

УДК 551. 791 (571. 56)

В.А. КАМАЛЕТДИНОВ, П.С. МИНЮК

СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ БЕСТЯХСКОЙ ТЕРРАСЫ СРЕДНЕЙ ЛЕНЫ

Бестяхская терраса является весьма характерным элементом долины среднего течения р. Лены. Большинство исследователей относят ее формирование к среднему и позднему плейстоцену, но вопросы стратификации и генезиса слагающих террасу отложений остаются дискуссионными. Наибольшее признание в последние годы получила точка зрения о наличии в разрезе бестяхской террасы трех горизонтов, представленных: нижний — аллювиальными отложениями бестяхской свиты, средний — озеро-аллювиальными отложениями мавринской свиты и верхний — золовыми отложениями (Алексеев, 1978; Камалетдинов, 1982; Колпаков, 1983; Решения..., 1983).

Нами проведено изучение террасы¹ на более чем 300-километровом отрезке долины р. Лены — от местности Ленские Столбы до устья р. Алдан (рис. 1). Здесь река протекает по двум геоморфологическим районам: Ботомо-Синскому и Приякутскому, различающимся как по характеру долины, так и по параметрам и составу отложений бестяхской террасы. Исследования позволили по-новому представить стратиграфические взаимосвязи и генезис некоторых горизонтов террасы, уточнить время и обстановки их формирования. В частности, в обоих районах прослежены отложения бестяхской и мавринской свит. Генезис последних определен как перигляциальный аллювий. В Ботомо-Синском районе впервые установлено развитие делювиально-пролювиальных отложений, которые выделены в огдокунскую свиту. Золовые отложения верхнего горизонта террасы, распространенные преимущественно в Приякутском районе, рассматриваются в качестве дьолкуминской свиты. Образования голоцена подразделены на озерные, почвенные и золовые.

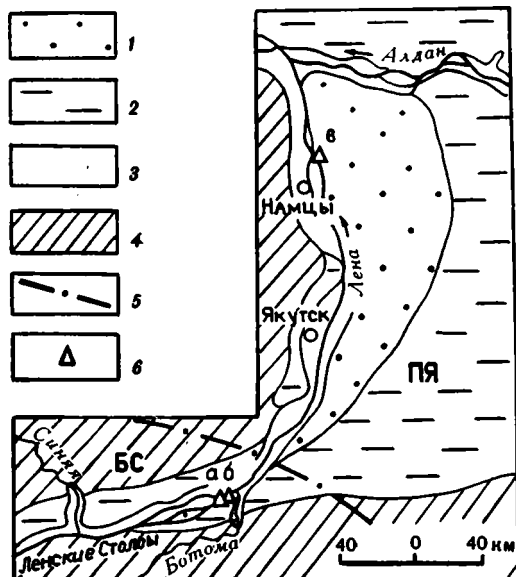
ОСНОВНЫЕ РАЗРЕЗЫ БЕСТЯХСКОЙ ТЕРРАСЫ

В Ботомо-Синском геоморфологическом районе долина р. Лены выработана в карбонатных породах кембрия и имеет ширину 30—40 км. Бестяхская терраса прослеживается вдоль ее правого борта на расстоянии 60 км от Ленских Столбов до устья р. Ботомы. Она причленяется к высоким (от 80 до 105 м по их цоколям)

¹ Определения остатков фауны млекопитающих произведены П.А. Лазаревым (ИГ ЯНЦ СО АН СССР, г. Якутск), пресноводных моллюсков — С.М. Поповой (Лимнологический институт СО АН СССР, г. Иркутск), остракод — Э. Пиченко (Институт природоведения, г. Берлин); палинологический анализ выполнен А.И. Томской (ИГ ЯНЦ АН СССР, г. Якутск), Н.В. Ермолаевой, И.Л. Мельниковой (ЛГО "Якутскгеология", г. Якутск), палеомагнитный — П.С. Минюком (СВКНИИ ДВО АН СССР, г. Магадан), радиоуглеродный — Л.Д. Сулержицким (ГИН АН СССР, г. Москва) и В.В. Костюкевичем (Институт мерзлотоведения СО АН СССР, г. Якутск).

Рис. 1. Характер развития бестяхской террасы на Средней Лене

1 — бестяхская терраса; 2 — высокие погребенные террасы; 3 — низкие террасы; 4 — дочетвертичные отложения; 5 — граница Ботомо-Синского (БС) и Приякутского (ПЯ) геоморфологических районов; 6 — опорные обнажения бестяхской террасы (а — Диринг-Юряхское, б — Усть-Ботомское, в — Песчаная Гора)



террасам позднеплиоценового и зоплейстоценового возраста. Ее ширина колеблется от нескольких метров до 3 км, а высота бровки относительно русла р. Лены — от 20 до 73 м. Изменения высоты происходит постепенно без какой-либо смены литологии, что позволяет говорить о переработке поверхности террасы уже после ее формирования.

