

спорово-пыльцевым спектром лесного типа: пыльца древесных пород составляет 58—95%, пыльца травянистых растений — 3—23%, споры — 2—19%.

Сравнение полученных палинологических материалов, характеризующих отложения нижних частей палеодолины Печоры, со спектрами отложений венедской свиты, развитой в долине р. Волги — скважины в Городецком районе и Жигулях (Горецкий, 1966), выявили их большое сходство. Как и в спектре междуручья Печоры и Камы, во всей толще венедского аллювия р. Волги пыльца древесных пород количественно преобладает над пылью травянистых растений; характерны небогатые по составу спектры. В отложениях встречено 17 видов преимущественно пресноводных диатомовых водорослей.

Ассоциация аксессуарных минералов песчаной толщи разреза роговообманково-эпидотовая. Содержание пирита колеблется от 0,3 до 17,0%, возрастая к основанию толщи. Базальный горизонт имеет сходную минералогическую характеристику, однако содержание пирита доходит до 8,2%. На обогащение пиритом пород венедской свиты гляциоаллювия в бассейне р. Камы указывает и Г.И. Горецкий (1964), который рекомендует использовать его как наиболее устойчивый отличительный признак для этих отложений в данном районе.

Породы толщи слабокарбонатные (до 4,5%), а в нижних горизонтах в единичных случаях отмечена незначительная засоленность прослоев суглинков и глин (содержание хлор-иона до 0,46%), обусловленная разгрузкой высокоминерализованных вод пермских отложений, слагающих борта долины.

Судя по общему положению в разрезе плейстоценовых отложений данного района и учитывая характер присущих ей спорово-пыльцевых спектров, можно с достаточной определенностью утверждать, что специфическая толща отложений, залегающая в характерных узких и глубоких частях палеодолины, прослеживаемой на водоразделе Печоры и Камы, накапливалась одновременно с образованием венедского гляциоаллювия Волги и Камы.

Расположенная выше по разрезу наиболее широкая часть палеодолины выполнена толщей озерно-аллювиальных образований среднего плейстоцена, мощность которых на водоразделе Печоры и Камы доходит до 75—85 м. Абсолютные отметки подошвы этой толщи за пределами солянокарстовых западин составляют 65—85 м (40—60 м ниже современной межени).

Полный разрез толщи состоит из трех пачек.

Нижняя пачка представлена разнозернистыми кварцевыми песками с количеством гравия и гальки до 20—25%. В составе грубообломочного материала преобладают кварц, кремень, кварциты. Мощность пород составляет в среднем 10—12 м, в отдельных случаях достигает 20—25 м. Порода мало пылецена, встречаются единичные панцири пресноводных диатомей.

Средняя пачка (мощностью от 5 до 60 м) сложена переслаивающимися алевритами, суглинками и глинами с подчиненными прослоями супесей и глинистых песков. Отличительными чертами пород этой пачки являются тонкая слоистость, сильная пылеватость (до 75% алевритовой фракции) и обилие растительных остатков. Встречаются прослойки торфа, заторфованных глин и суглинков. Количество растительных остатков увеличивается к кровле толщи. Ассоциация аксессуарных минералов этих отложений рогово-обманково-эпидотовая с заметным содержанием ильменита.

Результаты изучения растительных остатков из пород средней пачки, произведенного П.И. Дорофеевым по двум образцам, отобраным из скв. 129 (вблизи оз. Чусовского) с глубин 56,30—56,35 и 73,4—74,4 м, указывают на "миндель-рисский" возраст отложений. В заключении П.И. Дорофеева по поводу первого из этих образцов говорится, что это — глина с веточками зеленых мхов, обрывками стеблей и листьев; возраст толщи не старше сингиля: все свежее, торфянистое, глинистое. Флора второго образца не старше сингильской, не апшеронская, а миндель-рисская.

