

УДК 551.793

Еникеев Ф.И. (Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН)

ОСОБЕННОСТИ ЗАРАЖЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧАРСКОЙ ВПАДИНЫ ЧУЖДЫМИ МИКРО-ФОССИЛИЯМИ (СЕВЕРНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

*На общем фоне стерильных на миоспоры кристаллических пород фундамента восточной оконечности Байкальской рифтовой зоны ограниченные участки осадочных отложений миоцена и мезозоя являются четко локализованными источниками поступления древних микрофоссилий в четвертичные отложения Чарской и Муйской впадин. Сложившаяся специфика горно-геологической обстановки позволяет рассмотреть характер и интенсивность заражения в условиях ледникового или флювиального транзита дезинтегрированного материала. Дается критическая оценка интерпретации спорово-пыльцевых спектров при геологическом картировании территории, прилегающей к Байкало-Амурской магистрали. **Ключевые слова:** палинология, спорово-пыльцевой спектр, заражение микрофоссилиями, термохрон, криохрон, стратиграфия, квартал, Восточное Забайкалье, Чарская впадина.*

Enikeev F.I. (Institute of natural resources, ecology and krioiology the Siberian Branch of the Russian Academy of Science)

THE SPECIFICS OF INFECTION QUATERNARY SEDIMENTS CHARA BASIN BYSTRANGES MICROFOSSILS (NORTH TRANSBAIKALIA)

*Specific location of the Miocene and Mesozoic sediments on the general field of crystalline rocks allows to establish the nature and intensity of infection strange flora of Quaternary sediments Chara basin. The critical analysis of the interpretation of spore-pollen spectra by previous researchers Chara basin in the north of East Transbaikalia, are fulfilled. **Key words:** palynology, spore-pollen spectrum, infection microfossil, thermochron, cryochron, stratigraphy, quarter, Eastern Transbaikalia, Chara basin.*

Использование спорово-пыльцевого анализа для обоснования стратиграфии кайнозойских отложений базируется главным образом на двух особенностях развития растительности: ее эволюции в процессе постепенного и нарастающего похолодания, охватывающего весь кайнозой, и изменении соотношений растительных сообществ в связи с неоднократными флуктуациями климатической обстановки в квартере [4]. Многолетний опыт работ показывает, что существенное влияние на стратиграфическое расчленение отложений палинологическим методом оказывает естественное и искусственное заражение спорово-пыльцевых спектров (СПС). Пыльца и споры, поступающие из различных растительных зон и поясов, обуславливают латеральное или «зональное» заражение. Переотложение палиноморф из молодых, по отношению к исследуемо-

му горизонту, или преимущественно из древних отложений свидетельствует о вертикальном или «возрастном» заражении [2, 5, 7].

Чарская впадина, расположенная между хребтами Кодар и Удокан, является ключевой среди кайнозойских впадин Байкальской рифтовой зоны (БРЗ) для выявления степени и характера заражения ископаемых СПС. Это обусловлено рядом причин, из которых важнейшими являются: высокая степень изученности разреза чехла до глубины 1180 м; фиксация точного местоположения источников заражения; циклический характер седиментационной обстановки, характеризующийся чередованием бассейнового и сухоходольного режимов осадконакопления; постоянная компенсация впадины рыхлыми отложениями в процессе ее формирования и развития; широкое представительство генетических типов отложений на различных стратиграфических уровнях; изолированность котловины в плейстоцене на многие десятки и даже сотни километров от иных флористических зон. Высокие хребты с современной редкой и разреженной растительностью субарктической каменистой тундры в значительной степени затрудняют привнос пыльцы и спор в Чарскую котловину, а обширные ледниковые поля в эпохи оледенений препятствовали их ветровому переносу из растительных сообществ внеерифтовых территорий [6, 7].

Методы исследования

Фактический материал получен при производстве комплексной гидрогеологической съемки м-ба 1:200 000 (1977–1995). Бурение скважин различной глубины на всей площади Чарской впадины и вдоль Байкало-Амурской магистрали (БАМ) в пределах Забайкальского края сопровождалось детальным отбором проб на спорово-пыльцевой анализ. Палинологическую характеристику получили практически все естественные обнажения в пределах Чарской и в других кайнозойских впадинах восточной оконечности БРЗ. В Центральной лаборатории ПГО «Читагеология» палинологом В.И. Потемкиной проанализировано более 3000 проб [7]. Внешний контроль выполнен в лабораториях ВСЕГЕИ (СПб) и ИЗК (г. Иркутск).

Дополнительно привлечены результаты спорово-пыльцевого анализа предыдущих исследователей из опубликованных источников [1, 3, 8, 9, 10]. Переинтерпретировано более 2000 определений СПС из отчетов Росгеолфонда по геологической и гидрогеологической съемке, поисковым и разведочным работам на подземные воды и строительные материалы Чарской и Муйской впадин.

