

УДК 551.7

И.В. НИКОЛАЕВА, В.А. ПАНЬЧЕВ, Л.А. ОРЛОВА

РЕПЕРНЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТИРОВКИ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Последнее оледенение первоначально рассматривалось в качестве единого хронологического интервала. И только в начале 20-х годов, когда развернулась оживленная дискуссия по поводу применения астрономической теории Миланковича для разработки детальной хронологии плейстоцена, появились геохронологические схемы, предусматривающие расчленение "единого" вюрма на два оледенения, разделенные межстадиальной эпохой.

Для территории Сибири аналогичная схема была впервые разработана В.Н. Саксом (1953). Согласно предложенной им схеме, последняя ледниковая эпоха разделялась на три региональные хроностратиграфические единицы, соответствующие зырянскому и сарганскому оледенениям и каргинскому интерстадиалу. Этой схемы придерживались вплоть до 70-х годов, когда были начаты специальные исследования, направленные на разработку геохронологической шкалы позднего плейстоцена на базе радиоуглеродного метода датирования. Полученные результаты позволили повысить детальность стратиграфических корреляций и внести существенные коррективы в понимание стратиграфического объема и продолжительности среднего звена последней ледниковой эпохи. Кроме того, в объеме сарганского оледенения было выделено несколько более мелких региональных хроностратиграфических единиц, соответствующих отдельным стадиям и разделяющим их потеплениям. Вместе с тем оценка хронологических рубежей этих единиц зачастую оказывается весьма приближенной, а в ряде случаев условной и требует уточнения. В связи с этим представляется весьма актуальной проблема выбора реперных датировок.

В практике геохронологических исследований отложений дочетвертичных систем фанерозоя к категории реперных относят датировки, которые имеют по палеонтологическим данным четкое хроностратиграфическое положение вплоть до яруса, зоны и не противоречат данным международной шкалы (Афанасьев, Зыков, 1975). Мы полагаем, что для создания региональных геохронологических шкал фанерозоя этих критериев недостаточно, а для позднего плейстоцена они вообще не могут быть приняты, поскольку не представляется возможным использовать биостратиграфический метод расчленения в классическом варианте.

В качестве основных, на наш взгляд, могут быть приняты следующие критерии: 1) автохтонность датируемого материала пробы. Этому условию удовлетворяют: а) пни деревьев, захороненные в прижизненном положении, б) погребенные почвенные горизонты, в) захороненные раковин моллюсков и трупов животных в прижизненных условиях, г) автохтонные торфяники, д) озерные сапропели; 2) сходимость определений возраста различных фракций углеродсодержащего материала пробы в пределах аналитической ошибки радиоуглеродного метода (3–5%); 3) однородность изотопного состава датируемого материала, выявляющаяся повторными датировками одной или нескольких лабораторий; 4) отсутствие резких противоречий с геолого-геоморфологическими и биостратиграфическими данными.

С этих позиций нами были проанализированы все геохронометрические данные лаборатории геохронологии Института геологии и геофизики СО АН СССР. Из более чем ста изученных разрезов территории Западно-Сибирской равнины необходимым

Реперные датировки опорных разрезов позднелеистоценовых отложений Западно-Сибирской равнины