В данном районе в разрезе террасы выделяются отложения бестяхской, огдокунской и мавринской свит, которые наиболее детально изучены в Диринг-Юряхском и Усть-Ботомском обнажениях. Диринг-Юряхское обнажение расположено в 300 м ниже по течению р. Лены у устья одноименного ручья. Терраса имеет здесь максимальную высоту 73 м. Непосредственно от ее бровки сверху вниз вскрываются (рис. 2, разрез II):

Мощность, м

1. Почвенно-растительный слой 0,05
2. Пески серые, желтовато-серые, с параллельной и пологой косою слоистостью (чередование через 1—5 см слоев разной гранулометрии) 7,6
3. Пески желтовато-серые, параллельно- и волнисто-слоистые, прослоями через 3—20 см — серые, несколько глинистые и слюдястые. В 4 м ниже кровли редкие гальки кварца, кварцитов, кремнистых пород и единичные обломки известняков 13,6
4. Супеси коричневатые-серые, слоистые, с отдельными мелкими растительными остатками 0,7
5. Пески желто-серые, параллельно-слоистые, иногда обогащенные рудными минералами, редкими слоями — слабо глинистые 4,8
6. Пески серые до темно-серых, глинистые. Глинистость возрастает к подошве слоя, где пески переходят в супеси 1,5
7. Пески, аналогичные пескам слоя 5 6,9
8. Супеси коричневатые-серые, слюдястые, с линзочками песков и отдельными обломками известняков 0,3
9. Пески, подобные пескам слоя 5. В 11 м от кровли параллельная слоистость сменяется пологой косою. У подошвы мелкие супесчано-суглинистые катыши и редкие слои сизоватой супеси. В средней части остатки *Alces alces* L. 16,6
10. Суглинки темно-серые и коричневатые, с отдельными линзовидными прослоями песков 0,8
11. Чередование супесей серых, слюдястых, переходящих иногда в суглинки, и песков желто-серых. Количество песчаных прослоев убывает к подошве слоя 3,3
12. Суглинки темно-серые до черных, слюдястые, у подошвы с растительным детритом и линзовидными слоями песков 2,5
13. Пески желто-серые, параллельно- и косослоистые, часто ожелезненные. Близ кровли слои супесей и прослой мощностью 0,2 м щебней плитчатых известняков, содержащих до 10% хорошо окатанных галек кварца кремнистых и магматических пород. В основании слоя остатки *Bison prisus* Voj. 4,6

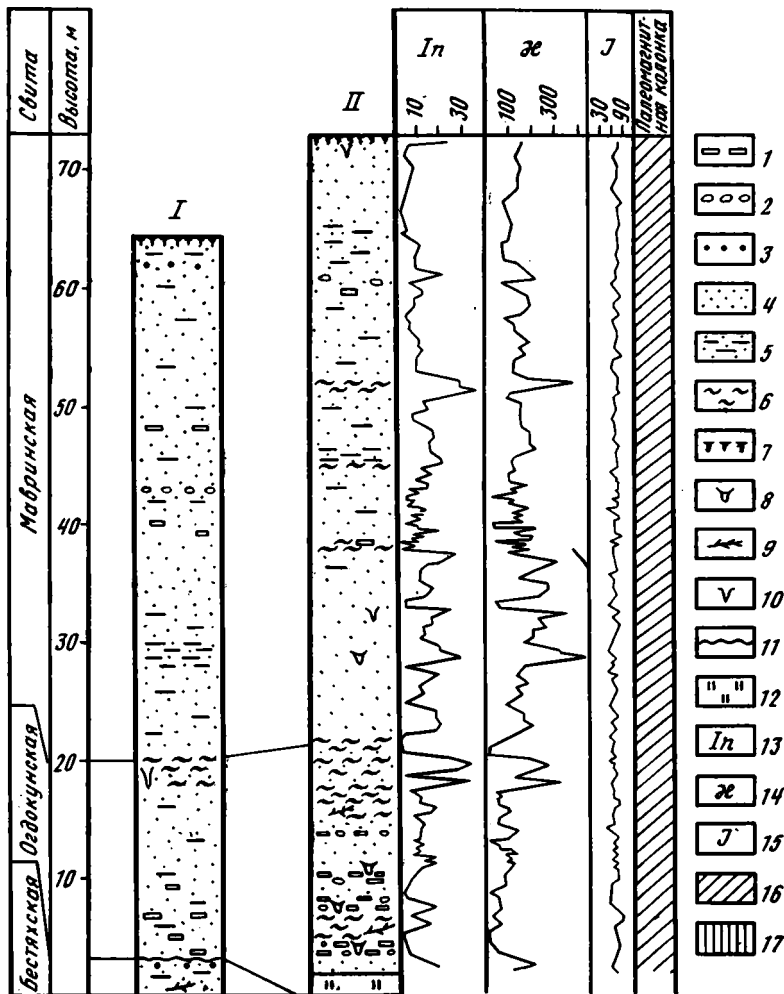


Рис. 2. Разрезы и палеомагнитная характеристика отложений bestyakhской террасы в Усть-Ботомском (I) и Диринг-Юряхском (II) обнажениях