Теоретический анализ

В пределах сплошного развития кристаллических, метаморфических и метаморфизованных докембрийских и раннепалеозойских пород фундамента основные источники заражения четвертичных отложений Чарской впадины чуждыми микрофоссилиями размещены только на двух компактных участках. Один рас-

положен в Верхнесюльбанской впадине, где песчаники, алевролиты и диатомиты среднего миоцена перенасыщены пылью и спорами тургайской флоры. Другой тяготеет к юго-восточному мегасклону хребта Кодар. Здесь, в бассейне рек Мускуннах и Быйики (левые притоки р. Апсат) высокоподнятая и глубокорасчлененная Апсатская мулда выполнена осадочными отложениями верхней юры и нижнего мела (конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты и каменные угли), содержащими пыльцу и споры мезозойской флоры. Фрагменты юрско-меловых пород сохранились также на водоразделе Средний Сакукан и Апсат (рис. 1а).

Поступление в Чарскую впадину продуктов разрушения и сноса миоценовых осадков с запада и мезозойских отложений с севера имеет принципиальные отличия.

Верхнесюльбанская впадина расположена в верховье р. Сюльбан, относящейся к Витимскому округу стока. В доледниковые, межледниковые эпохи и в послеледниковые снос продуктов выветривания и денудации из нее осуществлялся только в Муйскую межгорную впадину. В эпохи неоплейстоценовых оледенений экзарированный и ассимилированный материал выносился переметным ледником на запад в направлении Муйской впадины и через перемычку на восток в Чарскую впадину. Даже в последнее самое слабое оледенение мощность льда в осевой части межвпадинной перемычки составляла 500 м. При высоте «курчавых» форм рельефа седловины над тальвегом р. Сюльбан от 100 до 150 м в Чарскую впадину перетекал ледник мощностью 350–400 м (рис. 1б). В предыдущие оледенения мощность льда восточного дифлюэнта ледника Сюльбан на этом участке достигала 1000 м [7].

С начала кайнозойского рифтогенеза снос в Чарскую впадину из Апсатской мулды осуществлялся всем комплексом процессов денудации, а в неоплейстоцене — главным образом чередующейся эрозией и экзарацией. В периоды оледенений экзарационный материал доставлялся преимущественно в виде отторженцев, грунто-вых включений и мелкодисперсного заполнителя валунной морены. В межледниковые аллювиальный транзит продуктов дезинтеграции

существенно снижал возможность сохранения препари-рованных миоспор в водном потоке.

Своеобразие процессов седиментации в Чарской впадине характеризуется постоянным и непрерывным поступлением продуктов сноса с хр. Кодар и привносом миоценовых ингредиентов мореносодержащим ледом из Верхнесюльбанской впадины только в эпохи неоплейстоценовых оледенений.

Результаты исследований

Изучение неоген-четвертичных отложений в полосе, прилегающей к БАМу, осуществлялось на участке от р. Витим до р. Олекма с основным акцентом на выяснение строения рыхлого чехла Чарской впадины. Получены данные о составе спор и пыльцы в рыхлых отложениях различного возраста и генезиса. Установлено, что спорово-пыльцевые комплексы (СПК) отражают не только различные фациальные условия седиментации осадков, но и особенности денудации, транзита терригенного материала, а также характер перетотложения из консолидированных осадков [7].

Экологически несовместимые виды растений отдаленных возрастов достаточно легко устанавливаются