Местоположение	Радиоуглеродный возраст фракций			Лабораторный номер	Растительность по данным споро-пыльцевого анализа	Хроностратиграфический интервал
	Древесина	Гум. кислоты древесины	Почвенный гумус			
Новосибирская обл., Маслянинский р-н пос. Мамоново, в 180 км на юго-восток от г. Новосибирска, р. Бердь, пневыи горизонт	12450 ± 55	—	—	СОАН-411	Нет данных	Позднеледниковье
	12810 ± 40	12220 ± 1000	12300 ± 45	СОАН-1879		
Алтайский край, Косихинский р-н, пос. Большая Речка, в 60 км к северу от г. Бийска, р. Большая Речка, пневыи горизонт	24750 ± 300	—	—	СОАН-152	Нет данных	Каргинское межледниковье
	24870 ± 260	—	—	СОАН-153		
	25970 ± 180	—	—	СОАН-1257		
	24830 ± 180	25480 ± 215	—	СОАН-1843		
Новосибирская обл., Красный Яр, в 15 км к северу от г. Новосибирска, р. Обь, пневыи горизонт	—	—	28100 ± 485	СОАН-2002	Лесостепной тип растительности с участием еловых и сосново-березовых лесов	Каргинское межледниковье
	28200 ± 240	28600 ± 340	—	СОАН-1065		
	29410 ± 250	—	—	СОАН-1456		
	30870 ± 300	—	—	СОАН-1457		
	30720 ± 1200	—	—	Vs-259*		
	29200 ± 700	—	—	T-3024		
	28245 ± 835	—	—	St-6678		
	29000 ± 450	—	—	GSC-2905		
Новосибирская обл., Сузунский р-н, пос. Каргополово, в 180 км на юго-запад от г. Новосибирска, р. Обь, пневыи горизонт	32400 ± 2000	—	—	СОАН-23	Лебедово-злаково-разнотравные степи	Коношельское похолодание
	33450 ± 550	—	—	СОАН-744		
	32275 ± 420	—	—	СОАН-1254		
Тюменская обл., Тобольский р-н, пос. Липовка, в 100 км на юго-запад от г. Тобольска, р. Тобол, пневыи горизонт	30700 ± 300	—	—	ГИН-126	Темнохвойно-еловые формации	Каргинское межледниковье
	30560 ± 240	—	—	ЛГ-37		
	30200 ± 60	—	—	СОАН-40		
	—	—	31265 ± 285	СОАН-2274		

*Vs-259 – Литовский НИГРИ, Вильнюс; T-3024 – Норвежский технологический институт, Тронхейм; St-6678 – Геологическая служба Швеции, Стокгольм; GSC-2905 – Геологическая служба Канады, Оттава.

условиям удовлетворяют лишь пять, результаты датирования которых сведены в таблицу, а конкретная геолого-геоморфологическая позиция этих разрезов и дополнительные сведения содержатся в приведенном ниже их описании.

МАМОНОВО

Разрез вскрывает строение хорошо выраженной в рельефе I надпойменной террасы р. Берци (правый приток Оби выше г. Новосибирска). Толща осадков слоиста, литологически разнородна по вертикали, но основные ее горизонты хорошо выдержаны по простираению. Обобщенный разрез сверху вниз имеет следующее строение:

А. Современная почва, луговая, богатая гумусом, на супесчаном субстрате: мощность в среднем 0,25–0,30 м, в понижениях поверхности террасы – до 0,5 м.

Б. Супесь однородная, желтовато-серая, без органических остатков, с несколькими (одни–три) тонкими горизонтами, обогащенными гидроксидами железа; мощность в среднем 1,8–2,0 м, меняется от 0,5 до 3 м вследствие поверхностного размыва. Железисто-гидроокисные горизонты (по 0,05–0,15 м) находятся в нижней и средней частях слоя и представляют собой, по-видимому, отметки уровня грунтовых вод в прошлом. Под каждым из них супесь сильно обогащена глинистым материалом, и эти "горизонты вмывания" придают изначально бесструктурному грунту слоистый вид.

В. Глина плотная, иловатая, темно-серая, однородная или с тонкими прослойками песчаного материала; мощность около 1,0 м, местами уменьшается до 0,3–0,4 м, максимальна там, где подстилающий торф имеет наибольшую толщину. В свежих изломах заметна горизонтальная микрослоистость глины, свойственная пойменным или старичным осадкам.

Г. Торф в основном древесный, средней плотности, бурый, со значительной примесью песчаного и илистого материала, с прослойками песка и ила; мощность изменяется от 0,4 до 0,8 м; распознаются листья осок, ивы, кора березы.

Д. Торф древесный, плотный, темно-бурый, с меньшей примесью песчаного и илистого материала, с остатками березовой коры, листьями (осок, кустарниковых и древесных пород), хвоей; средняя мощность, 0,85 м, колебания ее на всем протяжении обнажений незначительны. Слои Г и Д представляют собой мощную (от 1,2 до 1,9 м) торфяную залежь низинного, возможно даже старичного, происхождения, занимавшую зону долины у левого склона.