1 — щебни; 2 — гальки; 3 — гравий; 4 — пески; 5 — глинистые пески; 6 — супеси, суглинки; 7 — почвы; 8 — места находок остатков млекопитающих; 9 — растительные остатки; 10 — песчаные жилы; 11 — стратиграфические перерывы; 12 — закрытые участки обнажений; 13 — естественная остаточная намагниченность (10^6 ед. СГСМ); 14 — магнитная восприимчивость (10^6 ед. СГСМ); 15 — магнитное наклонение; 16 — зона нормальной полярности; 17 — зона аномальной полярности

- 14. Щебни, аналогичные таковым в слое 13, с линзовидным прослоем до 0,2 м песков в средней части 0,8
- 15. Пески, подобные пескам слоя 13, с прослоем супесей, содержащих отдельные обломки известняков 1,1
- 16. Щебни, идентичные описанным выше. Остатки *Bison priscus* Воj 1,4
- 17. Суглинки коричневатого и темно-серые, с прослоями и линзами песков глинистых. В подошве много растительных остатков, возраст которых более 48 000 лет (Экскурсия 052, 1984) 2,1
- 18. Щебни, аналогичные описанным выше, с линзовидными прослоями песков и супесей. В щебнях остатки *Equus gr.* 1,5
- 19. Пески желто-серые с прослоями до 10 см и катышками суглинков диаметром 2—3 см 1,4

В данном разрезе слои 2—9 суммарной мощностью 52 м представляют отложения мавринской свиты, а слои 10—19 (19,5 м) — одгокунской свиты. Ниже до уреза реки 2,2 м — осыпь и пляж.

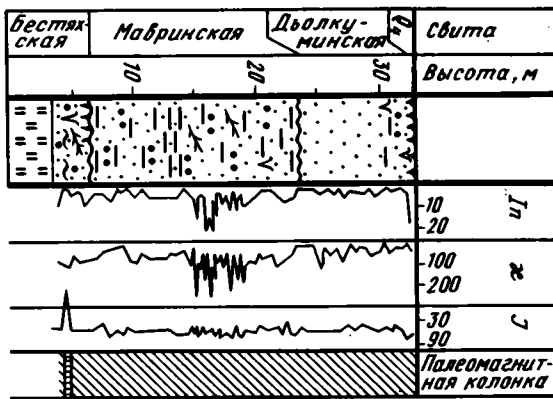


Рис. 3. Разрез и палеомагнитная характеристика отложений бестяхской террасы в обнажении Песчаная Гора
Условные обозначения см. на рис. 2

В 12 км ниже по течению р. Лены на западном фланге Усть-Ботомского обнажения высота бестяхской террасы составляет около 65 м (см. рис. 2, разрез I). Отложениями мавринской свиты, идентичными таковым в Диринг-Юряхском обнажении, и с остатками *Rangifer tarandus* L. сложены верхние 44,2 м разреза. Лежащие ниже породы до глубины 61,5 м относятся к огдокунской свите, но в отличие от Диринг-Юряхского разреза здесь значительно преобладают пески, а щебни содержатся преимущественно в базальной части. Они залегают на эродированных отложениях бестяхской свиты видимой мощностью 2,8 м, представленных песками светло-серыми и серыми параллельно-слоистыми, иногда с гравием, плавником и прослоями до 0,4 м песков коричневато-серых косослоистых.

В Приякутском геоморфологическом районе р. Лена врезалась в терригенные, преимущественно песчаные, отложения юры, мела, палеогена и неогена и ширина ее долины достигает 200—280 км. Бестяхская терраса (см. рис. 1) прослеживается в западной части долины вдоль правого берега реки. Она вложена в комплекс позднеплиоцен-раннеплейстоценовых террас, погребенных ныне под плащом позднеплейстоценовых покровных образований (Камалетдинов, 1982). Терраса характеризуется значительной шириной — от 20 до 70 км, а ее высота при общем понижении вниз по течению р. Лены изменяется от 50 до 15 м.

