового аллювия: качением и сальтацией. «Хвост» грубых фаций характерен именно для руслового аллювия. Важным отличием нижней пачки является и преобладающее направление косо́й слоистости: с юго-запада на северо-восток, что указывает на северо-восточное направление течений. Это направление, совпадаю-

щее с современным направлением течения р. Лена, а также особенности гранулометрии осадков указывают на принадлежность нижней пачки к русловому аллювию р. Лена.

Пачка плохо обнажена, но в отдельных небольших выходах можно видеть резко несогласное залегание по отношению к подстилающим среднеплейстоценовым слоям (мавринская, бестяхская свиты).

Изучение обнажения показывает, что дьолкуминская свита залегает с перерывом и стратиграфическим несогласием на подстилающих слоях. Подошва дьолкуминской свиты, погружаясь в северо-западном направлении (вниз по течению р. Лена), косо срезает все более древние слои среднего неоплейстоцена: сначала слои мавринской свиты, а затем и верхнюю часть слоев бестяхской свиты. В этом направлении видимая мощность дьолкуминской свиты возрастает, достигая 20...25 м. В юго-восточном и южном направлениях, вверх по течению р. Лена, мощность свиты в пределах обнажения сокращается до 10 м и менее. В 20 км вверх по р. Лена и далее почти до устья р. Буотама, отмечаются только слои верхней части дьолкуминской свиты, где они слагают грядовые формы рельефа на поверхности 25...30 м («бестяхской») террасы.

*Анализ водных вытяжек* представлен в таблице. Известно, что водные вытяжки из дисперсных отложений отражают состав вод среды осадконакопления, а также гео-криологические условия [2]. По мнению Н. П. Анисимовой, на основании анализов водных вытяжек из дисперсных отложений криолитозоны можно выявить основные факторы, определяющие характер и величину засоленности сезоннопромерзающих и многолетнемерзлых пород. Как следует из таблицы, водные вытяжки характеризуются очень низкой электропроводностью (20...70 ед.) даже по сравнению с речными водами, для которых характерны первые сотни единиц. Это указывает на очень небольшое содержание растворимых веществ в анализируемых грунтах. Действительно, сумма минеральных веществ составляет всего 11,33...42,80 мг/л, что значительно ниже минерализации воды р. Лена.

Содержание растворимых компонентов в отложениях дьялукминской свиты (анализ выполнен Л.Ю. Бойцовой) /  
Content of soluble components in the Dolkuminskaya suite deposits (analysis was performed by L.Yu. Voitsova)

Горизонт	Глубина отбора проб, м	pH Eh, mv	Содержание катионов, мг-экв/100 г							Содержание анионов, мг-экв/100 г					Жест- кость общая	Сумма мин-х в-в мг/л	Электро- провод- ность S
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>				
Q <sub>IV</sub>	0,4	5,7 / 461	0,1840	0,1712	0,0348	0,0201	0,0401	0,0143	0,2706	0,1200	0,0294	0,0001	0,0009	0,355	42,80	70	
	1,4	5,74 / 475	0,0385	0,0428	0,0130	0,0050	0,0134	0,0071	0,0974	0,0514	0,0126	0,0001	0,0009	0,081	16,17	20	
	2	5,43 / 439	0,0728	0,0342	0,0239	0,0113	0,0080	0,0071	0,1191	0,0343	0,0126	0,0001	0,0009	0,116	17,82	30	
	3,1	5,45 / 463	0,1113	0,0685	0,0326	0,0125	0,0107	0,0071	0,1055	0,0857	0,0126	0,0001	0,0009	0,180	24,90	50	
	4,8	5,84 / 504	0,0599	0,0214	0,0174	0,0063	0,0080	0,0071	0,1055	0,0171	0,0126	0,0001	0,0009	0,081	13,80	20	
Q <sub>III</sub> <sup>4dl</sup>	6,5	5,79 / 502	0,0471	0,0257	0,0087	0,0038	0,0080	0,0071	0,0920	0,0103	0,0126	0,0001	0,0009	0,073	11,33	20	
	9,4	5,52 / 501	0,0599	0,0428	0,0217	0,0125	0,0080	0,0071	0,0839	0,0343	0,0126	0,0001	0,0009	0,103	15,38	20	
	10,4	5,36 / 511	0,0599	0,0385	0,0196	0,0088	0,0134	0,0071	0,0812	0,0343	0,0126	0,0001	0,0009	0,098	14,90	20	
	11,5	5,57 / 502	0,0471	0,0214	0,0109	0,0075	0,0107	0,0071	0,0839	0,0139	0,0126	0,0001	0,0009	0,068	11,59	20	
	12,5	6,02 / 494	0,0556	0,0043	0,0217	0,0075	0,0134	0,0071	0,0812	0,0105	0,0126	0,0002	0,0009	0,060	11,53	20	
Пачка 2	13,5	6,44 / 481	0,0514	0,0428	0,0696	0,0088	0,0107	0,0071	0,1488	0,0171	0,0126	0,0002	0,0009	0,094	18,71	30	
	14,3	6,41 / 462	0,0642	0,0214	0,0370	0,0088	0,0107	0,0071	0,1082	0,0171	0,0168	0,0002	0,0009	0,086	15,65	30	
	15,4	6,57 / 468	0,0556	0,0428	0,0543	0,0125	0,0107	0,0214	0,1488	0,0171	0,0168	0,0002	0,0009	0,098	19,72	30	
Пачка 1	18	7,04 / 465	0,1198	0,0556	0,0609	0,0125	0,0107	0,0071	0,2138	0,0171	0,0294	0,0002	0,0009	0,175	27,43	50	