Е. Глина плотная, пластичная, голубовато-серая; мощность 0,3–0,5 м.

Ж. Суглинок, супесь, песок; общая мощность от 2,5 до 4,5 м, в среднем 3,0 м. Состав и структура пачки остаются во многом неясными, так как именно эта часть разреза плохо видна в обнажениях из-за оползания и оплывания грунта. Осадки скорее напоминают пролювиальные, а не аллювиальные фации ординарного типа.

З. Глина плотная, пластичная, голубовато-серая, в свежих изломах синяя, влагонасыщенная; мощность до 0,35–0,40 м, максимальна там, где подстилающий горизонт наиболее выражен; расцеляны разложенные ветки и листья (особенно много осок).

И. Торфяная почва, темно-бурая, с крупными древесными пнями, захороненными в вертикальном положении; мощность изменчива, максимальная – 0,30 м.

К. Песок крупно-среднезернистый, сверху желтый, внизу палевый, горизонтальнослоистый, примесь тонких частиц (типа фации прирусловых осадков поймы); мощность изменяется от 0,1 до 1,5 м; в среднем 0,8–0,9 м; встречаются редкие растительные остатки.

Л. Щебень кристаллических (филлитовых) сланцев, размерный, очень слабоокатанный, со значительной примесью крупного песка; мощность изменяется от 0,5 до 2,0 м, в среднем около 1,5 м; встречаются крупные обломки древесины.

М. Глина плотная, во влажном состоянии пластичная, однородная, синевато-серая; видимая мощность до 1,5 м; кровля неровная, с четкими следами размыва; встречаются крупные обломки древесины и даже целые стволы деревьев.

Строение толщи осадков примечательно в нескольких отношениях. Прежде всего тот факт, что подстилающие глины горизонта М являются цоколем многих террас вообще в бассейне Верхней Оби и кровля их везде более или менее резко размывта, свидетельствует об отложении перекрывающих осадков после какого-то поворотного эпизода в развитии речной сети. Время накопления этих глин определяется датой $37\ 100 \pm 2\ 000$ лет (СОАН-10) по пробе от крупного ствола дерева. Далее, перекрывающие осадки обладают признаками, которые отражают направленное изменение фациальных условий, но не постепению-непрерывное, а прерывистое и более сложное, чем просто смена руслового аллювия пойменным. В этой смене примечателен эпизод образования торфянистого почвенного горизонта И с прижизненно захороненными древес-

ными пнями; судя по серии радиоуглеродных датировок: $12\,450 \pm 55$ лет (СОАН-411); $12\,810 \pm 40$, $12\,220 \pm 100$, $12\,300 \pm 45$ лет (СОАН-1879), он относится к позднеледниковью. Развитие почвы и торфянистые накопления свидетельствуют о потеплении климата, возможно, не очень продолжительном, но достаточно заметном, проявившемся по всей Сибири в предголоценовое время (аллерёд).

БОЛЬШАЯ РЕЧКА

Обнажение расположено по левому берегу р. Большая Речка, в 300 м ниже пос. Большая Речка. Нами здесь записан следующий разрез (сверху вниз):

А. Супесь желтовато-бурая, с тонкими прослоями зеленовато-серого мелкозернистого песка, слоистость прерывистая, горизонтальная; мощность 4,0 м.

Б. Песок зеленовато-серый, появляются прослойки более грубозернистого песка мощностью до 20 см; слоистость четко выражена, горизонтальная; мощность 2,0 м. Переход в вышележащие отложения постепенный.

В. Суглинок ржаво-бурый, в верхней части песчанистый, внизу глинистый; мощность 3,0 м. Контакт с нижележащими отложениями четкий.

Г. Пачка желтовато-серого, горизонтальнослоистого песка с прослоями и линзами суглинка ржаво-бурого; мощность 20,0 м. К основанию пачки наблюдается увеличение зернистости песка.

Д. Ил темно-серый, прослойки зеленовато-серого среднезернистого песка; мощность 0,5 м.