В разрезе террасы в Приякутском районе устнавливаются четыре горизонта, представленные снизу вверх отложениями бестяхской, мавринской, д'олькуминской свит и голоцена. Наиболее полно они вскрыты в обнажении Песчаная Гора¹, изучению которого было уделено особое внимание. Оно расположено на правом берегу р. Лены в 15 км от пос. Намцы и имеет протяженность около 8 км. В верхнем по течению конце обнажения в подмываемом протокой обрыве высотой 33 м начиная от бровки террасы залегают (рис. 3):

Мощность, м

1. Пески желтовато-серые, пылеватые, со слоями почв и скоплениями растительного детрита в подошве слоя близкие к супесям..... 0,5—0,6
2. Пески желтовато-серые и буроватые, параллельно-, волнисто- и полого-косослоистые (чередование через 1—10 см слоев разной зернистости). Из слоя 1 на глубину 0,5 м проникает земляная жила 4,5
3. Пески желтовато-серые, косослоистые, по составу аналогичные пескам слоя 2. Падение слоев однонаправленное, юго-восточное, под углами, близкими к углу естественного откоса — 25—30° 5,0

¹ Данное обнажение упоминается в литературе как Шишкинский яр (Бискэ, 1964) и Д'олькума-Хаята (Иванов, 1984).

4. Чередование песков желтовато-серых, параллельно-слоистых, иногда с мелким гравием и песков темно-серых, слабоглинистых. Последние преобладают в подошве слоя 0,7
5. Пески желтовато-серые, с линзочками размером 1 × 50 см более грубых песков, обогащенных гравийными зёрнами. Слоистость параллельная, реже — волнистая, а в основании — полого наклонная. Она подчеркивается многочисленными слоями песков серых до темно-серых, в разной степени глинистых, часто слюдяных. По всему слою в песках содержатся корешки и стебли трав и кустарничков 16,2
6. Пески темно-бурые, гумусированные, с редкими мелкими остатками растений в основании. Они сохранились фрагментарно и, возможно, представляют собой остатки почвенного горизонта до 0,2
7. Пески серые, с остатками плавника и редкими линзочками коричневатых супесей. Слоистость песков, обусловленная чередованием слоев разной гранулометрии, в наиболее грубозернистых у кровли — параллельная, ниже — косая, перекрестная. Пески рассекаются узкой (20 см) песчаной жилой, проникающей из слоя 6 3,6

Ниже до уреза реки — осыпь. В этом разрезе слой 1 относится к голоцену, слои 2 и 3 общей мощностью 9,5 м — к дьолкуминской, слои 4 и 5 (16,9 м) — к мавринской, а слои 6 и 7 видимой мощностью до 3,8 м — к бестяхской свитам.

На других участках обнажения Песчаная Гора в отложениях бестяхской свиты присутствуют галечники из мелких (1—2, редко до 10 см) галек кварца, кремнистых и магматических пород, песчаников и крошки каменного угля. Характер отложений мавринской свиты остается прежним. Существенно меняется мощность песков дьолкуминской свиты — в середине обнажения она возрастает до 20—22 м и мавринские пески перекрываются ими всего в 1,5—2 м выше русла р. Лены. Здесь, в 7—8 м над урезом реки, встречены отдельные кольца слабо-разложившегося торфа, возраст которых $14\,450 \pm 320$ лет (ИМ-901). В отложениях дьолкуминской свиты присутствуют почвенные слои, которые в большей нижней части разделяют косослоистые серии, а в верхней — залегают субгоризонтально по слоистости. В последнем случае формирование одного из них происходило $11\,850 \pm 150$ л.н. (ГИН-2461). В песках свиты залегают также и линзовидные залежи льда. Их протяженность от 3—5 до 100 м и более при толщине от нескольких сантиметров до 3—4 м (Иванов, 1984). Они расположены как по слоистости, так и под ископаемыми почвами, причем наибольшее их количество сосредоточено в косослоистых песках свиты. Образование залежей льда связывается с инъекционными процессами при промерзании замкнутых таликов.

Максимальная мощность голоценовых отложений в обнажении Песчаная Гора достигает 3 м. Среди них, кроме золых, в разной степени пылеватых, песков (слой 1 приведенного разреза), которыми иногда сложены и дюны высотой до 5 м у бровки террасы, выделяются также почвенные и озерные образования. Наиболее хорошо выражена почва, залегающая на глубине до 2 м в слое мерзлотных инволюций мощностью 1—1,2 м и представленная сизой сильно гумусированной супесью. Ее возраст 7920 ± 60 лет (ГИН-2462). Озерные образования наблюдались в двух пунктах обнажения. В первом они по условиям залегания и литологическому составу (оторфованные супеси) напоминают аласные, а во втором — располагаются непосредственно под инволюцированной почвой и представляют собой продукт озерной переработки песков дьолкуминской свиты. Их мощность 0,4—0,6 м. В обоих местах они содержат обильную малакофауну: *Lemnea (Peregriana) dipcunensis* Gund. et Star., *Anisus (Gurualus) acronicus* Fer., *Pisidium* sp., и фауну остракод: *Candona candida* (Müll.), *C.muelleri jakutica* Pietrz., *C.compressa* (Koch), *C.weltneri* Hartwig, *C.rawsoni* Tessler, *Cypridopsis vidua* (Müll.), *C.aculeata* (Costa), *C.newtoni* Brady et Rob., *C.sp.*, *Limnocythere inopinata* (Baird), *Cypris pubera* Müll., *Heterocypris* cf. *rotundatus* Bron., *Cyclocypris* sp., *Potamocypris* sp.