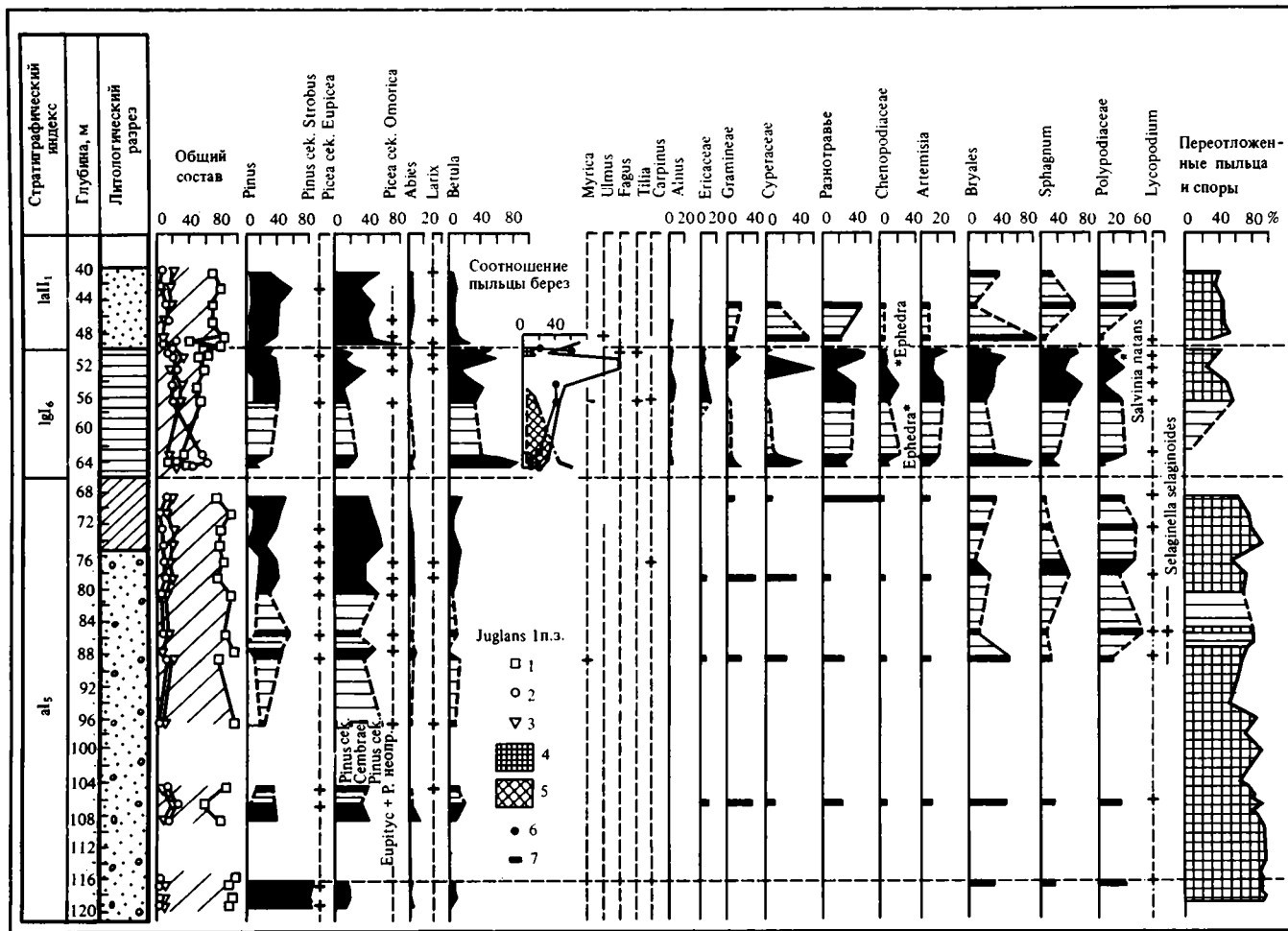


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых скв. 568 (6 км севернее оз. Чусовского). Анализы Л.С. Тюриной

1 — пыльца древесных пород, 2 — пыльца травянистых растений, 3 — споры, 4 — *Betula humilis*, 5 — *B. папа*, 6 — *B. сек. Albae*, 7 — *B. неопределенная*. Условные обозначения для литологической колонки см. на рис. 1