Е. Глина красновато-бурая, плотная, с обугленными корешками трав; мощность 1,0 м.

Ж. Глина темно-синяя, плотная, с большим количеством растительных остатков, с хорошо развитой погребенной почвой и целыми пнями, захороненными в вертикальном положении; мощность 3,0 м.

З. Песок желтовато-бурый, косослоистый, с тонкими прослойками глин, с раковинами моллюсков, остатками костей млекопитающих и крупных кусков древесины; видимая мощность 0,5 м.

Разрез Большая Речка интересен прежде всего тем, что принят в качестве стратотипа большереченской свиты, выделенной П.Е. Казаковым в 1961 г. в составе четвертичных отложений Предалтайской равнины. Под этим названием он описал осадки, выполняющие долины правых притоков Бии и Оби: Бехтемирки, Чемровки и Большой Речки. О.М. Адаменко предполагал, что древние долины, прорезая толщу осадков Обь-Чумышского междуречья, при выходе в долину Оби сливаются с поверхностью бийской террасы, которая в практике геологосъемочных работ фигурирует в качестве V надпойменной террасы среднеплейстоценового возраста. На этом основании "большереченская толща" также была отнесена к среднему плейстоцену. Однако такая корреляция не бесспорна, о чем свидетельствуют и данные определения радиоуглеродного возраста.

В настоящее время получена целая серия радиоуглеродных дат, находящихся в четком стратиграфическом согласии между собой. Пески горизонта З охарактеризованы тремя датами: более 45 770 лет (ЛГ-80), $37\,340 \pm 660$ лет (СОАН-1258), $35\,980 \pm 720$ лет (СОАН-436). Датировки из глин горизонта Ж, перекрывающих пески, образуют с точки зрения геохронологии достаточно надежный репер резкой смены условий седиментации на территории предалтайской равнины. Этот хронологический рубеж с возрастом $24\,750 \pm 300$ (СОАН-152), $24\,870 \pm 260$ (СОАН-153), $25\,970 \pm 180$ (СОАН-1257), $24\,830 \pm 100$ (СОАН-1843) и $25\,480 \pm 215$ (СОАН-1843г) хорошо совпадает с оценкой возрастной границы каргинского и сартанского горизонтов унифицированной стратиграфической схемы Западной Сибири. Отложения этих горизонтов не только обособляются по структурно-текстурным особенностям, но и резко отличаются в отношении насыщенности их органическими остатками. Практически весь биостратиграфический материал, собранный в данном разрезе, происходит из горизонтов Ж и З.

Из крупных млекопитающих Э.А. Вангенгейм здесь определены: *Alces alces* L., *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Equus caballus* sub. Среди мелких млекопитающих В.С. Зажигиным определены: *Microtus arvalis* Pall., *M. gregalis* Pall., *Citellus* ex. gr. *erythrognathus* Brandt, *Lagurus lagurus* Pall., *Clethrionomus* sp., *Sorex* sp. Собрано также большое количество раковин *Cochlicopa nitens* Gall., *Succinea oblonga* Drap., *S. elegans* Risso, *Vertigo* sp., *Lymnaea* cf. *stagnalis* L., *Anisus Leucostoma* Milet. и других моллюсков, принадлежащих, по определению А.А. Стеклова, к наземным

и пресноводным видам. Семенные флоры из горизонтов Ж и З представлены: *Chara* sp., *Larix* sp., *Picea* cf. *obovata*, *Pinus silvestris*?, *Sparganium minimum*, *Potamogeton filiformis*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*, *Zannichelia palustris* F. *polycarpa*, *Carex caespitosa*?, *C. riparia*, *C. sp.*, *Heleocharis palustris*, *Rumex* sp. и др. Подобный состав растительных ассоциаций наряду с присутствием в составе фауны *Sorex* sp., *Clethrionomys* sp. — характерных лесных форм — указывает на широкое развитие в это время на предальтайской равнине хвойных лесов (ель, лиственница), произраставших при достаточно влажном, умеренно прохладном климате, сходном с современным или несколько холоднее его.

