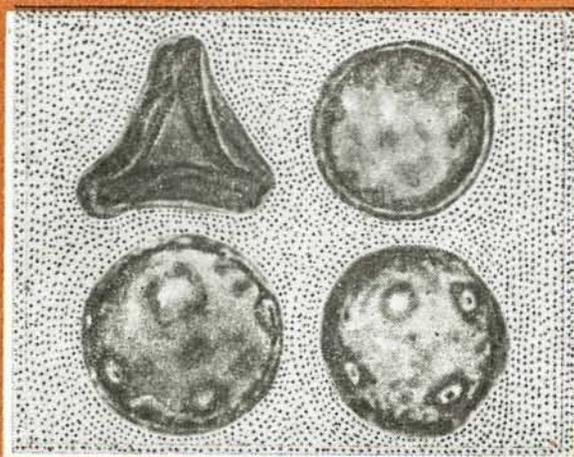


ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ СИБИРИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
Выпуск 620

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ СИБИРИ

Ответственные редакторы
д-р геол.-мин. наук В.С. Волкова,
д-р геол.-мин. наук А.Ф.



НОВОСИБИРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1985

УДК 561.01 + 551.76/77 (571)

Палиностратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. - Новосибирск: Наука, 1985.

В сборнике с использованием светового и электронного сканирующего микроскопов приведено описание морфологических признаков 15 видов современной пыльцы рода *Plantago* L., описаны состав, ареал и стратиграфическое значение видов рода *Quadraeculina* из юрских отложений. Рассмотрены основные типы меловой пыльцы покрытосемянных и их коррелирующее и стратиграфическое значение. Приведены палинологические комплексы палеогена и неогена для Западной Сибири, Средней (Муруктинская котловина) и низовьев Колымы. Палинологические данные могут быть использованы при детальной геологической съемке.

Книга представляет интерес для палинологов, стратиграфов, палеоботаников, географов, палеогеографов.

Рецензенты С.Б. Шацкий, С.В. Меледина

П $\frac{2002000000-789}{042(02)-85}$ 250-85-11

© Издательство "Наука", 1985 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Со времени проведения V Всесоюзного совещания по методике и интерпретации палинологических данных /Тюмень, 1981 г./ в лаборатории палинологии и карпологии Института геологии и геофизики СО АН СССР накоплен качественно новый материал, который может быть основой для крупномасштабной геологической съемки.

Предлагаемый сборник объединяет три группы статей. Одна из них посвящена морфологии пыльцы и стратиграфическому распространению ее в юрский и меловой периоды. Авторы выполнили детальное исследование в световом и сканирующем микроскопах, уточнив состав пыльцы рода *Quadraculina* Maljavkina, проследили филогенетические связи и ареал пыльцы этого рода, рассмотрели экологические особенности растений с пыльцой *Quadraculina*. На основе полученных данных установлены стратиграфические амплитуды и значение их для границы триаса и юры.

Сюда же относятся статьи, содержащие сведения по основным типам меловой пыльцы покрытосемянных растений на территории СССР, Западной Канады, Австралии, Европы, Приатлантических районов США, Экваториальной Африки. Получены существенные данные о находках пыльцы *Borealipollis bratzevae* Chlonova из верхнемеловых отложений Западного Узбекистана. Этот вид является руководящим для раннесенонского палинологического комплекса. Возраст пыльцы впервые подтвержден находками коньяк-сантонских фораминифер и двустворок. Новые находки *Borealipollis bratzevae* в Средней Азии указывают на палеофлористические связи Средней Азии с Сибирью и Дальним Востоком и расширяют возможности межрегиональной геологической корреляции сенонских отложений.

Применение сканирующего электронного микроскопа позволило установить ряд морфологических признаков в скульптуре экзины и поровой мембраны для 15 различных видов пыльцы рода *Plantago* L., имеющей значение для расчленения четвертичных отложений и палеогеографии антропогена.

В другой группе статей приведены палинологические комплексы для палеогена и неогена низовьев р. Колымы, Средней и Западной Сибири. Рассмотрены новые палинологические материалы по обоснованию границы эоцена и олигоцена. Разобраны палинологические комплексы оптимума миоцена. Показано влияние климата на закономерности формирования палеоген-неогеновой флоры. Выявленные особенности в развитии флоры предлагается использовать для расчленения и корреляции отложений.

Статьи, посвященные детальной стратиграфии верхнечетвертичных и голоценовых отложений Западной Сибири и Минусинской котловины, составляют третью группу. Широкое использование серии радиоуглеродных датировок в сочетании с палинологическими и карпологическими данными позволило наметить и проследить смену пыльцевых зон и изменение характера флоры и растительности на протяжении голоцена и позднего плейстоцена в пределах бореально-таежной и тундровой областей. Составлена климатическая кривая голоцена и дана количественная оценка элементов климата. Показано значение его изучения для понимания природных процессов межледниковых эпох плейстоцена.

В.И. Ильина

РЕВИЗИЯ, ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ,
АРЕАЛ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
ПЫЛЬЦЫ РОДА *QUADRAECULINA MALJAVKINA*

На рубеже триаса и юры во флоре Северного полушария господствующее положение занимали голосемянные растения. В это время происходило формирование и становление хвойных и других голосемянных в их современном многообразии, которое было еще более значительным за счет существования промежуточных форм, вымерших в течение мезозоя. Именно к таким филогенетически переходным таксонам принадлежали, вероятно, голосемянные растения с пыльцой *Eucommidites Erdtman*, *Ovalipollis Krutzsch* и *Quadraeculina Maljavkina* и др., которые, появившись в конце триаса или в начале юры, заняли заметное место во флоре раннего мезозоя Северного полушария. Пыльца этих родов имела определенную морфологическую близость, проявившуюся у них в наличии продольной борозды, сходной по очертанию с цикадоидным типом, и двух латеральных сэксинальных утончений на противоположной стороне зерна.

Объектом для исследования выбран род *Quadraeculina*, сравнительно широко распространенный в мезозое различных регионов Северного полушария. Неоднозначность понимания таксонов этой пыльцы как на родовом, так и на видовом уровне — причина предпринятой ревизии. Одновременно преследовалась цель — установить возможные филогенетические связи, а также ареал и стратиграфический диапазон пыльцы *Quadraeculina* для выяснения ранга коррелятивности данного таксона и использования его при расчленении и сопоставлении юрских разрезов различных регионов Северной Евразии.

Материалом для изучения послужили коллекции *Quadraeculina Mal.* из низов юры о-ва Белл на Земле Франца-Иосифа; нижней юры побережья Анабарской губы, плинсбаха, тоара и средней юры р. Анабара, нижней юры Виллюйской синеклизы, Кузбасса; бата и келловея Канско-Ачинского бассейна, юго-восточных окраин Западно-Сибирской равнины, Кызылталской впадины Казахстана. Кроме того, проанализирована советская и зарубежная литература, в которой рассматривается пыльца *Quadraeculina*.

История изучения пыльцы
Quadraeculina и дискуссия
о ее родовой принадлежности

Впервые данная пыльца была описана В.С. Малявкиной /1949/ из юры Приуралья как *Quadraeculina* с родовым диагнозом: пыльцевые зерна округло-прямоугольного очертания с полусвободным или полузамкнутым телом, сетчатыми мешками, с утолщенным краем из мелких радиальных смятий. А. Рейссингер подобную пыльцу из лейаса территории ФРГ определил, не давая описания, как *Pityopollenites (Pollenites) bitorosus*

/Reissinger, 1950/. Пыльцевые зерна прямоугольного очертания с широкой дистальной бороздой из зоны *Thaumatopteris* нижнего лейаса Швеции отнесены Т. Нильсоном к *Chasmatosporites radiatus* /Nilsson, 1958/. В это же время Р. Купер описал сходную по морфологии пыльцу с дистальной бороздой и мешками, имеющими тенденцию к радиальному окружению, из бата Англии как *Parvisaccites enigmatus* /Couper, 1958/.

Р. Потонье в "Синописе родов дисперсных спор" /Potonie, 1960/ признал род *Quadraeculina* Maljavkina, 1949 валидным и указал в качестве типового вида *Q. anellaeformis* Mal. Позднее Е. Шульц /Schulz, 1967/, изучив *Quadraeculina* в рэте и в лейасе Германского бассейна (ГДР), *Q. limbata* Mal. присоединил к *Q. anellaeformis* Mal., поместив также в синонимику этого вида *Pityopollenites bitorosus* Reiss. и *Parvisaccites enigmatus* Couper. Он впервые отметил у пыльцы *Quadraeculina* наряду с дистальной бороздой наличие двух проксимальных утончений.

С. Покок и Дж. Дженсонус на основе детального исследования морфологии рассматриваемой пыльцы из юрских отложений Западной Канады включили ее в род *Ovalipollis* Krutzsch, предложенный ими в новом понимании и объеме /Pocock, Jansonius, 1969; Pocock, 1970/. При этом они опирались на наличие у данных форм продольной дистальной борозды и двух проксимальных экзинальных утончений (*tenuitates*), что, по их измененному диагнозу, характерно для рода *Ovalipollis*. В то же время эти исследователи, анализируя развитие пыльцы *Ovalipollis* во времени, отмечают довольно существенные различия в морфологии типового вида *O. ovalis* Krutzsch, распространенного в рэте, и близких видов, описанных ими из юры Канады и объединенных в группу *O. enigmatica*. Например, *O. ovalis* они представляют как асаккатную моносулькатную пыльцу с хорошо развитыми экзинальными структурами (*tulae*) на концах продольной борозды. Юрские же виды *Ovalipollis*, по их мнению, бисаккатные, "*tulae*" у них или отсутствуют, или сильно редуцированы. Морфологические различия выражаются также в изменении формы продольной борозды: от узкой, шелевидной у *O. ovalis* Krutzsch до сравнительно широкой, часто суживающейся в середине, у юрских видов. Кроме того, юрские *Ovalipollis*, как указывали эти исследователи, филогенетически представляют новую ступень развития данного рода.

Отнесение пыльцы *Quadraeculina* к роду *Ovalipollis* вызвало серьезную дискуссию. Категорически против выступили Б. Шейринг /Scheuring, 1974/ и В. Шурман /Schuurman, 1976/, которые, изучив пыльцу *O. ovalis* Krutzsch в световом и сканирующем микроскопах, утверждают, что по строению экзины она принадлежит скорее всего к голосемянноподобным формам (*Protosaccate*) с бороздой на проксимальной стороне и утончениями на дистальной. В связи с этим они исключили пыльцу *Quadraeculina* из рода *Ovalipollis* как не соответствующую диагнозу. Эту же точку зрения поддерживает О.П. Ярошенко /1978/.

С. Морби /Morbey, 1975/ юрские *Ovalipollis*, описанные Пококом и Дженсонусом, поместил в синонимику *Quadraeculina anellaeformis* Mal. Дж. Лунд /Lund, 1977/, основываясь на различной стратиграфической приуроченности (*Ovalipollis* - верхи триаса и *Quadraeculina* - преимущественно юра), предлагает сохранить оба рода.

Таким образом, резюмируя изложенное и учитывая морфологические различия и стратиграфический диапазон *Ovalipollis* и *Quadraeculina*,

представляется более правомочным принимать эти таксоны в ранге самостоятельных родов, возможно связанных филогенетически.

Систематическое описание

Quadraeculina Maljavkina, 1949, emend.

Quadraeculina: Малявкина, 1949, с. 86, 110.

Quadraeculina: Малявкина, 1958, с. 125.

Chasmatosporites (pars): Nilsson, 1958, с. 51-54.

Parvisaccites (pars): Couper, 1958, с. 154.

Quadraeculina Mal.: Potonie, 1960, с. 78.

Ovalipollis Krutzsch (pars): Pocock, Jansonius, 1969, с. 158-161.

Quadraeculina Mal.: Lund, 1977, с. 74.

Типовой вид: *Quadraeculina anellaeformis* Mal., 1949, с. 110, табл. 39, фиг. 3.

Типовое местонахождение: Приуралье, р. Эмба, верхи триаса - нижняя юра.

Уточненный диагноз: Пыльца бисаккатная моносулькатная. Очертание округло-прямоугольное, квадратное или прямоугольное с закругленными углами, иногда округлое. Дистальная сторона пересечена четко очерченной продольной бороздой округло-прямоугольной формы, часто суженной в середине, с закругленными углами (keyhole shaped), иногда в виде трапециевидной широкой лептомы с губами или без них. Экзина двухслойная, экзина относительно тонкая, гладкая; сэкзина дифференцированно утолщена. Дистальная поверхность инфраточечная до инфрасетчатой, по направлению от экватора ретикулом грубее. Воздушные мешки прикреплены дистально, примыкают к борозде, инфрасетчатые, морщинистые, имеют тенденцию к окружению из радиально расположенных по внешнему краю ячеек за счет мелких смятий экзины. Сэкзина на проксимальной стороне утолщена и образует инфрабакулятный щит (sarra), обрамляющий два латеральных овальных, овально-удлиненных или серповидных утончения (tenuitates). Общая длина пыльцевых зерен 36-100 мк, чаще 50-80 мк.

Состав рода: 1) *Quadraeculina anellaeformis* Maljavkina, 1949 emend. - типовой вид и 2) *Quadraeculina limbata* Maljavkina, 1949 emend.

В.С. Малявкина /1949, 1958/ кроме перечисленных видов помещала в род *Quadraeculina* еще *Q. falcata*, *Q. laticorpina*, *Q. exilis* и *Q. prolongata* из нижнего мела Приуралья, которые ввиду несоответствия принятому родовому диагнозу были исключены. С. Покок /Pocock, 1970/ описал из нижнего байоса формации Верхний Гравелбург (Upper Gravelbourg) в Западной Канаде шесть видов *Ovalipollis*. Пыльцевые зерна *O. enigmatica* (Coup.) Pocock, Jansonius, *O. limbata* (Mal.) Pocock, *O. bitorosa* (Reiss.) Pocock и *O. canadensis* Pocock - группа очень близких таксонов, нечетко различимых по морфологии. Принимая во внимание высокий полиморфизм пыльцы *Quadraeculina*, отчетливо наблюдаемый при изучении большого количества этих форм в одной пробе или в нескольких пробах из одного местонахождения /Малявкина, 1949, 1958; Ильина, 1968/, по-видимому, более правильно рассматривать указанные виды из байоса Канады как внутривидовые вариации одного таксона. Поэтому они согласно приоритету поставлены в синонимику *Quadraeculina limbata* Mal. *Ovalipollis* find-

lateralis Pocock и *O. minor* Pocock – очень редкие виды из юры Западной Канады – диагностически не совсем сходны с *Quadraeculina*. В связи с этим они не включены в состав рассматриваемого рода до получения более представительного материала.

Quadraeculina anellaeformis Maljavkina, 1949, emend.

Табл. I, фиг. 1–3; табл. II, фиг. 1, 2

Quadraeculina anellaeformis: Малявкина, 1949, с. 110, табл. 39, фиг. 3.

Pityopollenites (*Pollenites*) *bitorosus*: Reissinger, 1950, с. 116, табл. 17, фиг. 25–29.

Chasmatosporites radiatus: Nilsson, 1958, с. 58, табл. 4, фиг. 9.

Pityopollenites bitorosus: Orłowska-Zwolińska, 1966, табл. XI, фиг. 55.

Quadraeculina anellaeformis: Schulz, 1967, с. 597, табл. 18, фиг. 2.

?*Quadraeculina bitorosa*: Bóna, 1969, с. 669, табл. XIII, фиг. 1–4, 7, 8.

?*Parvisaccites goczani*: Bóna, 1969, с. 668, табл. XII, фиг. 1–5.

Quadraeculina anellaeformis: Семенова, 1970, с. 105, табл. XIX, фиг. 167 a–d.

Quadraeculina sp.: Веножинскене, Васильева, 1971, с. 24, табл. IV, фиг. 19.

Quadraeculina anellaeformis: Orbell, 1973, с. 14, табл. 3, фиг. 15.

Chasmatosporites radiatus: Herengreen, de Boer, 1974, с. 361, табл. 3, фиг. 1–4.

Quadraeculina anellaeformis: Morbey, 1975, с. 28, 29, табл. 10, фиг. 2–6; табл. 13, фиг. 1.

Quadraeculina anellaeformis: Lund, 1977, с. 74, табл. 8, фиг. 7.

Ovalipollis limbata: Bjaerke, Manum, 1977, с. 42, табл. 7, фиг. 9.

Ovalipollis enigmatica: Pocock, 1978, с. 370, табл. 5, фиг. 63.

Quadraeculina anellaeformis: Pedersen, Lund, 1980, табл. XV, фиг. 2, 3.

