

# К ПАЛЕОГЕОГРАФИИ КАЗАНЦЕВСКОГО ВРЕМЕНИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

С. А. Лаухин, А. Ф. Санько, Ф. Ю. Величkevич,  
Г. Н. Шилова

## Введение

В последние годы на Оби и Енисее открыты позднепалеолитические стоянки севернее  $60^{\circ}$  с. ш. [Павлов и др., 2002; Дроздов и др., 2001; и др.]. Памятник Красногорское на юго-западе Западно-Сибирской равнины около  $57^{\circ}$  с. ш., возможно, относится к среднему палеолиту [Матвеева и др., 2005]. Правда, все эти памятники имеют возраст, скорее всего, второй половины позднего плейстоцена. Однако на юге Западной Сибири (Алтай, Кузнецкий Алатау и др.) известны палеолитические памятники, которые имеют возраст раннего и среднего плейстоцена. К востоку от Енисея, в верхнем течении Ангары, на Лене, на Вилюе известны памятники палеолита, которые датированы средним плейстоценом [Waters et al., 1997; Бураков и др., 2001; Мочанов, Федосеева, 2001; и др.]. Поэтому нельзя исключать возможность обнаружения в Средней Сибири памятников палеолита и первой половины позднего плейстоцена. Ввиду такой возможности представляет интерес изучение палеоклиматов и палеоландшафтов этого времени в центральных, наиболее удаленных как от горных, так и от покровных оледенений, районах Средней Сибири.

С другой стороны, палеоклиматы и палеоландшафты являются важнейшим элементом палеоэкологии палеолитического человека и сами по себе в большой степени определяют возможность заселения конкретных территорий палеолитическим человеком, т. е. служат существенным «поисковым признаком» — показателем возможности (или невозможности) прогнозировать для данной территории обнаружение в слоях соответствующего возраста следов палеолита. Поэтому так важна реконструкция палеоклимата и палеоландшафта территории для разных этапов плейстоцена еще до обнаружения на этой территории памятников палеолита. Для центральных районов Средней Сибири обильные материалы для реконструкции палеоклиматов середины — конца казанцевского (рисс-вюрмского) и большей части зырянского времени получены в нижнем течении р. Иркинеева (правый приток Ангары в ее широтном течении), в известном обнажении Бедоба [Драницын, 1913; Лаухин и др., 1970, 1971; Лаухин, Метельцева 1973; Лаухин, 1982; и др.]. Для этого же обнажения в 2003 г. была получена первая в Сибири уран-ториевая (U/Th) дата  $120 \pm 13$  тыс. лет [Арсланов и др., 2004; Arslanov et al., 2004], а для верхних слоев этого разреза —  $^{14}\text{C}$ -дата  $52100 \pm 1680$  лет (ЛУ-5044). Из разных слоев этого обнажения собрана обильная макро- и микрофлора, малакофауна и макротериофауна.

Изучение разреза Бедоба проводилось на средства гранта ИНТАС 01-0675, поэтому результаты исследований публиковались за рубежом по мере их поступления, т. е. частями [Arslanov et al., 2004; Velichkevich et al., 2004; etc]. Для большинства российских исследователей они недоступны. На русском языке опубликовано только короткое сообщение [Арсланов и др., 2004]. После завершения проекта ИНТАС, обработка материалов, собранных в разрезе Бедоба, продолжалась. В данной статье впервые полностью сведены все материалы по этому разрезу, в том числе и опубликованные за рубежом.

Разрез Бедоба,  $58^{\circ} 47'$  с. ш. и  $97^{\circ} 30'$  в. д., располагается в нижнем течении р. Иркинеева (правый приток Ангары в ее нижнем течении) в 2,5–3 км выше по течению от с. Бедоба (рис. 1). Обнажение Бедоба было известно в научной литературе еще в начале XX в. [Драницын, 1913]. Комплексное изучение его впервые произведено в 1968–1970 [Лаухин и др., 1970, 1971 гг.; Лаухин, Метельцева, 1973]. Для повторного изучения разрез Бедоба выбран в связи с тем, что он был обеспечен 11-ю  $^{14}\text{C}$ -датами от 47 до 24,1 тыс. лет [Лаухин, Метельцева, 1973; Фирсов и др., 1985], т. е. охватывал все каргинское время (средний вюрм Сибири). А в интервале разреза, который соответствовал оптимуму каргинского потепления, имелись следы климата более теплого, чем современный. Это позволяло предполагать, что разрез Бедоба (как и ряд данных по другим разрезам Сибири) свидетельствует о межледниковом статусе каргинского времени [Лаухин, Метельцева, 1973; Лаухин, 2001; и др.]. Такое обстоятельство придавало особенно большой интерес разрезу Бедоба.

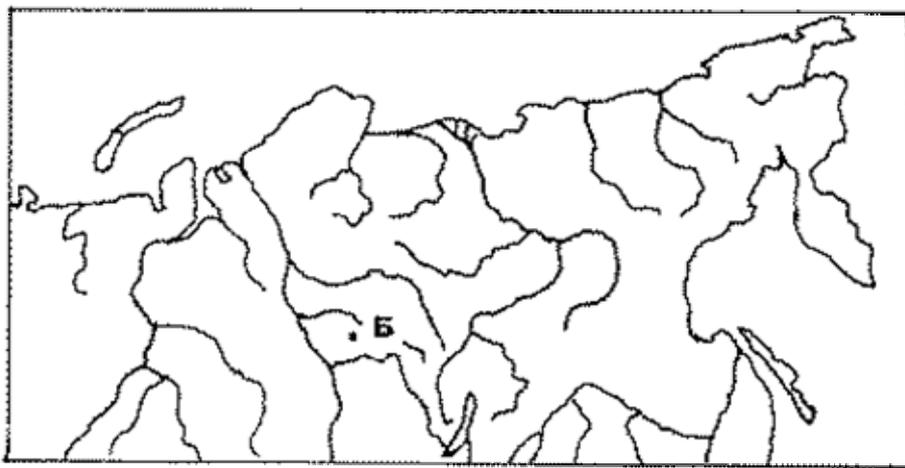


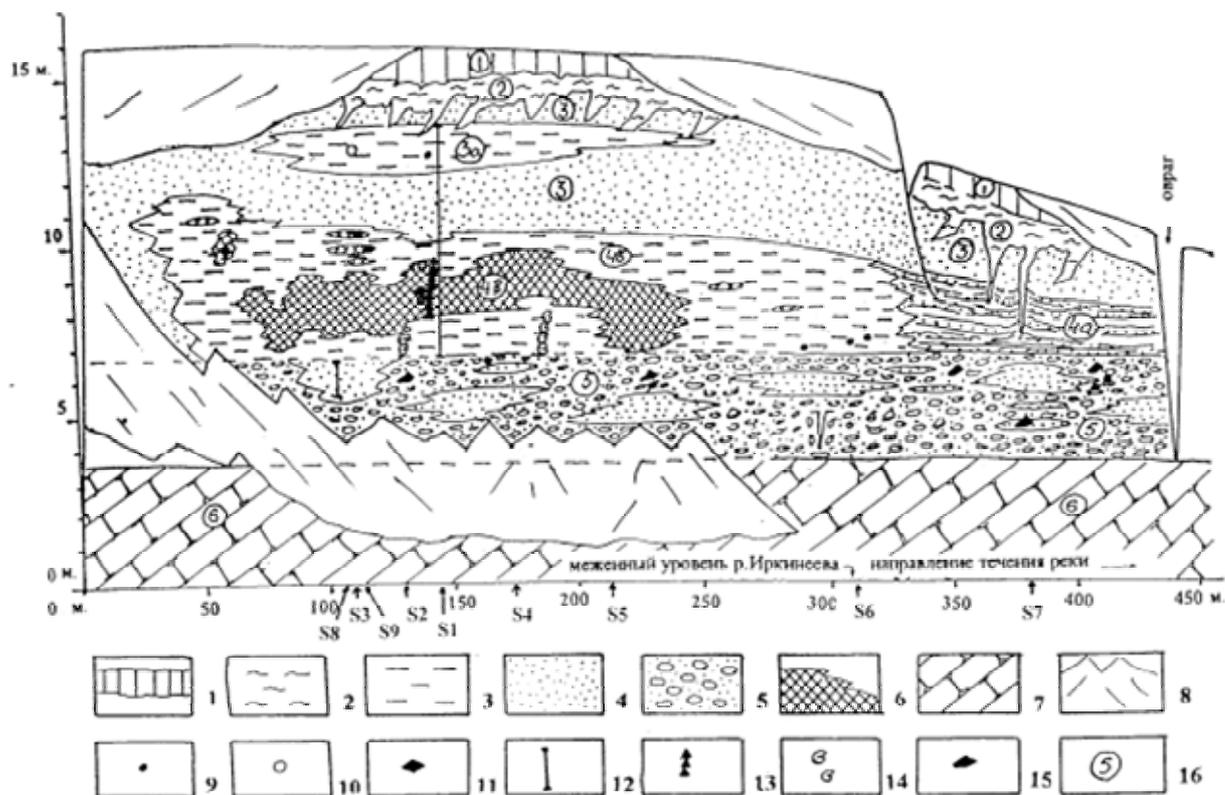
Рис. 1. Расположение разреза Бедоба (Б)

Обнажение Бедоба вскрывает констративную толщу аллювия, сложенную внизу русловыми и старичными фациями, а сверху — песками констративного аллювия с линзой глин вторичного водоема близ кровли этих песков. Возраст русловых фаций был определен по  $^{14}\text{C}$  от 47 до 41,6 тыс. лет, старинных фаций — от 29,6 до 32,2 тыс. лет, а глин вторичного водоема — 24,1 тыс. лет. Эти даты были получены в конце 1960-х гг. в двух разных лабораториях: лаборатории космохимии АН СССР (Черноголовка) и Институте геологии и геофизики СО АН СССР (Новосибирск). Хорошая сходимость дат, полученных в разных лабораториях, внушала доверие к этим датам. Даже сейчас в Сибири мало разрезов каргинских отложений, где в небольшом обнажении со сравнительно простым строением разреза была бы такая большая серия  $^{14}\text{C}$ -дат.

Тогда же в русловых галечниках были собраны сотни створок унионид, что позволяло говорить о климате более теплом, чем современный. В старичных глинах были собраны пресноводные и наземные моллюски: *Radix pereger*, *Limnae cf. zebrella*, *Coretus corneus*, *Gyraulus acronicus*, *Asinus (Bathiomphalus) contornus*, *A. (contorbis) af. stauchianus*, *Columorbis sp.*, *Valvata aliena*, *V. cristata* (определения А. Л. Чепалыги). Все эти формы отличаются большой экологической пластичностью. Однако отсутствие среди них (несмотря на большое количество раковин) типичных представителей лессового комплекса: *Pupilla micorum*, *Succinea oblonga*, *Vallonia tenuilabris*, характерных не только перигляциальной, но и современной малакофауне Северного Приангарья, может служить показателем сравнительно мягкого, далеко не перигляциального, климата. Более определенно о палеоклимате свидетельствовали палеоботанические данные. Всего было выявлено 43 таксона: 24 по весьма бедным палиноспектрам и 21 по макроостаткам [Лаухин, Метельцева, 1973]. Видовой состав флоры в целом близок современному в бассейне Иркинеевой, но в значительном количестве в нем отмечены виды, современные ареалы которых находятся существенно южнее и западнее нижнего течения Ангары: *Najas flexilis*, *N. tenuissima*, *Ceratophyllum submersum*, *Zannichella palustris* (много карпоидов) и др. Эти данные позволили реконструировать для времени накопления осадков русловой и старичной фаций (47–29,6 тыс. лет) климат более теплый и мягкий, чем современный, т. е. межледниковый климат [Лаухин, Метельцева, 1973; Лаухин, 1982].