ГЕНЕЗИС И ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ БЕСТЯХСКОЙ ТЕРРАСЫ

Палеомагнитными исследованиями по разрезам Диринг-Юряхского обнажения — 204 образца (см. рис. 2) и обнажения Песчаная Гора — 94 образца (см. рис. 3) установлено, что отложения всех свит, участвующих в строении бестяхской террасы, характеризуются нормальной полярностью. Только один образец в песках бестяхской свиты обнажения Песчаная Гора намагничен обратно. Этот уровень выделен в палеомагнитной колонке зоной аномальной полярности, которая сопоставляется с аналогичной зоной в бестяхском аллювии обнажения Усть-Илин-Джели в низовьях р. Виллой (Минюк, Слепцов, 1986). Путем диагностики оптическими методами с использованием данных термомагнитного и рентгенофазового анализов выявлено, что магнитные минералы представлены исключительно магнетитом, частично маггемизированным. Наблюдаемая неоднородность магнитных свойств пород (таблица), особенно для водных отложений бестяхской, огдокунской и мавринской свит, обусловлена различной концентрацией магнетита — от 1 до 10% тяжелой фракции как по вертикали, так и по латерали.

Совокупность палеомагнитных, палеонтологических и радиометрических данных показывает, что бестяхская терраса была сформирована в эпоху прямой полярности Брюнес, причем как геоморфологический элемент долины р. Лены она оформилась на протяжении среднего и, может быть, начала позднего плейстоцена, когда произошла аккумуляция отложений бестяхской, огдокунской и мавринской свит. Во второй половине позднего плейстоцена и в голоцене осуществляется переработка поверхности террасы, в результате которой накапливаются породы дьолкуминской свиты и комплекса современных образований.

Бестяхская свита была впервые выделена Г.Ф. Лунгерсгаузен (1961) в Прикутском геоморфологическом районе в объеме среднеплейстоценового аллювия "высокой песчаной террасы у пос. Бестях на р. Лене". Позднее возраст свиты был уточнен и ограничен тобольским временем среднего плейстоцена (Алексеев, 1978; Решения..., 1983).

Об аллювиальном генезисе отложений свиты свидетельствуют невыдержанный их гранулометрический состав, преимущественная косая перекрестная слоистость, наличие скоплений древесного плавника. Судя по материалам Гидропроекта (Бискэ, 1964; Коржуев, 1977) и гидрогеологического бурения, поверхность цоколя, на котором они залегают, располагается до 20 м ниже современного русла р. Лены. Следовательно, их мощность может достигать 20—25 м.

Из отложений свиты в Ботомо-Синском и в Прикутском районах выделены полностью идентичные спорово-пыльцевые спектры. По ним реконструируется растительность березово-ольховых, участками хвойных, лесов, которая в полном соответствии со стратиграфической схемой четвертичных отложений Средней Сибири (Решения..., 1983) может быть уверенно связана с тобольским временем среднего плейстоцена.

В Прикутском районе ряд исследователей (Лунгерсгаузен, 1961; Бискэ, 1964; Алексеев, 1978; Иванов, 1984) связывают с породами свиты остатки *Bison priscus longicornis* Grot., *Mammuthus primigenius* (Blum.) раннего типа. Однако следует отметить, что эти остатки не имеют достаточно уверенной привязки к разрезу отложений террасы и могут происходить из отложений как бестяхской, так и перекрывающей их в данном районе мавринской свиты.

Огдокунская свита выделяется впервые. Поле ее развития ограничивается Ботомо-Синским геоморфологическим районом. Площадным стратотипом свиты является участок долины р. Лены, примающий к Диринг-Юряхскому и Усть-Ботомскому обнажениям, в нижних частях которых ее отложения изучены

Магнитные свойства отложений бестяхской террасы*

Свита	Обнажение	I_n	χ	D сред.	J сред.	$K(n)$
Бестяхская	ПГ	$\frac{1,6-13,5}{5,4}$	$\frac{60-229}{97}$	22	66	31 (9)
Огдокунская	ДЮ	$\frac{3,8-23,7}{11,4}$	$\frac{10-324}{92}$	1	73	23 (48)
Мавринская	ПГ	$\frac{2,2-21,2}{6,9}$	$\frac{13-249}{90}$	13	72	159 (64)
Мавринская	ДЮ	$\frac{1,0-34,5}{10,9}$	$\frac{4-463}{151}$	29	76	40 (156)
Дьолкуминская	ПГ	$\frac{0,4-25,8}{2,2}$	$\frac{6-56}{32}$	40	64	47 (21)

* ПГ — Песчаная Гора, ДЮ — Диринг-Юряхское, D — магнитное склонение, J — магнитное наклонение, K — кучность распределения векторов I_n ; n — количество образцов. Для I_n и χ числитель — крайние, знаменатель — средние значения.