?*Quadraeculina anellaeformis*: Liu, 1982, с. 379, табл. I, фиг. 31.

Голотип: Малявкина, 1949, с. 110, табл. 39, фиг. 3.

Типовое местонахождение: Приуралье, р. Эмба, Сагиз, верхи триаса – нижняя юра.

Описание. Пыльцевые зерна двухмешковые однобороздные. Очертание более или менее прямоугольное или квадратное с закругленными углами, округло-прямоугольное или вытянуто-округлое. Дистальная борозда сравнительно широкая (до 10 мк), длиной приблизительно 2/3 зерна, форма ее округло-прямоугольная или удлинненно-овальная, иногда в средней части обрамлена губами, суживающимися или отсутствующими на концах. Нэксина гладкая. Сэксина утолщена дифференцированно, образуя два слегка свисающих мешка, дистально прикрепленных и образующих борозду, а иногда срастающихся концами. Сэксина воздушных мешков инфрамелкосетчатая (ячейки менее 1 до 2–3 мк), более или менее морщинистая за счет радиальных мелких смятий. Ячейки ретикулюма на внешнем крае мешков вытянуты радиально. Сэксина на борозде инфраточечная. Проксимальная сторона утолщена, кроме двух ла-

терально расположенных вдоль борозды, удлинненно-овальных утонченных участков (*tenuitates*). Сэксина последних сильно утончена, гладкая или инфратонкозернистая. Цвет коричневый, темно-желтый. Общая длина пыльцы 30–70 мк, чаще 49–60 мк.

Замечание. С. Морби /Morbey, 1975/ на основе измерения более 50 экз. из верхов рета – нижнего лейаса Австрии, Англии и анализа данных по *Pityopollenites bitorosus* Reissinger /1950/ пришел к выводу, что размер этого ранга укладывается в 60 мк и очень редко бывает больше.

Сравнение. От пыльцы *Quadraeculina limbata* Mal. отличается в целом меньшим размером, более мелкой сетчатостью сэксины, формой дистальной борозды.

Материал и изученные местонахождения. 10 экз. из низов юры о-ва Белл на Земле Франца-Иосифа; 5 экз. из геттанг-синемюра (укугутская свита) Вилкойской синеклизы; 10 экз. из нижней половины Кузбасса (Дорнинская впадина, Центральная мульда, Осевой профиль) и др.

Quadraeculina limbata Maljavkina, 1949, emend.

Табл. I, фиг. 3–9; табл. II, фиг. 3–11

Quadraeculina limbata: Малявкина, 1949, с. 110, табл. 39, фиг. 2.

Quadraeculina limbata: Болховитина, 1956, с. 81, табл. XIII, фиг. 155.

Parvisaccites enigmatus: Couper, 1958, с. 154, табл. 30, фиг. 3–5.

Parvisaccites enigmatus var. *regularis*: Levet-Carette, 1964, с. 109, табл. VI, фиг. 25–27.

Pinaceae gen., sp. b.: Chang, 1965, с. 174, табл. XII, фиг. 5.

Quadraeculina anellaeformis: Просвирякова, 1966, с. 149, табл. XXXIII, фиг. 5–8.

Quadraeculina limbata: Ильина, 1968, с. 50, табл. X, фиг. 4–6.

Ovalipollis enigmatica: Росоцк, Jansonius, 1969, с. 162, 163, табл. I, фиг. 17, 20.

Ovalipollis sp.: Росоцк, Jansonius, 1969, табл. I, фиг. 11, 12, 15.

Ovalipollis limbata: Росоцк, Jansonius, 1969, с. 163, табл. I, фиг. 21.

Ovalipollis limbata: Росоцк, 1970, с. 96, табл. 20, фиг. 12, 13.

Ovalipollis bitorosa: Росоцк, 1970, с. 94, табл. 20, фиг. 4, 5.

Ovalipollis canadensis: Росоцк, 1970, с. 95, табл. 20, фиг. 6, 7.

Ovalipollis enigmatica: Росоцк, 1970, с. 95, табл. 20, фиг. 9, 10.

Parvisaccites enigmatus: Guy, 1971, с. 61, табл. V, фиг. 5.

Parvisaccites enigmatus: Tralau, Artursson, 1972, с. 62, фиг. 3, 4.

Quadraeculina anellaeformis: Ashraf, 1977, с. 62, табл. 16, фиг. 18.

Ovalipollis limbata: Birkelund e.a., 1978, с. 40, 41.

Quadraeculina limbata: Liu, 1982, с. 379, табл. I, фиг. 32, 36.

Голотип: Малявкина, 1949, с. 110, табл. 39, фиг. 2.

Типовое местонахождение: Приуралье, р. Эмба, Сагиз – верхняя юра – нижний мел.

Описание. Пыльца двухмешковая однобороздная. Очертание более или менее прямоугольное или квадратное с округлыми продольными сторонами, удлинено-овальное или полукруглое. Борозда протягивается на 3/4 диаметра зерна, относительно широкая, четко очерчена, округло-прямоугольная, суженная в середине (keyhole shaped), прямоугольно-овальная или широкая трапецевидная. Борозда иногда окружена сэксинальными губами шириной вблизи дистального полюса 2–5 мк, утонченными до почти полного исчезновения на продольных концах. Нэксина тонкая (менее 1 мк) гладкая; сэксина дифференцированно утолщена и образует два относительно маленьких дистально прикрепленных мешка; мешки огибают борозду и срastaются вокруг ее концов. Сэксина борозды инфрамелкосетчатая; мешки инфрасетчатые морщинистые, часто имеют окружение в результате радиально расположенных мелких смятий. Проксимально мешки соединены с инфрабакулятным шитом (sappa) приблизительно 3–5 мк толщины. Два округлых, серповидных или сравнительно широких, выпуклых на проксимальном полюсе сэксинальных утончения (tenuitates) развиты параллельно борозде между sappa и проксимальным основанием мешков. Сэксина на этих участках сильно утончена, гладкая или инфрамелкосетчатая. Цвет желто-коричневый. Общая длина зерна 45–80 мк, чаще 50–70 мк. Длина тела 47–57 мк; ширина мешка 15–30 мк; длина мешка (Д = 50–77 мк).

Изменчивость. Вследствие четко выраженного полиморфизма *Quadraeculina limbata* Mal. достаточно заметно изменяются очертание зерен, форма и ширина борозды, размер ячеек ретикулума.

Материал и изученные местонахождения. Более 10 экз. из верхов плинсбаха, тоара, бассейна р. Анабар и побережья Анабарской губы. Более 100 экз. из пограничных отложений бата и келловей Канско-Ачинского бассейна (обнажения на р. Золотой Китат, Назаровская мульда), Кызылтайской впадины Казахстана и др.

Филогенетические связи
и предполагаемое ботаническое родство

Пыльца *Quadraeculina* продуцировалась хвойными растениями, возникшими на рубеже триаса и юры в Северном полушарии и исчезнувшими в раннемеловое время. Можно только предполагать по морфологии пыльцы возможные филогенетические связи этих растений. Так, *Quadraeculina*, с одной стороны, обладает дистальной бороздой, похожей по очертанию на сулькоидную лептому цикадоидного типа, что наводит на мысль о возможных связях с *Bennettitae-Cycadatae*, с другой – инфрасетчатая сэксина пыльцы, строение и дистальное прикрепление воздушных мешков сближают ее с пыльцевыми зернами *Pinatae*. В пользу связи с последними свидетельствует также наблюдаемое в процессе развития изменение формы борозды у *Quadraeculina limbata* Mal., которая у некоторых баткелловейских экземпляров, постепенно расширяясь, принимает форму, сходную по очертанию с дистальной лептомой *Pinaceae* (табл. I, фиг. 8, 9). В то же время сочетание морфологических признаков, характерных для *Cycadaceae* и *Pinaceae*, встречается в пыльцевых зернах некоторых *Podocarpaceae*. Предполагаемое ботаническое родство *Quadraeculina* с *Podocarpaceae*, в частности с *Phyllocladus*, давно дискутируется /Зауер, Мчедlishvili, 1954; Couper, 1958; Guy, 1971/.

Детальные исследования филогенетических связей *Quadraeculina*

провели канадские палинологи /Staplin e.a., 1967; Pocock, Jansonius, 1969/ на основе анализа развития пыльцы *Ovalipollis* от рэта до мела и сравнения юрско-раннемеловых видов этого рода с пыльцевыми зернами ископаемых *Phyllocladidites* и современных *Phyllocladus*. Эти исследователи юрские *Ovalipollis* рассматривают как промежуточную филогенетическую линию между *O. ovalis* Krutzsch, пыльцой рэтских птеридоспермов, эволюционно близкой к *Potoniesporites-Pseudowalchia*, и пыльцевыми зернами, морфологически подобными *Phyllocladidites*, получившими развитие в мелу. Наличие у последних четко очерченной лептомы, относительно маленьких дистально прикрепленных мешков с радиально утолщенным краем и двух латеральных утонченных экзины на проксимальной стороне, так же как и у юрских *Ovalipollis*, они считали достаточным основанием для заключения о морфологическом сходстве этих зерен.

Изучение морфологии *Quadraeculina* Mal. на сибирском материале в целом не противоречит предположению канадских палинологов о возможной филогенетической связи *Ovalipollis ovalis-Quadraeculina-Podocarpaceae* (*Phyllocladidites*). Например, пыльцевые зерна *Quadraeculina limbata* Mal. (табл. I, фиг. 3-5) по расположению борозды и характеру рисунка экзины показывают заметное морфологическое подобие с иллюстрациями *Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart) Schuurman (= *O. ovalis* Krutzsch) из рэта Австралии /Schuurman, 1976, pl. I, figs. 2, 3/. Вместе с тем изображения *Quadraeculina limbata* Mal. (табл. I, фиг. 8, 9; табл. II, фиг. 9) имеют отдаленное сходство с некоторыми пыльцевыми зернами *Phyllocladidites*, приведенными в литературе /Cookson, 1947; Couper, 1960; Pocock, Jansonius, 1969; Playford, Dettmann, 1978/.

Однако ботаническое родство *Quadraeculina* с *Podocarpaceae* нельзя считать доказанным еще и потому, что вопрос о присутствии последних в мезозое на территории Северного полушария дискуссионный. Р. Флорин настаивает на том, что *Podocarpaceae* появились и широко расселились в Южном полушарии, и лишь в плейстоцене отдельные представители мигрировали к северу и пересекли экватор /Florin, 1963/. Наоборот, отдельные палеоботаники предполагают северное происхождение этого семейства и затем проникновение в течение мезозоя в Южное полушарие, где они достигли расцвета, но все же в небольшом количестве оставались в Северном примерно до эоцена /Турутанова-Кетова и др., 1963/.

Дж. Бухгольц считает местом возникновения *Podocarpaceae* Восточную Азию /Buchholz, 1948/. Многочисленные и разнообразные ископаемые остатки *Podocarpus* в нижнем мелу Южного Приморья свидетельствуют о произрастании их в Северном полушарии /Красилов, 1967/. Косвенным подтверждением этому может служить появление в рэт - лейасе Западной Европы *Palissya*, *Stachyotaxus*, напоминающих *Podocarpaceae*, и *Storgardia* в зоне *Thaumatopteris* Восточной Гренландии, сближаемого с этим семейством.

Таким образом, если допустить, что *Podocarpaceae* входили в состав мезозойской флоры Северного полушария, то растения с пыльцой *Quadraeculina* могли быть в эволюционном ряду хвойных промежуточным звеном, филогенетически связанным с подокарповыми, по крайней мере с одной из его ветвей.

Определенная морфологическая параллель наблюдается между *Quadraeculina* и пыльцой *Eucommidites*, принадлежавшей голосемянным

растениям, оближаемым с *Chlamydospermae* и имеющим некоторое сходство с *Cheirolepidiaceae* /Trevisan, 1980/, ареал которой также ограничен Северным полушарием. Предполагаемая близость *Quadraeculina* с пыльцой *Cedrus* /Малявкина, 1958; Ильина, 1968/ сейчас кажется сомнительной, ввиду отсутствия у последней проксимальных утончений экзины.

Ареал и стратиграфическое распределение

Наиболее древний вид пыльцы *Quadraeculina* - *Q. anellaeformis* - впервые появляется в верхнем рэте Северной Евразии. Редкие находки его обнаружены в зоне *Lepidopteris* рэта Восточной Гренландии, Свальбарда на Шпицбергене, несколько южнее на территории ГДР, ФРГ, Австрии и затем на востоке в Приуралье и на севере Сибири (см. рисунок).

В геттангский век *Quadraeculina anellaeformis* проникла в Арктическую Канаду, на Землю Франца-Иосифа и распространилась по северу Сибири. Наиболее часто эта пыльца встречалась на северо-востоке Западной Европы, где она, оставаясь редкой формой, стала постоянным компонентом палинокомплексов низов юры Англии, зоны *Thaumatopteris* Восточной Гренландии, Швеции, ГДР, ФРГ, Австрии, угольной серии нижнего лейаса гор Мечек на юге Венгрии и мховских слоев Польши. Можно предположить, что именно север и северо-восточная часть Западной Европы были центром возникновения, широкого расселения в начале юры и наибольшего развития растений с пыльцой *Quadraeculina anellaeformis*. В низах юры более южных районов Европы, например в грестенских фациях Румынии /Antonescu, 1973/, а также во Франции и на севере Италии /Van Erve, 1977/, *Quadraeculina* не обнаружена. Самой юго-восточной точкой ее распространения в это время был Горный Крым /Петросьянц, 1980/.

В синеморе и особенно в плинсбахе *Quadraeculina* становится очень редкой. Единичные экземпляры ее обнаружены в лейасе Германского бассейна, Восточных Нидерландов, в среднем лейасе Южной Прибалтики и ряда регионов Сибири (Кузбасс, Канско-Ачинский бассейн и др.). По всей вероятности, к плинсбаху приурочено появление *Quadraeculina limbata* Mal., которая вместе с *Q. anellaeformis* дает небольшой пик в палинокомплексах тоара Донбасса, Северного Кавказа, Мангьшлака, Кузбасса, Канско-Ачинского, Иркутского бассейнов, Виллойской синеклизы и бассейна р. Анабар и затем постепенно вытесняет последний вид (см. таблицу, рисунок).

Ареал *Quadraeculina* значительно сузился в аалене и стал наиболее обширным в байосе и частично в бате за счет широкого расселения *Q. limbata* Mal. в северо-западной части Западной Европы (Англия, Южная Швеция, Нидерланды), в Днепровско-Донецкой впадине, на Северном Кавказе, на севере Русской платформы, в Саратовском Заволжье и в Сибири. На юге она проникла в Северный Афганистан, а на востоке достигла провинции Хэнань в Китае. Пыльца *Quadraeculina* была постоянным компонентом формации Верхний Гравелбург нижнего байоса в Западной Канаде. Широко распространившись в Евразии и в Западной Канаде в байосе, *Quadraeculina* оставалась в палинокомплексах редкой формой. Содержание ее не превышало 2-5% в комплексах байоса Индоевропейской палеофлористической области и Северной Америки и 1-2% - Сибири.

Максимум пыльцы *Quadraeculina limbata* Mal. приурочен



● 1 ○ 2 △ 3 ▲ 4 ■ 6 ▣ 7 ■ 8 + 9 --- 10

Распространение пыльцы *Quadraeculina* в юрских отложениях Северного полушария.

1 - *Quadraeculina anellaeformis* - геттанг - плинсбах; 2 - *Q. anellaeformis* - верхний плинсбах - тоар; 3-8 - *Q. limbata* (3 - плинсбах - тоар; 4 - тоар - аален; 5 - байос - бат; 6 - бат - келловей; 7 - максимум в келловее; 8 - келловей - оксфорд-вожский); 9 - *Quadraeculina* отсутствует; 10 - предполагаемая граница ареала *Quadraeculina* на юге Евразии.