Повторное полевое изучение разреза Бедоба было произведено авторами в 2002–2003 гг. За 35 лет обнажение несколько изменилось из-за подмыва его рекой. Однако изменения эти не имеют принципиального значения и все фациальные разности сохранили свое положение в разрезе (рис. 2). Были повторно отобраны образцы малакофауны, макрофлоры на спорово-пыльцевой анализ,  $^{14}\text{C}$  и U/Th датирование. Первые же данные палеокарпологического анализа заставили усомниться в каргинском возрасте торфяника, погребенного в линзе старичных глин, и предположить его росс-вюрмский (для Сибири — казанцевский) возраст.  $^{14}\text{C}$ -даты из этого торфяника косвенно подтвердили данные макрофлоры, так как оказались запрещенными: >56900 лет ЛУ-5035 и >53500 лет ЛУ-5040.  $^{14}\text{C}$ -дата по древесине из линзы глин вторичного водоема  $52100 \pm 1680$  лет ЛУ-5044 показала, что аллювиальное осадконакопление в разрезе (рис. 2, 3) завершилось до начала каргинского времени. И, наконец, уран-ториевая дата  $120 \pm 13$  тыс. лет для торфяника старичной фации окончательно показала росс-вюрмский (казанцевский) возраст старичных и сопряженных с ними русловых фаций. Следовательно, все полученные ранее [Лаухин, Метельцева, 1973; и др.] палеоботанические и малакологические данные характеризуют теплый и мягкий климат не каргинского, а казанцевского (росс-вюрмского) времени. В дальнейшем нижняя часть аллювиальной серии разреза Бедоба изучалась нами как росс-вюрмская. Для песков констративного аллювия в конце 1960-х гг. палеонтологических материалов получено не было. Палинологические данные убедительно показали, что эти пески накапливались в ранневюрмское (зырянское) время. Ниже

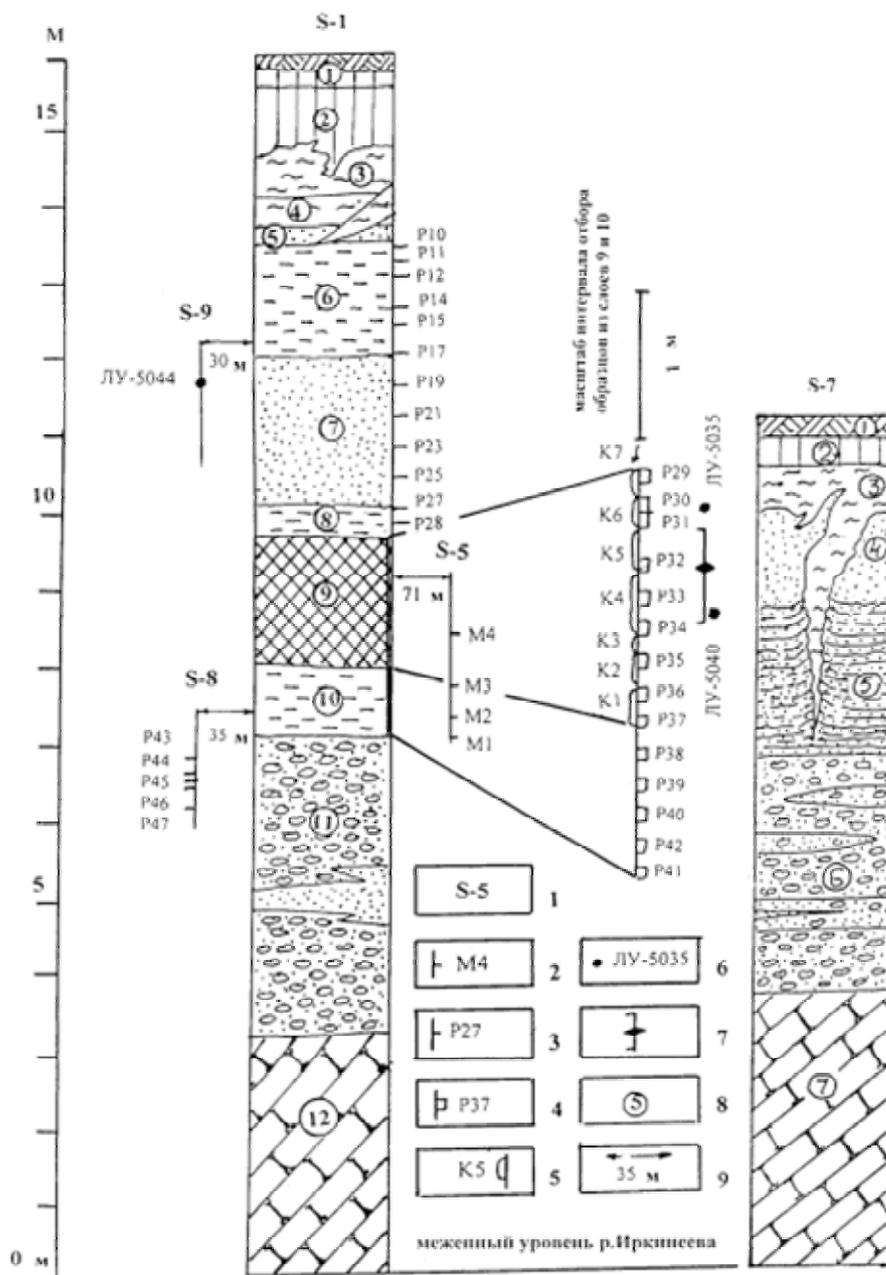
приведены результаты обработки полевых материалов, собранных авторами при изучении разреза Бедоба в 2002–2003 гг.



**Рис. 2.** Обобщенная схема строения разреза Бедоба. S1–9 расположение основных расчисток: 1 — суглинок серый, лессовидный; 2 — суглинок и глина вишнево-коричневая; 3 — глина сизо-серая дочерной; 4 — песок; 5 — галечник ожелезненный до железистого конгломерата; 6 — торф; 7 — алеврит палеозоя (цоколь террасы); 8 — наиболее мощные осыпи; 9 — положение  $^{14}\text{C}$ -дат, полученных в 1960-е годы; 10 — положение  $^{14}\text{C}$ -дат, полученных в 2003 г; 11 — положение уран-ториевой даты; 12 — интервалы разреза, по которым сделан спорово-пыльцевой анализ; 13 — места отбора образцов на карпололию (К1-7); 14 — места отбора образцов на малакофауну; 15 — положение раковин унионид; 16 — номера слоев: 1 и 2 — покровная толща, 3 — констативный аллювий (3а — глины фации вторичного водоема), 4 и 5 «нормальный» аллювий (4а — пойменные фации, 4б — глины и 4в — торфяник старичных фаций, 5 — русловые фации), 6 — цоколь террасы

### Строение и фациальный состав разреза

Обнажение Бедоба имеет протяженность 450 м и высоту до 15–16 м. Оно вскрывает разрез верхнеплейстоценовой надпойменной террасы р. Иркинева. Высота террасы от 15–16 м, близ тылового шва террасы в верхней по течению части обнажения, до 11–13 м в нижней по течению части. Разрез в этом обнажении изучен по большой серии расчисток. На рис. 2 показаны только основные из них. Наиболее полно разрез вскрыт расчисткой 1 (S1) в верхней по течению части обнажения. Описание разреза приведено сверху вниз по этой расчистке (рис. 3):



**Рис. 3.** Стратиграфические колонки расчисток S1 и S7, а также положение образцов на расчистках S5, S8 и S9. Для слоев 9 и 10 расчистки S1 положение образцов показано в увеличенном масштабе:

- 1 — номера расчисток; 2 — места отбора образцов малакофауны; 3 — места отбора образцов на спорово-пыльцевой анализ из слоев 6–8 в расчистке S1 и слоя 11 в расчистке S8; 4 — интервалы отбора образцов на спорово-пыльцевой анализ из слоев 9 и 10 в расчистке S1; 5 — интервалы отбора образцов на карпоботанический анализ из слоя 9 расчистки S1; 6 — места отбора образцов для  $^{14}\text{C}$  датирования (даты 2003 г.); 7 — интервал отбора образцов на U/Th датирование; 8 — номера слоев (соотношение слоев на рис. 2 и 3 см.); 9 — интервал отбора образцов на U/Th датирование; 35 м

Слой 1. 0–0,40 м. Современная почва. Вверху залегает гумусовый горизонт (мощность 20 см) серый, рыхлый. Он подстилается суглинком серовато-бурым, неслоистым.

Слой 2. 0,40–1,30 м. Суглинок серый лессовидный с белыми пятнами карбонатизации, неслоистый. Суглинок имеет оттенок красновато-бурый на глубине 50–60 см и зеленовато-желтый на глубине 1,1–1,3 м. Нижний контакт слоя 2 резкий, неровный, с небольшими (до 40 см) вертикальными внедрениями в слой 3.

Слой 3. 1,30–1,90 м. Глина вишнево-коричневая плотная, алевритистая неслоистая. Вверху слоя много мелкой дресвы палеозойских алевролитов, слагающих цоколь террасы. Внизу слоя залегают линзы глины сильно песчанистой темной с сизым и палевым оттенками. Нижний контакт слоя сложный: слой 3 внедряется в слой 4 клиньями и жилами, наклоненными в сторону тылового

шва террасы. Верхние части жил и клиньев смещены вниз по течению реки и вниз по наклону поверхности террасы (рис. 2).

Слой 4. 1,90–2,25 м. Глина вишневая сильно песчаная. Песок мелко- и среднезернистый, разноокатанный (окатанность от плохой до средней), в основном кварцевый, темноцветные зерна редки. Слоистость неясная, сложно перемятая. По всему слою залегают тонкие (1–2 мм) линзы и гнезда (до 5–7 см) мелкой дресвы кембрийских алевролитов. В подошве слоя залегают 1–3 прослоя этой дресвы, которая иногда окатана до состояния гравия. Нижний контакт слоя 4 резкий, неровный.

Слой 5. 2,25–2,45 м. Песок желтовато-серый, мелко- и среднезернистый, хорошо промытый, с обильными прослоями естественного шлиха, тонкослоистый. Слоистость сложно перемята вплоть до структур течения. Песок преимущественно кварцевый, хорошо отсортирован.

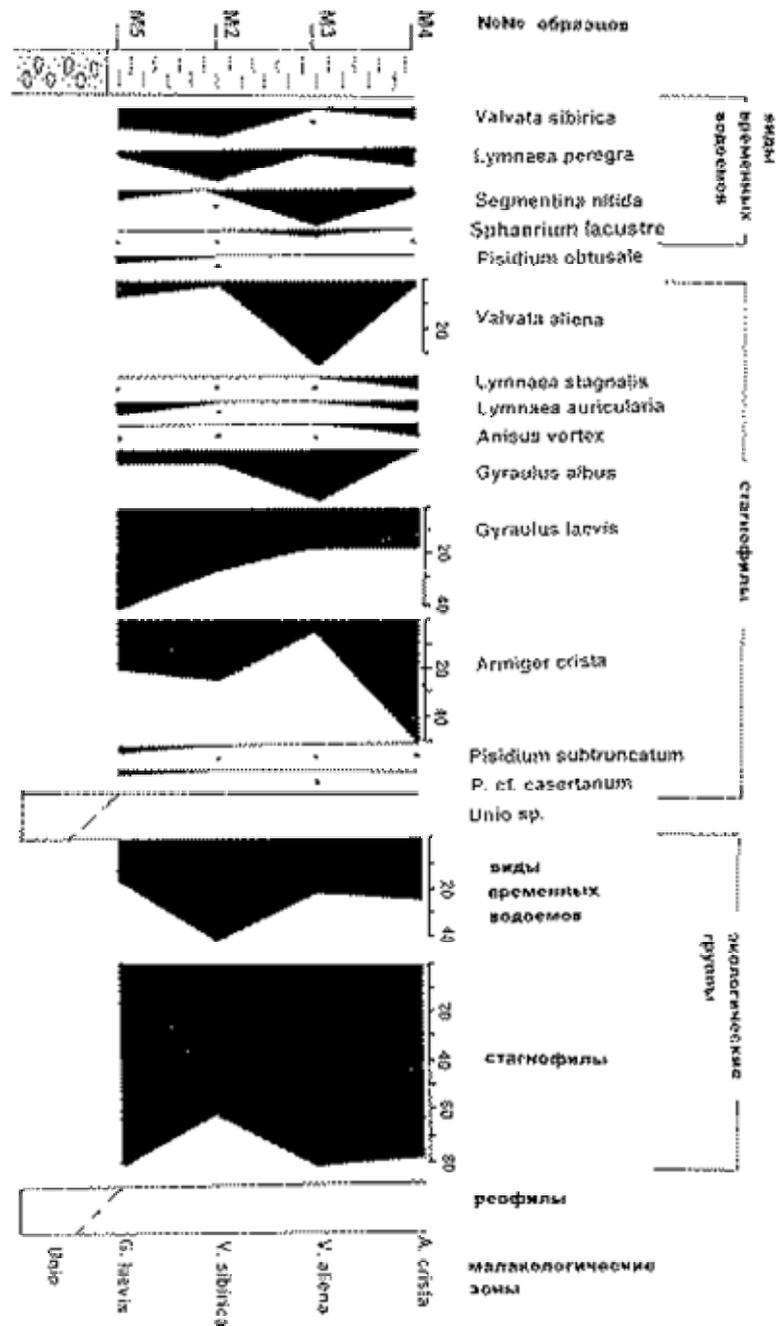
Слой 4 и 5 разорваны и деформированы жилами из слоя 3.