Выполнено по методике общего химического анализа водных вытяжек /  
Вед. инженер-лаб. геологии криолитозоны Института мерзлотоведения СО РАН Бойцова Л.Ю.

Такая низкая минерализация свидетельствует об осаждении в среде ультрапресных вод, в условиях быстрого промерзания осадков и свободного оттока незамерзшей воды. В этом случае обогащенные растворимыми соединениями незамерзшие воды отжимаются из промерзающих грунтов. Небольшое количество хорошо растворимых соединений остается с поровой влагой в этих грунтах [2].

Состав водных вытяжек всех проб — гидрокарбонатно-кальциево-магниевый. Такой состав свидетельствует об очень быстром промерзании осадков. В толще отмечается три горизонта с более высокой минерализацией, соответствующие слоям: 0,4; 3,1 и 18 м. Эти горизонты, отражают периоды замедления или прекращения осадконакопления и увеличения степени криогенного преобразования и засоления осадков и связаны с погребенными почвами.

Приведенные данные определенно указывают на пресноводную среду осадконакопления, быстрое захоронение осадков, что исключает их эоловый генезис. По этим же данным можно судить о кратковременности существования водоемов, их относительной мелководности, что косвенно свидетельствует о периодичности и катастрофическом характере появления водных потоков.

*Палинологический анализ.* Исследованные спорово-пыльцевые спектры для основной части разреза характеризуются низкой пыльцевой продуктивностью. Наименьшая концентрация пыльцы и спор приурочена к средней пачке и составляет от единичных до 100 микрозерен, набранных в двух-четырех препаратах. В голоценовых спектрах зерна довольно объемные, хорошей сохранности, а в песках дьолкуминской свиты — зерна часто минерализованы и несут в себе следы механического повреждения (обрывки), что объясняется, по-видимому, условиями захоронения и переотложением. Большинство проб, начиная с глубины 5,5 м (вся дьолкуминская свита), содержат большое количество переотложенного материала. В составе переотложенных мезозойских спектров третью

часть занимают споры, среди которых доминантами являются споры *Coniopteris* и *Leiotriletes*, селлагинеллы и ликоподиевые отмечаются единично. Пыльца хвойных принадлежит р.р. *Pseudopicea*, *Pseudopinus*, *Podocarpus*, *Pinaceae*.

Кроме пыльцы и спор в песках встречаются обрывки или целые колонии зеленых водорослей рода *Pediastrum*, споры различных грибов, изредка обломки губок, редко отмечаются створки диатомовых водорослей и разные неопределенные водные микрофоссилии.

На основании данных палинологического анализа можно сделать вывод, о том, что во время накопления песков в нижней части разреза, в растительном покрове преобладали открытые ландшафты. Растительный покров — безлесный, очень скудный, фрагментарный, свидетельствует о весьма суровых климатических условиях, крайне неблагоприятных для существования даже кустарниковых и травянистых ассоциаций.