Местонахождения (обозначения см. на рис.): 1 - Шпицберген, Свальбард /Vjaerke, Manum, 1977 /; 2 - Земля Франца-Иосифа, о. Белл; 3 - Восточная Гренландия, залив Скорсби /Pedersen, Lund, 1981 /; 4 - Арктическая Канада, бассейн Свердруп /Росcock, 1978 /; 5 - север Норвегии, Аннэй, Трёнделаг /Virgan, Thusu, 1975; Birkelund e. a., 1978 /; 6, 7 - Швеция: Сандакра, Волвсал, Эрикссал, Вильгельмфельт, пролив Оресунн и др. /Nilsson, 1958; Guy, 1971; Tralau, Artursson, 1972; Lund, 1977; и др. /; 8 - Британия, Брора, Йоркшир, Дорсет и др. /Couper, 1958; Orbell, 1973; и др. /; 9 - Восточные Нидерланды, Ахтерхоек /Herngreen, de Boer, 1974 /; 10 - Франция, Парижский бассейн /Levet-Carette, 1964 /; 11 - ГДР, ФРГ, Австрия /Reissinger, 1950; Schulz, 1967; Morbey, 1975; и др. /; 12 - Польская низменность /Orlowska-Zwolinska, 1966 /; 13 - Южная Венгрия, горы Мечек /Вона, 1969 /; 14 - Южная Прибалтика /Веножинскене, Васильева, 1971 /; 15 - Горный Крым, р. Бодрак /Петросьянц, 1978 /; 16 - Донбасс, северные окраины /Семенова, 1970 /; 17 - Северный Кавказ, Дагестан /Ярошенко, 1965; Петросьянц, 1975 /; 18 - Днепровско-Донецкая впадина /Хан, 1970 /; 19 - север Русской платформы /Добруцкая, 1971 /; 20 - бассейн Печоры, реки Ижма, Пижма; 21, 22 - Саратовское Заволжье, Прикаспийская впадина, бассейны

к границе средней и верхней юры. Ареал ее к этому времени значительно сократился и сместился к юго-востоку, охватил Приуралье, частично Казахстан, Ферганский хребет, север Афганистана, юг Западной и Средней Сибири, доходя на востоке до Баотоу в Китае. *Quadraeculina limbata* Mal. составляет 10-20 и даже 30% в палинокомплексах пограничных слоев бата и келловея, например, в Кызылтальской впадине Казахстана, на р. Золотой Китат и в Назаровской мульде, встречаясь в сочетании с *Classopollis* (5-10, иногда до 20%), *Sciadopitys*, разнообразными *Disaccites* и спорами.

Во второй половине поздней юры ареал *Quadraeculina* сместился к северу Евразии, в основном в пределы Сибирской палеофлористической области. Единичные находки встречены в палинокомплексах на п-ове Пакса Анабарского залива, в Приполярном Урале, на п-ове Ямал, в Зее-Буреинской впадине, а также на р. Печоре, на севере Норвегии и в Западной Канаде.

Таким образом, ареал пыльцы *Quadraeculina* в течение позднего триаса и юры был ограничен Северным полушарием, приблизительно между 35 и 65° с.ш. Границы его колебались, сужаясь и расширяясь в определенные отрезки геологического времени, что, по-видимому, зависело от изменений окружающей физико-географической обстановки. В целом наблюдается смещение ареала *Quadraeculina* в ранне-среднеюрскую эпоху к юго-востоку и востоку, а в конце юры - к северу Евразии.

Стратиграфический диапазон *Q. anellaeformis* Mal. определен как верхи триаса - аален с эпибольшу в геттанге и наибольшим развитием в северо-восточной части Западной Европы. Амплитуда *Q. limbata* Mal. охватывала плинсбах - низы мела с максимумом в верхах бата и келловея и пиками разной величины в тоаре, а также в байосе и частично в бате в пределах Европы и Западной Канады и в волжском ярусе.

Стратиграфическое значение

Установление стратиграфической амплитуды, эпиболи и ареала видов *Quadraeculina* позволило считать: 1) *Q. anellaeformis* Mal. стратиграфически важным коррелятивным таксоном для определения границы юры и триаса в континентальных разрезах Северной Евразии и сопоставле-

р. Эмбы, Урала /Малявкина, 1949; Баранова и др., 1975; и др./; 23 - Мангышлак, Горный и Южный Устюрт /Тимошина, Меньшикова, 1980; и др./; 24 - Северный Афганистан, Каркар /Ashraf, 1977/; 25 - Западный Узбекистан /Кузичкина и др., 1971/; 26-28 - Казахстан, Кызылтальская, Койтаская впадины, Каратау, Майкюбень, Ленгер и др. /Сакулина, 1968; Бувалкин и др., 1971; и др./; 29 - Ферганский хребет /Алимов, Куаичкина, 1971/; 30-33 - Западно-Сибирская равнина /Ровнина, 1972; Ильина, 1981; и др./; 34 - Канско-Ачинский бассейн: Ампалык, Золотой Китат, Назаровская, Рыбинская впадины и др. /Ильина, 1981; и др./; 35 - Усть-Енисейская впадина /Шейко, 1970/; 36 - п-ов Пакса, Анабарская губа, р. Анабар; 37 - низовья р. Оленек; 38 - Приверхооянский хребет, Вилкойская синеклиза; 39 - Ангаро-Вилкойский прогиб /Одинцова, 1977; Ильина, 1981; и др./; 40-41 - Кузбасс, Иркутский бассейн /Ильина, 1981; и др./; 42 - Зее-Буреинская впадина /Шугаевская и др., 1976/; 43, 44 - Китай, Внутренняя Монголия, Баотоу, провинция Хэнань /Chang, 1965; Liu, 1982 /; 45 - Западная Канада /Росcock, 1970; Rouse, 1959/.

Стратиграфическое распределение пыльцы *Quadraeculina anellaeformis* Mal. и *Q. limbata* Mal. в верхнем триасе и юре различных регионов Северного полушария

1 Регион, местонахождение	Триас верхний	Геттанг-синемюр	4 Плинсбах	5 Тоар	6 Аален	7 Байос	8 Бат	9 Келловей	10 Оксфорд	11 Кимеридж	12 Волжский
	2	3									
Восточная Гренландия, Скорсби	—	—									
Шпицберген, Свальбард	—	—									
Норвегия, север, Аннёй, Трёнделаг						—	—		—	—	+
Британия	—	—									
Швеция	—	—									
Северо-восток		—									
Юг и юго-восток											
Восточные Нидерланды			—								
ГДР, ФРГ	—	—	—	—							
Франция, Парижский бассейн											
Австрия	—	—									
Венгрия, горы Мечек		—									
Польша, Польская низменность	—	—									
Южная Прибалтика		—	—								
Донбасс, северные окраины				—	+						
Днепровско-Донецкая впадина				—							
Горный Крым, р.Бодрак		—									
Северный Кавказ, Дагестан					+	—	—				
Север Русской платформы											
Бассейн р. Печоры								▨▨▨▨			—
Северная, Южная Эмба, р. Урал	—	—		—		▨▨▨▨					
Тургайская впадина	—	—		—							

Продолжение табл.

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Мангышлак, Горный и Южный					+	+						
Устюрт, Западный Узбекистан						+						
Ферганский хребет					+				▨			
Кызылतालская впадина									▨			
Ленгер, Каратау									▨			
Майкобень, Караганда			-	-					▨			
Койтасская впадина					-	-			▨			
Западно-Сибирская равнина	Север и северо-запад			-	+	-	-		▨			
	П-ов Ямал								▨			
	Юго-восточные окраины						-		▨			
Канско-Ачинский бассейн	Ампалькская впадина								▨			
	р. Золотой Китат								▨			
	Назаровская впадина			•					▨			
	Балахтинская мульда			•								
	Рыбинская, Абанская впадины			•								
Кузбасс, Центральная мульда, Доронинская впадина			•	•	+		+					
Иркутский бассейн				-			+					
Усть-Енисейская впадина								+		+		
Анабарская губа, р. Анабар							-	-				
Низовья р. Оленека, мыс Тумул			•	•								
Приверхоанский прогиб			•	•	+	+						
Вилуйская синеклиза			•	•	+	+						
Ангаро-Вилуйский прогиб			•	•								
Зее-Буреинская впадина												+

Окончание табл.

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Китай	Внутренняя Монголия, Баотоу											
	Провинция Хэнань											
Северный Афганистан, Каркар												
Канада	Западная											
	Арктическая, бассейн Свердруп											

Примечание.  - *Quadraeculina anellaeformis*; *Q. limbata*: + - редко; - - - единично;  - постоянно, 1%;  - 2-5%;  - 5-10%;  - более 10%.

ния нижнеледниковых отложений Восточной Гренландии, Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, севера Сибири, Арктической Канады и регионов северо-восточной части Западной Европы; 2) *Q. limbata* Mal. коррелятивным таксоном для сопоставления палинокомплексов байос-батских отложений Англии, северо-запада Западной Европы, европейской части СССР и Западной Канады. По акме *Q. limbata* Mal. возможна корреляция пограничных слоев бата и келловей Канско-Ачинского бассейна, юго-восточных окраин Западно-Сибирской равнины и некоторых регионов Казахстана.

Экологические особенности

Можно полагать, что растения с пыльцой *Quadraeculina* требовали для произрастания достаточно теплые и вместе с тем влажные или умеренно-влажные климатические условия. В пользу этого свидетельствует то, что акме и большие или меньшие пики *Quadraeculina* приурочены к моментам потепления климата в разных регионах Северного полушария и, наоборот, минимумы - к относительно прохладным эпохам, какими, например, в Сибири были большая часть плинсбаха и аален. Максимум *Q. anellaeformis*, установленный в континентальных отложениях геттанга Западной Европы, приходится на время широкого развития в этом регионе папоротника *Thaumatopteris*, ареал которого ограничен климатическими условиями, близкими к тропическим. Вспышка *Q. limbata* Mal., встреченной вместе с *Classopollis*, *Marattisporites*, *Klukisporites*, *Dipteridaceae*, *Eucosmiidites*, в палинокомплексах тоара совпадает с раннетюрским потеплением климата, фиксируемым в Евразии. Максимум *Quadraeculina limbata*, отмеченный на фоне разнообразных *Pinuspollenites*, *Piceapollenites*, *Classopollis* (от 5 до 20%), *Sciadopitys* и спож в палинокомплексах континентальных пород верхов бата и келловей на юге Сибири и в Казахстане, приурочен к существенному потеплению и началу аридизации климата в Евразии на рубеже средней и поздней юры. Жаркий и аридный климат, установившийся в этих районах в

позднюю юру, по-видимому, был причиной смещения ареала *Quadraeculina* в более северные и восточные регионы, в пределы Сибирской палеофлористической области. Можно полагать, что растения с пыльцой *Quadraeculina* не переносили высокие температуры и чрезмерную сухость. Косвенным подтверждением этого является отсутствие *Quadraeculina* в комплексах с высоким (более 20%) содержанием пыльцы *Classopollis*. Южная граница *Quadraeculina* не опускалась ниже 40° с.ш. в Европе и 35° с.ш. в Азии (см. рисунок). Возможно, одним из препятствий к этому был возникший в юре аридный пояс, расположенный в Северном полушарии примерно между 30–40 и 15–20° с.ш., который мог быть климатическим барьером для расселения этих растений в более южные широты. Однако климат вряд ли был единственным препятствием к распространению *Quadraeculina* в Южное полушарие. Немалую роль в этом могли играть расположение существующих в то время материков, размещение суши и моря и другие факторы.

Литература

- Алимов К.А., Кузичкина Ю.М. Фергана. – В кн.: Споры и пыльца юры и мела Средней Азии. М.: Недра, 1971, с. 49–55.
- Баранова З.Е., Киричкова А.И., Зауер В.В. Стратиграфия и флора юрских отложений востока Прикаспийской впадины. Л.: Недра, 1975. 190 с.
- Болховитина Н.А. Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилуйской впадины. Вып. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 185 с.
- Бувалкин А.К., Котова Л.И. Стратиграфия нижнемеловых отложений Койтасского угольного месторождения и ее палинологическое обоснование. – В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата: изд. КазИМС, 1971, с. 22–33.
- Веножинскене А.И., Васильева Н.С. Палинологическое обоснование нижнеюрских отложений Южной Прибалтики. – В кн.: Палинологические исследования в Прибалтике. Рига: Зинатне, 1971, с. 19–31.
- Добруцкая Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений северных районов Русской платформы и их значение для стратиграфии и палеофлористики. – В кн.: Палинология мезофита. М.: Наука, 1973, с. 108–111.
- Зауер В.В., Мchedlishvili Н.Д. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских и кайнозойских отложений района г. Тюмени. – В кн.: Материалы по палинологии и стратиграфии. М.: Госгеолтехиздат, 1954, с.124–159.
- Ильина В.И. Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири. М.: Наука, 1968. 109 с.
- Ильина В.И. Расчленение и корреляция юрских отложений Средней и Восточной Сибири по данным палинологии. – Геол. и геофиз., 1981, № 5, с. 9–19.
- Красилов В.А. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1967. 249 с.
- Кузичкина Ю.М., Хачиева Л.С. Спорово-пыльцевые комплексы нижнего мезозоя Узбекистана и их значение для корреляции. – В кн.: Палинология мезофита, М.: Наука, 1973, с. 49–52.
- Малявкина В.С. Определитель спор и пыльцы. Юра, мел. М.: Гостоптехиздат, 1949. 139 с.
- Малявкина В.С. Споры и пыльца нижнего мела Восточно-Гобийской депрессии. Л.: Гостоптехиздат, 1958. 161 с.

- Одинцова М.М. Палинология раннего мезозоя Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1977. 115 с.
- Петросьянц М.А. Нижнеюрский палинокомплекс бассейна р. Бодрак (Горный Крым). - В кн.: Палинологические исследования протерозоя и фанерозоя нефтегазоносных регионов СССР. М.: ВНИГНИ, 1980, с. 101-107.
- Просвирякова З.П. Юрская флора Мангьшлака и ее значение для стратиграфии. М.-Л.: Наука, 1966. 171 с.
- Ровнина Л.В. Стратиграфическое расчленение континентальных отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. М.: Наука, 1972. 110 с.
- Сакулина Г.В. Спорово-пыльцевые комплексы верхнеюрских отложений Южного Казахстана. - В кн.: Нижнемезозойские угленосные отложения Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1968, с. 119-124.
- Семенова Е.В. Споры и пыльца юрских отложений и пограничных слоев триаса Донбасса. Киев: Наукова думка, 1970. 140 с.
- Тимошина Н.А., Меньшикова Н.Я. Современное значение палинологии для стратиграфии, корреляции разнофациальных отложений и палеогеографических реконструкций (по результатам изучения микрофитофоссилий из юрских отложений Восточного Прикаспия). - В кн.: Микрофоссилии в нефтяной геологии. Л.: ВНИГРИ, 1980, с. 22-59.
- Турутанова-Кетова А.И., Зауер В.В., Свешникова И.Н., Шилкина И.А., Яценко-Хмелевский А.А. Порядок 3: Coniferales. Общая часть. - В кн.: Основы палеонтологии. Голосеменные, покрытосеменные. М.: Гостехиздат, 1963, с. 196-260.
- Хан Нгуен Сан. Спорово-пыльцевые комплексы батских и верхнеюрских отложений северо-западной окраины Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Харьков, 1970. 23 с.
- Шейко Л.Н. Спорово-пыльцевые комплексы волжского и валанжинского ярусов на Долганской и Сухо-Дудинской площадях Усть-Енисейской впадины. - В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности. Вып. 31. Тюмень: изд. ЗапСибНИГНИ, 1970, с. 118-121.
- Шугаевская О.В., Маркевич В.С., Битюцкая П.И. Споры и пыльца Буреинской и Тьрминской впадин и их значение для стратиграфии. Ч. I. М.: Владивосток, 1975. (Рукопись деп. в ВИНТИ, 1976 г. №3070-75 Дел.)
- Ярошенко О.П. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965. 105 с.
- Ярошенко О.П. Комплексы мiosпор и стратиграфия триаса Западного Кавказа. М.: Наука, 1978. 127 с.
- Antonescu E. Quelques donnees sur la palynologie du Lias sous facies de gresten de Roumanie. - В кн.: Палинология мезозоя. М.: Наука, 1973, с. 53-57.
- Ashraf A.R. Die Rätio-Jurassischen floren des Iran und Afghanistan. - Palaeontographica Abt. B, 1977, Bd 161, Lief. 1-4, 97 S.
- Bjaerke T., Manum S.B. Mesozoic Palynology of Svalbard-Oslo, Norsk Polarinstitut, 1977, Skrifter N 165. 48 p.
- Birkelund T., Thusu B., Virgan J. Jurassic-Cretaceous biostratigraphy of Norway, with comments on the British Rase-nia cymodoce zone. - Paleontology, 1978, v. 21, part 1, p. 31-63.