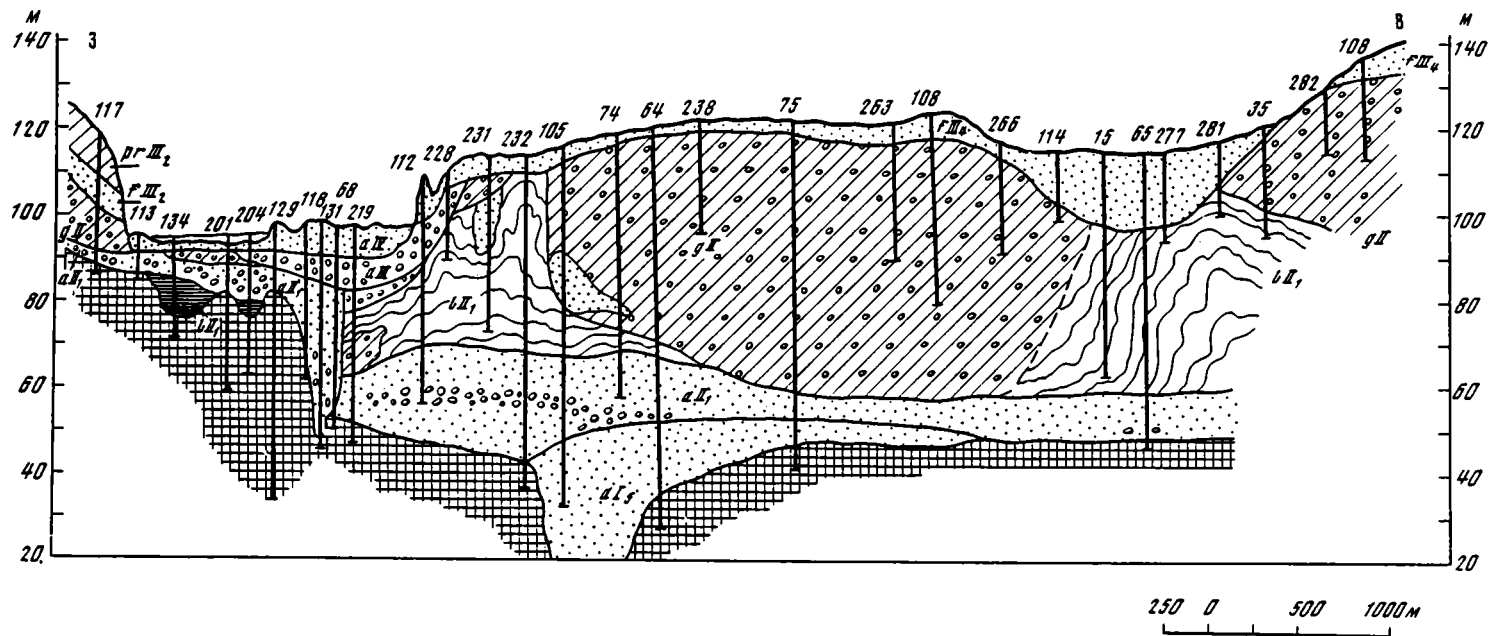


Рис. 4. Строение палеодолины р. Печоры в районе дер. Покча (район Троицко-Печорской котловины)
 Условные обозначения см. на рис. 1

Верхняя пачка (мощностью до 30 м) представлена в основном разнородными глинистыми и пылеватыми песками с линзами и прослоями супесей. Пески преимущественно кварцевые, тонкозернистые, однородные. Минералогическая ассоциация акцессорных минералов роговообманково-эпидотовая со значительным содержанием ильменита. В отложениях встречено 22 вида пресноводных диатомовых водорослей.

Отложения озерно-аллювиального горизонта имеют достаточно хорошую палинологическую характеристику, что позволяет со значительной долей уверенности выделять их в разрезах плейстоценовых отложений и проводить корреляции с соседними районами. Выделено четыре фазы развития растительности во время формирования толщи (анализы и обработка материалов Л.С. Тюриной). Фаза I — перигляциального сосново-березового редколесья. Фаза II — сосново-еловых лесов с небольшой примесью широколиственных пород. Фаза III — пихтово-еловых лесов. Фаза IV — разреженных сосново-березовых лесов. Таким образом, закономерной сменой фаз растительности, установленной на основании изучения спорово-пыльцевых спектров, фиксируются изменения климата, характерные для лихвинского межледникового: суровые условия после окского оледенения — теплый период межледникового — новое похолодание — наступление днепровского оледенения. При сравнении сводной спорово-пыльцевой диаграммы озерно-аллювиальных отложений междуречья Печоры и Камы с палинологическими материалами по отложениям центральных и северо-западных районов Русской равнины видно их сходство — существование характерной для лихвинского межледникового фазы развития растительности со значительным распространением пихты. В эталонных разрезах Русской равнины кульминация пихты совпадает или близка к кульминации граба.