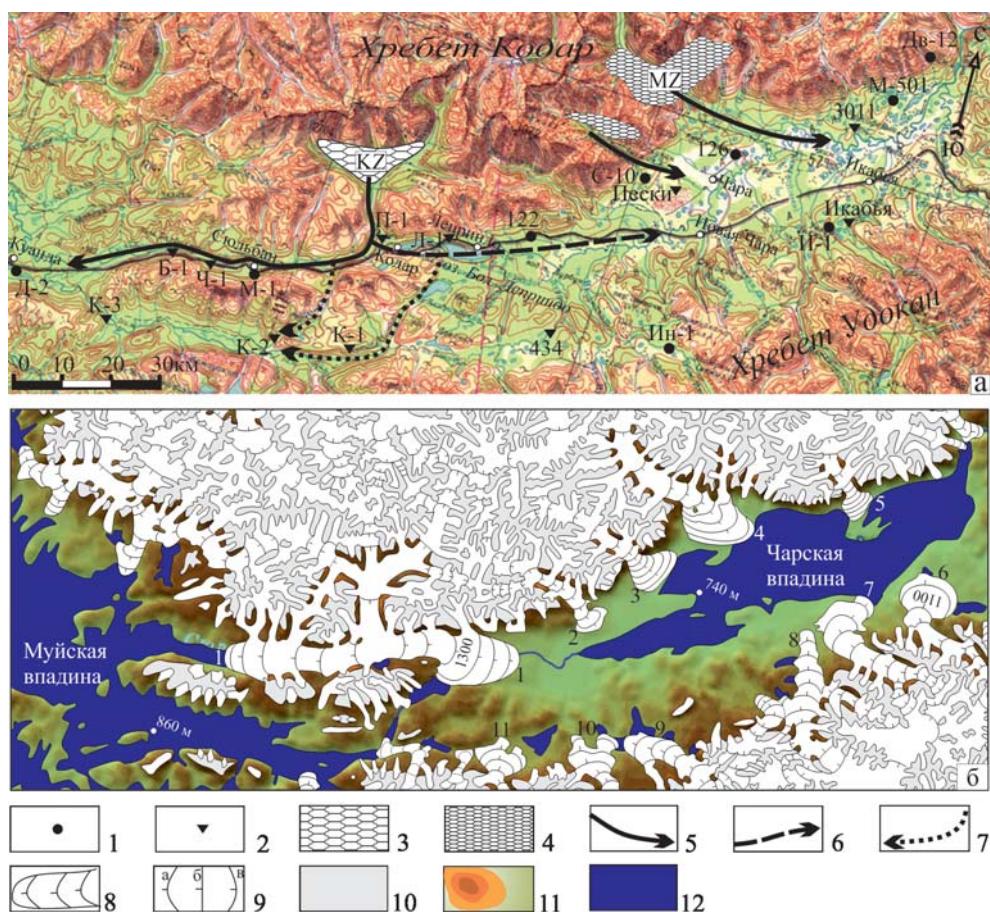


Рис. 1. Орогидрография севера Забайкальского края в полосе, прилегающей к железнодорожной трассе БАМ (а): 1 — скважины; 2 — обнажения и расчистки; 3 — миоцен (KZ); 4 — мезозой (MZ). Направления транзита продуктов денудации: 5 — постоянное; 6 — в сартанское оледенение; 7 — в муруктинское оледенение. Палеогеография сартанского оледенения (б): 8 — ледники (1 — Сюльбан, 2 — Верх. Сакукан, 3 — Ср. Сакукан, 4 — Апсат, 5 — Ниж. Сакукан, 6 — Икабьекан, 7 — Икабья, 8 — Кемен, 9 — Ниж. Ингамакит, 10 — Верх. Ингамакит, 11 — Лурбун); 9 — изолинии поверхности ледника через 100 м (а — ниже снеговой границы, б — на ее уровне, в — выше нее). Горы: 10 — выше снеговой границы; 11 — ниже снеговой границы; 12 — ледниково-подпрудные озера (уровень: 740 м — оз. палеоЧара, 860 м — оз. палеоВитим)

как по морфологическим признакам пыльцевых зерен, так и по степени их фоссилизации. Существенно сложнее интерпретация пыльцы и спор четвертичной флоры из разных горизонтов неоплейстоцена, учитывая, что они в межгорных впадинах могут принадлежать разным формам растений и местам их обитания, связанным с вертикальной поясностью растительности. Характерное для котловин центростремительное движение осаждающегося терригенного материала с заносом и переотложением микрофоссилий приводит в общем случае к нивелировке контрастных спектров. Это отчетливо видно по несоответствию количества «холодных» спектров (2–3 пробы в узком интервале глубин) количеству менее «холодных», выделенных в многометровых толщах перигляциальных осадков, которые формировались в результате массовых перемещений ледниками рыхлых отложений к центру впадины [7].

Основной принцип, обеспечивающий исключение влияния заражения, заключается в следующем: *при наличии очевидной смеси разновозрастных микрофоссилий время формирования отложений, включающих их, должно быть не древнее времени становления наиболее «молодого» ископаемого СПК, характеризующего конкретный тип растительности последовательного этапа эволюции флоры в позднем кайнозое*. Принцип справедлив для одного смешанного спектра и для группы спектров в пределах одной литофации. Задача в значительной степени облегчается, если частота опробования разреза и ее непрерывность позволяют выявить «возрастную инверсию». Наиболее отчетливо этот эффект проявился в скв. 126, пробуренной в центральной части Чарской впадины (рис. 1а). В зоне взаимодействия подошвы самаровского ледника с эоплейстоценовыми отложениями в разрезе донной морены (интервал 337,0–424,7 м) установлено чередование девяти «теплых» и «холодных» СПС — своеобразная палинологическая «зебра» [7]. О вовлечении в мореносодержащую составляющую ледника пород ложа в зоне динамического контакта свидетельствует также термолюминесцентная дата по не отбеленной кварцевой составляющей заполнителя в кровле валунно-галечной морены на глубине 337 м — более 680 тыс. лет (ГИН СО РАН, Улан-Удэ). Аналогичная дата получена на глубине 450 м непосредственно из аллювиально-озерных эоплейстоценовых отложений, подстилающих самаровскую морену — более 640 тыс. лет (ГИН СО РАН, Улан-Удэ) [6].

Выше по разрезу в тазовской морене (180–263,5 м) с гигантским гранитным отторженцем, залегающем на глубине 215 м, установлен лесной «теплый» СПС: ель 55 %, лиственница 11 %, сибирская сосна 10 %, береза 7 % с незначительным присутствием стланиковых, кустарниковых, травянистых и споровых форм. Захват ледником гранитного отторженца размером 27,6 м, вероятно, сопровождался и ассимиляцией ширтинских межледниковых осадков.