- Bóna J. Unterlias Kohlen serie des Mecsek Gebirges. - Palynologie, Ann. Inst. Geol. Publ. Hungary, 1969, v. 51, fasc. 2, p. 625-707.
- Buchholz J. T. Generic and subgeneric distribution of the Coniferales. - Bot. Gaz., 1948, v. 110, N 1, p. 11-18.
- Chang L. Spore-pollen complexes of the Yima Coalbearing Series in western Hunan Province. - Acta paleontol. sinica, 1965, v. 13, N 1, p. 160-193.
- Cookson I.C. Plant microfossils from the lignites of Kerguelen Archipelago B.A.N.L. Annt. Res. Exp. Reports Ser. A, 2, 1947, p. 127-142.
- Couper R.A. British Mesozoic microspores and pollen grains. - Palaeontographica Abt. B, 1958, Bd 103, Lief. 4-6, S. 75-179.
- Couper R.A. New Zealand Mesozoic and Cainozoic Plant Microfossils - Paleontol. Bull., Wellington, 1960, N 32. 87 p.
- Guy D.J.E. Palynological investigations in the Middle Jurassic of Vilhelmsfält Boring, Southern Sweden. Lund, 1971, p. 5-105.
- Florin R. The distribution of conifers and Taxads genera in time and space. - Acta horti Bergiani, 1963, v. 20, N 4, p. 312.
- Herngreen G.F.W., de Boer K.F. Palynology of Rhaetian, Liassic and Dogger Strata in the Eastern Netherlands. - Geol. en mijnbouw, 1974, v. 53, N 6, p. 343-368.
- Levett-Carette J. Etude de la microflore bajocienne d'un sondage effectuée dans les sous-sol de Boulogne-sur-Mer (P. - de - C.) - Ann. Soc. géol., 1964, N LXXXIV, V. 2, p. 153-174.
- Liu Zhao-Sheng. Early and Middle Jurassic sporopollen assemblages from the Shigual coal-field of Baoton, Nei Monggol. - Acta palaeontol. sinica, 1982, v. 21, N 3, p. 371-380.
- Lund J.J. Rhaetic to Lower Liassic palynology of the onshore south-eastern North Sea Basin. - Geol. Surv. Denmark, II series, 1977, N 109, p. 129.
- Morbey S.J. The palynostratigraphy of the Rhaetian Stage, Upper Triassic in the Kendelbachgraben, Austria. - Palaeontographica Abt. B, 1975, Bd 152, Lief. 1-3, S. 75.
- Nilsson T. Über das Vorkommen eines mesozoischen Sapropelgesteins in Schonen. - Lunds univ, Arsskr., N.F., Avd. 2, 1958, Bd 54, N 10, S. 112.
- Orbell G. Palynology of the British Rhaeto-Liassic - Bull. Geol. Surv. Gr. Brit., 1973, N 44, p. 44.
- Orłowska-Zwolinska T. Lower Liassic age of the Wielichowo beds in the light of spore and pollen analysis (Polish Lowland). - Kwart. geol., 1966, v. 10, N 4, p. 1001-1022.
- Playford G., Dettmann M. Pollen of *Dacrydium Franklinii* Hook. f. and comparable Early Tertiary Microfossils. - Pollen et spores, 1978, v. XX, N 4, p. 513-534.
- Pedersen K. R., Lund J.J. Palynology of the plant-bearing rhaetian to Hettangian Kap Stewart Formation, Scores by

- Sund, East Greenland. - Review palaeobot. and Palynology, 1980, v. 31. 69 p.
- Pocock S.A.J. Palynology of the Jurassic sediments of western Canada. Part II. - Palaeontographica Abt. B, 1970, Bd 130, Lief. 3-6, S. 75-136.
- Pocock S.A.J. Lowermost Jurassic spore-pollen assemblage from Canadian Arctic. - The Palaeobotanist, 1978, v. 25, p. 363-375.
- Pocock S.A.J., Jansonius J. Redescription of some fossil gymnospermous pollen (Chasmatosporites, Marsupipollenites, Ovalipollis). - Canad. J. Bot., 1969, v. 47, N 1, p.155-165.
- Potonie R. Synopsis der Gattungen der sporae dispersae, III Teil. - Beih. Geol. Jahrb., 1960, v. 39, S. 189.
- Reissinger A. Die "Pollenanalyse" ausgedehnt auf alle Sedi-
mentgesteine der geologischen Vergangenheit, 2. - Palaeontographica Abt. B, 1950, Bd 90, Lief. 34-6, S. 99-126.
- Rouse G.E. Plant microfossils from Kootenay coal-measures strata of British Columbia. - Micropaleontology, 1959, v. 5, N 3, p. 303-324.
- Sheuring B.W. "Protosaccate" Strukturen, ein weitverbreitetes Pollenmerkmal zur frühen und mittleren Gymnospermenzeit. - Geol. Paläontol. Mitt., Jusbruck, 1974, v. 4, N 2, S. 30.
- Schulz E. Sporenpaleontologische Untersuchungen rätoliasischer Schichten im Zentralteil des Germanischen Beckens. - Paläontol. Abhandl., Paläobot., 1967, Bd 11, H. 3, S. 427-633.
- Staplin E.L., Pocock S.A.J., Jansonius J. Relationships among gymnospermous pollen. - Rev. Palaeobot. and Palynology, 1967, v. 3, p. 297-310.
- Schuurman W.M.L. Aspects of Late Triassic palynology. I On the morphology, taxonomy and stratigraphical/geographical distribution of the form genus Ovalipollis. - Rev. Palaeobot. and Palynology, 1976, v. 21, N 4, p. 241-266.
- Tralau H., Artursson K. New middle Jurassic Pollen and spore floras from southern Sweden and Öresund. - Grana. polynol., 1972, N 12, p. 57-63.
- Trevisan L. Ultrastructural notes and considerations on Ephetripites, Eucommiidites and Monosulcites pollen grains from Lower Cretaceous sediments of southern Tuscany (Italy). - Pollen et Spores, 1980, v. XXII, N 1, p.85-132.
- Van Erve A.W. Palynological investigation in the Lower Jurassic of Vicentinian Alps (North-eastern Italy). - Rev. Palaeobot. and Palynology, 1977, v. 23, N. 1. 117 p.
- Virgan J.A., Thusu B. Illustrations and distribution of Jurassic palynomorphs of Norway: Illustrations of Norwegian microfossils, Norwegian Council for Scientific and Industrial Research, Continental Shelf Division Publication, 65, 20 pls., 3 tables.

А.Ф. Хлонова

ПОЯВЛЕНИЕ И СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ УРОВНИ
ОСНОВНЫХ ТИПОВ
МЕЛОВОЙ ПЫЛЬЦЫ ПОКРЫТОСЕМЯННЫХ

Изучение ископаемой меловой пыльцы покрытосемянных представляет значительный интерес для стратиграфии, палеофлористики и биогеографии. Основные проблемы связаны с выяснением времени последовательного появления и распространения различных морфологических типов меловой пыльцы покрытосемянных в разных районах земного шара.

Мои наблюдения касаются меловых палинологических комплексов на территории Западно-Сибирской равнины /Хлонова, 1966, 1976/ и Зей-Буреинского района /Хлонова, 1969/, в которых изучены отложения, пограничные между нижним и верхним мелом. Найденная последовательность появления некоторых типов меловой пыльцы покрытосемянных в этих районах и прослеженная в других советскими учеными /Котова, 1979; Вахрамеев, 1981; Маркевич, 1982/ сравнивается с последовательным появлением таких же типов пыльцы в различных районах земного шара, для которых имеются в распоряжении наиболее полные сведения. Первыми покрытосемянными признаны те пыльцевые зерна, принадлежность которых к этому отделу растительного царства подтверждается изучением ультраструктуры экзины с помощью трансмиссионного и сканирующего электронных микроскопов /Doyle e.a., 1975/. Такие исследования исключают пыльцу *Eucosmiidites* с ламеллярной экзиной из числа покрытосемянных.

В меловых отложениях Западной Сибири и Дальнего Востока наиболее ранние достоверные находки пыльцы покрытосемянных упоминаются в доальбских отложениях, однако они не обоснованы ни ссылками на конкретные разрезы, ни изображениями пыльцы.

Мелкая трехбороздная пыльца — наиболее обычный, а часто и единственный компонент из пыльцы покрытосемянных, упоминаемый в спорово-пыльцевых комплексах средних горизонтов меловых отложений на территории СССР, как, например, в трудах Всесоюзного палеонтологического общества "Жизнь на древних континентах" /Бойцова и др., 1981; Воронова, 1981/ и "Современное значение палеонтологии для стратиграфии" /Вербицкая и др., 1982/. Более определенно об этой пыльце упоминают Н.И. Фокина и М.А. Петросьянц /1981/. В разрезе нижнемеловых отложений Средней Азии и Восточного Предкавказья они находят *Tricolpites albienensis* в верхах нижнего-среднем альбе и *Tricolporopollenites* в самых верхах среднего-верхнем альбе. Реже обнаруживаются другие типы пыльцы покрытосемянных в верхних горизонтах нижнемеловых отложений. Это моносулькатный *Clavatipollenites incisus* Хлонова, впервые найденный в альб?-сеноманских отложениях Западной Сибири /Хлонова, 1976/ совместно с трехбороздными и многопоровыми зернами. И.З. Котова /Вахрамеев, Котова, 1977/ описала пыльцу со звездчатой апертурой *Asteropollis asteroides* Hedlund et Norris из нижнемеловых отложений Забайкалья, предположительно относимых к баррем-апту или, возможно, баррем-альбу /Котова, 1979/.

В исследованных образцах нескольких скважин в Прикаспийской впадине И.З. Котова /1979/ отмечает в нижнеальбских отложениях однобороздные *Clavatipollenites* sp. и трехбороздные *Tricolpites volkovae* Kotova, *T. vulgaris* (Pierce) Srivastava и *Phimopollenites minutus* Kotova. В среднем альбе кроме *Clavatipollenites* sp. и *Tricolpites volkovae* Kotova она обнаружила *Phimopollenites foveolatus* Kotova, *Rouseia georgensis* (Brenner) Detmann, *Asteropollis asteroides* Hedlund et Norris и др. В сеномане И.З. Котова указывает увеличившееся разнообразие трехбороздной пыльцы, а также многопоровую пыльцу *Polyporites clarus* Mtch. и типа *Bohemiperiporis zaklinskae* Pacltova. Аналогичное распределение пыльцы покрытосемянных указывается В.С. Маркевич /1982/ для средних горизонтов мела Южного Приморья. В нижней части ниже-среднеальбских отложений галенковской свиты отмечены *Clavatipollenites incisus* Chlonova, *Tricolpites* sp. и *Retitricolpites* sp., а в верхней, кроме того, *Clavatipollenites hughesii* Couper и *Asteropollis asteroides* Hedlund et Norris. В более высоких горизонтах меловых отложений наблюдалось увеличение разнообразия пыльцы покрытосемянных. В верхнеальбских отложениях, кроме трехбороздной, обнаружена многопоровая пыльца *Polyporites clarus* Mtch., а в верхнем альбе-сеномане появились трехборозднопоровые и трехпоровые зерна.

В Зей-Буреинском районе в нижней подсвите завитинской свиты в основном альбского возраста отмечаются /Хлонова, 1969/ немногочисленные пыльцевые зерна покрытосемянных - трехбороздные *Fraxinopollenites*, многопоровые *Polyporites clarus* и четырех-шестибороздные *Utriculites visus* Chlonova, все почти на одном и том же стратиграфическом уровне. В этом комплексе особый интерес представляет *Utriculites visus*, во многих отношениях похожий на *Stephanocolpites fredericksburgensis* Hedlund et Norris. В то же время палинологи, изучавшие альб-сеноманские комплексы, упоминают о сходстве строения эскины *Clavatipollenites*, *Asteropollis* и *Stephanocolpites*. В эту же группу пыльцы, по-видимому, следует включить и *Utriculites visus*.

В Сибири и на Дальнем Востоке по многочисленным материалам, обобщенным автором /Хлонова, 1974/, в туроне и особенно в сеноне пыльца покрытосемянных популяется за счет увеличения разнообразия трехбороздных, трехборозднопоровых, трехпоровых бетулоидно-мирикоидных зерен и разнообразных оригинальных типов - *Borealipollis*, многочисленных видов *Aquilapollenites*, *Orbicularpollis* и др.

Для территории СССР время появления и стратиграфический диапазон некоторых типов пыльцы показаны в табл. 1. Для этого выбраны такие виды пыльцы, по которым можно проследить последовательность появления аналогичных типов в других районах земного шара в различных климатических поясах. Это: 1) моносулькатные (однобороздные) виды *Clavatipollenites*, определяемые в спорово-пыльцевых комплексах как *Clavatipollenites* sp., *C. hughesii* Couper, *C. incisus* Chlonova. К ним, по-видимому, близка 2) пыльца со звездчатой апертурой и стефанокольчатая - *Asteropollis asteroides* и *Utriculites visus*; пыльца *Phimopollenites*, возможно, является переходным звеном к 3) трехбороздным, из которых рассматриваются *Retitricolpites*, *Tricolpites* и *Fraxinopollenites*; 4) трехборозднопоровые, представленные пыльцой *Tricolporopollenites*; 5) многопоровые *Polyporites clarus* Mtch.; 6) трехпоровые бетулоидные и

Таблица 1

Некоторые типы пыльцы меловых покрытосемянных на территории СССР /Хлонова, 1969, 1974, 1976; Котова, 1979; Маркевич, 1982; Фокина, Петросьянц, 1981; Вахрамеев, Котова, 1977; Нестерова, Шилин, 1981; Кальменова, 1981/

Возраст		Clavatipollenites spp.	Asteropollis asteroides	Utriculites visus	Phimopollenites spp.	Tricolpites spp.	Retitricolpites spp.	Tricolporopollenites sp.	Polyporites clarus	Penetetrapites mollis	Betulaceoipollenites sp.	Aquilapollenites spp.	Wodehouseia spp.	Orbiculapollis spp.
Сенон														
Турон														
Сеноман	поздний													
	ранний													
Альб	поздний													
	средний													
	ранний													
Апт			?			?	?							
Баррем														

мирикоидные зерна и 7) различные оригинальные формы пыльцы Aquilapollenites, Orbiculapollis, Wodehouseia и др. Следует отметить особенность, заметную в таблице, - почти одно и то же время появления нескольких типов пыльцы: трех- и однобороздных и разветвленно-апертурных. Многобороздные и трехбороздные отмечаются лишь немного позднее. Значительно позднее обнаруживаются трехпоровые и ориги-

нальные типы. Такая последовательность имеет свои отличительные черты по сравнению со стратиграфической последовательностью таких же типов пыльцы в меловых отложениях юго-восточной части США, Африки, Европы, Канады и Австралии. Для сравнения на основании палеоботанических данных последних лет составлены таблицы, касающиеся названных районов.

В Западной Канаде (табл. 2) однобороздные *Clavatipollenites* отмечаются в среднем альбе одновременно или несколько раньше, чем мелкие трехбороздные зерна с тонкой сетчатой экзиной — *Tricolpites*, *Retitricolpites* и др. Пыльца с разветвленной апертурой типа *Asteropollis* встречается с конца среднего альба. Это *Asteropollis trichotomosulcatus* (Singh) Singh /Singh, 1983/, первоначально определявшийся как *Liliacidites trichotomosulcatus* /Singh, 1971/. Другие виды *Asteropollis*, включая *A. asteroides* Hedlund et Norris, обнаружены в среднем сеномане /Singh, 1983/.

На границе раннего и позднего мела в комплексах появляется трехборозднопоровый *Tricolporopollenites*. Различные трехпоровые зерна обнаружены в конце турона. В сеномане указаны многопоровый *Erdtmannipollis pachysandroides* и разнообразные оригинальные типы, в том числе *Kurtzipites*, имеющий сходство с *Orbiculapollis*.

Первыми из покрытосемянных в Западной Канаде отмечены однобороздные *Clavatipollenites*. Появление трехбороздных, трехборозднопоровых и трехпоровых типов пыльцы разделено большими интервалами времени, чем на территории СССР. Многопоровая пыльца появляется в Западной Канаде значительно позднее, чем в Северной Азии, — одновременно с сеноманскими оригинальными типами пыльцы.

Данные по Австралии (табл. 3) значительно обновились за последнее время. Первоначально предполагалось, что однобороздные *Clavatipollenites* появляются несколько позднее трехбороздных. Только М.Е. Деттманн /Dettmann, 1981/, ссылаясь на устное сообщение Д. Бюргера, называет *Clavatipollenites* в качестве первых покрытосемянных, и Д. Бюргер /Burger, 1981/ упоминает в раннем альбе однобороздные *Clavatipollenites* раньше прочих типов пыльцы покрытосемянных.