Слой 6. 2,45–3,95 м. Глина сизо-серая пластичная алевритистая. Ясная слоистость не отмечена, но местами видны более темные полосы. Наблюдаются редкие мелкие (1–2 мм) древесные угольки. Верхний контакт сложный, со вспучиваниями кровли слоя 6 и проникновением в слой 6 пород слоев 3–4 по трещинам и клиновидным внедрениям. Нижний контакт волнистый.

Слой 7. 3,95–5,90 м. Песок ярко оранжевый, охристый, с прослоями глин красновато-вишневых, сильно песчаных. Песок разнозернистый (от тонко- до крупнозернистого), хорошо отсортированный, но плохо промытый, кварцевый с примесью темноцветных зерен. Окатанность плохая до средней. Слоистость горизонтальная, часто сложно деформированная. Мощные (до 10–12 см) прослои глин обычно ветвятся на прослои мощностью 1–3 см. Глины тонко-слоистые за счет тонких (до 0,5–1 см) прослоев песка в глинах. В глинах, согласно контактам прослоев, залегают конкреции гидроокислов железа (до 3–5×15 см). Такие же конкреции (но более рыхлые и мелкие — до 5 см) залегают и в песках сверху слоя 7. Хорошо выражены 4–5 уровней залегания таких конкреций. Книзу слоя количество прослоев глин убывает. Нижние 50–55 см слоя практически лишены глин и сложены только песком пятнистым — оранжевым с ржаво-бурыми пятнами.

Слой 8. 5,90–6,30 м. Глина пятнистая от серо-стального и светло-голубого до сизого цвета, местами черная за счет оторфованности. В нижней половине слоя залегают гнезда (10–15 до 15×35 см) песка палевого до лимонно-желтого, бледного. Песок тонко- и мелкозернистый, кварцевый плохоокатанный, пылеватый тонкослоистый. Глина неслоистая. Слой местами утоняется до 10 см, местами раздувается до 90 см. Изменения мощности происходят на расстоянии 3–4 м.

Слой 9. 6,30–7,96 м. Торф, сверху 5–10 см — светло-бурый, неслоистый, рыхлый. Ниже (45–50 см от кровли слоя 9) торф коричнево-черный до черного, горизонтальнослоистый, листоватый с мелкими (1–10 до 20 мм) оторфованными щепками; отмечен пень с остатком ствола (диаметр 12 см) в лежачем положении. Ниже залегают торф (мощность 72 см) темно-коричневый, тонкослоистый с обильными крупными щепками и обломками веток диаметром до 2–3 см. На глубине 90 см залегают линзы (мощность до 4 см) спрессованной растительной трухи с пятнами вивианита. Внизу торф коричневый, глинистый (мощность 46 см), массивный с землистым сколом, неслоистый, с обильными мелкими щепками, залегающими горизонтально. Нижний контакт слоя неровный. В подошве слоя 9 в торфе залегают комки глины из слоя 10. Местами в торфе наблюдаются скопления вивианита. По данным Л. А. Созиновой, слой 9 сложен низинным торфом; глубина от кровли слоя: 60–70 и 120–160 см — древесным; 70–90 и 100–110 см — древесно-гипновым; 90–100 см — древесно-хвоцевым. Степень разложения на разных глубинах разная: 110–120 см — 35 %, 60–70 см — 40 %, 0–40 и 70–80 см — 45 %, 40–60 — 50 %, 80–90 см — 55 %, 90–100 и 120–160 см — 60 %. Среди макроостатков в ходе ботанического анализа обнаружено присутствие по всему слою лиственницы сибирской, пихты сибирской и ели. Вверху слоя (до глубины 50 см) отмечены также береза и ива. Среди бриевых по всему слою обильны зеленые мхи (*Drepanocladus inter.*, *Scorpidium Scor.*, *Meesid*), в меньшем количестве — *Mnium of.* и *Aulacomnium tur.* Сфагновые мхи практически отсутствуют: только вверху слоя 9 отмечено 10 % *Sphagnum teres* и *Sphagnum obtumum*. Среди трав господствует хвощ приречный — *Equisetum fluviatile*. Фрагментарно отмечены: вахта, осоки, тростник и пушица (табл. 1, рис. 4). На глубине 120–130 см обнаружены остатки ветвистых рачков (*Sida cristalina* и *Bosnna longirostis*). Описание слоя 9 приведено наиболее подробно, так как из него получена вся макрофлора и для него, впервые в Сибири, получена U/Th-дата.



**Рис. 4.** Малакологическая диаграмма разреза Бедоба: Точками показано количество менее 2%. Остальные обозначения см. на рис. 2 и 3

Слой 10. 7,96–8,86 м. Глина голубовато-сизая с пятнами вивианита, неслоистая, пластичная, безалевроитовая. На глубине 72 см глина слабопесчанистая, содержит обильные раковины моллюсков. К подошве слоя песчанистость увеличивается, у подошвы наблюдается редкий гравий.

Слой 11. 8,86–12,80 м. Галечник с песком и гравием ожелезненный, от рыхлого до конгломерата. Гальки хорошо окатаны, состав: серые алевролиты и песчаники, реже — траппы, кварц, кварциты, халцедон. Порода хорошо отсортирована, загипсована. Под лупой видны мелкие друзы гипса и комочки глины, пронизанные гипсом. В галечнике залегают линзы песка охристого, косо-слоистого мощностью до 0,5–1,2 м.

Слой 12. 12,80–16,4 м. Красноцветные алевролиты и аргиллиты кембрийской системы — цоколь террасы.

Характерный разрез сниженной части террасы изучен в 70 м выше по течению от оврага (рис. 2). Здесь сверху вниз расчисткой 7 (S7) вскрывается (рис. 3):

Слой 1. 0–0,2 м. Гумусовый горизонт современной почвы, серый, супесчаный.

Слой 2. 0,2–0,6 м. Глина темно-серая лессовидная до черной, неслоистая, внизу с древесными угольками. Иногда на контакте слоев 1 и 2 залегают включения (до 20–30×40 см) глины вишнево-коричневой.

Таблица 1

**Фауна моллюсков из разреза Бедоба. Определение А. Ф. Санько**

Е*	Вид	M1	M2	M3	M4	M5	M6
7	<i>Limacidae gen.</i>			3			
10	<i>Valvata sibirica</i> Middendorf		363	5	55	92	1
10	<i>Lymnaea truncatula</i> (Müller)			1		1	
10	<i>Lymnaea peregra</i> (Müller)		209	42	210	98	2
10	<i>Segmentina nitida</i> (Müller)		11	225	24	21	
10	<i>Sphaerium lacustre</i> (Müller)		2	49	1	1	
10	<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck)		1			30	
11	<i>Valvata aliena</i> WESTERLUND ( <i>V. aliena korotnevi</i> Lindholm)	2	24	567	23	90	
11	<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus)		3	2	1		
11	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus)		2	6	60	2	
11	<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus)		20	10	21	27	
11	<i>Myxas glutinosa</i> (Müller)					1	
11	<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus)		1	2	53	13	
11	<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus)				11		
11	<i>Gyraulus albus</i> (Müller)		75	340	5	58	1
11	<i>Gyraulus laevis</i> (Alder)	1	369	247	209	555	
11	<i>Armiger crista</i> Linnaeus	1	366	70	624	242	2
11	<i>Pisidium milium</i> Held		2			11	
11	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm		1	16	3	20	15
11	<i>Pisidium cf. casertanum</i> (Poli)			13		20	1
11	<i>Pisidium sp.</i>					13	5
12	<i>Unio sp.</i> — <i>Unio annulatus</i> Kobelt (определение Я. И. Старобогатова), <i>Nodularia ex gr. douglasiae</i> Griffith et Pidgeon (определение А. Л. Чепалыги)	11					
12	<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns		10			4	

\* Е — экологические группы по [Alexandrowicz, 1987]

Слой 3. 0,6–1,3 м. Глина вишнево-коричневая, алевритистая, пластичная, неслоистая. В нижней части слоя 3 иногда залегают линзы песка из слоя 4 и линзы щебня пород цоколя террасы.

Слой 4. 1,3–2,4 м. Переслаивание песка желтовато-серого мелкозернистого хорошо промытого и сильно глинистого. Песок горизонтальнослоистый, плохоокатанный, преимущественно кварцевый. Внизу слоя слоистость выражена ярче. По наслоению часто наблюдается оранжево-желтое ожелезнение.

Глина слоя 3 внедряется в виде жилы в пески слоев 4 и 5.

Слой 5. 2,4–4,4 м. Тонкое переслаивание песков разного цвета: желтых, оранжевых, серых, буровато-красных и т. п. Ниже 3 м наблюдаются тонкие черные прослои естественного шлиха и тонкие (до 1–2 см) прослои глины серой, бежевой, коричневатой-серой. Ниже 3,5 м внизу прослоев песка залегают гравий, иногда с мелкой галькой. Слоистость горизонтальная и волнистая, внутри прослоев иногда косая. Близ жилы вишнево-коричневых глин (из слоя 3) до глубины 3,8–3,9 м прослои песка в слое 5 вздернуты вверх, иногда перемяты (до гофрированных смятий).

Слой 6. 4,4–7,6 м. Галечник с песком и гравием ожелезненный от рыхлого до конгломерата. В галечнике наблюдается 3–4 линзы песка с гравием и редкой галькой, залегают скопления обломков веток — субфация плавника. Среди веток этой субфации много шишек лиственницы, реже — ели.

Слой 7. 7,6–11,2 м. Красноцветные алевролиты и аржиллиты кембрийской системы — цоколь террасы.

Несмотря на то что в верхней и нижней по течению частях обнажения выделяется разное количество слоев, разрез имеет довольно простое строение и делится на две серии: покровную и аллювиальную (рис. 2).

Покровная серия состоит из двух генераций:

1) суглинки серые лессовидные, неслоистые, без следов смещения по поверхности террасы (слои 1 и 2 в S1 и слой 1 в S7). Вверху залегают гумусовый горизонт современной почвы.

2) глина вишнево-коричневая (слой 3 в S1 и S7), неслоистая, с мелкой дресвой кембрийских алевролитов и аргиллитов. Эта глина является продуктом переотложения коры выветривания кембрийских красноцветных пород. Вероятно, накоплению слоя 3 предшествовали размыв поверхности террасы и формирование ее уклона вниз по течению реки. Согласно этому уклону элювий кембрийских красноцветных отложений перемещался от коренного склона, расположенного всего в 500–600 м от нижнего по течению конца обнажения, по поверхности террасы.

Вишнево-коричневая глина слоя 3 проникает в подстилающие отложения в форме жил криогенного происхождения: псевдоморфозы по ледяным жилам и(или) первично-грунтовые жилы. Очевидно, слой 3 формировался во время существования в районе обнажения сплошной многолетней мерзлоты и высокого стояния этой мерзлоты. Вероятно, мерзлота стабилизировала слой 3. Во время деградации мерзлоты небольшое перемещение глин слоя 3 возобновилось. Практически все клиновидные структуры залегают наклонно, верхние части жил смещены вниз по течению реки. Небольшое смещение деятельного слоя после формирования псевдоморфоз по ледяным жилам и(или) первично-грунтовых жил снова происходило вниз по наклону поверхности террасы. В настоящее время в нижнем течении р. Иркинеевой известны только редкие островки многолетней мерзлоты.

Аллювиальная серия также состоит из двух генерации: нижней — «нормальный» аллювий и верхней — констративный аллювий.

«Нормальный» аллювий представлен обычным для равнинных и полугорных рек (Иркинеева относится к последним) соотношением фаций (рис. 2): внизу залегают галечники русловых фаций, вверху — глины и торфяник старичных фаций, которые по простиранию замещаются песками пойменной фации. Естественно, что на обобщенном рис. 2 количество слоев выделяется меньше, чем при описании конкретных расчисток (рис. 3).