КРАСНЫЙ ЯР

Разрез расположен на правом берегу р. Оби, в 15–20 км ниже г. Новосибирска, вскрывая строение толмачевской (по данным И.А. Волкова) террасы. Здесь в непрерывном обнажении на протяжении примерно 5 км прослеживается такая последовательность осадконакопления (сверху вниз):

А. Песок желтовато-серый, ожелезненный, с отчетливой горизонтальнослоистой текстурой, которая подчеркивается полосами ожелезнения; мощность 4,5–5,5 м. Внутри каждой крупной ленты видна очень тонкая горизонтально-волоконистая слоистость. Верхняя часть песков до глубины 1,5 м переверена ветром, слегка облёссована и образует характерные вертикальные стенки в обнажении. Наблюдаются известковые инкрустации по органическим остаткам.

Б. Песок светло-серый, разнородный, с тонкими прослоями и линзочками хорошо промытого, более грубозернистого песка в основании; мощность 0,8–1,8 м.

В. Переслаивание суглинка, супеси и мелкозернистого песка желтовато- и палево-бурого цвета, с очень тонкой горизонтальной и волнисто-горизонтальной слоистостью; мощность 10–12 м. Кровля выровнена с четкими следами размыва, разбита клиньями морозобойного происхождения либо клиньями усыхания, выполненными вышележащими песками до глубины 0,5 м.

Г. Суглинок синевато-серый, плотный, с характерным болотным запахом; мощность от 0,5 до 1,5 м. В кровле видны слабые следы размыва. На глубине 0,5 м от нее в ряде мест можно видеть остатки пней, захороненных в прижизненном положении. В средней и нижней частях суглинка встречаются прослойки и линзы гумуса, иногда прослеживающиеся на несколько десятков метров.

Д. Песок желтовато-серый, ожелезненный, мелкозернистый, с волнистой и косоволнистой слоистостью; мощность 4,5–5,0 м. Обезлежена намывного детрита, в кровле — тонкая горизонтальнослоистая текстура; примеси супесчаного и суглинистого материала, намывных торфяников с древесиной. Гумусовые прослойки.

Е. Песок серый, средне- и крупнозернистый, с крупной косою слоистостью, типичной для русловых фаций. В основании видимой части разреза расположены прослойки и линзы галечника с редкими валунами изверженных и метаморфических пород. Часто встречаются целые стволы деревьев, реже небольшие линзы намывного детрита. По данным бурения, подошва этих песков опущена ниже уреза реки на 20–25 м.

Этот разрез давно привлекал внимание исследователей и описан в ряде монографий и в отдельных статьях, тем не менее стратиграфическое положение вскрытых в разрезе слоев, да и сами отложения остаются еще слабо изученными. Некоторые геологи относят всю толщу осадков к аккумулятивной террасе, но большинство исследователей к отложениям данной террасы относят только горизонты А и Б, а подстилающие их породы считают рыхлым цоколем, высоко поднятым над современным уровнем реки. Ранее почти единогласно признавался тобольско-самаровский возраст отложений цоколя. Средне- и крупнозернистые пески с грубой косою слоистостью сопоставлялись с "диагональными песками" низовий Иртыша и датировались тобольским временем. Однако такая корреляция была поставлена под сомнение при радиологических исследованиях. Первое определение возраста древесины из горизонта Г ($27\ 500 \pm 1\ 200$ лет, СОАН-15) "омолаживало" эту толщу до каргинского горизонта. В дальнейшем этот вывод получил подтверждение при геохронометрических исследованиях ряда лабораторий, в том числе и зарубежных. Особо детальным исследованиям был подвергнут горизонт Г этого разреза. Пни деревьев, захороненные в прижизненном положении, представляют прекрасный материал для всестороннего геохронометрического исследования, что позволяет использовать этот разрез в качестве реперного для позднего плейстоцена южной половины Западно-Сибирской равнины.