М.Е. Деттманн /Dettmann, 1981/ упоминает о близком морфологическом сходстве *Clavatipollenites* с *Asteropollis*. Австралийские зерна *Asteropollis*, по-видимому, сравнимы с описанными и изображенными Р. Хедлундом и Г. Норрисом /Hedlund, Norris, 1968/ пыльцевыми зернами *Stephanocolpites* и похожи на экземпляр, изображенный Дж. Дойлом /Doyle, 1969, табл. 1, фиг. I / как *Clavatipollenites*. Пыльцу *Asteropollis* М.Е. Деттманн /Dettmann, 1981/ обнаружила в сеномане и туроне, однако Д. Бюргер /Burger, 1981/ на своей схеме обозначает находки *Asteropollis* в Австралии на уровне раннего альба, практически одновременно с *Clavatipollenites*. Появление трехбороздных зерен Д. Бюргер показывает уже в среднем альбе, а не в среднем-позднем альбе, как дает М.Е. Деттманн. В конце турона появляется своеобразная многопоровая пыльца покрытосемянных — *Australopollis obscurus* (Harris) Krutzsch, тогда как трехпоровая пыльца *Triorites* отмечается уже с начала турона. В сеноманских комплексах фиксируется пыльца рода *Nothofagidites*, видовое разнообразие которого увеличивается к самому концу мелового периода, когда появляется много необычных пыльцевых зерен покрытосемянных /Stover, Evans, 1973/.

Стратиграфическая последовательность пыльцевых типов покрытосемянных Дж. Дойлом /Doyle, 1969, 1977 и последующие; Hickey, Doyle, 1977; Doyle, Robbins, 1975; и др./ прослежена на Атлантическом

Таблица 2

Некоторые типы пыльцы меловых покрытосемянных в Западной Канаде /Singh, 1971, 1975, 1983; Jarzen, Norris, 1975; Norris, Jarzen, Awai-Thorne, 1975; Playford, 1971/

Возраст	Возраст													
	Clavatipollenites spp.	Retimonocolpites peroreticulatus	Asteropollis spp.	Tricolpites spp.	Retitricolpites sp.	Fraxinopollenites venustus	Nyssapollenites albertensis	Tricolporopollenites spp.	Erdtmanipollis pachysandroides	Betulaceoipollenites sp.	Conclavipollis sp.	Proteacidites sp.	Aquilapollenites spp.	Kurtzipites sp.
Сенон														
Турон														
Сеноман	позд- ний													
	ранний													
Альб	позд- ний													
	средний													
	ранний													
Апт														
Баррем														

побережье Северной Америки в меловых отложениях Потомак, Раритан и вышележащих Маготи (табл. 4).

По сравнению с рассмотренными на территории СССР, северо-западной части Канады и Австралии первая моносулькатная пыльца покрытосемянных здесь более разнообразна: она включает *Clavatipollenites*, *Stellatorpollis*, *Retimonocolpites* и *Liliacidites* и появляется значительно раньше во времени - в барреме и апте. Морфологически

Таблица 3

Некоторые типы пыльцы меловых покрытосемянных в Австралии /Dettmann, 1973, 1981; Burger, 1970, 1973, 1981; Stover, Evans, 1973/

Возраст		<i>Clavatipollenites</i> sp.	<i>Liliacidites</i> sp.	<i>Asteropolis asteroides</i>	<i>Phimopollenites</i> spp.	<i>Rouseia georgensis</i>	<i>Tricolpites</i> spp.	<i>Striatopolis</i> sp.	<i>Nyssapollenites</i> sp.	<i>Australopolis obscurus</i>	<i>Triorites</i> spp.	<i>Nothofagidites</i> spp.
Сенон												
Турон		—		—				—	—			
Сеноман	поздний				—							
	ранний											
Альб	поздний											
	средний		—		—							
	ранний						—					
Апт												
Баррем												

сближаемые с моносулькатами *Asteropolis* и *Stephanocolpites* обнаружены в более высоких горизонтах нижнемеловых отложений — только в среднем альбе.

В противоположность мнению палинологов, рассматривающих пыльцу с разветвленным сулькусом типа *Asteropolis* в качестве варианта моносулькатной пыльцы /Dettmann, 1973; Laing, 1975/, С. Сривастава /Srivastava, 1975/ считает *Asteropolis* не сулькатной пыльцой. Он объединяет *Asteropolis asteroides* со *Stephanocolpites fredericksburgensis* Hedlund et Norris, а в синонимии *Asteropol-*

Таблица 4

Некоторые типы пыльцы меловых покрытосемянных на Атлантической прибрежной равнине США /Doyle, 1977; Doyle, Robbins, 1975; Hickey, Doyle, 1977; Paden Phillips, Felix, 1971; Hedlund, Norris, 1968; Hochuli, Kelts, 1980; Tschudy, 1981/

Возраст	Сенон									
	Турон		Сеноман		Альб			Апт		Баррем
	поздний	ранний	поздний	средний	ранний					
<i>Clavatipollenites</i> spp.										
<i>Stellatopollis</i> sp.										
<i>Stellatopollis barghoornii</i>										
<i>Retimonocolpites peroreticulatus</i>										
<i>Liliacidites</i> spp.										
<i>Asteropollis asteroides</i>										
<i>Stephanocolpites fredericksburgensis</i>										
<i>Tricolpites</i> spp.										
<i>Retitricolpites</i> spp.										
<i>Tricolpopollenites</i> spp.										
<i>Tricolporopollenites</i> spp.										
<i>Penetetrapites mollis</i>										
<i>Complexiopollis</i> sp.										
<i>Trudopollis</i>										
<i>Peckacipollis</i>										

lis помещает *Huitrinipollenites Volkheimer et Salas*. Ж. Дженсоnius и Л. Хилл /Jansonius, Hills, 1976/ предполагают, что последний является промежуточной формой между сулькатными и кольчатными пыльцевыми типами, так как сулькус *Asteropollis* никогда не достигает экватора.

Трехбороздные *Tricolpites*, *Retitricolpites* и другие роды известны уже в раннем альбе. В позднеальбских комплексах к ним присое-

дняются трехборозднопоровые *Tricolporopollenites*. Группа многопоровых зерен в Северной Америке представлена оригинальной четырехпоровой пылью *Penetetrapites mollis* Hedlund et Norris, описанной Р. Хедлундом и Г. Норрисом /Hedlund, Norris, 1968/, которая встречается в конце среднего-позднем альбе и в раннем сеномане. Интересно заметить, что на территории СССР вариант этого же вида был найден в Казахстане /Кальменова, 1981/ на немного более высоком стратиграфическом уровне. Единичными зернами он встречается в верхнеальбских и более обильно в сеноманских отложениях в Павлодарском Прииртышье и в Тургайском прогибе.

В североамериканских палинологических комплексах трехпоровые *Complexiopollis* и *Tripoporopollenites pseudocanalisis* Paden Phillips et Felix появляются с середины сеномана. Позднее, в туроне и сеноне, различные роды стеммы *Normapolles* представляют группу пыльцы оригинального строения, также обладающей тремя порами.

В меловых палинологических комплексах Европы моносулькатные формы разнообразны и известны уже с баррема /Hughes e.a., 1979/. Подобно ряду палинологов Дж. Лэнг /Laing, 1976/ относит некоторые *Clavatipollenites* к *Liliacidites*, включая в синонимы *Liliacidites* пыльцу таких родов, как *Clavatipollenites* и *Retimonocolpites*, хотя другие палинологи не разделяют эту точку зрения. В табл. 5 рассматриваются моносулькатные роды *Clavatipollenites*, *Liliacidites* и *Retimonocolpites*. *Asteropollis asteroides* встречается в позднем альбе и раннем сеномане позднее, чем трехбороздные *Retitricolpites*, и примерно на одном уровне с появляющимися трехбороздными *Striatopollis* и трехборозднопоровыми *Retitricolporites*.

Своеобразными типами представлена группа многопоровой пыльцы; *Bochemiperiporis* встречается в сеномане. Трехпоровые зерна *Complexiopollis*, относящиеся к стемме *Normapolles*, известны с середины сеномана. Позднее, в туроне, появляются другие роды этой стеммы, например *Trudopollis*. В сеноне родовое разнообразие продолжает увеличиваться, среди них много оригинальных форм, например *Quedlinburgipollis* и др.

Материалы палинологических исследований меловых отложений в западных экваториальных районах Африки дают последовательную картину появления меловых покрытосемянных (табл. 6). Моносулькатные типы пыльцы здесь разнообразны и отмечаются уже в барреме. Пыльца с разветвленным сулькусом типа *Asteropollis*, найденная во всех рассмотренных районах, здесь не обнаружена, но имеется несколько видов рода *Afropollis* /Doyle e. a., 1982/, до недавнего времени известного под названием "*Reticulatasporites*" *jardinus* Brenner, обладающего ретикуляционной экзиной. Лишь в северной части Африканского континента, в нижнемеловых отложениях Египта Э. Шранк /Schrank, 1983/ упоминает и изображает пыльцу "*Clavatipollenites/Asteropollis*", особенностями строения экзины отличающуюся от типичных представителей двух этих родов.

Итак, сравнение времени появления различных морфологических типов пыльцы покрытосемянных на территории СССР, в Канаде, Австралии, на Атлантическом побережье США, в Европе и Африке показывает его несовпадение. Моносулькатная пыльца, чаще всего *Clavatipollenites*, обнаружена на всех континентах, но не везде в отложениях одинакового возраста. В Африке, Европе и США такая пыльца известна значительно раньше

Таблица 5

Некоторые типы пыльцы меловых покрытосемянных в Европе /Laing, 1975, 1976; Batten, 1978; Pacitova, 1971; Kemp, 1968; Портнягина, 1979; Кузнецова и др., 1980; Mikhelis, 1981/

Возраст		Виды пыльцы													
Сенон Турон Сеноман поздний ранний Альб поздний средний ранний Апт Баррем		Clavatipollenites spp.	Stellatopollis spp.	Retimonocolpites peroreticulatus	Liliacidites sp.	Asteropollis asteroides	Retitricolpites spp.	Striatopollis sp.	Psilatricolporites spp.	Retitricolporites spp.	Bochemiperiporis sp.	Complexiopollis sp.	Trudopollis spp.	Quedlinburgipollis	Basopollis
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

прочих типов. Представлена она не только видами *Clavatipollenites*, но и *Stellatopollis*, *Retimonocolpites* и *Liliacidites*. В Австралии, Канаде и в Северной Азии (территория СССР) моносулькатная пыльца типа *Clavatipollenites* отмечается значительно позднее и лишь немного раньше или одновременно с трехборзодными типами пыльцы покрытосемянных. На территории СССР моносулькатные зерна очень немногочисленны в противоположность трехборзодной пыльце. Морфологическое разнообразие моносулькатных типов пыльцы в трех последних районах значительно беднее.

Повсеместно встречаются мелкие трехбороздные и трехборозднопоровые пыльцевые зерна, морфологически слабо различающиеся во всех районах, но время их возникновения неодинаково. Наиболее ранние находки известны в Африке. Первое появление трехбороздной пыльцы на территории СССР требует дополнительного обоснования.

Многопоровые типы пыльцы найдены почти во всех районах, но они представлены неодинаковыми таксонами и на разных стратиграфических уровнях. Разнообразны и трехпоровые типы. Они появились довольно поздно во времени, предвзяя группу пыльцы с необычной морфологией.

Таким образом, последовательность появления однобороздных, с разветвленными апертурами, трехбороздных, трехборозднопоровых, многопоровых, трехпоровых и оригинальных типов пыльцы в общем выдерживается во всех районах. Обычно моносульткатные зерна обнаруживаются в наиболее древних отложениях. Исключение представляет территория СССР, где одно- и трехбороздные зерна отмечаются одновременно. Морфологическое сходство пыльцы покрытосемянных в различных районах земного шара сохраняется до трехборозднопорового типа. После этого момента флористическая дифференциация заметно проявляется в родовом составе пыльцы покрытосемянных.

Стратиграфическая последовательность появления рассматриваемых типов меловых покрытосемянных в Северной Азии (территория СССР) наиболее близко совпадает с их последовательностью в Канаде и Австралии, занимавших в меловом периоде, по-видимому, умеренные широты Южного и Северного полушарий, и менее сопоставима с эволюцией пыльцевых типов в Африке, Западной Европе и на Атлантическом побережье Северной Америки, располагавшихся в то время, видимо, в тропических и притропических широтах.

Литература

- Бойцова Е.П., Вербицкая З.И., Комарова Н.И. Развитие покрытосемянных растений на территории азиатской части СССР (по палинологическим данным). - В кн.: Жизнь на древних континентах, ее становление и развитие. Л.: Наука, 1981, с. 13-16.
- Вахрамеев В.А. Развитие флор в средней части мелового периода и древние покрытосеменные. - Палеонтол. журн., 1981, № 2, с. 3-14.
- Вахрамеев В.А., Котова И.З. Древние покрытосеменные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья. - Палеонтол. журн., 1977, № 4, с. 102-109.
- Вербицкая З.И., Комарова Н.И., Кручинина Н.В., Романовская Г.М. О детальном расчленении мезозойских отложений северного обрамления Казахстанской складчатой области (по мiosпорам). - В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Л.: Наука, 1982, с.81-85.
- Воронова М.А. Растительный покров юго-западной части СССР на рубеже раннего и позднего мела. - В кн.: Жизнь на древних континентах, ее становление и развитие. Л.: Наука, 1981, с. 40-43.
- Кальменова А.Х. Пыльца *Penetetrapites Hedlund and Norris* в меловых отложениях Казахстана. - В кн.: Палинологические исследования в Казахстане. Алма-Ата: изд. КазИМС, 1981, с. 92-95.
- Котова И.З. Пыльца ранних покрытосемянных из нижнемеловых отложений Прикаспийской впадины. - Палеонтол. журн., 1979, № 2, с. 115-123.
- Кузнецова Т.А., Портнягина Л.А., Заклинская Е.Д., Братцева Г.М. Форм-

- род *Trudopollis* Pflug, 1953. - В кн.: Синописис: ключевые таксоны пыльцы покрытосеменных (поздний мел - ранний палеоген). М.: Наука, 1980, с. 17-39.
- Маркевич В.С. Меловая палинофлора Приморья. Автореф. канд. дис. Владивосток: изд. ДВНЦ АН СССР, 1982. 24 с.
- Нестерова Е.В., Шилин П.В. Сеноманская флора горы Тасаран (Северное Приаралье). - В кн.: Палинологические исследования в Казахстане. Алма-Ата: изд. КазИМС, 1981, с. 20-25.
- Портнягина Л.А. Форм-род *Complexiopollis* Krutzsch, 1959. - В кн.: Синописис: ключевые и коррелятивные таксоны пыльцы покрытосеменных (поздний мел - палеоген). М.: Наука, 1979, с. 8-18.
- Фокина Н.И., Петросьянц М.А. Палиностратиграфия нижнего мела Средней Азии. - В кн.: Жизнь на древних континентах, ее становление и развитие. Л.: Наука, 1981, с. 107-114.
- Хлонова А.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика верхнемеловых отложений бассейна р. Яи. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири. М.: Наука, 1966, с. 43-56.
- Хлонова А.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Буреинской впадины. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969, с. 5-66.
- Хлонова А.Ф. Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1974. 107 с.
- Хлонова А.Ф. Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кие (Западная Сибирь). М.: Наука, 1976. 103 с.
- Batten D.J. Early Cretaceous to Middle Jurassic miospores and palynofacies of the Northwest European Continental Shelf. - In: Distribution of Biostratigraphically Diagnostic Dinoflagellate Cysts and Miospores from the Northwest European Continental Shelf and Adjacent Areas. Continental Shelf Inst. Publ. 1978, N 100, p. 97-101.
- Boltenhagen E. Pollen périporé du Crétacé supérieur du Gabon. - Rev. Micropaleontol., 1975, v. 17, N 4, p. 164-170.
- Burger D. Early Cretaceous angiospermous pollen grains from Queensland. - Bull. Bur. Mineral Resources, 1970, N 116, p. 1-10.
- Burger D. Palynological observations in the Carpentaria Basin, Queensland. - Bull. Bur. Mineral Resources, 1973, N 140, p. 27-44.
- Burger D. Observations on the earliest angiosperm development with special reference to Australia. - In: IV Int. Palynol. Conf., Lucknow (1976-77), 1981, v. 3, p. 418-428.
- Dettmann M.E. Angiospermous pollen from Albian to Turonian sediments of eastern Australia. - Geol. Soc. Australia, Spec. Publ., 1973, N 4, p. 3-34.
- Dettmann M.E. The Cretaceous flora. - In: Ecological Biogeography of Australia/ ed. by A. Keast. The Hague - Boston - London. Dr. W. Junk bv Publishers, 1981, p. 357-375.
- Doyle J.A. Cretaceous angiosperm pollen of the Atlantic Coastal Plain and its evolutionary significance. - J. Arnold Arboretum, 1969, v. 50, N 1, p. 1-35.
- Doyle J.A. Patterns of evolution in early angiosperms. - In: Patterns of Evolution / ed. by A. Hallam. Amsterdam: Else-