Таким образом, вся толща песков (глубины 6,5...18 м), формировалась в конце неоплейстоцена (сартанское время) в условиях холодного и аридного климата. В растительном покрове преобладали открытые ландшафты, состоящие из злаково-полынных, злаково-разнотравных ассоциаций, где значительное место занимали ксерофитные растения (полыни, астровые, маревые, бобовые и др.). Присутствие пыльцы осоковых, спор зеленых мхов, различных водных микрофоссилий свидетельствует о наличии болотных формаций. Фитоценозы открытых пространств сочетались с разреженными группировками древовидных берез, сосны, лиственницы и с кустарниковыми сообществами из мелких берез, ольховника, ивы. Палинокомплекс свиты уверенно сопоставляется с травянистой пыльцевой зоной E 11 [15], продуцированной злаково-травянистыми сообществами в наиболее холодное время неоплейстоцена Чукотки. Это похолодание фиксируется и далее к востоку к берегам Тихого океана [5], что придает рассматриваемому климатическому эпизоду характер надрегиональ-

ного и позволяет синхронизировать его с изотопной стадией МИС 2.

Следует подчеркнуть, что наличие большого количества переотложенного материала и водных образований, синхронных периоду осадконакопления, подтверждает водное происхождение дьолкуминской свиты.

Сочетание наземных ландшафтов холмных степей и лесостепей с водными осадками относительно большой мощности указывает на катастрофический характер затопления, кратковременность отдельных эпизодов затопления и быстрое восстановление характерных для территории обычных ландшафтных условий того времени.

*Палеонтологические исследования.* Остатки ископаемых млекопитающих на Песчаной Горе до сих пор не известны, что, по-видимому, связано с водной средой осадконакопления, наличием потоков и выносом костных остатков. В то же время на ближайшем к Песчаной Горе местонахождении Суллар Мыран, где отложения дьолкуминской свиты практически выклиниваются, в окрестностях пос. Соттинцы (примерно 60 км вверх по р. Лена, рис. 1) остатки млекопитающих, относящихся к мамонтовой фауне, довольно многочисленны. Здесь найдены костные остатки мамонта, шерстистого носорога, ленской лошади, короткорогого бизона, сайгака. Присутствие сайгака, индикатора степных местообитаний, дополнительно свидетельствует о криоаридных условиях периода формирования дьолкуминской толщи. По одной кости носорога с Суллар Мырана недавно получена радиоуглеродная датировка  $20530 \pm 440$  лет (ГИН-14410), свидетельствующая о сартанском времени обитания этого вымершего вида. Набор видов, обнаруженный на Суллар Мыране, в целом характерен для позднего неоплейстоцена Восточной Сибири, в том числе и для сартанского криохрона, характеризующегося тундростепным, крио- и ксерофитным характером растительности. Таким образом, площадь распространения и характер палеонтологических остатков, синхронных дьолкуминской свите, косвенно определяет

южную границу распространения основного объема реконструируемых потоков, совпадающую с одноименной границей дьолкуминской свиты и Центрально-Якутской равнины.

*Обсуждение результатов.* Полевые наблюдения и аналитические исследования с большой долей вероятности указывают на водное происхождение основного объема осадков дьолкуминской свиты. Выделяется два основных направления водных потоков: с северо-запада на юго-восток (верхняя и средняя пачки) и с запада на восток (нижняя пачка). Осадки двух верхних пачек, по всей вероятности, генетически однородны. Формирование их (перенос и осаждение), судя по текстурным особенностям, происходило в форме дюн или размытых дюн. Минимальная скорость течения, судя по среднему диаметру зерен (0,3 мм) [16], вероятно, находилась в пределах 0,12 м/с, или 0,5 км/ч. Более высокие скорости определяются исходя из высоты песчаных валов, которая реконструируется по наличию и мощности косых серий (1...4 м), наблюдаемых в дьолкуминской свите. По известным связям высоты валов и скорости течений [21; 3], скорость могла составлять при указанной (минимальной) высоте валов 0,4...0,8 см/с, или 1,5...3 км/ч, а глубина потоков достигать 10 м. Такие потоки должны были покрывать весьма значительные площади. Осадки нижней пачки, по всей вероятности, формировались при несколько более высоких скоростях течений, а осадки верхней пачки — при низких скоростях.

Дьолкуминская свита залегает на разных горизонтах среднего неоплейстоцена со значительным перерывом, что определенно свидетельствует о глубоком размыве во время, непосредственно предшествующее ее отложению.