Галечники русловых фаций (слой 5 на рис. 2) залегают на ровной поверхности цоколя террасы. Мощность, состав и строение галечников почти не меняется по простиранию. В верхней половине слоя галечников линзы песка иногда венчаются глиной (мощность до 20 см) от сизой до черной тонкослоистой. Кроме скопления древесины в субфации плавника в расчистке 7 (S7), по всему слою галечников, особенно в верхней его половине, залегают отдельные обломки веток и стволов деревьев. В нижней половине слоя галечников изредка наблюдаются узкие (до 10–15 см) вертикальные трещины, протяженностью до 1–1,2 м, заполненные галечниками слоя 5 (рис. 2), залегающими часто вертикально.

По всему слою галечников рассредоточены раковины унионид. В 50–60 м от расчистки 7, ближе к оврагу, на осыпи слоя 5 в глыбе железистых конгломератов обнаружен неполный зуб мамонта, по определению И. А. Дуброво принадлежащий *Mammuthus primigenius* Blum, позднего типа.

Выше галечников и конгломератов русловой фации (слой 5 на рис. 2) залегают мощная линза старичных фаций, представленная глинами с погребенным в них торфяником (4 на рис. 2).

Линза глин старичной фации имеет длину около 300 м при мощности 3–5 м. В нижней части линзы в глинах часто видна горизонтальная и горизонтально-линзовидная слоистость. Иногда по слоистости наблюдаются присыпки торфа или песка, а также линзы песка. Выше погребенного торфяника в глинах залегают линзы торфа. Состав и строение торфяника подробно изучено в расчистке 1 (S1). По простиранию в торфянике сохраняются те же пачки торфа, но мощности их меняются. Мощность самого торфяника также меняется от 0,9 до 2 м (рис. 2). Около 250 м выше по течению от оврага в торфянике обнаружено скопление шишек ели, редко попадаются шишки лиственницы.

Д. Драницын [1913] в старичной линзе нашел бивень, зубы и кости мамонта. Позже кости мамонта были здесь найдены Э. А. Фальковой [Лаухин, 1982]. В конце 1960-х гг. С. А. Лаухиним из нижней части старичных глин собраны харофиты: *Chara radis f. angarica*, *C. radis tenera*, *C. paleofragilis f. ornata*, *Amphorosochara angarica* и др. [Красавина, 1978]. Там же им собрано много створок остракод: *Canodona neglecta*, *C. rostrata*, *C. albica*, *C. sarsi*, *C. subellipsoida*, *Cyclocypris laevis*, *Darvinella stevensoni*, *Notodromas monacha* (определения Т. А. Казьиной). Только *Darvinella stevensoni* и *Notodromas monacha* как будто указывают на позднплейстоценовый возраст вмещающих старичных глин. Остальные формы в Западной Сибири известны от раннего плейстоцена до голоцена включительно. Также в нижней части старичных глин, под торфяником, собрано много раковин моллюсков.

Вниз по течению старичные глины фациально замещаются песками пойменной. Последние, вероятно, были в основном размывы перед накоплением констративного аллювия. Поэтому кровля пойменных фаций залегают ниже кровли старичных глин, а внизу песков, перекрывающих галечни-

ки слоя 5 (рис. 2), много линз естественного шлиха, характерного для субфации пляжа. Однако, несмотря на предполагаемую сденудированность части пойменных фаций, мощность русловых и старичных фаций в сумме близка нормальной мощности аллювия р. Иркинеевой при ее современном водном режиме.

Выше залегают пески констративного аллювия. Во время их накопления активизировался склоновый снос, и пески обогащены глиной вишнево-красной — продуктами переотложения элювия кембрийских пород. Глина залегает в виде многочисленных прослоев; а сами пески глинистые, особенно в верхней части констративного аллювия. В верхней по течению реки части обнажения вверху констративного аллювия залегает линза (1,5 м) серых глин фации вторичного водоема.

В сумме вся аллювиальная серия примерно вдвое превышает нормальную мощность аллювия р. Иркинеевой при ее современном водном режиме.

### **Палеоклиматические и палеоландшафтные реконструкции**

Летом 2002 г. авторами были повторены сборы малакофауны и микрофлоры, отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ. Обработка коллекции проведена в основном уже после получения U/Th-даты, когда стало известно, что обнажение Бедоба вскрывает разрез первой половины позднего плейстоцена.

#### **Малакофауна**

В сборах малакофауны 2002 г. определено 5678 раковин моллюсков — 23 таксона против 8-ми определенных ранее (табл. 1). Из них 22 являются пресноводными и лишь один (*Limnacedae*) — наземным. В новых определениях повторились только *Lymnaea peregra*, *Valvata aliena* и *Bathiomphalus contortus*, причем две первые формы в больших количествах (до 210–567 раковин). По-прежнему не отмечены перечисленные выше виды лессового комплекса. В значительных количествах (до 340 створок) представлен *Gyraulus albus*, характерный для плейстоценовых межледниковых и голоценовых отложений Восточной Европы и, в частности, Белоруссии [Санько, 1999]. Он часто встречается вместе с эвриграмным видом *Gyraulus laevis*. Преобладание *Gyraulus albus* над *G. laevis* обычно указывает на принадлежность фауны к оптимуму межледниковья. Такое соотношение наблюдалось в образце из средней части старичных отложений разреза Бедоба. Однако самым теплолюбивым видом в малакофауне является *Unio (Pectunio) annulatus* Kobelt, который определен Я. И. Старобогатовым [Лаухин, 1982] по сотням раковин. Летом 2002 г. были собраны только первые десятки раковин *Unio* плохой сохранности. В настоящее время *U. annulatus* обитает в р. Илек и р. Урал у Оренбурга [Яцко, 1972], а в Сибири *Unio* вообще не живут, но были широко распространены в неогене.

Малакофауна Бедобы относится к группе бореальных пресноводных фаун, по многим параметрам сходных с микулинскими межледниковыми (земскими, ресс-вюрмскими) и голоценовыми фаунами Средней и Северной Европы. В них нет вымерших видов. В описанной фауне отсутствуют холодолюбивые виды, а к числу относительно теплолюбивых видов принадлежат *Unio* sp. и *Gyraulus albus*.

Раковины моллюсков обнаружены лишь в двух слоях: в русловых галечниках (собраны раковины только *Unio annulatus*) и в нижней части старичных глин, под торфяником. Из шести образцов (рис. 2) два (M1 и M6) содержали единичные раковины, в остальных определено 1299–1598 раковин, что позволяет проанализировать изменения малакофауны по разрезу (рис. 5, крестиком показано количество раковин менее 2 %). Образцы расположены в старичных глинах над кровлей русловых галечников: M5 — 15 см, M2 — 30 см, M3 — 70 см, M4 — 140 см. В месте отбора образцов M1–4 подошва торфяника располагается наиболее высоко.

Только вблизи подошвы старичных глин обнаружены *Pisidium obtusale*, *P. milium* и *Myxas glutinosa*. Только вверху этих глин, под самым торфяником, найдены *Limacidae* и *Bathiomphalus contortus*. Но в основном состав малакофауны в старичных глинах одинаков. Малакофауна вверх по разрезу различается главным образом по количественному соотношению таксонов. По всему охарактеризованному малакофауной слою резко преобладают стагнофилы. Моллюски временных водоемов представлены в небольших количествах (рис. 5). В образце M2 их почти вдвое больше, чем в остальных образцах. Это обусловлено резким размножением *Valvata sibirica* и *Lymnaea peregra*. Выше по разрезу значительно увеличивается количество раковин *Segmantina nitida*, что среди стагнофилов совпадает с резким увеличением количества *Valvata aliena* и преобладанием *Gyraulus albus* над *G. laevis*. Последнее характерно для оптимумов межледниковий. Таксономически наиболее разнообразна фауна в нижнем образце. В нем преобладает *Gyraulus laevis*. В верхнем образце преобладает *Armiger cristata*. Изменение состава малакофауны вверх по разрезу довольно динамичное (рис. 5), если можно судить об этом по столь небольшому количеству образцов.





Таксон	M5	M6	M2	M3	M4	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
<i>Brasenia</i> sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	34	—	24	1	37	14	3	2	—	2	—	—
<i>C. submersum</i> L.	—	—	—	1	60	30	2	—	—	—	—	—
<i>Batrachium</i> sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Ranunculus acer</i> L.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. gmelinii</i> DC.	—	—	—	—	—	5	7	14	—	—	—	—
<i>R. cf. repens</i> L.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>R. sceleratus</i> L.	—	—	—	—	—	5	14	24	10	25	2	11
<i>Chelidonium majas</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Spirea cf. betulifolia</i> Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Crataegus cf. altaica</i> Lge.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Comarum palustre</i> L.	—	—	—	—	1	1	4	14	1	—	1	2
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
<i>Potentilla</i> sp.	—	—	—	—	—	4	24	24	2	3	—	—
<i>Rubus idaeus</i> L.	—	—	—	1	—	3	2	—	—	2	—	—
<i>R. saxatilis</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Rubus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Euphorbia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Empetrium nigrum</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Viola cf., palustris</i> L.	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—
<i>Viola</i> sp.	—	—	—	—	—	—	2	2	—	4	—	—
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	5	2	2	1	4	16	20	48	1	3	9	1
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	—	2	3	1	—	—	—	4	6	13	—	20
<i>M. verticillatum</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—
<i>Cicuta verosa</i> L.	—	—	—	1	—	1	—	—	2	8	1	1
Apiaceae gen.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1
<i>Lustimachia thyrsiflora</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	10	2	82	66	56
<i>L. vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	—	1	—	—	—	1	1	18	37	83	мн	2
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	—	—	—	—	—	3	1	—	1	—	—	—
<i>Lycopus europaeaeus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Mentha</i> sp.	—	—	—	—	—	1	6	2	—	3	—	—
<i>Sambucus racemosa</i> L.	—	—	—	—	—	3	—	—	1	1	2	2
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Bidens tripartite</i> L.	—	1	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—
<i>Carduus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

Палеокарпологически охарактеризован торфяник и подстилающие его старинные глины. Однако охарактеризованность этих слоев (10 и 9 на рис. 3) принципиально разная. Из торфяника флора получена по семи образцам (K1–7), специально отобранным на палеокарпологический анализ сплошной бороздой: K1 — 140–166 см, K2 — 120–140 см, K3 — 110–120 см, K4 — 70–110 см, K5 — 40–70 см, K6 — 20–40 см, K7 — 0–20 см от кровли торфяника. А из подстилающих глин образцы (M2–5) отбирались для изучения малакофауны, и флора из них получена в качестве «побочного продукта». Очевидно, поэтому в образцах K1–7 описано 94 таксона, а в M2–5 — только 40 таксонов. Лишь несколько форм (*Potamogeton panormitanus*, *P. trichoides*, *Polygonum lapanthifolium*, *Chenopodium cf. album*, *Nuphar pumila* и *Ranunculus acer*) могут отражать фациальные различия в осадконакоплении и тафономии этих двух разных групп образцов. Глины накапливались в акватории старицы со своеобразной растительностью, макроостатки которой могли разноситься в пределах старицы, а в паводки они могли быть принесены издалека. В то же время торф накапливался в условиях низинного болота и макроостатки растений отражают чисто локальную флору. Вместе с тем флора в образцах из слоя 9 (K1–7) в 2,5 раза богаче, чем в образцах M2–5. Причем очевидно, что обеднение флоры из старичных глин (M2–5) в значительной степени искусственное. Это делает флоры M2–5 и K1–7 трудносопоставимыми. Образцы M2–5 характеризуют искусственно обедненный вариант флоры старичных глин, и для палеоклиматических реконструкций эта флора нами не использовалась.

Макрофлора (K1–7) из слоя 9 (рис. 3) богатая, разнообразная и отражает три этапа развития палеоклиматов и палеорастительности.

Наиболее богатый и тафономически разнообразный комплекс получен из нижней и средней частей торфяника (образцы K1–5), т. е. почти из всего торфяника ниже 40 см от его кровли. Этот комплекс характеризует смешанные леса межледникового типа из пихты, ели, лиственницы, березы и ольхи сибирских видов. Евразийский элемент представлен широко (*Picea sect. eurpicea*, *Pinus silvestris*, *Betula sect. albae*, *Lonicera xylosteum*, *Swida sanguinea*, *Sambucus racemosa*), но по количеству остатков он заметно уступает сибирскому элементу. Интересна находка *Sambucus ra-*

*setosa*, так как в современной флоре Сибири он отсутствует или отмечается как интродуцированный [Кац и др., 1965].