Лихвинский возраст рассматриваемых отложений подтверждено и проведенное Л.С. Тюриной детальное видовое определение спор и пыльцы с последующим эколого-географическим исследованием ископаемой флоры. Все эти методы дали одинаковое временное толкование возраста отложений. Таким образом, на основании анализа спорово-пыльцевых диаграмм, по соотношению географических элементов, присутствию показательных видов и по положению центра современной их концентрации отложения, залегающие в палеодолине Печоры на междуречье Печоры и Камы на венедских отложениях, могут быть отнесены к лихвинскому межледниковью, причем накопление нижней и верхней песчаных пачек происходило в перигляциальной обстановке.

Разрез среднеплейстоценовых отложений, выполняющих древние погребенные долины данного района, венчает мощная толща днепровской морены, залегающая на подстилающих породах с резким неровным контактом.

Троицко-Печорская котловина приурочена к широкой тектонической депрессии, ограниченной с запада четким флексуобразным перегибом пермских пород, возможно, осложненным зоной малоамплитудных разрывных нарушений ССВ простирания, к которой в данном месте приурочена современная долина р. Печоры. Эта депрессия является, вероятно, областью новейших опусканий. Разрез выполняющих ее плейстоценовых отложений характеризуется широчайшим площадным распространением среднеплейстоценовых отложений и яркими проявлениями их активной деформации ледниками.

Фрагменты наиболее древней на этом участке (венедской?) палеодолины р. Печоры встречены на участках Покчинского и Троицко-Печорского поперечников, причем лишь одиночными скважинами, и вскрыты не на полную мощность (рис. 4). Они залегают на глубинах около 35 м ниже межени и представлены темно-серыми мелкозернистыми песками с прослоями серых и зеленовато-темно-серых тонкослоистых (ленточных?) алевритовых глин. Вскрытая мощность этих отложений составляет около 25 м, они выполняют узкую (менее 1 км в поперечнике) погребенную долину, врезанную в районе Покчи в коренные отложения,

а в районе Троицко-Печорска — в толщу нижнечетвертичной морены. Полная их мощность не установлена, забои скважин располагаются на абс. отметках около 30 м (60 м ниже современной межи).

Судя по имеющимся материалам буровых работ, весьма широко распространены здесь среднеплейстоценовые (лихвинские?) песчано-глинистые отложения суммарной мощностью до 30—50 м; их подошва, вскрытая скважинами в районе деревень Покча и Митрофан, залегает на отметках 45—50 м (глубина около 45 м ниже современной межи). На большой площади эти отложения залегают непосредственно на коренных пермских породах, выстилая обширное плоское днище Троицко-Печорской котловины. Так же, как и в районе Печоро-Камского водораздела, строение их трехчленно.

Нижняя пачка (мощностью 10—25 м) сложена серыми и темно-серыми песками различной крупности и различной степени сортировки — от тонко- и мелкозернистых до разнородных гравелистых. Как и в районах Печоро-Камского водораздела, в вертикальном разрезе этих отложений, как правило, не наблюдается четкой дифференциации по гранулометрическому составу. Толща может быть сложена целиком на всю мощность тонкими песками, залегающими непосредственно на коренных отложениях, без признаков присутствия более грубозернистого базального горизонта. Местами огрубление материала начинается в средней части разреза, местами пачка на полную мощность сложена гравелистыми разнородными песками со значительным содержанием гальки.

Средняя, глинистая, пачка (мощностью до 25 м) наиболее полно представлена в разрезах буровых скважин, пройденных в северной части Троицко-Печорской котловины (район деревень Пашня и Митрофан), где они в меньшей степени подвергались последующему воздействию днепровского ледника. Пачка сложена темно-серыми (иногда с зеленоватым оттенком) и коричневато-серыми (шоколадными) тонкослоистыми алевролитистыми глинами преимущественно монтмориллонитового состава, с тонкими пропластками светло-серого алевролита. Характерно присутствие вивианита, иногда встречается мелкий растительный детрит.

Палинологическое изучение этих глин проводилось лишь по образцам из скважин, пройденных на участке Покчинского створа (определения Л.С. Тюриной). В составе спор и пыльцы преобладает (от 32 до 72%) пыльца древесных пород (береза, сосна, ель, пихта), значительно содержание пыльцы травянистых (до 27%) и спор (до 35%). Однако сильная дислоцированность данных пород, наблюдаемая на Покчинском участке, не позволяет проследить закономерность изменения характера растительности по вертикальному разрезу.