наиболее полно. Свита названа по впадающему в р. Лену справа, несколько выше Диринг-Юряхского обнажения, руч. Огдокун.

Отложения свиты залегают, как зафиксировано в Усть-Ботомском обнажении, на эродированных слоях аллювия верхней части бестяхской свиты и перекрываются без существенного перерыва породами мавринской свиты. Их формирование связано с делювиальным сносом со склонов и выносом в процессе врезания мелких правобережных притоков в долину р. Лены обломочного материала, в результате чего вдоль правого ее борта на некоторых участках был образован делювиально-пролювиальный шлейф, накопления которого мощностью до 17—20 м и составляют огдокунскую свиту. Подобный генезис подтверждается и особенностями строения разреза. Он подразделяется на две части: нижнюю — песчано-щебневую и верхнюю — супесчано-суглинистую. Строение нижней части существенно меняется как по простиранию свиты, так и вкост его. У устьев притоков щебень местных карбонатных пород преобладает над песками. В удалении от них, наоборот, главная роль принадлежит пескам, а щебень содержится преимущественно близ подошвы. Наличие в щебневых слоях незначительного количества галек кварца, окремненных и магматических пород объясняется эрозией и выносом ленскими притоками отложений позднеплиоцен-эоплейстоценовых террас и более древних кайнозойских образований этого района, которым присущи галечники подобного состава. Значительных изменений верхней части разреза не наблюдается.

Отложения огдокунской свиты характеризуются двумя палинологическими комплексами, указывающими на прогрессирующее ухудшение природной обстановки по сравнению с временем формирования аллювия бестяхской свиты. Для песчано-щебневой части восстанавливается растительность разнотравно-лиственничных лесотундр, а палинокомплекс супесчано-суглинистой части отражает растительность травяных (преобладают осоки и полины) и зеленомошных тундр с весьма немногочисленными лиственницей, сосной и ольховником. Учитывая положение отложений свиты в разрезе террасы, состав содержащихся в них остатков фауны млекопитающих и радиометрические данные, нижний комплекс мы связываем с началом самаровского похолодания среднего плейстоцена, а верхний — с его максимумом.

В разрезе обнажения Песчаная Гора к этому же времени относится формирование почвенного (?) слоя в кровле отложений бестяхской свиты, в палино-

спектре которого также доминируют зеленые мхи, и песчаных жил, проникающих в них на глубину более 2 м.

Мавринская свита выделена в 1966 г. В.В. Колпаковым на Нижней Лене, а затем и в среднем ее течении (Решения..., 1983). Генезис отложений свиты был определен как озерно-аллювиальный, а возраст — от ширтинского времени среднего плейстоцена по казанцевское время позднего. Наши материалы вносят в эту точку зрения некоторые уточнения.

Для свиты характерны весьма выдержанный литологический состав и значительная, явно повышенная (в разрезе Диринг-Юрхского обнажения более 52 м) мощность отложений. Это — однородные мелко- и среднезернистые, главным образом параллельно-слоистые пески с многочисленными тонкими слоями в разной степени глинистых песков и редкими прослоями супесей. В Приякутском районе они содержат линзочки мелкого гравия, а в Ботомо-Синском — переотложенный делювиальный материал в виде незначительного количества щебня местных карбонатных пород.

В разрезе рассматриваемой террасы отложения свиты залегают или на эродированном аллювии бестяхской свиты (Приякутский район) или без существенного перерыва на породах огдокунской свиты (Ботомо-Синский район). В то же время в обоих районах установлено, что они налегают и на аллювиальные галечники, и на пески раннеплейстоценовых покровской и (иногда) пеледуйской террас, превышения цокольных площадок которых над руслом р. Лены соответственно составляют 8—12 и 25—30 м (Камалетдинов, 1982; Решения..., 1983), и образуют единый с бестяхской террасой уровень. Кроме этого, геологическими работами выявлено, что аналогичные песчаные образования прослеживаются по долинам многих притоков р. Лены — от низовьев до истоков, размывающих терригенные породы мезозоя, палеогена и неогена Сибирской платформы, слагая в них террасу и плащеобразно перекрывая пологие склоны.

Породы свиты весьма слабо пылеценосны. Выделенные единичные палиноспектры отражают в целом достаточно суровые условия их накопления. Хотя они и близки между собой, все же наблюдается некоторая дифференциация спектров по разрезу. В нижних слоях свиты реконструируется растительность заболоченных редколесий (лесотундр?) — сосны, кустарниковые березы, ольховник, лиственница, зеленые мхи при заметном участии трав. Для верхних слоев более характерны спектры травяно-моховых тундр (зеленые мхи, осоки, злаковые и полыни с незначительным присутствием кустарниковых берез и лиственницы). Эти спектры могут быть связаны с ширтинским и тазовским временем среднего плейстоцена соответственно.