- vier Scientific Publishing Company, 1977, p. 501-546.
- Doyle J.A., Biens P., Doerenkamp A., Jardine S. Angiosperm pollen from the pre-Albian Lower Cretaceous of Aequatorial Africa. - Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 1977, v. 1, N 2, p. 451-473.
- Doyle J.A., Jardine S., Doerenkamp A. Afropollis, a new genus of early angiosperm pollen, with notes on the Cretaceous palynostratigraphy and paleoenvironments of Northern Gondwana. - Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 1982, v. 6, N 1, p.39-117.
- Doyle J.A., Robbins E.I. Angiosperm pollen zonation of the continental Cretaceous of the Atlantic coastal plain and its application to deep well in the Salisbury Embayment. - In: Palynology, v. 1. Proc. Eighth Ann. Meeting. Austin, Texas, 1977, p. 43-78.
- Doyle J.A., Van Campo M., Lugardon B. Observations on exine structure of Eucommiidites and Lower Cretaceous angiosperm pollen. - Pollen et Spores, 1975, v. 17, N 3, p. 429-486.
- Hedlund R.W., Norris G. Spores and pollen grains from Fredericksburgian (Albian) strata, Marshall County, Oklahoma. - Pollen et Spores, 1968, v. 10, N 1, p. 129-159.
- Hickey R.J., Doyle J.A. Early Cretaceous fossil evidence for angiosperm evolution. - The Botanical Review, 1977, v. 43, N 1, p. 3-104.
- Hochuli P., Kelts K. Palynology of Middle Cretaceous Black Clay facies from Deep Sea Drilling Project sites 417 and 418 of the western North Atlantic. - Init. Rep. Deep Sea Drilling Project. Washington: US Government Printing Office, 1980, v. LI - LIII, p. 897-935.
- Hughes N.F., Drewry G.E., Laing J.F. Barremian earliest angiosperm pollen. - Palaeontology, 1979, v. 22, part 3, p. 513-535.
- Jansonius J., Hills L.V. Genera File of fossil spores and pollen. - Spec. Publ. Dept. Geol. Univ. Calgary, Canada, 1976.
- Jardine S., Magloire L. Palynologie et stratigraphie du Crétacé des Bassins du Sénégal et de Côte d'Ivoire. - Mém. B.R.G.M., 1965, N 32, Coll. Int. Micropal., p.187-222.
- Jarzen D.M., Norris G. Evolutionary significance and botanical relationships of Cretaceous angiosperm pollen in the western Canadian interior. - Geosc. and Man, 1975, v. 11, p. 47-60.
- Kemp E. Probable Angiosperm pollen from the British Barremian to Albian strata. - Palaeontology, 1968, v. 11, part 3, p. 79-81.
- Laing J.F. Mid-Cretaceous angiosperm pollen from southern England and northern France. - Palaeontology, 1975, v. 18, part 4, p. 775-808.
- Laing J.F. The stratigraphic setting of early angiosperm pollen. - In: The evolutionary significance of the exine/Ed. by I.K. Ferguson and J. Muller. Linnean Society Symposium Series, 1976, N 1, p. 15-26.

- Mikhelis A.A. Normapolles pollen in Cretaceous/Palaeogene boundary deposits of the Priazov'ye (Azov Sea area). - Rev. Palaeobot. Palynol., 1981, v. 35, N 3-4, p. 209-229.
- Norris G., Jarzen D.M., Awai-Thorne B.V. Evolution of the Cretaceous terrestrial palynoflora in the Western Canada. - Geol. Assn. Can., Spec. paper, 1975, N 13, p. 333-364.
- Pacltova B. Palynological study of Angiospermae from the Peruc Formation (?Albian-Lower Cenomanian) of Bohemia. - Sbornik Geol. Ved. Paleontologie, 1971, N 13, p. 105-158.
- Paden Phillips P., Felix Ch. J. A study of Lower and Middle Cretaceous spores and pollen from the southeastern United States. II. Pollen. - Pollen et Spores, 1971, v. XIII, N 3, p. 447-473.
- Playford G. Palynology of basal Cretaceous (Swan River) strata of Saskatchewan and Manitoba. - Palaeontology, 1971, v. 14, part 4, p. 533-565.
- Schrank E. Scanning electron and light microscopic investigations of angiosperm pollen from the Lower Cretaceous of Egypt. - Pollen et Spores, 1983, v. XXV, N 2, p. 213-242.
- Singh C. Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, Northwestern Alberta. V. 1. - Bull. Res. Council Alberta, 1971, v. 28. 299 p.
- Singh C. Stratigraphic significance of early angiosperm pollen in the mid-Cretaceous strata of Alberta. - Geol. Assn. Can., Spec. paper, 1975, N 13, p. 365-389.
- Singh C. Cenomanian microfloras of the Peace River area, northwestern Alberta. - Bull. Res. Council Alberta, 1983, v. 44. 322 p.
- Stover L.E., Evans P.R. Upper Cretaceous-Eocene spore-pollen zonation, offshore Gippsland Basin, Australia. - Geol. Soc. Australia, Spec. publ., 1973, N 4, p. 55-72.
- Srivastava S.K. Miospores from the Fredericksburg Group (Albian) of the southern United States. - Paleobiologie continentale, 1975, v. VI, N 2. 119 p.
- Tschudy R.H. Geographic distribution and dispersal of Normapolles genera in North America. - Rev. Palaeobot. Palynol., 1981, v. 35, p. 238-314.



А.Ф. Хлонова,
Е.М. Швецова

НОВЫЕ НАХОДКИ ПЫЛЬЦЫ

BOREALIPOLLIS BRATZEVAE CHLONOVA

В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Из нижнесенонских отложений Сибири и Дальнего Востока описан новый род и вид своеобразной пыльцы покрытосемянных растений *Borealipollis bratzevae Chlonova* /Хлонова, 1979/. Эта

пыльца имеет узкий стратиграфический диапазон и играет важную роль при датировке и корреляции вмещающих отложений. Однако возраст спорово-пыльцевых комплексов с *Borealipollis bratzevae* и заключающих их отложений был определен по палинологическим сопоставлениям и по положению в разрезах, но не обоснован находками фауны. Новые материалы дают возможность расширить ареал пыльцы *Borealipollis bratzevae* и сопоставить вмещающие ее отложения с фаунистически охарактеризованными толщами.

В Западном Узбекистане первая находка пыльцы *Borealipollis bratzevae* хорошей сохранности была сделана в верхнемеловых отложениях Центральных Кызылкумов. Этот вид обнаружен в двух образцах керна скв. 1, расположенной в 30 км к западу от гор Лай-Лай. Нижнесенонские отложения залегают здесь без видимого несогласия на верхнетуронских толщах и перекрываются кампанскими. Представлены они приборечно-морскими фациями. На такой генезис указывают характер слоистости и литологический состав пород (глины, песчаники, прослой ракушечников, обломки обугленной древесины), наличие динофлагеллят, фораминифер и моллюсков, свидетельствующих о существовании в раннесенонское время открытого морского бассейна с нормальной соленостью. Чтобы показать точное положение находок *Borealipollis bratzevae* в разрезе, приводится описание соответствующего интервала, включая подстилающие слои верхнего турона и перекрывающие кампанские отложения (см. рисунок):

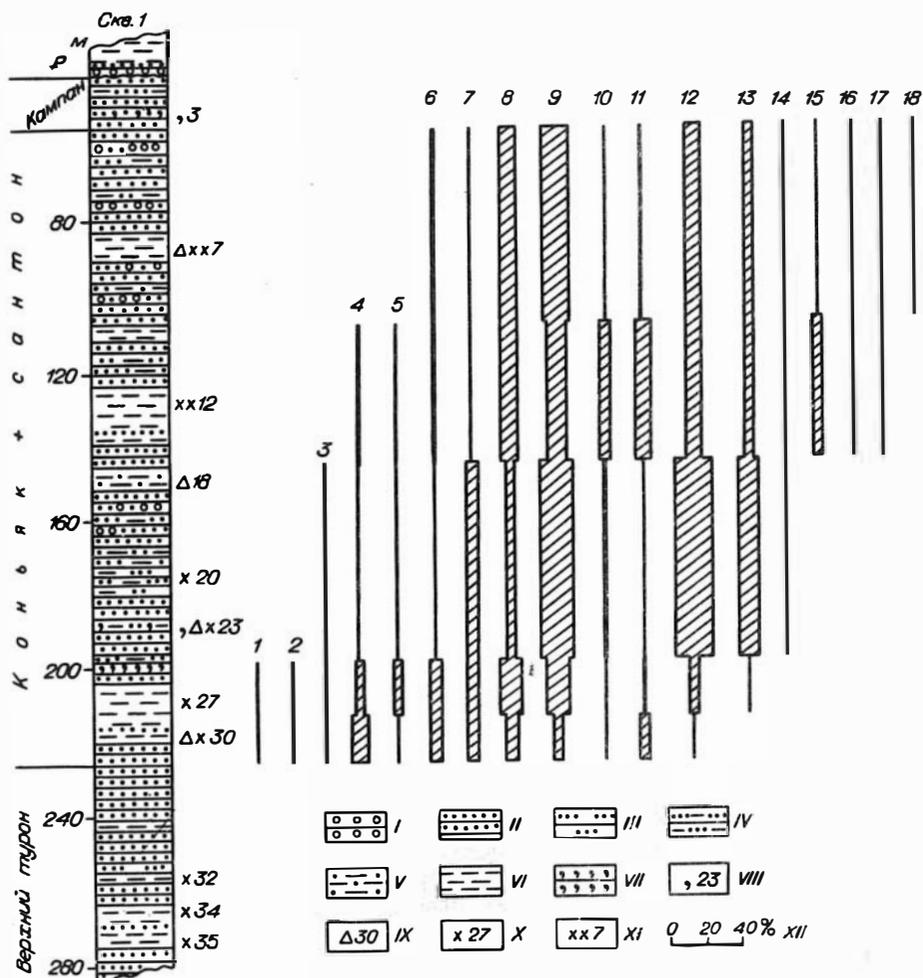
Верхний турон

Мошность, м

1. Песчаник мелкозернистый кирпично-красный с серыми и охристо-желтыми пятнами, среднестементированный, содержащий редкие тонкие прослой красновато-коричневой глины. Эта толща красных песчаников, имеющая региональное распространение, служит хорошим репером для верхнетуронских отложений Центральных Кызылкумов 31
2. Глина серая плотная тонколинзовидно-слоистая с прослоями (по 10-30 см) светло-серого мелкозернистого песка, содержащего мелкие обломки обугленной древесины. Образцы 34, 35 12
3. Песчаник мелкозернистый серый слабостементированный с редкими прослоями (по 2-3 м) зеленовато-серых линзовидно-слоистых глин и серых алевролитов. Обр. 32 37

Коньяк + сантон

4. Песчаник мелкозернистый серый слабостементированный неслоистый, содержащий редкие (длиною 5-6 см) обломки полуобугленной древесины 6
5. Глина зеленовато-серая плотная тонколинзовидно-слоистая. Слоистость обусловлена чередованием линзочек глины толщиной 1-2 см с очень тонкими (2-3 мм) линзочками светло-серого алеврита и мелкозернистого песка, обогащенного чешуйками слюды и обугленным растительным детритом. Отдельные (до 20 см толщиной) прослой глины неслоистой тонкодисперсной с раковистым изломом. Образцы 27, 30 16
6. Песчаник мелкозернистый алевритистый серый с 0,5 м прослоем ракушечника в основании, с прослоями песчано-глинистых серых алевролитов, содержащих обломки обугленной древесины, ядра двустворок *Isognomon* sp. Обр. 23 24



Стратиграфическая приуроченность пыльцы *Borealipollis bratzevae* Chlonova в разрезе нижнеценозойских отложений Центральных Кызылкумов и диаграмма спорово-пыльцевого состава.

I - гравелит; II - песчаник; III - алевролит; IV - алевролит глинистый; V - глина алевритистая; VI - глина; VII - ракушечник; VIII - образцы с двустворками; IX - образцы с фораминиферами; X - образцы на палинологический анализ; XI - образцы с *Borealipollis bratzevae* Chlonova; XII - содержание спор и пыльцы, %. 1 - *Selaginella ferganica* Fok.; 2 - *Tricolpopollenites retiformis* Th. et Pf.; 3 - *Eucommiidites troedssonii* Erdtman; 4 - *Gleicheniidites senonicus* Ross; 5 - *Foraminisporis asymmetricus* (Cooks. et Dett.) Dett.; 6 - *Taurocusporites reduncus* (Bolch.) Stover; 7 - *Stenozonotriletes divulgatus* Chlon.; 8 - *Tricolpopollenites* spp.; 9 - *Gnetaceaepollenites clathratus* Stover, G. sp.; 10 - *Stenozonotriletes radiatus* Chlon.; 11 - *Clasopollis classoides* Pf.; 12 - *Kuprianipollis santaloides* (Stelm.) Kom.; 13 - *K. elegans* (Zakl.) Kom.; 14 - *Kuprianipollis* sp.; 15 - *Triatriopollenites myricoides* Kremp; 16 - *Borealipollis bratzevae* Chlon.; 17 - *Trudopollis* sp.; 18 - *Oculopollis* sp.

7. Алевролит глинистый серый плотный с тонкими прослоями глин, с гнездами песка, небольшими редкими обломками обугленной древесины и фосфоритовыми желваками диаметром до 2 см. В середине слоя алевролит крепко сцементированный, содержит немногочисленные ядра двустворок *Inoceramius* sp. Обр. 20. 13
8. Песчаник мелкозернистый серый слабосцементированный с прослоями глинистых алевролитов и песчаных глин, отдельными прослоями крепко сцементирован и содержит мелкие фосфоритовые зерна и куски серой тонкодисперсной глины 15
9. Глина алевролитовая серая линзовидно-переслаивающаяся со светло-серым алевролитом и мелкозернистым песком. Толщина линзочек 1-3 см. Прослоями по 30-40 см глина неслоистая, тонкодисперсная. Обр. 18 6
10. Песчаник мелкозернистый серый слабосцементированный неслоистый с редкими фосфоритовыми зернами размером до 1 см и мелкими обломками обугленной древесины. Отдельными прослоями по 10-15 см песчаник перемежается с серой глиной. В основании слоя залегает крепкий песчаный алевролит с фосфоритовыми гравийными зернами и единичными ядрами двустворок плохой сохранности 8
11. Глина серая плотная тонколинзовидно-слоистая с редкими прослоями (до 10 см толщиной) мелкозернистого песка, в основании с гнездами песка. Отдельными прослоями глина неслоистая тонкодисперсная. Обр. 12 16
12. Песчаник мелкозернистый зеленовато-серый слабосцементированный с редкими (10-20 см) прослоями тонкослоистой глины, в середине слоя крепко сцементирован, содержит кристаллы пирита и мелкие (до 1 см) обломки обугленной древесины 12
13. Глина тонкодисперсная зеленовато-серая, прослоями алевролитовая, плотная с раковистым изломом 5
14. Песчаник алевролитовый серый слабосцементированный с прослоями серой алевролитовой глины, с редкими включениями мелких зерен фосфоритов 17
15. Глина серая плотная тонколинзовидно-слоистая, прослоями (по 20-30 см) неслоистая алевролитовая, содержит кристаллы пирита, рыбью чешую. Обр. 7 8
16. Песчаник мелкозернистый серый слабосцементированный с редкими фосфоритовыми зернами, с прослоями (до 0,5 см) тонкослоистой глины и линзовидными скоплениями мелких обломков обугленной древесины . . . 28

Кампан

17. Песчаник мелкозернистый серый неравномерно сцементированный, прослоями глинистый, содержит двустворки *Liostrea acutirostris* Nils. Обр. 3 16

Выше кампанских отложений с размывом залегают палеогеновые осадки.

Пыльца *Borealipollis bratzevae* обнаружена в верхней части нижнесенонского интервала разреза в двух образцах - 7 и 12. Раннесенонский возраст вмещающих пород обосновывается фаунистическими находками. В нижней и средней частях описываемой толщи в скв. 1 А.М. Богомолова определила фораминиферы. В образцах 30, 23 и 18 найдены *Gaudryinella pseudoasiatica* N. Вук. характерные для верхнетуронских и нижнесенонских отложений Узбекистана; в обр. 30 - *Pseudoclavulina*

kasarinovae Suleim. et Arap., описанная из нижнего сенона юго-западных отрогов Гиссарского хребта, и в обр. 7 - *Trochammina usbekistanensis* Zhuk. и *Ammoglobigerina tenuisa* (Belous.), распространенные в нижесенонских отложениях Узбекистана. В этой же скважине в обр. 23 И.М. Абдуазимова определила двустворки *Isognomon* sp., описанные Г.Н. Бурковой из коньякских отложений Туркмении. В породах, перекрывающих нижесенонскую часть разреза, в обр. 3 ею же определены кампанские двустворки *Liostrea acutirostris* Nils.