Верхняя песчаная пачка, широко развитая в разрезах лихвинских отложений в районе Печоро-Камского водораздела, в известных нам разрезах Троицко-Печорской котловины встречается лишь в виде отдельных, сохранившихся от эскарации, фрагментов. Строение одного из таких фрагментов можно проследить на участке детально разбуренного Покчинского поперечника. Здесь, в прирусловой части долины р. Печоры, под днепровской мореной и на размытой поверхности лихвинских глин средней пачки, а местами непосредственно на коренных породах, прослеживаются гравийно-галечниковый горизонт и перекрывающие их гравелистые разнородные пески суммарной мощностью до 8 м. Подошва этих отложений залегает на глубинах 12—18 м ниже современной межи. Можно предполагать, что в данном случае мы имеем дело лишь с частью разреза отложений аллювиальной свиты, сохранившейся от эскарации в днепровское время и представленной базальным горизонтом и неполным разрезом отложений русловой фации. Судя по положению в разрезе, эти отложения, возможно, отвечают кривичскому аллювию Г.И. Горецкого, выделяемого им в разрезах погребенных долин Русской равнины. Ширина предполагаемой кривичской долины в данном месте составляет около 2,5 км.

Нормальное залегание нижнеплейстоценовых и особенно среднеплейстоценовых

пород в погребенных долинах, расположенных в пределах данной палеогеографической арены, часто бывает сильно нарушено. Данные бурения свидетельствуют о наличии здесь таких характерных для разрезов плейстоценовых отложений ледниковых областей элементов строения, как значительная экзарация подстилающих пород, развитие интенсивных гляциодислокаций, присутствие долин ледникового размыва и выпаживания, как правило унаследующих палеодолины и погребенные озерные котловины.

Судя по имеющимся материалам, наиболее широкое и интенсивное развитие подобные процессы имели место в южной части Троицко-Печорской погребенной котловины. Так, по данным бурения Ухтинского ТГУ, в устьевой части р. Северная Мыльва обнаружены глубокие (абс. отм. до -4 м, т.е. до 130 м ниже современной межени) переуглубления в кровле коренных отложений, заполненных в основном, а местами и полностью, моренными суглинками. В значительном мере уничтожен или сильно дислоцирован комплекс днепровских плейстоценовых отложений и на участках Покчинского и Троицко-Печорского буровых поперечников (Юдкевич, Симонов, 1976), причем качественная документация скважин позволяет проследить некоторые черты строения толщи плейстоценовых отложений, выполняющих подобного рода отрицательные формы погребенного рельефа. Так, четкая картина ледникового выпаживания и выдавливания подстилающих пород днепровским ледником наблюдается в западной прибортовой части Троицко-Печорской погребенной котловины, в районе д. Почки. Судя по данным бурения, днепровская морена залегает здесь в виде мульды шириной около 4 км, мощностью до 60 м (см. рис. 4). В центральной части мульды толща морены целиком пререзает горизонт лихвинских глин средней пачки, которые, будучи отжаты к бортам мульды, смяты в сложнодислоцированную толщу. Для строения этой толщи характерна резкая смена углов падения слоев — от вертикального до горизонтального в пределах разреза одной и той же скважины. В отдельных скважинах субвертикальное залегание слоев прослеживается от кровли до подошвы глинистой пачки, в интервале 35 м. Выплаживание слоев прослеживается в этом случае лишь в ее подошве, на контакте с подстилающими песками. В кровле смятой части глинистой толщи скважинами вскрывались беспорядочно расположенные линзы моренных суглинков, песков различной крупности и галечников мощностью от долей метра до $5-10$ м. Помимо этого, здесь же, в толще глин, весьма часто встречаются участки с примесью рассеянного гравия и мелкой гальки и полностью лишенные слоистости, обычно свойственной этим отложениям.

Восстановление истинной картины строения дислоцированной глинистой толщи по разрезам скважин, пройденных здесь с шагом в $150-300$ м, вряд ли возможно. Однако, судя по результатам детального изучения гляциодинамических текстур в естественных обнажениях морен днепровского и московского горизонтов Печорской низменности (Симонов, 1973), здесь можно предполагать, что верхняя часть лихвинских глин представляет собой смятую в складки гляциодинамическую контактную зону смещения пород ледникового ложа с отдельными фрагментами локальных морен.