Выяснение происхождения водных потоков юго-восточного, восточного направления и объяснение направления этого течения, на фоне общего уклона поверхности региона и течения рек в северном направлении, представляет собой самостоятельную задачу. Для ее решения имеющихся

материалов пока недостаточно. В связи с этим следует отметить, что отложения, сходные по стратиграфическому положению и составу с дьолкуминской свитой, нередко отмечались при среднемасштабной геологической съемке и, вероятно, широко распространены на Центрально-Якутской равнине. Можно предположить, что дьолкуминская свита и, вероятно, сходные с ней одновозрастные пески отлагались в потоках, причиной которых были периодически возникающие гидросферные катастрофы, связанные с разрушением шельфовых ледников Арктического бассейна [8]. Интересно отметить, что накопление

дьолкуминской свиты происходило выше базиса эрозии р. Лена, на фоне общего гляциоизостатического (?) поднятия территории равнины. Эти обстоятельства еще раз подчеркивают катастрофический характер водных потоков, развивавшихся на поверхности Центрально-Якутской равнины в конце неоплейстоцена и сформировавших дьолкуминскую свиту. В свете изложенных данных дьолкуминская свита не относится ни к эоловым, ни к речным осадкам, и может быть, предположительно, отнесена к перигляциальным образованиям, вызванным катастрофическими потоками.

### Список литературы

1. Алексеев М. Н., Гриненко О. В., Камалетдинов В. А. [и др.]. Неогеновые и четвертичные отложения Нижнеалданской впадины и средней Лены (Центральная Якутия). Путеводитель геологической экскурсии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1990. 42 с.
2. Анисимова Н. П. Криогидрогеохимические особенности мерзлой зоны. Новосибирск: Наука, 1981. 152 с.
3. Белянин П. С., Белянина Н. И. К эволюции растительного покрова Приханкайской впадины и ее горного обрамления в позднем неоплейстоцене-голоцене (по палинологическим данным) // Тихоокеанская геология. 2012. Т. 31. № 2. С. 96–100.
4. Берто Г. Анализ основных принципов стратиграфии на основе экспериментальных данных // Полезные ископаемые. 2002. № 5. С. 509–515.
5. Геологическая карта Якутии. Масштаб 1:500000. Центрально-Якутский блок / В. С. Гриненко, В. А. Камалетдинов, О. И. Щербаков СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1993.
6. Гравис Г. Ф. Аллювиально-пролювиальная модель формирования многолетнемерзлых толщ на флювиальных равнинах криолитозоны // Материалы Первой конференции геокриологов России. М.: МГУ, 1996. Кн. 1. С. 186–192.
7. Гравис Г. Ф. Покровные отложения Центральной Якутии – распространение, генезис, криогенное строение // Четвертичные события и стратиграфия Евразии и Тихоокеанского региона: тезисы докладов. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1990. С. 61–62.
8. Гросвальд М. Г. Евразийские гидросферные катастрофы и оледенения Арктики. М.: Научный мир, 1999. 120 с.
9. Камалетдинов В. А. Рельеф доколя и строение четвертичного покрова Лено-Амгинского междуречья // Геология кайнозоя Якутии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1982. С. 94–103.
10. Камалетдинов В. А., Зигерт Х. Г. Краткая литологическая характеристика кайнозойских отложений археологического памятника Диринг-Юрях (Средняя Лена) // Плейстоцен Сибири. Стратиграфия и межрегиональная корреляция. Новосибирск: Наука, 1989. С. 126–131.
11. Камалетдинов В. А., Минюк П. С. Строение и характеристика отложений бестяхской террасы Средней Лены // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1991. № 60. С. 68–78.
12. Катасонов Е. М. Мерзлотно-фациальный анализ плейстоценовых отложений и палеогеография Центральной Якутии // Палеогеография и перигляциальные явления плейстоцена. М.: Наука, 1975. С. 16–22.
13. Катасонов Е. М. Современные земляные и ледяные жилы в среднем течении р. Лены // Палеогеография и перигляциальные явления плейстоцена. М.: Наука, 1975. С. 9–15.
14. Котельников Б. Н. Реконструкция генезиса песков. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1989. 132 с.
15. Ложкин А. В., Андерсон П. М., Матросова Т. В., Минюк П. С., Биргхем-Гретте Д., Меллес М. Непрерывная летопись изменений природной среды Чукотки за последние 350 тысяч лет // Тихоокеанская геология. 2007. Т. 26. № 6. С. 53–59.
16. Петтиджон Ф., Поттер П., Сивер Р. Пески и песчаники. М.: Мир, 1976. 535 с.