Игнорирование рекомендованного выше принципа при обобщении результатов палинологического анализа и акцент только на вымершие, экзотичные или мигрировавшие представители флоры, практиковавшейся некоторыми исследователями как ранее, так и в настоящее время, приводили к основательным «деформаци-

ям» возрастной последовательности циклов седиментации и к неверной оценке генезиса отложений. Наиболее показательными в этом отношении являются результаты геологического картирования района межвпадинной перемычки и прилегающих территорий [8, 9, 10].

Ледник Сюльбан, перетекая своим левым дериватом в Чарскую впадину, приносил в район западного замыкания огромное количество ассимилированных неогеновых пород (рис. 1). Повсеместное заражение разновозрастных ледниковых образований пыльцой и спорами тургайской флоры определило их присутствие и в отложениях последующего перемыва. При этом единичные представители даурской (четвертичной) флоры, отвечающие времени формирования осадков, полностью исключались из анализа, что привело к искусственному удревнению образований среднего и позднего неоплейстоцена до олигоцена [8, 9]. Естественно, что при такой оценке обстановки осадконакопления генезис рыхлых толщ не мог оставаться гляциальным или перигляциальным. Вниз по долине р. Сюльбан субэральные морены сартанского (скв. М-1), супераквальные морены муруктинского (обн. Ч-1) и тазовского оледенений (обн. Б-1) также содержат значительное количество миоценовых микрофоссилий, что неоправданно позволило отнести ледниковые образования в доледниковый неоген-четвертичный комплекс [8]. В этом направлении заражение миоценовыми микрофоссилиями верхнеэоплейстоценовых отложений прослежено до ст. Куанда (скв. Д-2), где на всю вскрытую мощность (245 м) при незначительном количестве зерен получен богатый ассортимент неогеновых таксонов: *Tsuga canadensis*, *Tsuga diversifolia*, *Tsuga* sp., *Picea* sect. *Eupicea*, *Pinus* п/п *Haploxylon*, *Pinus* п/п *Diploxylon*, *Abies* sp., *Juglans* sp., *Quercus* sp., *Acer* sp., *Tilia* sp., *Corylus* sp., *Carya* sp., *Ovoidites* sp. В до-сартанские оледенения область ледникового транзита продуктов ассимиляции простиралась на юг до долины р. Куанда (обн. К-1, К-2, К-3) (рис. 1а).

По той же причине отложения I-й надпойменной позднеэоплейстоцен-раннеголоценовой террасы на левобережье р. Сюльбан у западного портала Кодарского тоннеля (расчистка П-1) датирована А.И. Музисом [10] эоплейстоценом, а позднеэоплейстоцен-раннеголоценовая озерная терраса на северном побережье ледникового (языкового) оз. Бол. Леприндо, сложенная клиновидно-косослоистыми песками прибрежной фации мощностью до 20 м (рис. 2), сформировалась, по мнению Е.И. Корнутовой [8], в плиоцене.

Заражение неоплейстоценовых отложений Чарской впадины неогеновыми микрофоссилиями характеризуется закономерной тенденцией уменьшения его к северо-восточному замыканию и приуроченностью преимущественно к отложениям, синхронным эпохам оледенения. Детальное опробование керна скв. М-501 (рис. 1б), расположенной в районе Чкаловских озер, показало присутствие неогеновой пыльцы в количестве 1–2 редко 4–6 зерен: *Tsuga*, *Picea Eupicea*, *Pinus Haploxylon*, *P. Diploxylon*, *Abies*, *Betula Albae*, *Alnus*, *Juglans*, *Carya*, *Corylus*, *Ulmus*, *Quercus*. Заражению подвержены только «ленточные» алевриты сартанского приледникового озера, залегающие в интервале 6,3–14,5 м.

Несмотря на установленные особенности переотложения микрофоссилий, присутствие единичной реликтовой пыльцы *Tsuga*, *Picea Eupicea* и *Abies* (менее 10 зерен) в песках с крупномасштабной косо́й слоистостью в устье р. Нижний Сакукан повлияло на оценку времени формирования отложений борового массива. О су́ровых климатических условиях времени накопления песков свидетельствуют СПС на глубине 66 и 49 м, отражающие травянисто-кустарничковую и мохово-лишайниковую тундру, соответственно. В толще массива, крайне бедного на микрофлору, установлена единичная пыльца таксонов, характерных как кватеру, так и неогену (рис. 3).

Палеогеографический анализ седиментационной обстановки свидетельствует о формировании песчаной авандельты приледникового озера перед фронтом конечно-моренного комплекса сартанского ледника Нижний Сакукан (рис. 16). Несмотря на очевидную молодость осадков, основанную на комплексе данных, единичные представители тургайской флоры позволили сделать вывод, что этот песчаный массив сформировался в неогене неким мощным водотоком, якобы существовавшим в Чарской впадине [9].