Участок Войских врезанных меандр может служить наглядным примером трансформаций, претерпеваемых древними долинами при пересечении ими зон новейших поднятий, обуславливающих узость погребенных долин и, вероятно, неоднократный значительный размыв выполняющих их отложений. Иллюстрацией строения погребенных долин, развитых в этом участке, может служить детально разбуренный профиль в районе с. Усть-Воя (рис. 5). Здесь присутствуют погребенные долины двух генераций. Первая, более древняя, шириной по верху около 2 км и глубиной до 65 м ниже межени, врезана в коренные породы. Фрагменты нижнечетвертичных (?) моренных суглинков (мощностью до 20 км) сохранились от размыва лишь на ее плечах. Долина выполнена мощной (до 105 м) толщей тонкопесчаных и супесчано-глинистых пород с незначительным

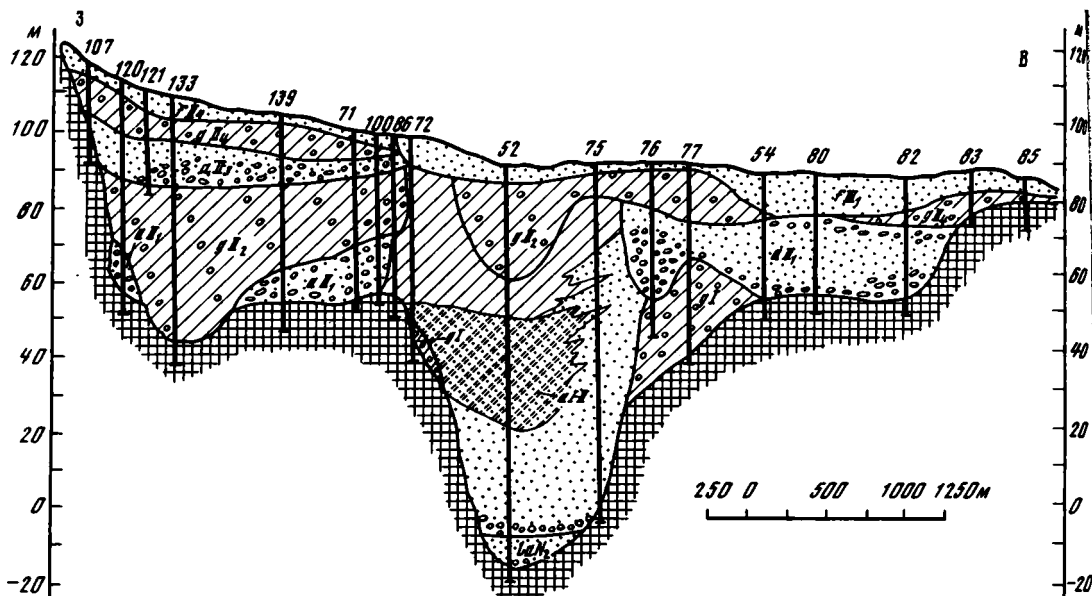


Рис. 5. Строение палеодолины р. Печоры в районе с. Усть-Воя (район Войских меандр)
Условные обозначения см. на рис. 1

по мощности базальным горизонтом в основании. Толща чрезвычайно мало пылеценосна. Палинологическое изучение этих отложений, проводившееся Л.С. Тюриной, Г.Н. Бердовской и А.А. Чегуряевой, дало противоречивые результаты, что принуждает нас оставить открытым вопрос о стратиграфическом расчленении этой толщи, условно выделенной нами ранее (Юдкевич, Симонов, 1976) под наименованием "войской свиты". Не исключено, что слагающие ее осадки гетерогенны, со значительной долей участия в ее строении перигляциального аллювия и гляциоаллювия, и накапливались в течение нижнего и среднего плейстоцена.

По обоим плечам вышеописанной погребенной долины четко прослеживаются два рукава более молодой долины, днище которой располагается на отметках, близких и уровню современной межени. Долина выполнена песчано-гравийно-галечными отложениями мощностью до 20 м, в строении которых хорошо прослеживается нормальное для аллювия напластование разнотерристых и гравелистых песков русловой фации на четко выраженном гравийно-галечниковом базальном горизонте. Они перекрываются днепровской мореной и по своему положению в разрезе могут отвечать кривичскому аллювию. Отложения, выполняющие погребенные долины обеих возрастных генераций, деформированы в кровле и подвергались частичной (а местами значительной) ледниковой экзарации.