Кроме того, в горах Лау-Лау в естественных обнажениях И.М. Абдуазимовой найдены в кровле верхнетуронского подъяруса *Cucullaea crassa* Burk., описанная из верхнетуронских отложений Питнякского района Туркмении, и в основании нижнего сенона - коньякские иноцерамы *Inoceramus percostatus* Muller, а в его верхней части - сантонские аммониты *Stautonoceras polyopsis amudariensis* Iljin. В перекрывающих отложениях здесь так же, как и в скв. 1, определены кампанские двустворки *Liostrea acutirostris* Nils.

Помимо приведенных палеонтологических данных обоснованием раннесенонского возраста отложений в скв. 1 могут служить комплексы спор и пыльцы, отличающиеся от комплекса подстилающих верхнетуронских отложений. В образцах 35, 34 и 32 определены такие характерные позднетуронские таксоны, как *Selaginella ferganica* Fok., *Taurosporites reduncus* (Bolch.) Stover - до 20%, *Acritosporites aralensis* Obon., *Classopollis classoides* Pf. - до 15%, *Gnetaceaepollenites clathratus* Stover - до 20%, *Steevesipollenites turtculensis* Obon., *Tricolporites striatellus* N. Mtched.

В спорово-пыльцевом комплексе нижесенонского интервала разреза в образцах 30, 27, 23, 12 и 8 общее количество спор составляет 18-33%. Их видовой состав довольно беден. Это (цифры в скобках - %): *Selaginella ferganica* Fok., *Foraminisporis asymmetricus* (Cooks. et Dett.) Dett., *Taurosporites reduncus* (Bolch.) Stover, *Appendicisporites* sp., *Cingulatisporites euskirchenoides* Delc. et Sprum., *Stenozonotriletes exuperans* Chlon., *S. radiatus* Chlon., *S. divulgatus* Chlon., *Gleicheniidites laetus* Bolch., *G. senonicus* Ross, *Laevigatosporites ovatus* Wils. et Webs., *Leiotriletes* sp. Среди пыльцы голосемянных, составляющей 38-47%, основную роль играют *Gnetaceaepollenites* (10-15) - *G. clathratus* Stover, *G. sp.* и *Disaccites gen., sp.* (14-30), несколько меньше *Classopollis classoides* Pf. (до 8), встречаются *Podocarpidites* sp., *Inaperturopollenites dubius* (Pot. et Ven.) Th. et Pf. и др. В составе пыльцы покрытосемянных доминирует род *Kuprianipollis* (18-30), представленный видами *K. santaloides* (Stelm.) Kom., *K. elegans* (Zakl.) Kom. и др. Пыльца *Tricolporopollenites* spp. (5-12), *Tricolporopollenites* spp. (2-5) и *Tricolporopollenites retiformis* Th. et Pf. (1-3) довольно обычна. Обнаружены также *Altingia* sp., *Triatriopollenites myricoides* Kremp, *Borealipollis bratzevae* Chlon., *Tetrapollis* sp., *Trudopollis* sp., *Oculopollis* sp. Обнаружено большее или меньшее количество динофлагеллят. В образцах 23 и 27 они единичны, в обр. 12 достигают 10%, а в обр. 8 доминируют, составляя 65%. Видовое разнообразие динофлагеллят незначительно. Микрофотографии пыльцы покрытосемянных и динофлагеллят даны на таблицах III - V.

Снизу вверх по разрезу колеблется не только количество динофлагеллят, но и прочий состав спор и пыльцы. Уменьшается разнообразие спор,

снижается количество *Taurocusporites reduncus* (Bolch.) Stover, *Stenozonotriletes divulgatus* Chlon., единичны *Gleicheniidites senonicus* Ross, несколько повышается роль *Classopollis classoides* Pf., значительные изменения происходят в составе пыльцы покрытосемянных в связи с появлением *Triatriopollenites myricoides* Kremp, *Trudopollis* sp., *Oculopollis* sp., *Borealipollis bratzevae* Chlon.

Палинологический комплекс, аналогичный приведенному, был описан ранее из фаунистически охарактеризованных нижнесенонских отложений Северо-Западных Кызылкумов /Швецова, 1969/, из коньякских и сантонских отложений Восточной Туркмении /Петросьянц, Тарасова, 1965; Петросьянц, 1972/.

Состав палинологических комплексов в рассматриваемых нижнесенонских отложениях с остатками морской фауны в Западном Узбекистане имеет определенные отличия и в то же время элементы сходства с комплексами того же возраста, установленными в континентальных отложениях Сибири и Дальнего Востока /Хлонова, 1969, 1979/. Кроме присутствия руководящего раннесенонского вида *Borealipollis bratzevae*, сходство сравниваемых палинологических комплексов заключается в одинаковом уровне эволюционного развития палинофлор. Им свойственно сохранение сеномантуронских элементов в числе спор и в то же время появление пыльцы покрытосемянных, наиболее полно развитой в позднем сеноне. В комплексах Сибири и Дальнего Востока отмечается появление представителей *Aquilapollenites* и связанных с ними форм, а в среднеазиатских комплексах — представителей *Normapollis*. Пыльца *Kuprianipollis*, свойственная сенонским отложениям, встречается в тех и других комплексах. В Западной Сибири она включается в группу зерен "бегулоидного" типа. Во всех комплексах присутствует многопоровая пыльца *Altingia* sp.

Различия сравниваемых комплексов, связанные с территориальной палинофлористической дифференциацией, объясняют основные несоответствия систематического состава пыльцы покрытосемянных и спор, а фациальные особенности отложений — наличие динофлагеллят в Западном Узбекистане и их отсутствие в Сибири и на Дальнем Востоке.

Пыльца *Borealipollis bratzevae* была распространена в раннем сеноне довольно широко не только в Сибири и на Дальнем Востоке, но и в Казахстане, Средней Азии, а также, по-видимому, в Монголии и Китае. В Восточных Кызылкумах в районе Испанкудук Е.М. Швецова обнаружена пыльца *Borealipollis bratzevae* в сенонских отложениях в скв. 13 на глубине 309 м. В Казахстане в коллекциях палинологов, изучавших сенонские спорово-пыльцевые комплексы, такая пыльца была определена как *Proteacidites*. Изображенные Вань Данинем (Wang Danning, 1982; Wang Danning, Zhao Ying-niang, 1980) пыльцевые зерна *Beaupreaidites rostralis* Gu, Gu et Mao, *B. gossothecalis* Gu, Gu et Mao и *B. radiatus* Wang et Zhao из верхнемеловых сеномантуронских отложений Китая по своим морфологическим особенностям очень близки *Borealipollis bratzevae* и, возможно, отождествляются с этим родом.

Таким образом, новые находки *Borealipollis bratzevae* в Средней Азии, указывая на палеофлористические связи с Сибирью и Дальним Востоком, расширяют возможности межрегиональной корреляции сенонских отложений. Стратиграфическая приуроченность пыльцы *Borealipollis bratzevae*, установленная для континентальных нижнесенонских отложений Сибири и Дальнего Востока, подтверждается находками этого руководящего

вида в отложениях морского генезиса, датированных фауной фораминифер и двустворок коньяк-сантонского возраста.

Литература

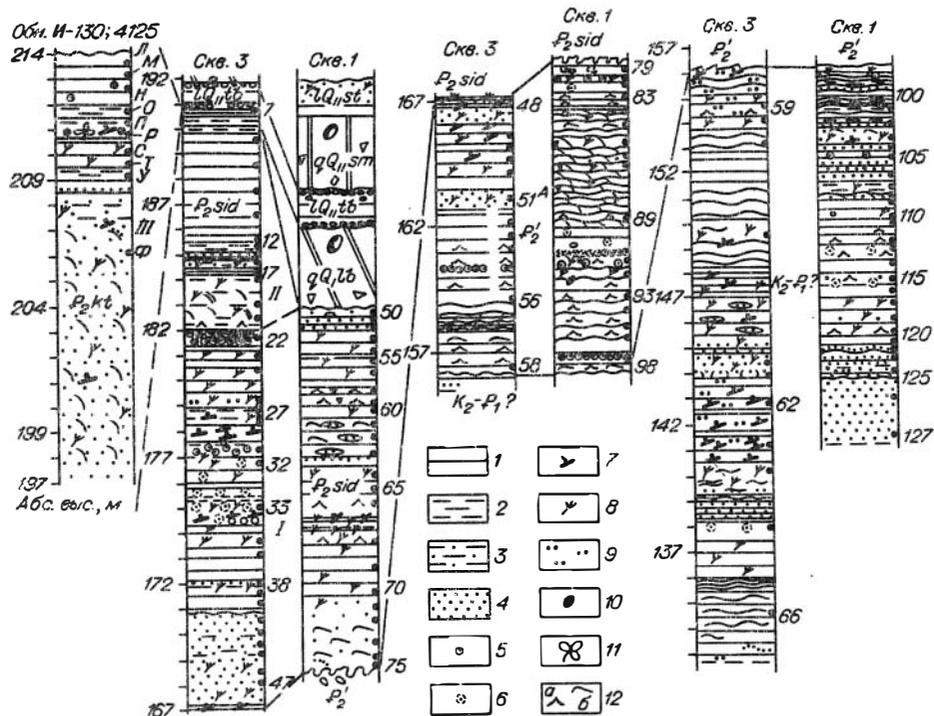
- Петросьянц М.А. Характеристика спорово-пыльцевых комплексов верхнего мела Кушкинского района Туркменской ССР. - В кн.: Фораминиферы, кониконхи, споры и пыльца ископаемых растений европейской и средне-азиатской частей СССР. М.: Недра, 1972, с. 168-172.
- Петросьянц М.А., Тарасова Л.О. О спорово-пыльцевых комплексах из отложений коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов Восточной Туркмении (Заунгузские Каракумы и среднее течение р. Амударьи). - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1965, № 11, с. 86-92.
- Хлонова А.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зее-Буреинской впадины. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969, с. 5-66.
- Хлонова А.Ф. Новый род пыльцы покрытосеменных из верхнего мела Сибири и Дальнего Востока. - Палеонтол. журн., 1979, № 1, с. 129-134.
- Швецова Е.М. Палинологическое обоснование стратиграфии меловых отложений Северо-Западных Кызылкумов. - В кн.: Палеонтологическое обоснование стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Узбекистана. Вып. 8. Ташкент: ФАН, 1969, с. 59-68.
- Wang Da-ning. On the fossil Proteaceous pollen in China. - Acta Botanica Sinica, 1982, v. 24, N 1, p. 85-93.
- Wang Da-ning, Zhao Ying-niang. Late Cretaceous-Early Paleogene sporepollen assemblages of the Jiangnan basin and their stratigraphical significance. - Professional papers of stratigraphy and palaeontology. N 9. Editorial Committee of Professional papers of Stratigraphy and Palaeontology, Chinese Acad. of Geological Sci., Geol. Publ. House, Peking, China, 1980, p. 121-171.



И.А. Кулькова, М.А. Бардеева, Н.К. Марченко

ПАЛЕОГЕН МУРУКТИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Палеогеновые отложения, вскрывающиеся в цоколе озерной террасы на левом берегу р. Котуй в 3-6 км выше устья р. Сиды, впервые были описаны Н.Н. Боршевой в 1951 г. и вошли в литературу под названием "мел-палеогеновые отложения" /Ермолов, 1953; Стрелков, 1959; и др./ . Позже обнажение было неоднократно описано. У его подножия пробурены скважины до 20-30 м. Подошва обнажения не вскрывалась, мощность отложений, по геофизическим данным, предполагалась до 120-260 м, а местами, возможно, более 300 м /Дренов и др., 1975/. Несмотря на то что спорово-пыльцевые спектры и макрофлора получены только из обнажения, вся толща (обнажение и скважины ручного бурения) была отнесена к среднему - верхнему эоцену /Кулькова и др., 1978/. В настоящее время,



Разрезы мел-палеогеновых отложений (составили М.А. Бардеева, Н.К. Марченко).

1 - глина; 2 - алевроит; 3 - глинистый песок, алевроит песчаный; 4 - песок; 5 - сидеритовые конкреции; 6 - включения лепидокроцитовой породы и обломки сидеритовых конкреций; 7 - древесина; 8 - растительный детрит; 9 - крошка янтаря; 10 - кремнистый орех; 11 - отпечатки флоры; 12 - знаки ряби (а - течения; б - волнения).

I, II, III - номера пачек котуйской свиты снизу вверх.

по предложению Л.Л. Исаевой [Исаева и др., 1980], она получила название котуйской свиты, за стратотип которой признаны отложения в доколе террасы на р. Котуй.

При среднемасштабной геологической съемке на правом берегу р. Котуй напротив стратотипического разреза и в 4,5 км к востоку по р. Сиду (в 1,5 км от устья) были пробурены скв. 3 и 1 (альтитуда 197 м, диаметр керна 10 см) глубиной 56 и 63 м. Изучение спорово-пыльцевых спектров и вещественного состава керна позволило авторам уточнить объем и строение котуйской свиты среднего и верхнего эоцена, выделить нижнеэоценовые и нерасчлененные предположительно верхнемеловые - палеоценовые отложения (см. рисунок).

Нерасчлененные верхнемеловые - палеоценовые отложения в данном объеме выделены впервые. Они представлены озерными глинами, залегающими под глинами нижнего эоцена на глубине 41 м (абс. выс. 156 м). Вскрытая мощность отложений 23,5 м, предполагаемая по данным геофизики - более 130 м. Основное место в разрезе занимают глины белые и светло-серые, жирные, блестящие, от малопластичных до пластичных, от плохо- до

тонкоотмученных, монтмориллонит (6,6–36%)—каолинитовые, реже гидрослюдистые. Вверху глины серые с голубоватым и сиреневатым оттенком.

Основу мелкопесчаной фракции составляет кварц (91–97%). В тяжелой части преобладают ильменит (7,7%), лейкоксен (11,3%), сидерит (10,5%), гранат, турмалин. Степень карбонатности глин 0–0,44%. Слоистость глин горизонтальная и горизонтально-волнистая, со знаками ряби. В скв. 1 до 33% присутствует песок белый и желтовато-коричневый, мелкозернистый. Темно-коричневые и черные глины и алевролиты имеются в виде единичных прослоев только в верхней части разреза.

Изучение пород спорово-пыльцевым методом оказалось малоэффективным. Выявленные единичные зерна пыльцы *Myrica* sp., *Casuarinidites* sp., *Aquilapollenites* sp., *Basopollis* sp. и споры *Cyathaea* sp., *Polypodiaceae* характерны и для верхнемеловых, и для палеогеновых отложений. Условно, с учетом минерального состава, время формирования этих отложений отнесено к верхнему мелу – палеоцену.

Нижнеэоценовые отложения установлены авторами впервые. Они представлены озерными глинами мощностью 11–12,4 м, залегающими с четкими, резкими контактами между котуйской свитой среднего – верхнего эоцена и верхнемеловыми – палеоценовыми породами (см. рисунок). Разрез представлен глинами светло-серыми и серыми с голубоватым оттенком, внизу белыми, жирными, часто листоватыми, каолинитовыми, монтмориллонит (8,8–29%)—каолинитовыми, реже монтмориллонитовыми. По всему разрезу рассеян растительный детрит и угольная крошка. Слоистость горизонтальная и горизонтально-волнистая, со знаками ряби течения и волнения.