Аналогичному подходу к оценке возраста и генезиса отложений урочища Чарские пески (обн. Пески) [9] противоречат термолюминесцентные даты 15±5, 13±3,5,



Рис. 2. Песчаная дельта, фиксирующая уровень раннеголоценового стояния оз. Б. Леприндо. Обнажение в 7–8 км на запад от метеостанции Б. Леприндо

Глубина, м	Разрез	Деревья		Деревесные, шт.	Кустарники, шт.	Травы, кустарнички, шт.	Споры, шт.	Деревесные, шт.						Травы и кустарнички, шт.								Споры, шт.				Переотложенные микрофоссилии, шт																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
								Деревья				кустарники, стланики		Cyperaceae	Poaceae	Asteraceae	Artemisia	Liliaceae	Chenopodiaceae	Ranunculaceae	Onagraceae	Ericaceae	Bryales	Meesia	Sphagnum	Selaginella sibirica	Polypodiaceae	N			MZ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
								Abies	Picea obovata	Pinus silvestris	Larix	Pinus pumila	Betula (куст.)															Alnaster	Tsuga	Picea Eupicea	Abies	Osmunda	Leiotriletes	Coniferae	Piceites	Picea	Pinus	Podocarpus																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		861	59	13	3	1	7	844	9	35	12	12	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма песчаного массива в устье р. Нижний Сакукан. Обнажение 3011

9±2,2 тыс. лет назад (ГИН СО РАН, Улан-Удэ). Они подтверждают позднеплейстоценовый возраст песчаной дельты ледниково-подпрудного озера, занимавшего Чарскую котловину. По данным варвометрии приледниковый водоем просуществовал около 5 тыс. лет [7].

Следует отметить, что интерпретация палинологических данных, основанная на увлечении экзотичными или мигрировавшими представителями растительных ассоциаций, заложена в начале 1960-х годов при проведении геолого-съёмочных работ м-бов 1:200 000 (Всесоюзный аэрогеологический трест) и 1: 50 000 (Читинское геологическое управление).

Характер иллювиального внедрения пыльцы и спор в приповерхностные слои изучался профилями шурфов глубиной до 3–3,5 м и в естественных обнажениях на крайне обедненных или практически «немых» песчаных массивах в межгорных и внутригорных впадинах БРЗ. Установлено, что глубина проникновения современной пыльцы и спор контролируется мощностью слоя сезонного оттаивания, величина которой под сенью соснового бора с подлеском из кедрового стланика, карликовой березки, ольховника и рододендрона на почвопокровной брусничной плаунково-кочедыжниковой основе не превышает 2,0–2,3 м (рис. 3).

Достаточно надежным способом выявления «зонального» привноса микрофлоры является анализ характера вероятного эолового и флювиального транзита. Как правило, имеются определенные закономерности в распределении пыльцы по разрезу. Нарушение установленных закономерностей может служить основанием считать ее переотложенной. В частности, в центральной части Чарской впадины в озерных осадках криохронов позднего неоплейстоцена отмечаются прослой, обогащенные органическими остатками. Своим происхождением они обязаны ливневым дождям, приводящим к катастрофическим паводкам, которые обеспечивают залповый выброс в акваторию большого количества органического материала, включая пыльцу представителей высокоствольного леса прируслового гидрогенного талика. В этом случае формирование более «теплых» лесных спектров в отложениях залповых выбросов объективно обусловлено (латеральное заражение). Очевидно, что они не должны входить в противоречие с «холодными» тундровыми и лесотундровыми спектрами, характеризующими всю толщу озерных осадков.

Довольно часто в краевых образованиях прибрежных (супераквальных), субаквальных морен и прилегающих к ним зандровых, флювиогляциальных и озерно-ледниковых осадков единого седиментационного цикла установлена отчетливая закономерность в распределении СПС. В нижних слоях сформировавшейся толщи отмечается богатое представительство спектров, доставленных ледниковым транзитом и отражающих «теплый» доледниковый тип растительности. Вышележащая довольно мощная часть разреза характеризуется весьма слабой насыщенностью микрофлорой зачастую с редкими интервалами «холодных» СПС, отвечающих времени формирования отложений. В кровле отложений в результате иллювиального заражения пыльцой и спорами — вновь богатое представительство «теплых» спектров лесной растительности (рис. 3). Такая пали-

нологическая картина, к сожалению, довольно часто позволяет исследователям разделять толщу единого седиментационного цикла на три горизонта — доледниковый, ледниковый и послеледниковый [10, 11, 13].

Анализ обстановки осадконакопления в совокупности с перечисленными методами является критерием выделения спор и пыльцы, занесенных из других растительных зон и поясов. Тем не менее, сложность оценки латерального привноса микрофлоры очевидна и решение ее не всегда однозначно. Об этом свидетельствует хоть и редкое, но постоянное присутствие пыльцы *Pinus sibirica* и *Abies* в субрецентных спектрах Чарской котловины [7]. В настоящее время кедр (сосна сибирская) и пихта отсутствуют в ее древостое. При этом разорванные мелкоочаговые ареалы кедра расположены по разным румбам на 30–90 км и далее от впадины, а дизъюнктивные естественные насаждения пихты не ближе 140 км. Такое явление обязано или эффекту ветрового транзита единичной пыльцы, или, что гораздо вероятнее, естественной интродукции кедра и пихты во впадину в период голоценового оптимума, когда среднегодовая температура воздуха была на 2–3 °C выше современной [6].