Важна находка единичного семени *Brasenia*, очень сходного по морфологии с экзотом микулинских флор европейской части России, Белоруссии и земских флор Центральной и Западной Европы [Величkevич, 1982; Velichkevich, 1991]. До сих пор остатки бразении не были установлены в плейстоценовых флорах Сибири [Никитин, 1970]. Показательно обилие мегаспор *Azolla interglacialica*. Этот вид считается характерным для тобольских (миндель-рисских) флор Сибири и их аналогов в Восточной Европе, но В. П. Никитин [1970] обнаружил его мегаспоры — единичные, незрелые, с признаками «угнетенности» — в казанцевских отложениях Западной Сибири. Во флоре Бедобы мегаспоры *Azolla interglacialica* вполне зрелые, с массулами и без признаков переотложения. В европейских флорах микулинского типа остатки этого вида пока не обнаружены, поэтому его присутствие во флоре Бедобы меняет представления о его истории в плейстоцене. Надо отметить участие в этой флоре вымершего вида *Carex paucifloroides*, который в европейских флорах не отмечен выше лихвинских (миндельрисских) отложений [Величkevич, 1982].

Обсуждаемый комплекс Бедобы содержит не очень много термофильных растений, не обнаружено макроостатков широколиственных пород, но присутствие в нем перечисленных выше видов типичного представителя климатического оптимума межледниковий *Potamogeton tri-choides*, а также некоторых других видов умеренного климата, обычно сопровождающих виды бразениевого комплекса (*Sparganium microcarpum*, *Najas marina*, *Lema frifula*, *Calla palustris* и др.), позволяет сопоставлять рассматриваемую флору с микулинскими флорами европейской части России и их аналогами в более западных регионах. У/Th-дата  $120 \pm 13$  тыс. лет получена в верхней половине интервала торфяника, охарактеризованного этой флорой. По всей вероятности, в той части торфяника, которая охарактеризована нижним комплексом макрофлоры, представлены отложения оптимума межледниковья и его постоптимальные фазы

Сразу выше интервала торфяника, датированного по уран-торию, в образце К6 (рис. 3) флора резко меняется: снижается ее тафономическое разнообразие (всего 18 таксонов) и уменьшается количество остатков. Плохая сохранность остатков некоторых видов (*Menyanthes trifoliata*, *Hippuris vulgans*, *Carex* sp.) и обилие склероциев *Cenoicocccum graniformae* свидетельствуют о перерыве осадконакопления, а появление холодостойкого *Sparganium hyperborea* указывает на то, что перерыв сопровождался похолоданием. Однако слабое представительство арктобореалов (*Sparganium hyperboreum*) и сохранение элементов лесных сообществ (*Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Betula*, *Sambucus*) говорят о кратковременности и неглубоком похолодании. Ф. Ю. Величkevич считает, что этот комплекс можно сопоставить с одной из ранних стадий последнего оледенения, обычно трудно фиксируемых в европейских разрезах микулинско-валдайского времени.

В самом верху торфяника (образец К7) изучен комплекс, богатый водными растениями: *Nitella*, *Chara*, *Potamogeton*, *Myriophyllum* и др. Появились виды, отсутствовавшие в предыдущих комплексах (*Empetrium nigrum*, *Botrichium* sp.) или представленные в них единичными остатками (*Chamaedaphne calyculata*, *Calla palustris*, *Potamogeton praelongus*). Из группы древесных и кустарниковых исчезли *Abies sibirica*, *Betula fruticosa*, *Alnus hirsute* и др., а в группе основных лесообразующих пород стала доминировать *Larix sibirica*. Арктобореалы представлены только *Sparganium hyperborea*, унаследованном от предыдущего комплекса. По своей термальной требовательности верхний комплекс близок к межледниковому, но уступает ему по тафономическому разнообразию из-за выпадения многих относительно теплолюбивых видов (*Ceratophyllum demersum*, *Filipendula ulmaria*, *Najas marina* и др.). Благодаря этим особенностям верхний комплекс можно сопоставить с одним из ранневалдайских (бреруп, одде-роде) интерстадиальных комплексов Восточно-Европейской равнины [Величkevич, 1982].

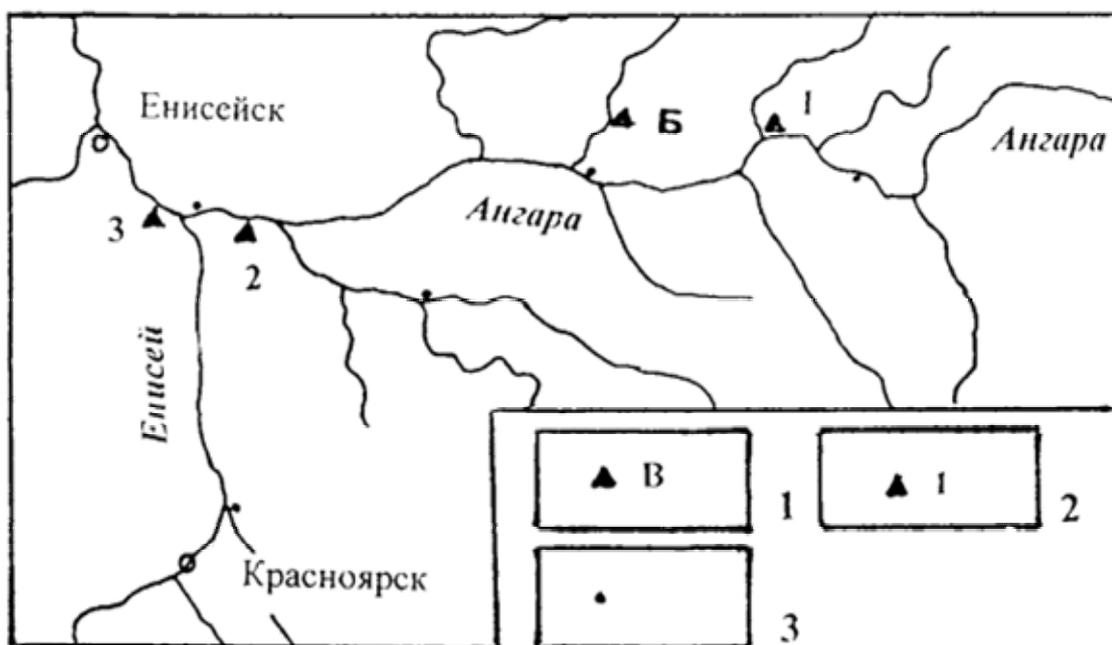
Однако ботанический анализ торфа, сделанный Л. А. Созиновой по нашим образцам, показал, что макроостатки пихты попадают по всей мощности торфяника (слой 9 на рис. 3) до его кровли включительно. Пихта предпочитает богатые почвы. Произрастание ее на низинном болоте Бедобы маловероятно. Находки макроостатков пихты по всей мощности торфяника может свидетельствовать о ее значительной роли в лесах, произраставших по берегам болота. Палинологический анализ (см. ниже) также не показал существенного похолодания во время накопления верхних слоев торфяника. Все это позволяет допускать в качестве одного из возможных вариантов формирование верхних слоев торфяника во время одного из похолоданий второй половины (или конца?) казанцевского времени.

### **Палинология**

В отличие от малакофауны и палеокарпологии, которые определяют хотя и очень важные, но все-таки отдельные, части разреза; спорово-пыльцевой анализ характеризует практически весь разрез аллювиальной серии (рис. 2, 3, 6). Из русловых фаций палинологически изучена только верхняя часть — там, где вверху слоя 11 (рис. 3) залегает мощная линза песка. Вышележащие слои палинологически исследованы по расчистке 1. Всего проанализирован 31 образец из разреза аллювиальной серии (рис. 6). В констративном аллювии палиноспектры бедные: 114–228 п. з.; в старичном аллювии они богаче: 229–545, обычно 370–450 п. з.; относительно много пыльцы в пес-

ках русловой фации: 237–325 п. з. Кроме плейстоценовой, по всему разрезу в палиноспектрах попадает переотложенная пыльца из палеозоя и палеогена, развитых в бассейне р. Иркинеевой. На севере р. Иркинеева размывает, в основном, пермь и карбон западного крыла Тунгусской синеклизы, в нижнем течении — нижний палеозой Иркинеевского выступа. Палиноморфы палеозоя резко отличаются от четвертичных. В пределах Иркинеевского выступа небольшими пятнами залегает палеоген. В то время уже появились многие рода, существующие и в плейстоцене, но их видовой состав сильно отличается от плейстоценового [Кулькова, Лаухин, 1975], разнятся также сохранность, характер фоссилизации пыльцы и т. п., что и позволяет отличать их от плейстоценовых и относить их пыльцу и споры в разряд переотложенных.

Специального изучения переотложенной пыльцы и спор не производилось. Но и при «случайном» подсчете видно, что переотложенные палиноморфы распределены по разрезу неравномерно. Естественно, что их меньше всего в погребенном торфянике; в глинах старичной линзы, включающих торфяник, больше в 1,5 раза; в русловых фациях — в 8 раз; в песках констративного аллювия — в 2,5 раза; а в глинах вторичного водоема — в 4 раза больше, чем в погребенном торфянике. В подсчет палиноспектров переотложенные палиноморфы не включались.



**Рис. 6.** Расположение разрезов казанцевского горизонта в Северном Приангарье, по которым имеются спорово-пыльцевые диаграммы:  
1 — разрез Бедоба; 2 — разрезы, в которых изучены слои оптимума казанцевского межледниковья (1 — устье р. Чадобец, 2 — скв. 35 у пос. Ново-Ангарск, скв. 156 у с. Абалаково); 3 — разрезы, в которых изучены слои межледниковья до или после оптимума

Разрез Бедоба находится в подзоне южной тайги. Господствуют сосновые и лиственнично-сосновые боры с брусникой и лугово-степными травами в напочвенном покрове. В долинах по высоким поймам, надпойменным террасам и в замкнутых котловинах на водоразделах распространены зеленомошные лиственничники с участием ели, кедровой сосны и пихты. Пониженные участки вдоль рек занимают березняки осоково-хвощевые и ельники осоковые.

Чтобы выяснить, как состав современной растительности отражается в спорово-пыльцевых спектрах, были отобраны 4 поверхностные пробы из аллювиальных наилок р. Иркинеевой и с почвы на бровке обнажения. Образцы П-1, 2, 3 взяты соответственно из наилок русла р. Иркинеевой с глубины 0,3 м, с уреза воды и с поверхности низкой (0,5 м) поймы. В общем составе спектров (рис. 6) преобладает пыльца древесных и кустарниковых пород 71,5–74 %, пыльца травянистых и кустарниковых растений составляет 13,5–19 %, на споры приходится 9–12,5 %. Доминирует пыльца сосны 26,5–3 %. Много пыльцы кедровой сосны 8,5–13,5 %, ели 6–11 %, березы 8,5–9,8 %. В небольшом количестве отмечена пыльца пихты 0,8–3 %, лиственницы 0,8–3,2 %, кустарниковых берез 4,8–8,5 %, ольховника 0,2–1,1 %, ивы 0,2–0,4 %. Сосна и береза отличаются высокой пыльцевой продуктивностью, поэтому количество пыльцы этих пород в спектрах завышено относительно их роли в древостое.

В группе пыльцы травянистых и кустарниковых в образце П-2 пыльца злаковых составляет 4,5 %, разнотравья 3,4 % (лютиковые, примуловые, кипрейные, цикориевые, рдест), полыни 2,5 %, осоковых 1,4 %, вересковых 1,4 %. Группу спор представляют зеленые мхи 9,4 % и папоротники из семей-

ства *Polypodiaceae*. В образце П-1 увеличивается до 9 % количество разнотравья (астровые, розоцветные, кровохлебка, лютиковые, губоцветные, бобовые, крапивные, валерьяновые, кипрейные, цикориевые, рогоз), полыни до 6,5 %. Единична пыльца злаковых 1,8 %, осоковых 0,9 %, маревых 0,2 %. В группе спор кочедыжниковые папоротники составляют 4,2 %, зеленые мхи 4 %, сфагновые мхи 0,2 %, лесные плауны 0,4 % (*Lycopodium complanatum*). В образце П-3 почти в равных количествах содержится пыльца разнотравья 5,1 % (астровые, спирея, зонтичные, примуловые, кипрейные, лютиковые, гвоздичные, крапивные, рдест, рогоз, кувшинковые), полыни 4,1 %, осоковых 3,6 %, злаковых 2,2 %, вересковых 1,1 %. В группе спор зеленые мхи 6,6 % и кочедыжниковые папоротники 5,1 %.