17. Рейнек Г.-Э., Сингх И. Б. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков). М.: Недра, 1981. 439 с.
18. Соловьев П. А. Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 144 с.
19. Blott S. J., Pye K. Gradistat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments // *Earth Surface Processes and Landforms*. 2001. Vol. 26. P. 1237–1248.
20. Rubin D. M. and McCulloch D. S. Single and Superposed Bed Forms: A Synthesis of San Francisco Bay and Flume Observations // *J. Sediment. Petrol.* 1980. 26. P. 207–231.

## References

---

1. Alekseev M. N., Grinenko O. V., Kamaletdinov V. A. [et al.]. *Putevoditel geologicheskoy ekskursii* [Guide of geological excursion]. Yakutsk: Scientific Center SB RAS Publ. 42 p.
2. Anisimova N. P. *Kriogidrogeohimicheskie osobennosti merzloy zony* [Cryohydrogeochemical features of permafrost zone]. Novosibirsk: Science, 1981. 152 p.
3. Berto G. *Tihookeanskaya geologiya* (Pacific Geology), 2002, no. 5, pp. 509–515.
4. Bertho G. *Poleznye iskopaemye* (Minerals), 2002, no. 5, pp. 509–515.
5. *Geologicheskaya karta Yakutii. Masshtab 1:500000. Tsentralno-Yakutskiy blok* (Geological Map of Yakutia. Scale 1: 500000. Central-Yakut block); V. S. Grinenko, V. A. Kamaletdinov, O. I. Shcherbakov. St. Petersburg: Cardfactory VSEGEI, 1993.
6. Gravis G. F. *Materialy Pervoy konferentsii geokriologov Rossii* (Materials of the First Conference of Russian Geocryologists). Moscow: MGU, 1996. Book. 1, pp. 186–192.
7. Gravis G. F. *Chetvertichnye sobytiya i stratigrafiya Evrazii i Tihookeanskogo regiona* (Quaternary events and stratigraphy of Eurasia and the Pacific region): theses of reports. Yakutsk: Publishing House of the Scientific Center of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, 1990, pp. 61–62.
8. Grosvald M. G. *Evraziyskie gidrosfernye katastrofy i oledeneniya Arktiki* [Eurasian hydrosphere catastrophes and glaciation of the Arctic]. Moscow: Naychny Mir, 1999. 120 p.
9. Kamaletdinov V. A. *Geologiya kaynozoya Yakutii* (Geology of the Cenozoic of Yakutia). Yakutsk: Publishing House of the Scientific Center of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, 1982, pp. 94–103.
10. Kamaletdinov V. A., Zigert Kh. G. *Pleystotsen Sibiri. Stratigrafiya i mezhregionalnaya korrelyatsiya* (Pleistocene of Siberia. Stratigraphy and interregional correlation). Novosibirsk: Science, 1989, pp. 126–131.
11. Kamaletdinov V. A., Minyuk P. S. *Byulleten komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda* (Bulletin of the commission for the study of the Quaternary period), 1991, no. 60, pp. 68–78.
12. Katsonov E. M. *Paleogeografiya i periglyatsialnye yavleniya pleystotsena* (Paleogeography and periglacial phenomena of the Pleistocene). Moscow: Nauka, 1975, pp. 16–22.
13. Katasonov E. M. *Paleogeografiya i periglyatsialnye yavleniya pleystotsena* (Paleogeography and periglacial phenomena of the Pleistocene). Moscow: Nauka, 1975. pp. 9–15.
14. Kotelnikov B. N. *Rekonstruktsiya genezisa peskov* [Reconstruction of the genesis of sands]. Leningrad: Leningrad University, 1989. 132 p.
15. Lozhkin A. V., Anderson P. M., Matrosova T. V., Minyuk P. S., Birkham-Grette D., Melles M. *Tihookeanskaya geologiya* (Pacific Geology), 2007, vol. 26, no. 6, pp. 53–59.
16. Pettigion F., Potter P., Seaver R. *Peski i peschaniki* [Sands and sandstones]. Moscow: Mir, 1976. 535 p.
17. Reinek G.-E., Singh I. B. *Obstanovki terrigennoy osadkonakopleniya (s rassmotreniem terrigennykh klasticheskikh osadkov)* [Observations of terrigenous sedimentation (with consideration of terrigenous clastic sediments)]. Moscow: Nedra, 1981. 439 p.
18. Soloviev P. A. *Kriolitozona severnoy chasti Leno-Amginskogo mezhdurechiya* [Cryolithozone of the northern part of the Leno-Amginsky interfluvium]. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1959. 144 p.
19. Blott S. J., Pye K. *Earth Surface Processes and Landforms* (Earth Surface Processes and Landforms), 2001, vol. 26, pp. 1237–1248.
20. Rubin D. M. and McCulloch D. S. *J. Sediment. Petrol.* (Sediment. Petrol), 1980, 26, pp. 207–231.