Переотложение пыльцы и спор из глубоких горизонтов, связанное с ассимиляцией доледниковых отложений, довольно интенсивно осуществляется в местах языкового переуглубления, которое в нелитифицированных породах Чарской впадины явно превышает 361 м. На этой глубине в конечно-моренном амфитеатре ледника Икабья гляциальное «возмущение» достигло кристаллического фундамента (скв. И-1). Вынос мореносодержащего льда по внутренним сколам, формирование напорных морен, возникновение ледниковых отторженцев, внедрение протрузий в основную морену и др. гляциодинамические процессы во фронтальной части ледника способствуют интенсивному заражению не только «немой» морены, но и отложений, формирующихся в результате ее перемыва. Этот процесс настолько активен, что заражению, хоть и незначительному, подвержены даже самые молодые отложения. Например, в иловатых песках раннеголоценовой террасы, расположенной внутри сартанского языкового бассейна (обнажение «Икабья»), обнаружена единичная пыльца неогеновой флоры (*Tsuga*, *Picea Eupicea*).

Данный палинологический эффект в условиях языкового переуглубления служит доказательством залегания неогеновых отложений в ложе Кондинской (расчистка К-3), Лурбунской (обн. Л-434), Ингамакитской (скв. Ин-1) внутригорных впадин и грабен-долин Икабья (расчистка «Икабья»), Икабьекан, что позволяет отказаться от высказанной В.П. Солоненко идеи о недавнем зарождении отрицательных неотектонических структур второго порядка [12]. История тектонического развития Кодаро-Удоканской зоны в кайнозой получила новое освещение. Внутригорные впадины, ранее считавшиеся нарождающимися или «эмбриональными», являющиеся в действительности грабеновыми структурами древнего заложения, «отмершими» еще в неогене, когда отрицательные структуры II порядка оказались вовлеченными в положительные движения.

Заражение четвертичных отложений Чарской впадины мезозойскими микрофоссилиями отмечается пра-