Спорово-пыльцевые спектры из наилок характеризуют южно-таежную растительность: сосновые боры, лиственничные леса с елью, кедровой сосной, пихтой, березой с подлеском из кустарниковых берез, ольховника, спиреи, покровом из лесолугового разнотравья, вересковых, папоротников, плаунов, зеленых мхов, с распространением вблизи водотоков ольхи, ивы, осоки, водноболотных растений. Повышенное содержание полыни в образцах П-1 и П-3 может быть связано с произрастанием полыни на прирусловых валах.

Образец П-4 взят с почвы на поверхности бровки обнажения (16 м над рекой). Количество пыльцы древесных и кустарниковых пород увеличивается до 92 %. Доминирует сосна 30,6 %. Возросло количество пыльцы березы 20 %, ольхи 10,7 %, ольховника 4,1 %, ели 15 %. Снизилась роль кедровой сосны 3,3 %, пихты 1,7 %, лиственницы 3 %, кустарниковых берез 3,3 %. Единична пыльца разнотравья 3 % (лютиковые, астровые, цикориевые, шиповник, кипрейные, примуловые, крапивные), осоковых 1,1 %, полыни 0,6 %, злаковых 0,2 %, вересковых 0,2 %, маревых 0,2 %. Единичны споры кочедыжниковых папоротников, зеленых мхов, лесных видов плаунов (*Lycopodium annotinum*, *L. complanatum*).

Пробы из аллювиальных наилок отражают характер растительности района, проба с поверхности почвы указывает на состав растительных группировок вблизи места отбора пробы, чем и вызвано существенное отличие палиноспектра П-4 от палиноспектров наилок. Состав палиноспектров поверхностных проб использовался в качестве сравнительного материала при интерпретации ископаемых (плейстоценовых) палиноспектров.

В общем составе спектров из песков и гравия русловой фации (слой 11 на рис. 3) преобладает пыльца древесных и кустарниковых пород — 60–71,5 % (рис. 6), споры оставляют 14,6–19 %, пыльцы травянистых и кустарниковых растений 10,5–25,4 %. По сравнению с современными спектрами количество пыльцы древесных и кустарниковых меньше за счет увеличения роли спор. В группе древесных и кустарниковых: ель составляет 14,2–26 %, кедровая сосна 10,7–19 % (больше, чем в современных спектрах), пихта 0,8–2,8 %, лиственница 1,9–5,5 %, береза древовидная 7,1–11 %, кустарниковая 3,3–5,5 %, ольха 0,3–0,7 %. Пыльцы сосны (1,9–7,1 %) значительно меньше по сравнению с современными спектрами. Отмечена пыльца экзотических сосен из *Pinus n/p Haploxyylon* и широколиственных пород 1,6–3,9 % (лещина, липа). Спор зеленых мхов 5,7 %–12,5 %, сфагновых 2,4–4,6 %, кочедыжниковых папоротников 2,4–5,5 %, плаунов 0,8–1,8 % больше, чем в современных спектрах. Появляется *Botrychium* 0,3 %. В группе пыльцы травянистых и кустарниковых растений содержание полыни 1,6–9,4 %, злаковых 1,2–4,2 %, осоковых 1,6–2,6 %, разнотравья 4–9 % близко к современным спектрам, несколько больше маревых 1,2–6 %, отмечена эфедра 0,3–0,4 %. Разнотравье представлено луговыми (лютиковые, губоцветные, зонтичные, гречишные, щавель, подорожниковые, луки, маревые), степными (астровые, гвоздичные), водными (рдест) растениями.

Спектры указывают на распространение по склонам еловых лесов с кедровой сосной, пихтой, с подлеском из кустарниковых берез, с папоротниками и плаунами. В долинах распространялись лиственничные и березовые леса с участками широколиственных пород (лещина, липа) со злаками и разнотравьем. Понижения были заняты зеленомошными и сфагновыми болотами с осокой. Открытые местообитания, каменистые и незакрепленные грунты могли занимать остепненные луга с полынью, маревыми, эфедрой. Такая растительность отражает условия менее континентальные и более влажные, чем современные.

В старичных глинах, подстилающих торфяник (слой 10 на рис. 3), палиноспектры изменились (рис. 6). Увеличилась роль березы древовидной 6,6–19 % и кустарниковой 7,6–21,2 %; сосны 11,7–19,4 %, появилась пыльца ивы 0,2–1,8 %. Пыльца широколиственных (0,9–4,9 %) представлена лещиной, дубом, вязом. Меньше пыльцы ели 9–17 %, кедровой сосны 0,4–7,5 %, лиственницы 0,7–5 %, пихты 0,9–1,6 %, ольхи 0,4–0,9 %. Среди травянистых и кустарниковых увеличилась роль осоковых 3,2–5,4 %, появились вересковые 0,3–0,4 %, снижается роль злаков 0,4–2,7 %, разнотравья 3,7–6 %, полыни 1,6–6,9 %, маревых 0,9–2,7 %. Разнотравье представлено луговыми (лютиковые, зонтичные, гречишные, крестоцветные, примуловые), степными (астровые, гвоздичные), водными (рдест) растениями. В группе спор много кочедыжниковых папоротников 1,7–12,4 % и зеленых мхов 5,9–14,2 %, единичны споры сфагновых мхов 0,6–3 %, папоротника рода *Botrychium* 0,4–0,5 %, плаунов 0,2–0,4 %, хвоща 0,2 %.

Палиноспектры отражают широкое распространение лиственнично-березовых лесов с участием сосны, ели, в том числе из секции *Omorica*, пихты с подлеском из кустарниковых берез с папоротниками, плаунами и разнотравьем. Наряду с зеленомошными появляются осоковые болота с участием вересковых, хвоща, рдеста. Открытые местообитания были заняты ксерофитами (полынь, маревые, эфедра) и степным разнотравьем. Намечается увлажнение и некоторое похолодание.

В нижней половине торфяника увеличивается количество пыльцы ели 12,5–17,4 %, сосны 18,5–20 %, ольхи 1,7–4 % и пихты 1,9–3,9 %. Примерно столько же пыльцы березы как древовидной 8–12,5 %, так и кустарниковой 5–7,2 %. Повышенное количество пыльцы кустарниковых берез может быть обусловлено не только изменениями климата, но и тафономическими причинами: на болотах даже в субрецентных палиноспектрах Подмосквья отмечается пыльца кустарниковых берез. Мало кедровой сосны 1,9–4 %, лиственницы 2–2,8 %, ивы 0,2–1,9 %, осины 0,4–2 %, широколиственных пород 0,7–1,9 % (в основном лещина, единично дуб). Среди пыльцы травянистых и кустарниковых возрастает роль осоковых 7–9,5 %, злаков 1–4 %, присутствует пыльца вересковых 0,6–1,7 % и разнотравья 3,5–7,8 %; снижается роль ксерофитов: полыни 1,3–4,7 %, маревых 0,2–0,7 %, эфедры 0,2–0,4 %. Разнотравье представлено лесолугowymi (астровые, лютиковые, цикориевые, зонтичные, бобовые, примуловые, норичниковые, крошевные, губоцветные, василистник, гвоздичные, маревые), болотными (морозка, синюха) и водными (рогоз, рдест, уруть) растениями. Снижается участие спор зеленых мхов 3,7–10,3 %, кочедыжниковых папоротников 2–10 % и сфагновых мхов 0,2–0,9 %, появляются *Lycopodium alpinum*, *L. pungens* (0,2–0,7 %).

Увеличились площади темнохвойных лесов из ели, пихты и кедровой сосны с участием ели секции *Omorica* с подлеском из кустарниковых берез, покровом из папоротников плаунов. У подножий склонов распространялись березово-сосновые леса с участием лиственницы и широколиственных пород (лещина, дуб), с покровом из злаков и разнотравья. Расширились площади осоковых болот с вересковыми, синюховыми, морозкой и водными растениями (рогоз, рдест, уруть). Вдоль рек распространялись заросли ольхи и ивы. Намечается значительное увлажнение и некоторое потепление, которое, видимо, соответствует оптимуму межледниковья. На эту часть торфяника приходится оптимум межледниковья и по данным макрофлоры (см. выше).

В верхней половине торфяника, где получена U/Th-дата 120±13 тыс. лет, по-прежнему преобладает пыльца древесных и кустарниковых пород (60–70 %), хотя залесенность могла быть меньше, чем в настоящее время. Спор в палиноспектрах 16–22 %, пыльцы травянистых и кустарниковых растений 10–20 %. Много пыльцы сосны 18–26,8 % и ели 10,5–24,5 % (больше, чем в современных спектрах); меньше пыльцы березы древовидной 3,6–12 % и кустарниковой 4,2–15,5 %; единична пыльца лиственницы 0,9–4 %, пихты 1–3,5 %, кедровой сосны 0,9–1,5 %, ольхи 1,2–3,3 %, ивы 0,3–1 %, широколиственных пород 0,4–3 % (лещина, липа). Появилась пыльца можжевельника. Среди спор роль кочедыжниковых папоротников возросла до 11,4–16 %; споры зеленых мхов составляют 2–12,5 %, единичны споры сфагновых мхов 0,5–8,3 %, плаунов лесных 0,3–1,5 % (*Lycopodium annotinum*) и холодолюбивых 0,5–3,5 % (*L. alpinum*, *L. alpinum*). Среди пыльцы травянистых и кустарниковых больше всего осоковых 3,1–9 % и разнотравья 4–6,4 %, единична пыльца злаковых 0,3–2,1 %, полыни 0,8–5,9 %, маревых 0,5–0,7 %, вересковых 0,4–6,8 %. Разнотравье представлено лесолугowymi (лютиковые, крапивные, розоцветные, гвоздичные, зонтичные, примуловые, астровые, цикориевые) и водными (рдест, рогоз, уруть) растениями.

В это время широко распространялись еловые леса с пихтой, лиственницей, кедровой сосной и подлеском из кустарниковых берез и можжевельника, покровом из папоротников и плаунов. Меньшие площади занимали березово-сосновые леса с участием широколиственных пород (лещина, липа). Вдоль рек сохранялись заросли ольхи и ивы. Увеличение, по сравнению с современными, площадей темнохвойных еловых лесов указывает на более влажный и менее континентальный климат.

В палиноспектрах глин, перекрывающих торфяник (слой 8 на рис. 3), увеличивается роль спор до 26,5–29,5 % за счет обилия сфагновых мхов 5,4–19,7 %. Много спор зеленых мхов 6,1–16 % и кочедыжниковых папоротников 3,8–6,2 %, единичны споры плаунов лесных 0,5–1 % (*Lycopodium annotinum*) и холодолюбивых 0,3–1,9 % (*L. alpinum*, *L. pungens*), папоротника рода *Botrychium*. Среди древесных и кустарниковых пыльца сосны составляет 19–21,3 %, ели 12–14,3 % больше, чем в современных спектрах, присутствует *Picea sect. Omorica*; пыльцы березы древовидной 7,3–9,5 % меньше, чем кустарниковой 5,5–13,5 %. Единична пыльца пихты 1,1–2,6 %, кедровой сосны 1,3–2,6 %, лиственницы 0,7–2,2 %, ольхи 0,2–0, тополя 0,2–1,1 %. Все еще много пыльцы широколиственных пород 2,6–3,3 % (лещина, дуб). Среди травянистых и кустарниковых пыльцы вересковых 3,2–5,5 %, разнотравья 5,9 % и полыни 0,5–3,3 %; единична пыльца злаков 0,3 %, маревых 0,2–0,3 %, эфедры 0,8 %, осоковых 0,2–0,3 %. Разнотравье представлено лугово-лесными (лилейные, цикориевые, гречишные, щавель, крапивные, василистник), болотными (морозка, синюховые), водными (рдест, рогоз) растениями.