**Коротко об авторах**

---

**Спектор Валентин Владимирович**, канд. геогр. наук, ведущий научный сотрудник, и.о. зав. лабораторией общей геокриологии, Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск, Россия. Область научных интересов: геокриология, палеогеография, четвертичный период  
valentin\_spektor@mail.ru

**Спектор Владимир Борисович**, д-р геол.-минерал. наук, главный научный сотрудник, Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск, Россия. Область научных интересов: четвертичная геология, геодинамика, тектоника, геокриология  
vspektor@mail.ru

**Боескоров Геннадий Гаврилович**, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник, Геологический музей, Институт алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск, Россия. Область научных интересов: териология, палеотериология, мамонтовая фауна  
gboeskorov@mail.ru

**Белолобский Иннокентий Никифорович**, научный сотрудник, Геологический музей, Институт алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск, Россия. Область научных интересов: четвертичная геология, стратиграфия мамонтовой фауны  
belolubsky@diamond.ysn.ru

**Бакулина Надежда Тимофеевна**, руководитель палинологической группы, государственное унитарное горно-геологическое предприятие «Якутскгеология» РС (Я), Центральная геологическая лаборатория, г. Якутск, Россия. Область научных интересов: геоботаника, палинология, четвертичный период

**Briefly about the authors**

---

**Valentin Spector**, candidate of geographical sciences, leading researcher, acting. Head of the General Geocryology laboratory, Institute for Permafrost Research named after P.I. Melnikov, SB RAS, Yakutsk, Russia. Sphere of scientific interests: geocryology, paleogeography, quaternary period

**Vladimir Spector**, doctor of geological and mineralogical sciences, chief researcher, Permafrost Institute named after P.I. Melnikov, SB RAS, Yakutsk, Russia. Sphere of scientific interests: quaternary geology, geodynamics, tectonics, geocryology

**Gennady Boeskorov**, doctor of biological sciences, leading researcher, Geological Museum, Institute of Diamond and Noble Metals of the SB RAS, Yakutsk, Russia. Sphere of scientific interests: teriology, palaeotiology, mammoth fauna

**Innokentiy Belolyubsky**, researcher, Geological Museum, Institute of Diamond and Noble Metals, SB RAS, Yakutsk, Russia. Sphere of scientific interests: quaternary geology, stratigraphy of mammoth fauna

**Nadezhda Bakulina**, head of the palynological group, State Unitary Mining and Geological Enterprise «Yakutskgeology» of the RS (Ya), Central Geological laboratory, Yakutsk, Russia. Sphere of scientific interests: geobotany, palynology, quaternary period

**Образец цитирования**

---

*Спектор В. В., Спектор В. Б., Боескоров Б. Б., Белолобский И. Н., Бакулина Н. Т. Перигляциальный аллювий Центрально-Якутской равнины по данным изучения опорного обнажения Песчаная Гора // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2017. Т. 23. № 5. С. 45–59. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-5-45-59.*

*Spector V., Spector V., Boeskorov B., Belolyubsky I., Bakulina N. Periglacial alluvium of the Central Yakutiya plain according to the study of the bearing outcrop of Peschanaya Mountain // Transbaikal State University Journal, 2017, vol. 23, no. 5, pp. 45–59. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-5-45-59.*

Дата поступления статьи: 02.05.2017 г.  
Дата опубликования статьи: 31.05.2017 г.