Выводы

1. Палеодолина Печоры в южной части Печорской низменности выполнена многоярусными аллювиальными, гляциально-аллювиальными, озерными и озерно-ледниковыми свитами нижнего и среднего плейстоцена, перекрытыми мощными толщами среднеплейстоценовых морен.

2. В поперечном сечении погребенные долины в нижней части образуют узкие переуглубления, обычно выполненные осадками венедской свиты. Средняя часть расширена и выполнена отложениями среднего плейстоцена, в составе которых широкое развитие получили отложения лихвинского межледниковья.

3. В плане суженные участки чередуются с обширными озеровидными расширениями. Такие расширения встречены севернее оз. Чусовского (до 10—15 км) и в районе Троицко-Печорска (до 40—50 км).

4. Палеодолина обладает характерными чертами строения, свойственными погрбенным долинам ледниковых областей. Широко развиты отложения с признаками перигляциального и гляциального аллювия. Нормальное залегание выполняющих ее ниже- и среднеплейстоценовых пород часто бывает сильно нарушено гляциодинамическими процессами. В южной части Троицко-Печорской котловины зафиксированы разрезы, свидетельствующие о присутствии здесь долин ледникового выпаживания и размыва. В отдельных понижениях подошвы пород днепровского горизонта сохранились следы существования подпрудных приледниковых озер.

ЛИТЕРАТУРА

- Горецкий Г.И.* Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. Прареки Камского бассейна. М.: Наука, 1964, 415 с.
- Горецкий Г.И.* Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене. Аллювий пра-Волги. М.: Наука, 1966. 412 с.
- Горецкий Г.И.* Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понеманья). Минск: Наука и техника, 1980. 288 с.
- Симонов А.Н.* Генезис среднеплейстоценовых валунных суглинков роговской свиты Печорской низменности: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук, М., 1973. 29 с.
- Степанов А.Н.* Стратиграфия и условия осадконакопления верхнекайнозойских отложений междуречья Печоры и Камы: Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук, М., 1974. 34 с.
- Степанов А.Н.* Плиоцен-плейстоценовые отложения междуречья Печоры и Колвы // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых отложений северных и южных частей Предуралья. Уфа: Башкирск. фил. АН СССР, 1976. С. 62—85.
- Юдкевич А.И., Симонов А.Н.* Стратиграфия плиоцена и плейстоцена на бассейнах р. Печоры // Там же. С. 142—164.

УДК 551.583.3

И. И. БУРМИСТРОВА

**ГЛУБИННАЯ ПАЛЕОЦИРКУЛЯЦИЯ ВОД
В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА
В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ
В БЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВАХ ФОРАМИНИФЕР**

Изучение глубинной палеоциркуляции вод в океане является важной частью палеоокеанологических исследований. Знания истории динамики и эволюции физико-химических свойств глубинных водных масс в значительной мере должны помочь объяснить ту неравномерность и частую прерывистость осадконакопления в океане, которые были так характерны для кайнозойского времени. С целью попытки реконструкции истории глубинной палеоциркуляции вод в юго-западной части Атлантического океана в 1973 г. в районе поднятия Риу-Гранди были начаты комплексные исследования, которые включали прежде всего работы по изучению современной гидрологии района и отражения различных характеристик водных масс в составе донных осадков, а также разносторонние исследования разрезов позднекайнозойских отложений, вскрытых грунтовыми трубками (Melguten, Thiede, 1974; Johnson et al., 1976; Johnson, Peters, 1979; Ellwood, Ledbetter, 1977, 1979; Lohmann, 1978; Peterson, Lohmann, 1982).

Поднятие Риу-Гранди, основание которого погружено на глубину около 4000 м, а вершина достигает глубины 638 м, на разных батиметрических уровнях находится под влиянием различных водных масс (рис. 1). Располагаясь в центральной части Юго-Западной Атлантики, поднятие служит барьером, разделяющим Аргентинскую и Бразильскую котловины. В глубинных слоях водообмен между котловинами оказывается затрудненным и может происходить только через углубления дна, протягивающиеся вдоль восточного и западного склонов поднятия, — каналы Вима и Хантер. Канал Вима, отделяющий поднятие от подножия континентального склона Южной Америки, имеет глубину более 4000 м. Длина канала составляет 600 км, ширина в самой узкой части у 30° ю.ш. не превышает 20 км (Le Pichon et al., 1971). Выбор района Риу-Гранди для целей исследования абиссальной палеоциркуляции определялся, в частности, тем, что такие узкие проходы, как канал Вима, обеспечивают определенную выдержанность направления потока, что упрощает расшифровку заключенной в осадочной толще информации. Кроме того, вследствие асейсмичности района изменения в литологии осадков и остатков организмов в разрезах отложений могут рассматриваться только как результат изменения динамики и гидрохимии вод вне влияния тектонических факторов.