Распространялись березово-сосновые леса с елью, лиственницей, пихтой с подлеском из кустарниковых берез, покровом из папоротников, плаунов, разнотравья. Понижения занимали сфаг-

новые болота, вблизи которых росли морошка, вересковые, синюховые, водные растения. Открытые местообитания были заняты ксерофитами, свинчатковым. Старичные глины формировались в условиях увлажнения и некоторого похолодания конца казанцевского межледниковья.

В палиноспектрах казанцевского межледниковья разреза Бедоба обращает на себя внимание постоянное присутствие, иногда в значительных количествах (1,5–3,9 до 4,9 %), пыльцы широколиственных пород, макроостатки которых в этом же разрезе не обнаружены. В настоящее время широколиственные породы произрастают далеко от Бедобы: в Западной Сибири (2000–2300 км юго-западнее) и в Даурии (1600–1800 км к юго-востоку). До сих пор примесь широколиственных пород в лесах казанцевского времени реконструировалась в Средней Сибири в долине широтного течения Ангары и прилегающей части долины Енисея [Гричук, 1959; Лаухин, 1966, 1982; Садикова, 1967; Архипов, Волкова, 1994; и др.]. Однако известно, что в долинах крупных рек Средней Сибири, особенно если они текут с юга, температура воды выше, а вегетационный период продолжительнее, чем на плакорах и в бассейнах малых рек. Так, в современной долине р. Енисей у г. Енисейск (рис. 1) температура воды выше температуры воздуха в августе на 2,7, в сентябре на 3,2, в октябре на 4,6 °С. Естественно, что отепляющее влияние воды далеко распространяться не может. В основном оно ограничивается пределами долины. Поэтому в крупных долинах Средней Сибири вегетационный период на 10–15 дней продолжительнее, чем за их пределами [Галахов, 1964]. В слоях оптимума казанцевского времени в широтном течении Ангары (рис. 1) сумма пыльцы широколиственных пород достигает иногда 10 %. Обычно преобладает пыльца дуба (до 4–8 %), меньше вяза, липы и лещины [Лаухин, 1982; и др.]. Интересно, что в слоях, где количество пыльцы широколиственных пород самое большое, вместе с ней отмечена пыльца кустарниковой березы (скв. 156 у с. Абалаково, скв. 35 у пос. Ново-Ангарск и др.). В слоях казанцевского времени не в пределах его оптимума (рис. 1) разнообразие широколиственных пород (обычно вяз или лещина) минимальное, а количество их пыльцы редко превышает 1 %.

Разрез Бедоба располагается в долине малой реки, близ границы с подзоной средней тайги, почти в 50 км севернее Ангары и отделен от нее Иркинеевским кряжем, что полностью исключает (и исключало) отепляющее влияние Ангары на местный климат. Вероятно, этим объясняется преобладание на Бедобе в составе широколиственных пород в оптимум казанцевского межледниковья лещины (обычно 1,2–3 до 3,7 %); тогда как в долинах Ангары и Енисея в это время среди широколиственных преобладал дуб. Интересно отметить и то, что больше всего пыльцы дуба в разрезе Бедоба в нижней половине торфяника (слой 9 на рис. 3). Полученные данные свидетельствуют о широком площадном распространении широколиственных пород в лесах Средней Сибири во время оптимума казанцевского межледниковья, а не о распространении их только по долинам рек, текущих с юга Сибири.

В песках констративного аллювия (слой 7 на рис. 3) состав палиноспектров резко меняется (рис. 6). Пыльцы древесных и кустарниковых пород всего 10,4–28,5 %, преобладают споры 56,5–77,3 %, пыльцы трав и кустарничков 12,3–16,4 %. Доминируют споры зеленых мхов 48–73,3 %, единичны споры кочедыжниковых папоротников 0,9–4,8 %, плаунов 0,5 %, появился плаунок *Selaginella sibirica* 1,7 %. Среди травянистых и кустарниковых единична пыльца разнотравья 5,2–7,4 %, злаков 2,6–5,8 %, полыни 0,9–3,5 %, маревых 1–4,4 %, эфедры 2,5 %, осоковых 0,5–1,2 %. Разнотравье представлено лесолуговыми (губоцветные, гвоздичные, астровые, цикориевые, норичниковые, василистник), водными (рдест) растениями. Среди пыльцы древесных и кустарниковых единична пыльца березы древовидной 0,9–1,6 %, больше — кустарниковой 1,2–6,1 %, сосны 2,5–8,5 %, кедровой сосны 2,6–3,2 %, ели 1,7–4,2 %, лиственницы 1,2–5,2 %, ольхи 0,5–0,9 %.

Преобладали открытые пространства с разнотравно-злаковыми лугами и зеленомошными болотами. По долинам могли сохраняться участки лиственничных редколесий с березой, елью, подлеском из кустарниковых берез. На песчаных обрывах и эродированных склонах появляется *Selaginella sibirica*. Присутствие растений с разнообразной экологией характерно для перигляциальной зоны.

При описании разреза (см. выше) отмечался размыв в начале накопления констративного аллювия (или предшествовавший ему), в результате которого в большой степени были уничтожены пойменные фации, а с ними и следы перехода от казанцевского межледниковья к зырянскому оледенению.

Следующее изменение состава спектров (рис. 6) произошло в нижней части глин вторичного водоема (слой 6 на рис. 3). При том же количестве пыльцы древесных и кустарниковых пород (18,5–28 %), увеличилась роль трав и кустарничков (до 47–62 %) за счет уменьшения доли спор (19,3–30,9 %). Доминирует пыльца цикориевых 13–25,5 %, много пыльцы полыни 9,3–15 %, мало злаковых 0,5–4,1 %, осоковых 1,2–8,8 %, маревых 1,2–5,3 %, эфедры 0,5 %. Разнотравье представлено луговыми (лютиковые, подорожниковые, лилейные, зонтичные, норичниковые, маревые, василистник), степными (астровые, свинчатковые, гвоздичные), лесными (линея, майник, брусника) и водными (рдест) растениями. Древесные и кустарниковые представлены единичной пылью кустарниковых берез 3,9–7,7 %, лиственницы 1,1–6,6 %, ели 0,6–1,8 %, кедровой сосны 1,8–5 %, ольхи

0,5–1,2 %, ивы 0,6–1,1 %, осины 1,1 %. В группе спор много зеленых мхов 12,5–29,9 %, единичны споры кочедыжниковых папоротников 2,9–6,5 %.

Расширились участки с нарушенным или несформировавшимся почвенным покровом, где распространились цикориевые и астровые. Увеличились открытые ландшафты с ксерофитами (полынь, маревые, эфедра) и степными растениями. По долинам сохранялись листовенничные редколесья с березой кустарниковой, папоротниками и лесолуговым разнотравьем. Вдоль рек произрастали ольха, ива, осина. Климат стал резко континентальный, холодный и сухой.

Если лесные спектры старичных глин резко сменились спектрами открытых пространств в констративном аллювии, то увеличение континентальности и сухости климата более постепенно прослеживается в изменениях палиноспектров в верхней части песков слоя 7 (рис. 3, 6).

В верхней половине глин вторичного водоема увеличилось количество спор 32–63,5 %, пыльца трав и кустарничков составляет 21–42,8 %, а пыльцы древесных и кустарниковых пород 8–25,2 %. Доминируют споры зеленых мхов 29,8–54,5 %, мало кочедыжниковых папоротников 3,2–4,8 %, сфагновых мхов 1,7–2,2 %, плаунов лесных 0,4 % (*Lycopodium annotinum*) и холодо-любивых (*L. alpinum*), плаунка *Selaginella sibirica* 1,3 % и хвоща 5,7 %. Среди трав и кустарничков много пыльцы разнотравья 12–26 %, единичны злаковые 3,5–8 %, осоковые 0,5–2,4 %, полыни 2,2–2,9 %, маревые 0,9–6,8 %, эфедра 0,8–1,3 %, вересковые 0,5–0,8 %. Разнотравье представлено лесолуговыми (лютиковые, камнеломковые, крапивные, щавель, подорожниковые, лилейные), степными (свинчатковые, гвоздичные, астровые, цикориевые), водными (рдест) растениями. Присутствующий среди свинчатковых *Limonium* произрастает на засоленных и солончаковых субстратах. В группе пыльцы древесных и кустарниковых пород единична пыльца кустарниковых берез 2,4–8 %, листовенницы 2,4–6,3 %, кедровой сосны 3,1 %, ели 0,5–1,3 %, ольхи 0,5 %.

В конце формирования аллювиальной серии широко распространились открытые пространства с зеленомошными болотами, вблизи которых росла осока, хвощ, вересковые и разнотравно-злаковые луга. По долинам могли еще сохраняться листовенничные редколесья с березой и елью. На участках с несформированным почвенным покровом произрастали цикориевые, астровые, ксерофиты, на засоленных субстратах — свинчатковые. Присутствие ксерофитов совместно с тундровыми видами плаунов, плаунка и кустарниковых берез свидетельствует о развитии гляциальных флор. Накопление глин вторичного водоема завершилось, вероятно, в холодных условиях при увеличении влажности.

### **Заключение**

Подводя итоги, отметим, что аллювиальная серия разреза Бедоба формировалась в течение большей части казанцевского (рисс-вюрмского) межледникового и зырянского (ранневюрмского) ледникового времени.

Первая половина казанцевского времени не выявлена, так как переход от последнего среднеплейстоценового ледникового времени не обнаружен. Палинологические данные из русловых и старичных (до верха погребенного торфяника) фаций отражают условия близкие к оптимуму казанцевского межледникового времени. При этом разные группы палеонтологических остатков фиксируют оптимум на разных стратиграфических уровнях: моллюски (МЗ) в верхней части слоя 10 (рис. 3); макрофлора (К1–5) — в пределах почти всего торфяника, за исключением верхних 40 см; а палинология — в пределах верхней половины торфяника (0–100 см от его кровли). Происходит как бы смещение во времени: оптимум межледниковья отразился сначала на составе моллюсков, когда по общему составу растительности (данные палинологии) намечается увлажнение и небольшое похолодание; затем оптимум проявился в составе макрофлоры и только потом — в составе палиноспектров, когда макрофлора (К6) фиксирует некоторое (кратковременное и неглубокое) похолодание.

Несовпадение во времени проявления оптимума в макрофлоре и палиноспектрах может объясняться особенностями формирования палиноспектров и комплексов макрофлоры. Макрофлора отражает изменения растительности в пределах локального болота. С одной стороны, она более консервативна и небольшие различия в растительности всего района, отраженные в различиях палиноспектров, в макрофлоре могут не проявиться. С другой стороны, похолодание в конце торфонакопления, четко отраженное в макрофлоре болота, могло еще не проявиться в растительности всего района окружающей растительной палеоподзоны, так как на палиноспектры (даже торфяника) влияет зональный тип растительности, а не только локальная растительность данного болота.

Сложнее обстоит дело с оптимумом, выделяемым по данным малакофауны. В палиноспектрах он никак не проявился. Макрофлора в слое 10 (рис. 3) не обнаружена. Возможно, в палиноспектрах этот оптимум упущен из-за редко проанализированных палинологических образцов и сгущение образцов может выявить его. Тогда будут основания говорить о втором оптимуме казанцевского времени. И, наконец, в русловом аллювии (слой 11 на рис. 3 и низы диаграммы рис. 6) палиноспектры отражают растительность более теплолюбивую, чем в слое 10. Кроме того, в слое 11 много унионид, что позволяет предполагать еще один, третий, оптимум казанцевского времени,

проявленный в разрезе Бедоба. Резко разный фациальный состав отложений (галечники слоя 11 и старичный торф) и палиноспектров заставляет относиться с осторожностью к такому предположению. Для проверки его необходимо сгущение проанализированных образцов внизу торфяника и более детальное палинологическое изучение русловых галечников. Однако уже сейчас можно говорить о сложной структуре климата в течение оптимума казанцевского межледниковья в Средней Сибири к северу от широтного течения Ангары.