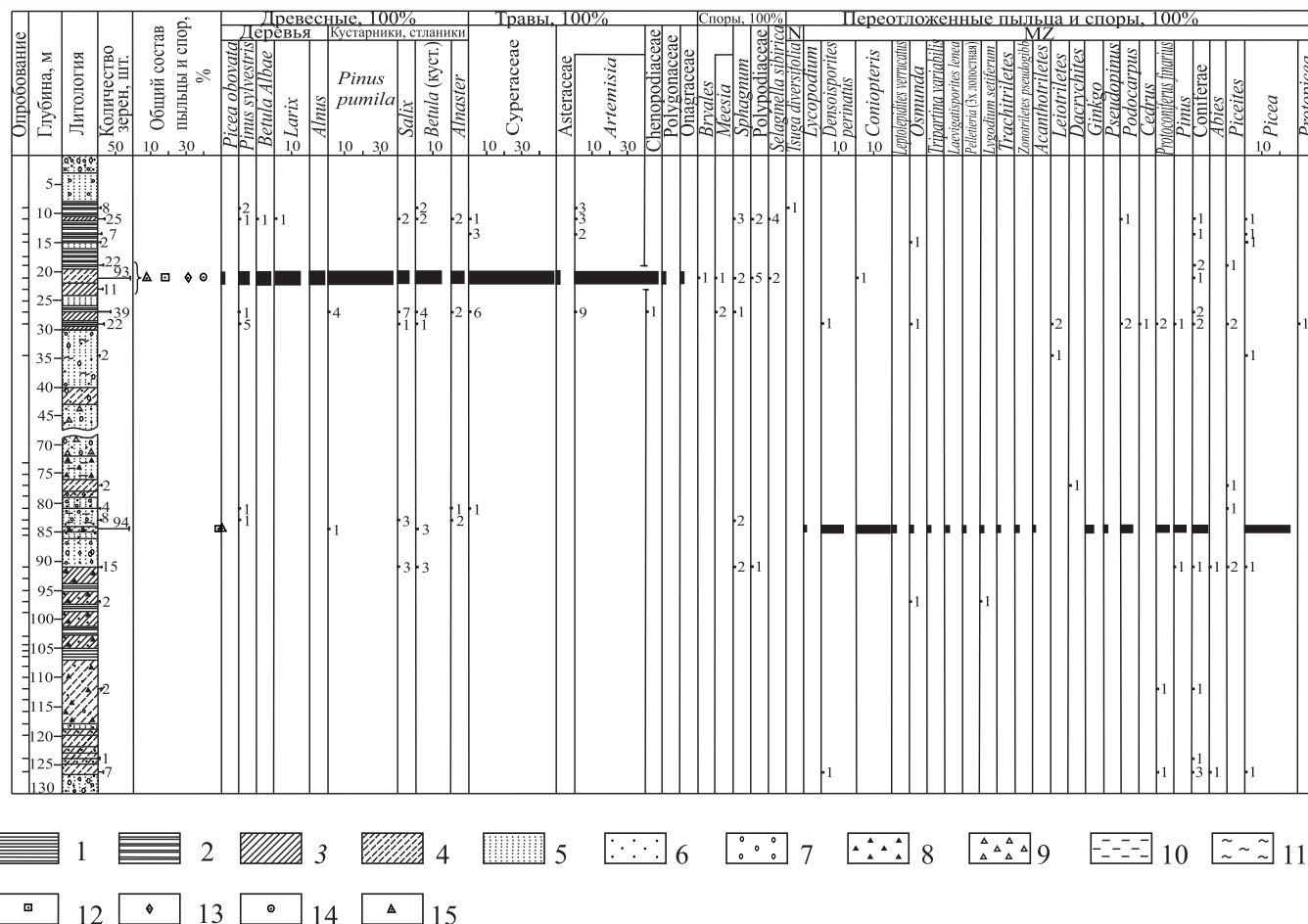


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма скважины С-10: 1 — глина и алевроит; 2 — ленточная глина и алевроит; 3 — суглинок; 4 — супесь; 5 — песок; 6 — гравий; 7 — галька и валуны; 8 — древесина; 9 — щебень и глыбы; 10 — пылеватые отложения; 11 — ил; 12 — пыльца деревьев; 13 — пыльца кустарников и стлаников; 14 — пыльца трав и кустарничков; 15 — споры

ктически повсеместно. Прекрасную возможность для изучения этого явления предоставляет прикодарская часть Чарской впадины (рис. 1).

Характер заражения и его интенсивность в большей степени зависят от обстановки осадконакопления, чем от расстояния до источников заражения. Если в среднем фоновое содержание привнесенных зерен не превышает 10–20, то относительное содержание их в различных генетических типах осадков может достигать 5 и более процентов. При этом отмечается, что отложения, отвечающие эпохам похолоданий, содержат разнообразный и иногда достаточно представительный чужеродный СПС, поступивший, вероятно, с агрегатами материнских пород. Как видно из диаграммы скв. С-10 (рис. 4), при общем «бедном» представительстве пыльцы и спор в отложениях ледникового генезиса, присутствие переотложенных форм колеблется от первых до 95 %.

На глубине 84 м выявлен спектр, в котором на 4 зерна четвертичной флоры, соответствующей возрасту отложений, приходится 90 зерен мезозойской. Очевидно, что ледниковая экзарация и захват юрско-меловых пород при экранизации материалов ассимиляции ледовой толщей от пыльцы и спор приледниковой растительности, обусловили привнос в конечную морену представителей мезозойской флоры практически в чистом виде. Обусловлено это, вероятнее всего, не переотло-

жением препарированных зерен, а высвобождением их из грунтовых частиц после седиментации. Такие палинологические аномалии позволяют некоторым геологам понизить возраст отложений, если не до мезозоя, то хотя бы до эоплейстоцена.

Присутствие чуждых микрофоссилий может раскрыть некоторые особенности становления рыхлого чехла впадин. Скв. Дв-12 глубиной 84 м расположена на высоте 450 м над днищем Чарской котловины в вершине крутого (30–35°) осыпного шлейфа юго-восточного склона хр. Кодар у основания скалистого склона (Кодарский линеймент). Здесь под грубообломочной осыпью мощностью 27 м со спорово-пыльцевыми спектрами, типичными для голоцена, сохранились отложения доледниковой бортовой фации. Присутствие в составе глыбово-щебнисто-супесчаных образований на глубине более 30 м фоссильных зерен *Pinus*, *Coniferae*, *Osmunda*, *Trachitrieletes* и *Densoisporites* свидетельствует об уровне бывшего заполнения Чарской впадины досамаровскими отложениями. Ледом, сформировавшийся во впадине в эпоху максимального самаровского оледенения, срезал часть рыхлого чехла [7]. На этом участке сохранилась практически «немая» боковая морена со следами бывшего заражения чуждыми микрофоссилиями, «запечатанная» в неровностях скалистого мегасклона хр. Кодар.

Выводы

Решение проблемы заноса и заражения чуждыми микрофоссилиями исследуемой толщи увеличивает надежность палинологического метода для целей стратиграфии отложений кайнозойских впадин Байкало-Станового нагорья. В некоторых случаях их присутствие способствует выяснению особенностей эндо- и экзодинамики БРЗ.

Установлено, что ледниковое «возмущение» рыхлых отложений на участках языкового переуглубления затрагивает значительные мощности рыхлого чехла. Присутствие представителей неогеновой флоры в отложениях конечно-моренного амфитеатра грабеновых структур указывает на наличие древних осадков в основании рыхлого чехла. Таким образом, палинологические данные кардинально меняют взгляд на неотектоническую историю БРЗ и позволяют рассматривать ее с новых позиций.