Такому датированию не противоречит и состав происходящих из отложений свиты в Ботомско-Синском районе фауны млекопитающих и малакофауны. Первая, кроме упомянутых выше форм, представлена также *Mammuthus* sp., *Ceolodonta antiquitatis* (Blum.), *Bison priscus* Boj., *Ovis nivicola* Esch. (Экскурсия 052, 1984). Малакофауна мелководных озер и стариц связана с нижними слоями свиты. В ее составе — *Lymnea* (*Waterlymnea*) *petersi* Dall., *Valvata confusa* West., *Anisus* (*Gurualus*) sp., *Pisidium* sp.

На исследованном отрезке долины р. Лены в разрезе мавринской свиты отложений, синхронных казанцевскому времени позднего плейстоцена, достоверно не установлено. С некоторой долей условности к ним можно отнести пойменные глинистые пески с обильным растительным детритом мощностью около 3 м, разрез которых вскрыт Приленской археологической экспедицией у бровки бестяхской террасы в устье руч. Диринг-Юрх и из которых нами получен палинокомплекс сосновых лесов с участием лиственницы, елей, древовидных и кустарниковых берез. Кроме этого, о возможном казанцевском возрасте верхней части мавринской свиты позволяет говорить и корреляция с

эльгинской свитой низовьев р. Алдан (см. Решения..., 1983), близ кровли которой в Тандинском обнажении установлен палеомагнитный эпизод Блейк (Экскурсия 052, 1984).

Приведенные данные указывают на практически полное соответствие отложенной мавринской свиты широко развитому на Европейской территории СССР среднеплейстоценовому перигляциальному аллювию (Горецкий, 1961; Бутаков, 1986), что позволяет нам вслед за М.Н. Алексеевым (1982) принимать для них подобный, а не озерно-аллювиальный генезис. При этом основным фактором накопления в речных долинах слагающего свиту однородного песчаного материала повышенной мощности был интенсивный вынос с междуречий дезинтегрированных в этапы похолоданий среднего плейстоцена терригенных дочетвертичных пород. В долине р. Лены существенная роль принадлежала переотложению водно-ледникового материала со стороны Байкало-Патомского нагорья и Станового хребта (Алексеев, 1982; Камалетдинов, 1982).

Стратотипом *дьолкуминской свиты* является обнажение Песчаная Гора, по местному наименованию которого (Дьолкума-Хаята) она и названа. Ее песчаные отложения залегают на денудированных параллельно-слоистых песках мавринской свиты и отличаются от них более грубым, но также выдержанным гранулометрическим составом (среднезернистый против мелко- и среднезернистого), отсутствием гравия и глинистых песков, характерной косой слоистостью большей нижней части с преобладающим юго-восточным падением слоев под углами естественного откоса и присутствием погребенных почв. Основываясь на этой характеристике, мы вслед за рядом исследователей (Лунгерсгаузен, 1961; Бискэ, 1964; Алексеев, 1978; Камалетдинов, 1982; Колпаков, 1983) принимаем золотое происхождение дьолкуминских песков за счет ветровой переработки отложений мавринской свиты.

В.В. Колпаков (1983) датирует золотые пески обнажения Песчаная Гора самаровским временем среднего плейстоцена. Однако этому противоречат и условия их залегания, и совокупность палинологических и радиометрических данных. Согласно им возраст отложений дьолкуминской свиты может быть определен только временем последнего оледенения Верхоянья начиная с его жиганской стадии, т.е. концом каргинского — сартанским временем позднего плейстоцена (Кинд и др., 1971). Полученные из низов разреза свиты палиноспектры весьма характерны для этого этапа и отражают растительность перигляциальных тундростепей с участками кустарников. В них доминируют полыни, злаковые, маревые и осоки при малочисленных кустарниковых березах и ольховнике. Концу сартанского времени соответствуют и значения приведенных при описании разреза Песчаная Гора радиоуглеродных дат. Золотые пески дьолкуминской свиты постепенно замещаются к тыловой части бестяхской террасы криогенно-золотыми льдонасыщенными супесями и суглинками, возраст которых определен так же, как сартанский — от $22\ 300 \pm 12\ 200$ до $13\ 700 \pm 530$ лет (Строение..., 1979).

Возможно, в это же время подвергалась золотой переработке кровля отложений мавринской свиты и в Ботомо-Синском районе, с чем и может быть связано значительное колебание здесь высоты бестяхской террасы.