Три определения возраста по пробам от древесных пней показали результаты: $28\ 200 \pm 240$ лет (СОАН-1065), $29\ 410 \pm 250$ лет (СОАН-1456), $30\ 870 \pm 300$ лет (СОАН-1457). Датировки гуминовых кислот древесины $28\ 600 \pm 340$ лет (СОАН-1065г) и гуминовых кислот почвенного горизонта $28\ 100 \pm 485$ лет (СОАН-2002) также не выходят за пределы аналитической ошибки измерений радиоуглеродного возраста. Геохронометрические измерения нашей лаборатории находятся в хорошем согласии с определениями других лабораторий: $30\ 720 \pm 1\ 200$ (Vs-259), $29\ 200 \pm 700$ (Т-3 024), $28\ 245 \pm 835$ (St-6678), $29\ 000 \pm 450$ (GSC-2905).

В разрезе проведено послонное изучение состава семенной флоры. Образцы из горизонта Е содержали наиболее богатые флоры, насчитывающие более 150 видов в сводном списке. Среди них преобладают лесные формы (ель, лиственница, кедр, высокоствольная береза); из кустарниковых встречены можжевельник, ива, малина, бузина. Обильно представлены лесные травы: *Fragaria*, *Chamaedaphne*, *Menyanthes*, *Trientalis* и др. Многочисленны остатки водно-болотных растений: мхи, три вида ежеголовника, до 20 видов рдестов, осока, камыш, ряска, ситник, роголистник, повойничек, уруть и др. Характерно присутствие также трав-мезофитов: крапива, горец, лебеда, не менее 8 видов мари, амарант, гвоздичные, лютики, василистник, лапчатка, белена, паслен и др.

Таким образом, состав флоры позволяет реконструировать растительность еловых лесов с примесью сибирского кедра, лиственницы и высокоствольной березы. Климат времени формирования горизонта Е, очевидно, существенно не отличался от современного; присутствие трав-мезофитов в составе флор свидетельствует об относительном дефиците влаги.

Выше по разрезу, в горизонте Д, состав флоры значительно беднее. Отсутствуют хвойные, в составе трав преобладают остатки гигро- и гидрофитов. Встречаются остатки холодолюбивых форм — *Juncus arcticus* Willd., *Papaver nudicaule* L. Очевидно, что во время формирования горизонта Д лесная растительность на территории Новосибирского Приобья отсутствовала в связи с похолоданием климата и широким развитием процессов заболачивания.

Вновь древесная растительность появляется на этой территории во время формирования горизонта Г. Во флорах встречены остатки лиственницы, ели и березы. Характерно присутствие холодоустойчивых *Ranunculus hyperboreus* Rottb., *Juncus arcticus* Willd., *Androsace septentrionalis* L.

Материалы палеокарпологических исследований, по заключению В.П. Никитина, свидетельствуют о том, что за время формирования горизонтов Е, Д, и Г климатические условия несколько менялись, но никаких катастрофических изменений в составе ископаемых флор не зафиксировано.

Такой перелом климата, отразившийся на резкой смене состава отложений с характерными структурно-текстурными признаками своеобразного комплекса перигляциальных осадков, приходится на контакт горизонтов Г и В. Судя по радиоуглеродным датам, время формирования горизонта В связано с холодным (сартанским) этапом позднего плейстоцена, что находит свое отражение в составе спорово-пыльцевых комплексов. В спектрах преобладают (до 80%) представители травянистой растительности, среди которых наиболее характерны полынно-лебедовые и лебедово-полынные ассоциации с участием свинчатковых и эфедры. Из древесных доминируют карликовая березка, ель, кедр.

КАРГОПОЛОВО

Разрез вскрывает строение так называемой сузунской аллювиально-перигляциальной равнины, картируемой как II надпойменная терраса Оби. Здесь прослеживаются следующие слои (сверху вниз):

А. Песок серый и желтовато-серый, тонко- и мелкозернистый, кварцевый, горизонтальнослоистый, с прослоями бурых глинистых песков; мощность 15,0 м.

Б. Супесь желтовато-бурая, пылеватая, пористая, с тонкой горизонтальной слоистостью, местами с прослоями иловатых песков; мощность 5,0 м.