Экзарация и переотложение неогеновых осадков из внутригорных впадин, а также мезозойских пород с горного обрамления привели к заражению перигляциальных отложений мезозойской флорой до 2 %, неогеновой — до 5 %. А в отложениях гляциальных типов иногда полноценное содержание переотложенной пыльцы и спор на много превышает количество конседиментационных микрофоссилий. В межледниковых горизонтах заражение представлено, как правило, единичными зернами.

Интенсивность заражения пылью и спорами, связанной с особенностями ледниковой экзарации, ассимиляции, транзита и консолидации отложений, позволяет в некоторых случаях установить не только их генезис, но и соотнести время осадконакопления в приледниковых зонах с криохронами или термохронами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова В.А. Палинология и стратиграфия плейстоцена Чарской котловины / Рельеф и четвертичные отложения Станового нагорья. — М.: Наука, 1981. — С. 78–100.
2. Волкова В.С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. — М.: Наука, 1977. — 240 с.
3. Геология и сейсмичность зоны БАМ (от Байкала до Тынды) / Кайнозойские отложения и геоморфология. — Новосибирск: Наука, 1983. — 170 с.
4. Гричук В.П., Гладкова А.Н., Заклинская Е.Д. и др. Пыльцевой анализ. — М.: Госгеолгиздат, 1950. — 571 с.
5. Деревянко Л.Г., Гусев Е.А. Переотложенные споры и пыльца в голоценовых осадках внешней части Арктического шельфа России / «Фундаментальные проблемы квартара: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований»: Матер. VI Всерос. совещ. по изучению четвертичного периода: — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — С. 185–188.
6. Еникеев Ф.И. Поздний кайнозой Северного Забайкалья и палеоклимат юга Восточной Сибири // Геология и геофизика. — 2008. — Т. 49. — № 8. — С. 794–804.
7. Еникеев Ф.И., Потемкина В.И., Старышко В.Е. Стратиграфия и эволюция климата и растительности позднего кайнозоя Северного Забайкалья. — Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2013. — 131 с.
8. Корнутова Е.И., Цветков В.П. Карта четвертичных отложений. М-б 1:1 000 000. Новая серия. Лист 0-49,(50). — Л.: ВСЕГЕИ, 1984а.
9. Корнутова Е.И., Цветков В.П., Кислицын В.Н., Жильцова Н.Н. Палеоген и неоген Чарской впадины (Забайкалье) / Среда и жизнь на рубежах эпох кайнозоя в Сибири и на Дальнем Востоке. — Новосибирск: Наука, 1984б. — С. 120–123.
10. Музис А.И. Карта четвертичных отложений зоны БАМ // Космогеологические методы в изучении четвертичного периода. — Л., 1982. — С. 93–102.
11. Раузер А.А. Геологическая карта СССР. Объяснительная записка. Серия Становая. М-б 1:200 000. — М.: ВАНПО «Аэрогеология», 1978. — 75 с.
12. Солоненко В.П. Землетрясение и рельеф // Геоморфология. — 1973. — № 4. — С. 3–13.
13. Шофман И.Л. Стратиграфия песчаной толщи Северной Лены // Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода. — 1974. — № 41. — С. 159–166.

© Еникеев Ф. И., 2016

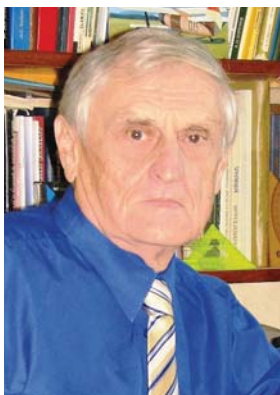
Еникеев Фарид Исхакович // enikeev_geolog@mail.ru

ХРОНИКА

К 85-ЛЕТИЮ МИХАИЛА ВЛАДИМИРОВИЧА ШУМИЛИНА

25 февраля исполняется 85 лет выдающемуся ученому в области урановой геологии, доктору геолого-минералогических наук, профессору — Михаилу Владимировичу Шумилину.

Его жизненный, трудовой и творческий путь — яркий пример умения выбора стратегических направлений в постановке сложнейших проблем, четком решении тактических задач, мудром обобщении накопленного практического и научного опыта. Наиболее значимые достижения Михаила Владимировича приходятся на время расцвета урановой отрасли. Возглавляя геологоразведочную службу Первого главка, он руководил геологоразведочными работами по выявлению многочисленных крупных и уникальных месторожде-



ний на широких просторах нашей страны и участвовал в становлении урановорудных районов, обеспечивших укрепление минерально-сырьевой базы. Он не только прекрасный организатор, но и крупнейший теоретик и практик в области методики разведки и подсчета запасов урановых месторождений.

Свой практический опыт и теоретические разработки М.В. Шумилин успешно реализовывал, возглавляя с 1989 г. кафедру при МГРИ-МГГА. Здесь раскрылся его педагогический талант, позволивший подготовить несколько поколений инженерно-геологов, плеяду кандидатов и докторов наук. Многие из них впоследствии стали руководителями геологических организаций и крупными учеными, решающими