Образования *голоцена* на бестяхской террасе наиболее полно выражены в Приякутском районе. Согласно стратиграфической схеме Н.А. Хотинского (1977) для Северной Евразии представляется такая последовательность их формирования. В предбореальный и бореальный периоды на некоторых участках террасы существовали озера, в которых происходил переыв отложений верхней части дьолкуминской свиты. С атлантическим периодом, климатическим оптимумом голоцена связано образование погребенных ныне почв. Протекало оно около 8 тыс. л.н. под пологом березовых лесов с участием сосен, ольховника, лиственниц и елей. К суббореальному периоду относятся проявления мерз-

лотных инволюций и начало продолжающихся и в настоящее время золowych процессов. В результате деятельности последних образованы дюны высотой от 5 до 20 м на бровке террасы, а также дюнное поле Самыс-Кумах в 20 км от Диринг-Юряхского обнажения вверх по р. Лене. Видимо, в субатлантический период накапливались озерные отложения "аласного" типа.

ВЫВОДЫ

В среднем течении р. Лены бестяхская терраса имеет сложное полигенетическое строение. В основании террасы залегают аллювиальные отложения бестяхской свиты тобольского возраста. В Ботомо-Синском районе бестяхский аллювий перекрыт самаровскими делювиально-пролювиальными накоплениями огдокунской свиты, а в Приякутском районе — фрагментарно сохранившимся почвенным (?) слоем. Мощной толщей перигляциального аллювия мавринской свиты, отлагавшейся с ширтинского до предположительно казанцевского времени, сложена основная часть террасы. В результате аккумуляции отложений этих свит бестяхская терраса была создана как геоморфологический элемент долины р. Лены. В дальнейшем она претерпевала преобразования под воздействием денудационных процессов. Благодаря им в верхней части террасы формируются в конце каргинского и сартанское время позднего плейстоцена золовые образования дьолкуминской свиты, а в голоцене — комплекс почвенных, озерных и золowych образований.

ABSTRACT

Bestyakh terrace has a complex polygenetic structure. As a geomorphological element of the Lena valley it has been formed in the Middle and in the beginning of Late Pleistocene. In Tobolian time the alluvium of Bestyakh suite has been deposited, in Samarovian time — deluvium-proluvium accumulations of the Ogdokounian suite, and in Shirtinsk-Kazantsevia — a thick unit of periglacial alluvium of Mavrinian suite. Eolian deposits of the upper part of terrace, separated as Dyolkuminian suite of Karginian-Sartanian age, and complex of Holocene soil, lacustrine and eolian formations resulted from denudation processes, which started in the Late Pleistocene.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев М.Н. Антропоген Восточной Азии. Стратиграфия и корреляция. М.: Наука, 1978. 205 с.
- Алексеев М.Н. Проблемы стратиграфии и палеогеографии четвертичного периода Якутии // Геология кайнозоя Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1982. С. 7—13.
- Бискэ С.Ф. Об условиях образования отложений четвертичных террас р. Лены между пос. Покровск и пос. Жиганск // Четвертичная геология и геоморфология Северо-Востока Сибири. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1964. Вып. 8. С. 5—40.
- Бутаков Г.П. Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. 144 с.
- Горещий Г.И. Генетические типы и разновидности отложений перигляциальной формации // Материалы по генезису и литологии четвертичных отложений. Минск: Изд-во АН БССР, 1961. С. 107—125.
- Иванов М.С. Криогенное строение четвертичных отложений Лено-Алданской впадины. Новосибирск: Наука, 1984. 126 с.
- Камалетдинов В.А. Рельеф цоколя и строение четвертичного покрова Лено-Амгинского междуречья // Геология кайнозоя Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1982. С. 94—103.
- Кинд Н.В., Колпаков В.В., Сулержицкий Л.Д. О возрасте оледенения Верхоянья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. № 9. С. 135—144.
- Колпаков В.В. Палеогеография четвертичного периода в нижнем течении р. Лены // Изв. вузов. Сер. геол. и разв. 1966. № 5. С. 41—48.
- Колпаков В.В. Золовые четвертичные отложения Приленской Якутии // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода. 1983. № 52. С. 123—131.

- Коржуев С.С.* Геоморфология долины Средней Лены и прилегающих районов. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 150 с.
- Коржуев С.С.* Геоморфология речных долин и гидроэнергетическое строительство. М.: Наука, 1977. 176 с.
- Лунгерсгаузен Г.Ф.* Стратиграфия кайнозойских отложений Средней и Нижней Лены и ее дельты // Совещание по разработке стратиграфических схем Якутской АССР: Тез. докл. Л. 1961. С. 178—182.
- Минюк П.С., Слепцов П.П.* Палеомагнетизм высоких террас р. Вилюй // III Всесоюзный съезд по геомагнетизму: Тез. докл. Киев, 1986. С. 191—192.
- Строение и абсолютная геохронология аласных отложений Центральной Якутии. Новосибирск: Наука, 1979. 95 с.
- Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979 г.). Часть III. Четвертичная система. Л., 1983. 84 с.
- Хотинский Н.А.* Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 220 с.
- Экскурсия 052. Кайнозойские отложения Лены и Алдана // 27-я МГК. Якутская АССР. Сибирская платформа: Сводный путеводитель экскурсий 052, 053, 054, 055. Новосибирск: Наука, 1984. С. 21—42.