В. Переслаивание желтого мелкозернистого песка и серых глин; мощность 2,5–3,0 м. Кровля слоя неровная, заметны следы размыва. Встречаются растительные остатки и пни, захороненные в вертикальном положении.

Г. Песок серый, мелко- и среднезернистый, с мелкой косой слоистостью; мощность 1,5–2,0 м.

Д. Глина темно-синяя, алевролитстая, плотная, слоистая, с прослоями намывных торфяничков и древесных остатков. Кровля глин сильно размыва, иногда опускается под меженный уровень реки, в других местах поднимается над ним до 4,0 м.

Для разреза примечательным является пневый горизонт В, который непрерывно прослеживается через все обнажение. Из разных мест обнажения в разные годы отбирались пробы древесины от пней деревьев. Получены следующие датировки: $32\ 400 \pm 2\ 000$ лет (СОАН-23), $33\ 450 \pm 550$ лет (СОАН-744), $32\ 275 \pm 420$ лет (СОАН-1 254).

Палинологические исследования выявили неоднократную смену растительности. Во время формирования глин горизонта Д были распространены еловые леса с заболоченными, покрытыми зеленым мхом участками. Это видно по присутствию в спектрах пыльцы *Picea*, *Abies*, *Pinus silvestris*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*. Травянистые представлены пыльцой *Graminea*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Cyperaceae*, *Rubiaceae*, *Liliaceae*. Среди спор преобладают зеленые мхи, встречаются споры печеночников и папоротников. Выше по разрезу (горизонты Г и В) спектры в основном степные. Травянистых до 85%, преобладают злаки и лебедовые, встречается пыльца осок и разнотравья. Из древесных пород доминирует ель, присутствует пыльца сосны, березы, ивы. На уровне пневого горизонта спектр отражает развитие еловых лесов. Древесные достигают 80%. Среди травянистых – *Graminea*, *Chenopodiaceae*. Спорово-пыльцевые спектры из перекрывающих пневый горизонт отложений соответствуют лебедово-злаково-разнотравным степям; преобладает пыльца травянистых (до 87%); древесные составляют 4–8%.

ЛИПОВКА

Разрез расположен на правом берегу р. Тобол. Здесь русло реки подмывает склоны небольшого останца "материка", сложенного позднеолигоценовыми и неогеновыми породами. Верхняя часть останца имеет абсолютные отметки 90–95 м. К нему прислонена наклонная террасовидная поверхность, постепенно сливающаяся с низменной равниной с отметками 60–65 м. И.А. Волков так описывает ее строение (сверху вниз):

А. Прикрытая почвой супесь лёссовидная, желто-бурая, плохо сортированная, имеющая неясную горизонтальную слоистость (мощность 3 м). Хорошо сохранилась вертикальная стенка обнажения. Слой в виде покрова переходит с террасы на более высокую поверхность склона останца. Внизу – постепенный переход.

Б. Песок желтовато-серый, разнозернистый, горизонтальнослоистый, плохо отсортированный, сильноглинистый, с маломощными прослойками более темного суглинка; мощность 2 м. Нижний контакт резкий, видны клинья, проникающие в слой В.

В. Супесь и легкий суглинок желтовато-серого и желтовато-бурого цвета; мощность 8–9 м. В верхней части слоистость плохо выражена, встречаются следы мелких корней, охристые и гумусовые примазки. В средней и нижней частях слоистость четкая горизонтальная, в нижней появляются тонкие прослойки мелко- и тонкозернистого песка со слоистостью типа знаков ряби. Нижний контакт слоя резкий.

Г. Гумусированная прослойка мощностью 5–10 см, присутствует повсеместно; ниже – серый суглинок с растительным детритом и горизонтально захороненными стволами деревьев; мощность 1,2–3,5 м. Основание слоя резкое.

Д. Почвенный горизонт, верхняя часть которого представляет собой лесную подстилку; мощность 3 м. Встречаются пни деревьев, захороненные в прижизненном положении (погребенный лес). Почвенный горизонт и пни свидетельствуют о длительном перерыве осадконакопления. Ниже почвенного слоя (около 42 м) – породы цоколя террасы, условно среднечетвертичного возраста (казаковская свита).