Возникает вопрос о возможности интерстадиальной природы похолодания, выявленного вверху старичного торфяника (флора К6). В палиноспектрах не обнаружено постепенного перехода казанцевского межледниковья времени к зырянскому ледниковому. По макрофлоре такой переход выявить невозможно из-за небольшого количества образцов. Если образец К5 относится к оптимуму межледниковья, а это подтверждается как составом макрофлоры К5, так и U/Th-датой  $120 \pm 13$  тыс. лет (рис. 3), а образец К6 — к интерстадиалу зырянского времени, между образцами К5 и К6 должен быть продолжительный (многие тысячелетия, охватывающие вторую половину казанцевского и по меньшей мере начало зырянского времени) перерыв в осадконакоплении. Столь продолжительный перерыв в разрезе не наблюдался и очень мало-вероятен в погребенном торфянике старичной фашии, так как такие торфяники накапливаются практически непрерывно. Более вероятно, что макрофлора К6 фиксирует частное похолодание во второй половине казанцевского времени, в начале перехода от межледниковья к ледниковому времени. Достаточно определенно вторую, послеоптимальную, половину казанцевского времени характеризуют палиноспектры слоя 8 (рис. 3, 6). В таком случае русловые и старичные фашии разреза Бедоба формировались в течение климатического оптимума казанцевского времени, в начале перехода от него к зырянскому времени и, возможно, захватывали часть казанцевского времени, предшествовавшего его оптимуму. Однако этот вопрос нуждается в дополнительном изучении.

Перед накоплением песков констративного аллювия был перерыв осадконакопления, который четко отразился как в разрезе (см. выше), так и в спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 6). Во время этого перерыва произошел размыв и вынос отложений второй половины казанцевского, вероятно, и первой половины зырянского времени. Констративный аллювий формировался в течение одной стадии зырянского оледенения, когда влажный перигляциальный климат сменялся криоаридным климатом с пессимумом около 54–51 тыс. лет назад, а затем — снова перигляциальным, но влажным, возможно в связи с началом деградации оледенения. Судя по дате ЛУ-5044 это была последняя стадия зырянского ледникового времени.

Таким образом, материалы разреза Бедоба позволяют довольно детально реконструировать палеоклимат оптимума казанцевского (рисс-вюрмского) межледниковья времени, предшествовавшего этому оптимуму и последовавшего непосредственно за ним в центральных районах Средней Сибири. Для этих же районов по материалам разреза Бедоба можно детально проследить эволюцию климатов последней стадии зырянского ледникового времени от его начальной, криогигратической, стадии до начала дегляциации.

\*\*\*

Авторы благодарны профессору Х. А. Арсланову за постоянные очень полезные обсуждения полученных результатов, сотрудникам лаборатории геохронологии и палеогеографии Санкт-Петербургского государственного университета Ф. Е. Максимова и В. Ю. Кузнецову за получение уран-ториевых и радиоуглеродных дат для разреза Бедоба в 2002–2003 гг., а также Л. А. Солинову за изучение состава торфа по нашим образцам из старичного торфяника казанцевского возраста разреза Бедоба. Работа выполнена при финансовой поддержке ИНТАС — грант 01-0675 и РФФИ — грант 04-06-80024.

## ЛИТЕРАТУРА

- Арсланов А. Х., Лаухин С. А., Максимов Ф. Е., Кузнецов В. Ю., Величкевич Ф. Ю., Санько А. Ф., Шилова Г. Н., Чернов С. Б. Бедоба — опорный разрез казанцевского горизонта в Центральной Сибири. // Доклады АН, 2004. Т. 396, № 6. С. 796–799.
- Архипов С. А., Волкова В. С. Геологическая история, ландшафты и климаты Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1994. 106 с.
- Бураков К. С., Нечасова И. Е., Медведев Г. И., Липнина Е. А., Ощепков Е. Б., Слагода Е. А. Проблемы палеомагнитного датирования плейстоценовых полигенетических отложений шлейфов палеолитического местонахождения «Игитей-2000» // Современные проблемы Евразийского палеолитоведения. Новосибирск: ИАиЭ СО РАН, 2001. С. 34–41.
- Величкевич Ф. Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск: Наука и техника, 1982. 239 с.
- Галахов Н. Н. Климат // Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964. С. 3–119.
- Гричук М. П. Результаты палеоботанического изучения четвертичных отложений Приангарья // Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1959. С. 442–497.

- Драницын Д. Почвы западного Заангарья Енисейской губернии (почвенно-географический очерк). СПб., 1913.
- Дроздов Н. И., Заика А. Л., Макулов В. И., Леонтьев В. П., Чеха В. П., Березовский А. П., Ключников Т. А. Археологические исследования на территории Красноярского края в 2000 году // Научный ежегодник Красноярского гос. пед. ун-та. 2001. Вып. 2, т. 1. С. 10–47.
- Кац Н. Я., Кац С. В., Кипиани М. Г. Атлас и определитель плодов и семян, встречающихся в четвертичных отложениях СССР. М.: Наука, 1965. 336 с.
- Красавина Л. К. Интересные находки ископаемых харовых водорослей из Восточной Сибири // Ботан. журн., 1978. Т. 63, № 2. С. 226–233.
- Кулькова И. А., Лаухин С. А. Флора континентального палеогена Енисейского края (по палтнологическим данным). М.: Наука, 1975. 88 с.
- Лаухин С. А. Стратиграфия четвертичных отложений нижнего течения Ангары // Четвертичный период Сибири. М.: Наука, 1966. С. 91–100.
- Лаухин С. А. Верхний плейстоцен юго-запада Сибирской платформы // Поздний плейстоцен и голоцен юга Восточной Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. С. 84–101.
- Лаухин С. А. Рубеж среднего и позднего палеолита в Северной Азии: проблема каргинского времени // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН. 2001. Вып. 2. С. 11–18.
- Лаухин С. А., Алексеев В. А., Мильникова З. К. Датировка абсолютного возраста межледниковых отложений середины позднего плейстоцена в Северном Приангарье // корреляция новейших отложений севера Евразии. Л.: Лен. филиал ВРГ, 1970. С. 101–103.
- Лаухин С. А., Алексеев В. А., Мильникова З. К., Чепалыга А. Л., Грачева О. Н., Смирнов И. В. Находка унионид в верхнеплейстоценовых отложениях Сибирской платформы // Доклады АН СССР, 1971. т. 196, № 1. С. 172–175.
- Лаухин С. А., Метельцева Е. П. Об иркинеевских межледниковых отложениях с ископаемой флорой в Северном Приангарье // Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1973. № 40. С. 96–105.
- Матвеева Н. П., Зенин В. Н., Лаухин С. А. О находке палеолита у с. Красногорское на р. Исеть (юго-запад Западно-Сибирской равнины). В печати.
- Мочанов Ю. А., Федосеева С. А. Ноосфера и археология // Наука и техника в Якутии. 2001. № 1. С. 28–33.
- Никитин В. П. Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды) // История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелипленовое и четвертичное время. М.: Наука, 1970. С. 245–309.
- Павлов А. Ф., Мащенко Е. Н., Зенин В. Н., Лещинский С. В., Орлова Л. А. Предварительные результаты междисциплинарных исследований местонахождения Луговское (Ханты-Мансийский автономный округ) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: ИАиЭ СО РАН, 2002. Том 8. С. 165–172.
- Садикова М. Б. О характере растительности Нижнего Приангарья в начале верхнечетвертичного времени // Вестник МГУ, серия геологическая, 1967. № 3. С. 21–39.
- Санько А. Ф. Фауна моллюсков гляциоплейстоцена и голоцена Беларуси. Минск: Наука и техника, 1999. 103 с.
- Фирсов Л. В., Панычев В. А., Орлова Л. А. Каталог радиоуглеродных дат. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1985. 88 с.
- Яцко И. Я. Наяды верхнего кайнозоя юго-запада Украины и Молдавии (описание и стратиграфические заметки). Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1972. 135 с.
- Alexandrowicz S. W. Analiza malakologiczna w badaniach osadów czwartorzędowych // Geologia. Kraków. 1987. Т. 13, z. 1–2.
- Arslanov Kh. A., Laukhin S. A., Sanko A. F., Velichkevich F. Yu., Maksimov F. E., Kuznetsov V. Yu., Shilova G. N., Chemov S. B. The key section of the Kazantsovian horizon (Late Pleistocene) in the Angara region // Литасфера, 2004. том 20, № 1. С. 43–50.
- Velichkevich F. Yu. The taxonomy of the genus *Brasenia* (*Cabombaceae/Nymphaceae*) from Pleistocene deposits of Eastern Europe // Proceed. of the Pan-European Paleobot. Conf. Vienna, 1991. P. 87–90.
- Velichkevich F., Sanko A., Laukhin S., Gaigalas A., Shilova G., Arslanov Kh., Kuznetsov V., Maksimov F. Paleobotanical and Paleomalacological characteristic of Middle Siberia Kazantsovian Interglacial according Bedoba section data // Geologija. 2004. № 46. P. 17–26.
- Waters M. R., Forman S. L., Pierson J. M. Diring Yuriakh: A Lower Paleolithic Site in Central Siberia // Science. 1997. Vol. 275. P. 1281–1284.

Тюмень, ИПОС СО РАН,  
Минск, ИГиГ БНАН

**Распространение палеолитических памятников среднего плейстоцена на юге Западной (Горный Алтай), Средней (Усть-Ижуйль 1), Восточной (бассейн верхнего течения Ангары) Сибири и в Якутии позволяет предполагать возможность открытия памятников того же возраста и в центральных частях Средней Сибири. Поэтому новые данные об условиях природной среды среднего и 1-й половины позднего плейстоцена представляют интерес для изучения палеоэкологии палеолитического человека, который, вероятно, уже обитал в то время в центральных районах Средней Сибири. Комплексное изучение разреза Бедоба на р.Иркинеевой, расположенного к северу от широтного течения Ангары, дает новые материалы для реконструкции климата и растительности большей части казанцевского и части зырянского времени (1-я половина позднего плейстоцена).**

Разрез Бедоба вскрывает констративную толщу аллювия (приведено описание и литолого-фациальный состав), состоящую внизу из обычного для равнинных рек набора фаций: русловые галечники, старичные торфяники и глины, пойменные фации внизу, а вверху – пески констративного аллювия, который венчается линзами суглинка фации вторичных водоемов. Вверху последних получена <sup>14</sup>C-дата 52100±1680 лет (ЛУ-5044), ниже все даты больше 53-60 тыс. лет. Из старичного торфяника получена U/Th дата 120±13 тыс. лет, что свидетельствует о казанцевском возрасте аллювия подстилающего констративный. Среди малакофауны (5678 раковин из старичного аллювия) определено 23 таксона, среди которых отсутствуют наиболее типичные представители лессового комплекса, но отмечено преобладание *Gugaulus albus* над *G. laevis*, что характерно для оптимумов межледниковий. В русловом аллювии много раковин *Unio*, которые в Сибири сейчас не живут. Карпологический анализ старичной фации дал богатую (102 таксона) флору. Выявлено 3 этапа развития растительности: 1) смешанные леса межледникового типа из ели, пихты, березы и др. с *Sambucus racemosa*, *Brasenia* и др.; 2) выше — леса с признаками похолодания; 3) еще более холодолюбивая, скорее интергляциальная флора.

Ботанический анализ торфа показал, что пихта попадает по всей мощности торфяника.

*Палинологически изучен весь разрез. Выделено 8 этапов развития растительности: во время накопления руслового аллювия произрастали еловые леса с сосной, пихтой, с примесью лещины и липы; в стричных глинах изучены палиноспектры лиственнично-березовых лесов с елью и пихтой; внизу торфяника — темнохвойных лесов с примесью лещины, дуба; вверху торфяника — еловых лесов с пихтой и сосной, с примесью липы, лещины; в глинах над торфяником — палиноспектры березово-сосновых лесов с примесью лещины, дуба и морошки; в констративном аллювии после перерыва осадконакопления и размыва изучены 3 этапа эволюции перигляциальной растительности. Впервые получена*

*Региональная характеристика растительности казанцевского межледниковья. До сих пор она была известна только в долинах Ангары и Енисея, где климат и растительность отличаются от региональных как сейчас, так и в плейстоцене. На удалении от долин великих рек в оптимум казанцевского межледниковья среди широколиственных пород преобладала лещина; тогда как в это время в долинах Енисея и Ангары среди широколиственных преобладал дуб; обсуждаются и другие отличия растительности региона и долин великих рек. Оптимум межледниковья по данным разных групп выявлен на разных стратиграфических уровнях: по малакофауне в глинах, подстилающих торфяник, по макрофлоре в середине торфяника, а по палинологии вверху торфяника. Обсуждаются причины такого несовпадения. Одна из возможных причин — сложная структура казанцевского межледниковья в центральных районах Средней Сибири, включающая 2(3?) оптимума.*