В 1980 г., в 72-м рейсе судна "Гломар Челленджер", в районе поднятия Риу-Гранди было проведено бурение дна с использованием гидропоршневого метода отбора проб, что позволило получить керны, представляющие практически ненарушенную последовательность отложений. Основными задачами бурения было выявление ранних этапов тектонического развития поднятия и изучение абиссальной палеоциркуляции в южной части Атлантического океана. Для исследования истории абиссальной циркуляции в этом районе наиболее интересен разрез

Рис. 1. Структура и характеристики водных масс в районе канала Вима (Barker et al., 1981)

АПВ — антарктические промежуточные воды. ВЦПВ — верхняя ветвь циркумполярных вод, ГСАВ — глубинные североатлантические воды, НЦПВ — нижняя ветвь циркумполярных вод, ПАВ — придонные антарктические воды; 1 — кислород, 2 — температура, 3 — соленость

отложений, вскрытый на станции 518 у подножия восточного склона канала Вима на глубине 3944 м, соответствующей современной переходной зоне между придонными антарктическими водами и глубинными североатлантическими водами, где изменения в характере циркуляции должны быть наиболее заметными. В настоящее время граница между придонными антарктическими водами (ПАВ) и глубинными североатлантическими водами (ГСАВ) в районе станции определяется на глубине 4000 м по изотерме $1,2^{\circ}\text{C}$ и резким градиентам других параметров.

ПАВ формируются на материковом склоне Антарктиды в зимний период из переохлажденных шельфовых и высокосоленых глубинных вод. Основным очагом их образования является море Уэдделла. Эти воды распространяются с запада на восток и, кроме того, движутся в северном направлении во всех трех океанах до $20\text{--}30^{\circ}$ с.ш., заполняя глубоководные котловины (Бурков, 1980). Характерными чертами ПАВ в районах формирования являются отрицательная температура, низкая соленость ($34,65\text{--}34,68^{\circ}/\text{‰}$), низкие величины рН ($7,7\text{--}7,8$), высокие значения P_{CO_2} ($7\text{--}9$) $\cdot 10^{-4}$ атм, большая щелочность ($2,45\text{--}2,50$ мг-экв/л), высокое значение щелочно-хлорного отношения ($0,127\text{--}0,128$) и малая насыщенность карбонатом кальция ($70\text{--}90\%$) (Иваненков, 1979). Поток ПАВ, достигая канала Вима, перемещается в нем с высокой скоростью ($20\text{--}25$ см/сек) на глубине 4200 м, вызывая часто эрозию осадков, вымывание тонких частиц и переотложение (Ellwood, Ledbetter, 1977; 1979; Johnson 1977; Johnson, Peters, 1979).

ГСАВ образуются из опускающихся поверхностных вод морей Гренландского, Норвежского и Лабрадорского при значительном участии потока теплых высокосоленых вод Средиземного моря (Бурков, 1980, Reid, 1979). Эти воды текут с севера на юг. Они отличаются высокими значениями температуры, солености и содержания кислорода. До глубины 3500 м насыщенность их растворенным CaCO_3 превышает 100%. Скорость их перемещения в канале Вима меньше, чем скорость ПАВ, и составляет 15 см/сек на глубине 2800 м (Le Pichon et al., 1971).

Зона, переходная между ПАВ и ГСАВ, в районе исследования хорошо выражена во многих характеристиках осадков. Гидрологическая их граница практически соответствует фораминиферовому лизоклину, определяемому в канале Вима на глубине 4050 м (Melguen, Thiede, 1974). Выше этого уровня, в зоне влияния ГСАВ, на склоне канала отлагаются высококарбонатные ($81,6\text{--}86,0\%$ CaCO_3) фораминиферо-наннопланктонные илы, содержащие раковины планктонных фораминифер хорошей сохранности, почти не затронутые растворением. На глубине 4050 — 4500 м, на дне канала, где накопление осадков происходит уже под воздействием агрессивных к карбонату ПАВ, планктонные фораминиферы подвергаются значительному растворению. Здесь формируются наннопланктонные илы с