Минералогические исследования И.И. Задковой свидетельствуют, что источником обломочного материала являлись кислые изверженные и метаморфические породы Урала. Источник сноса не менялся в течение всего времени формирования террасы.

Наибольший интерес с точки зрения получения реперных датировок представляет в данном разрезе горизонт Д, маркирующий смену субэкринных условий озерной седиментации. Образцы древесины, взятые от пней, захороненных в вертикальном положении, датированы тремя лабораториями: $30\ 700 \pm 300$ лет (ГИН-126), $30\ 560 \pm 240$ лет (ЛГ-37), $30\ 200 \pm 60$ лет (СОАН-40). Кроме того, были датированы фракция гуминовых кислот самого почвенного горизонта, возраст которой оказался равным $31\ 265 \pm 285$ лет (СОАН-2274), а также образец куска древесины, взятого из полости морозобойного клина в кровле казакской свиты, — $31\ 300 \pm 800$ лет (СОАН-41).

С осадками террасы связывают находки *Equus caballus* L. — пястная кость, астрагал, лучевая кость, плечевая кость; *Rangifer tarandus* L. — обломок таза, берцовая кость; *Bison priscus* Voj. — позвонки; *Mammuthus* sp. — ребро, обнаруженное в осыпи на склоне обнажения (Волков и др., 1969).

Довольно подробная палинологическая характеристика разреза позволяет реконструировать некоторые черты палеогеографической обстановки времени накопления отложений террасы и произвести стратиграфическое расчленение на климатостратиграфической основе.

Спорово-пыльцевые спектры почвенного горизонта Д отражают широкое развитие древесной растительности, среди которой преобладает темнохвойно-еловая формация. Роль холодолюбивых кустарниковых берез и травянистых ассоциаций незначительна. Важно отметить присутствие в данном горизонте шишек и семян *Larix sibirica* (определения В.П. Никитина), пыльца которой не обнаружена в составе спорово-пыльцевых спектров. Имеющиеся данные позволяют говорить о достаточно теплом климате того времени, а наличие ели (влаголюбивого вида) свидетельствует о несколько повышенной влагообеспеченности района разреза Липовка. В горизонте Г характер спорово-пыльцевых спектров меняется в сторону уменьшения роли древесной растительности и резкого увеличения на границе с горизонтом В травянистых ассоциаций *Chenopodiaceae*, обычно характерных для условий резко континентального климата. В спектрах горизонта В уже заметно преобладает пыльца кустарниковых видов березы. Горизонты А и Б пыльцы и спор не содержат. Таким образом, спорово-пыльцевая характеристика наряду с литологическими особенностями горизонтов А, Б, В позволяет говорить о резко иных климатических условиях седиментации по сравнению с таковыми при формировании горизонтов Г и Д.

В заключение следует отметить, что проблемы хроностратиграфии позднего плейстоцена остаются до настоящего времени окончательно не решенными и во многом дискуссионными. Необходимо их всестороннее и углубленное изучение. Одна из основных проблем — межрегиональные корреляции, трудность проведения которых связана с тем, что климатические ритмы позднего плейстоцена, как известно, не выделяются по палеонтологическим критериям и поэтому имеют статус местных подразделений. Однако благодаря данным радиоуглеродного датирования представляется возможным осуществление межрегиональной и глобальной синхронизации. В связи с этим создание сети реперных датировок составляет, на наш взгляд, одну из главных задач радиоуглеродной хронометрии.

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьев Г.Д., Зыков С.И. Геохронологическая шкала фанерозоя в свете новых значений постоянных распада. М.: Наука, 1975. 98 с.
Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лёссовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Наука, 1969. 328 с.
Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. М.; Л.: Водтрансиздат, 1953. 627 с.

ABSTRACT

Prospects for climatostratigraphic and geochronological schemes application in intraregional and global correlation are discussed. Considered are grounds for criteria to obtain mark-datings for sedimentary sequences by means of radiocarbon techniques and the role of mark-datings for compiling Late Pleistocene geochronological scheme as well.