По составу тяжелой части мелкопесчаной фракции глин эта толща резко отличается от ниже лежащей: сидерита 84,8%, ильменита 12,5 и пироксена 2,6%. Степень карбонатности глин увеличивается вверх по разрезу от 0,38 до 1,54%. Текстурно-структурные особенности толщи и преимущественно сидеритовый состав тяжелой части свидетельствуют о накоплении осадков в закисных условиях мелководного, периодически заболачивающегося озера. Пыльцевые зерна и споры, выделенные из глин скв. 1 и 3, довольно плохой сохранности. Для них характерно преобладание пыльцы покрытосемянных (от 61,4 до 71%). В группе покрытосемянных преобладает трехпоровая пыльца (до 50%), определенная как по филогенетической, так и искусственной системам: *Myricaceae* (несколько видов *Myrica* sp. и *Comptonia* sp., *Engelhardtia quietis* (R. Pot.) Elsik, *Cyclocarya* sp., *Platycarya* sp., *Carya* sp., *C. simplex* (R. Pot.) Elsik, *Triatriopollenites*: *T. plicatus* Pfl., *T. roboratus* Pfl., *T. spp.*, *Tricolporites erdtmanii* Zakl., *Pleurospermaepollenites spp.*), на втором месте споры – не менее 18%, на третьем пыльца голосемянных – не более 17%. Постоянно в количестве 1–6% отмечены *Fothergilla* sp., *Coryopsis* sp., *Hamamelis* sp., *Moraceae* sp., *Anacardiaceae*, *Quercus gracilis* Boitz., *Magnolia* sp., *Alnus*. Менее многочисленны (меньше 1%) *Diporites* sp., *Palmae*, *Angarina paleocenica* Kulk., *Proteacidites* sp. Постоянно фиксируется реликт мела *Aquilapollenites* sp. Заметно участие пыльцы *Retitricolpites* sp. и *Tricolpopollenites* sp. В группе голосемянных отмечены зерна семейств *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Podocarpaceae*, *Pinaceae*, *Ginkgo* sp. Наиболее часто (до 9%) встречается пыльца *Pinaceae* и до 5% *Podocarpaceae*. В группе спор преобладают споры бобовидных *Polypodiaceae* (до 15,8%); остальные (*Gleichenioidites* sp., *Lycopodium* sp., *Osmunda* sp.) встречаются в количестве до 2–2,9%. В некоторых образцах отмечены *Dephlandrea*. Возраст изу-

ченного палинокомплекса *Myrica - Triatriopollenites plicatus* определяется как раннеэоценовый на основании сравнения со сходными палинокомплексами других разрезов Северной Азии. Изученный палинокомплекс коррелируется по преобладанию в нем трехпоровой пыльцы *Myrica*, *Comptonia*, *Tricolpites erdtmanii*, *Triatriopollenites plicatus*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Carya simplex* с палинокомплексами раннего эоцена, описанными И.А. Кульковой /Кулькова, Лаухин, 1975/ из бокситоносных отложений месторождения Сухого на Енисейском кряже /скв. 421/. Палинокомплекс сходен также с комплексами нижнеэоценовых отложений Казахстана /Бляхова и др., 1971/, охарактеризованных фаунистически. Близок он по составу ключевых таксонов *Triatriopollenites plicatus - Myrica* раннеэоценовому комплексу юго-восточной части Томской области /Александрова, 1979/.

Таким образом, по составу основных таксонов и их эволюционному уровню палинокомплекс *Myrica - Triatriopollenites plicatus* определен как нижнеэоценовый.

Котуйская свита обнажена в цоколе Сидинского яра (стратотип) и в приустьевой части р. Сиды, но наиболее полно вскрыта скважинами 1 и 3, залегает с четким контактом на породах нижнего эоцена и перекрыта четвертичными отложениями.

Котуйская свита представлена озерными и озерно-речными отложениями, по данным литологии и палинологического анализа подразделена на три пачки.

Нижняя пачка I (14,8 м) вскрыта скважинами и сложена глинами от светло-голубовато-серых до коричневатых-серых, от плохо- до тонкоотмученных, жирными, блестящими, от пластичных до непластичных листоватых, часто с раковинистым изломом, иногда матовыми, преимущественно монтмориллонит (12-44%)—каолинитовыми с примесью галлуазита, ферригаллуазита и гиббсита в средней и верхней частях. Слоистость горизонтальная со знаками ряби течения и волнения, реже линзовидная. По всей толще включения растительного детрита и угольной крошки. В скв. 3 в основании залегают пески (6,5 м) светло-серые и серые разнородные плохо сортированные ($S_o = 4,7$) существенно кварцевые сильноглинистые. В средней и верхней частях — прослой (до 0,8 м) каолинитовых глин с гнездами и примазками желто-красной лепидокрокитовой породы, линзы (0,1-0,5 м) сидеритовых конкреций, пропластки (0,1-0,8 м) черных и темно-коричневых литифицированных глин со стволами деревьев (диаметр до 0,3 м), растительным детритом, иногда с присыпками янтаря по нему.

Средняя пачка II (8,8 м) (см. рисунок) вскрыта только в скв. 3. Представлена алевроитами светло-серыми, зеленоватыми горизонтально- и косослоистыми, кверху переходящими в глины преимущественно монтмориллонит (8,8-25,9%)—гидрослюдистые, хлорит—монтмориллонитовые и хлоритовые.

Верхняя пачка III (17 м) (см. рисунок) вскрывается только в центральной части Сидинского яра. Нижняя часть (7-10 м) — пески серые мелкозернистые хорошо сортированные ($S_o = 1,3$) горизонтально- и косослоистые существенно кварцевые со стволами деревьев, растительным детритом, с псевдоморфозами пирита. Верхняя часть — алевроиты, переходящие в глины гидрослюдисто-каолинитовые желто-белые с линзами (0,3х1 м) плотных песчаников и сидеритов, с отпечатками листьев, с псевдоморфозами сидерита по растительным остаткам. В прикровлевой части глины серые плохо отмученные с охристыми пятнами, железистыми желваками, обломками древесины. Верхняя часть разреза дислоцирована ледником, наблюдаются складки волочения с амплитудой до 3,5 м.

Минеральный состав отложений котуйской свиты отличается от нижележащих пород присутствием кислых плагиоклазов (до 14,5%), карбонатов (2,5%) и пироксенов (до 47%), меньшим количеством устойчивых минералов ($K_y = 4-1,1$). Степень карбонатности пород 0,11-1,45%.

Мощность котуйской свиты 46-50 м.

На основании послойного изучения пыльцы и спор из отложений котуйской свиты скв. 1 и 3 и обнажения на р. Сид прослежены последовательные изменения в составе палинофлоры и выделены три типа палинокомплексов. Палинокомплексы котуйской свиты резко отличаются от палинокомплекса нижележащей толщи обилием и систематическим разнообразием пыльцы покрытосемянных трехборозднопорового (*Tricolporopollenites*) и трехбороздного (*Tricolpopollenites*) строения, имеющей стратиграфическое значение и доминирующей в палинокомплексах среднего и верхнего эоцена различных ботанико-географических провинций.

Первый палинокомплекс с *Castanea crenataeformis* Samig., *Rhoipites pseudocingulum* (R. Pot) R. Pot., *Pistillipollenites macgregorii* Rouse установлен из отложений нижней пачки 1 (см. рисунок) котуйской свиты. Этот палинокомплекс характеризуется преобладанием пыльцы покрытосемянных растений (75-95%), в которой преобладает трехборозднопоровая пыльца *Castanea crenataeformis* (до 16,8%), *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz. (до 8,8%), *Rhoipites pseudocingulum* (до 15%); постоянно участвуют *Araliaceipollenites euphorii* (R. Pot.) R. Pot., *Aralia* sp., *Sterculia* sp., *Rhus* sp., *Nyssa crassa* Pan., *N. ingentipollina* Trav., *Castanea* sp., *Lithocarpus* sp. Довольно много пыльцы трехбороздного строения *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., единичные *Quercites sparsus*, постоянны *Tricolpopollenites liblarensis* Th. et Pfl. Характерно также присутствие пыльцы *Reevesiapollis lubomirovae* (I. Kulk.), *Myrica eocenica* I. Kulk., *Engelhardtia queitus* (R. Pot.) Elsik, *Liquidambar grandiporinea* I. Kulk., *Tilia* sp., *Cornus* sp., *Juglans nigripites* Trav., *Carya simplex* Elsik. В небольшом количестве постоянно присутствуют пыльца *Ulmoideipites* And., а также реликты палеоцена *Vasopollis* sp., *Trudopollis* sp., *Pleurospermaepollenites* sp. и единичные зерна меловой пыльцы *Aquilapollenites* sp., *Chlonovaia* sp. Для данного комплекса характерно большое количество пыльцы *Pistillipollenites macgregorii* (до 18,5%), которая, по данным Г. Пауза, С. Сриваставы /Rouse and Srivastava, 1970/, И. А. Кульковой /Кулькова, 1968, 1973; Кулькова, Лаухин, 1975/, является одним из руководящих таксонов среднего эоцена. Голосемянные немногочисленны (от 2,4 до 19,6%) и представлены семействами *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. Состав спор беден, это в основном единичные *Sphagnum* sp., *Lycopodium* sp., *Osmunda* sp., *Polypodiaceae*, *Gleichenia* sp. Возраст палинокомплекса определяется как среднеэоценовый на основании сравнения его с палинозоной *Castanea crenataeformis* - *Castanopsis pseudocingulum*, установленной Л. В. Александровой /1979/ в верхней части ирбитского и нюрольского горизонтов Западной Сибири, охарактеризованных в нижней части нюрольского горизонта радиоляриевым комплексом *Ellipsoxiphus chabakovi*, а в средней и верхних частях комплексом *Heliodiscus lentis*. Коррелируется данный палинокомплекс по ключевым таксонам среднего эоцена *Castanea crenataeformis*, *Castanopsis pseudocingulum*, *Araliaceipollenites euphorii* с палинокомплексом куберлинского горизонта Крыма /Панова, 1978/, комплексом среднего эоцена порожнинской свиты Енисейского края /Кулькова, Лаухин, 1975/.

Второй палинокомплекс *Rhoipites pseudocingulum* - *Quercus gracilis*, характеризующий среднюю пачку котуйской свиты, выделен из отложений в скв. 3 пачки II (см. рисунок). Для этого палинокомплекса также характерно преобладание пыльцы покрытосемянных. Основной фон палинокомплекса создают, как и в комплексе нижней пачки, пыльца *Tricolpopollenites* и увеличившееся количество пыльцы *Tricolpopollenites*. Критерием для дробного расчленения отложений и выделения палинокомплекса средней пачки служат количественные показатели отдельных таксонов и связанные с этим изменения в составе растительных формаций. К этим таксонам относятся *Castanea crenataeformis*, *Castanopsis pseudocingulum*, *Rhoipites pseudocingulum*, *Araliaceipollenites euphorii*, *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis*, *Pistillipollenites macgregorii*.

Палинокомплекс средней пачки выделен по ведущим таксонам *Rhoipites pseudocingulum* - *Castanopsis pseudocingulum* - *Quercus gracilis*. Количество *Castanea crenataeformis*, *Araliaceipollenites euphorii*, *Pistillipollenites macgregorii* сокращается по сравнению с нижней пачкой, а значение *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis* возрастает. Из других покрытосемянных возрастает значение семейства *Hamamelidaceae* (*Corylopsis princeps* Simp., *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub., *Hamamelis* sp.). Несколько увеличилась по сравнению с нижней пачкой роль пыльцы теплоумеренной тургайской флоры - *Juglans nigripites*, *Carya simplex*, *Tilia* spp., *Liquidambar zaisanica* Pan., постоянно присутствуют *Ulmoideipites* And., *Loranthus* sp., *Tricolpopollenites liblarensis* Th. et Pfl. Пыльца хвойных, не играющая основной роли, представлена семействами *Pinaceae* (различные *Pinus*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Picea*) и *Taxodiaceae*. Количество спор невелико - *Polypodiaceae*, *Sphagnum* sp., *Osmunda* sp., *Gleichenia* sp. Палинокомплекс *Rhoipites pseudocingulum* - *Quercus gracilis* сопоставляется с палинозоной *Rhoipites villensis* - *Quercus graciliformis*, установленной Е.П. Бойцовой /1972/ в терменбесских слоях саксаульской свиты Западного Казахстана, а также с палинозойной *Castanea crenataeformis* - *Castanopsis pseudocingulum*, установленной Л.В. Александровой /1979/ в верхней части верхнелюлинворской подсвиты, - радиолариевая зона *Heliodiscus lentis*. Палинокомплекс средней пачки сопоставляется также и с палинозойной *Castanopsis pseudocingulum* - *Quercus gracilis* (нижняя часть нижнетавдинской подсвиты), выделенной Л.В. Александровой /1979/ в Томском Приобье. Таким образом, палинокомплекс средней пачки *Rhoipites pseudocingulum* - *Quercus gracilis* имеет черты, сближающие его с палинокомплексом из верхней части отложений среднего эоцена, и в то же время сходен с палинокомплексом нижних горизонтов верхнего эоцена. По преобладанию стратиграфических индикаторов среднего эоцена в этом палинокомплексе возраст вмещающих осадков определен как средний эоцен. Следовательно, в основе детального расчленения осадков среднего эоцена котуйской свиты лежит количественное соотношение руководящих форм, которое меняется снизу вверх по разрезу.

Третий палинокомплекс установлен в верхней пачке котуйской свиты III (см. рисунок) из обнажения на р. Котуй. Он описан И.А. Кульковой /Кулькова и др., 1978/ и пересмотрен вновь. Третий палинокомплекс *Quercus gracilis* - *Q. graciliformis* сопоставляется с палинозойной *Q. gracilis* - *Juglans polyporata* чернышевских слоев чеганского

горизонта /Бойцова, 1972/ Северо-Устьюртской подзоны, где в глинах чернышевских слоев выделен комплекс фораминифер с *Bolivina antegressa*. Установленный нами палинокомплекс коррелируется и с палинозоной *Quercus gracilis* - *Q. graciliformis*, выделенной для отложений тавдинской свиты Л.В. Александровой /1979/ в Томском Приобье. В этом палинокомплексе преобладает пыльца покрытосемянных (41-87%), среди которой доминирует пыльца *Q. gracilis* и *Q. graciliformis* (иногда до 45%). Значительно уменьшается количество *Castanea crenataeformis*, *Castanopsis pseudocingulum*, *Rhoipites pseudocingulum*. Отмечены *Ulmoideipites planeraeformis* And., *Loranthus elegans* I. Kulk., *Hamamelis scotica* Simp., *Myrica* sp., *Aralia* sp., *Aldrovanda kuprianovae* и другие таксоны, присутствующие во всех комплексах котуйской свиты, но количество их резко уменьшилось. Возрастает значение *Juglandaceae*: *Carya simplex*, *Juglans nigripites*, *J. siboldianiformis* Vojz., *Pterocarya* sp. Количество *Pistillipollenites* значительно уменьшилось, эта пыльца отмечается не во всех образцах. Для комплекса характерно увеличение разнообразия и количества группы трехбороздной пыльцы и уменьшение трехборозднопоровой. Среди голосемянных количество их значительно возросло, увеличилось родовое разнообразие семейства *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. Состав спор по-прежнему беден. Этот палинокомплекс был впервые описан И.А. Кульковой /Кулькова и др., 1978; Исаева и др., 1980/. Корреляция палинокомплекса верхней пачки со сходными палинокомплексами Западной Сибири, Устьюрта, Приаралья и сравнение его с комплексами среднего эоцена из нижней и средней пачек позволили датировать его поздним эоценом.

Возраст всей котуйской свиты ранее нами определен как нерасчлененный средний - верхний эоцен. В настоящее время, как показали наши исследования, в составе котуйской свиты выделяются средний эоцен (нижняя и средняя пачки в скважинах) и верхний эоцен (верхняя пачка в обнажении). Под именем котуйской свиты описаны гетерохронная и гетерогенная толща осадков. Мы предлагаем под названием котуйской свиты считать только отложения пачки III с верхнеэоценовым палинокомплексом и стратотипом - только естественный разрез на р. Сид. Отложения I и II пачек из скважин со среднеэоценовым палинокомплексом следует выделить в самостоятельную свиту - сидинскую.

Литература

- Александрова Л.В. Палинологическое обоснование стратиграфии эоцена - раннего миоцена Томского Приобья. - В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с.99-114.
- Бляхова С.М., Кальменова А.Х., Пономаренко З.К. Стратиграфическое значение раннепалеогеновых флор Казахстана и особенности их формирования. - В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата: изд. КазИМС, 1971, с. 93-106.
- Бойцова Е.П. Миоспоры и стратиграфия палеогеновых отложений восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Казахстана. Автореф. дис. Л., 1972. 34 с.
- Дренов Н.В., Исаева Л.Л., Митяев А.Г. и др. Новые данные о бокситоносности Сибирской платформы. - Докл. АН СССР, 1975, т. 220, № 5, с. 1176-1179.
- Ермолов В.В. О формировании основных элементов рельефа окраины Сред-

несибирского плоскогорья между реками Котуй и Попигай. — Уч. зап. НИИГА, 1953, т. 72, вып. 4, с. 3-18.

Исаева Л.Л., Андреева С.М., Кулькова И.А. и др. Котуйская свита среднего — верхнего эоцена Сибирской платформы. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 6, с. 129-132.

Кулькова И.А. Пыльца *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse в эоценовых отложениях Якутии. — Докл. АН СССР, 1968, вып. 182, № 6, с. 1253-1255.

Кулькова И.А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности. Новосибирск: Наука, 1973. 115 с.

Кулькова И.А., Лаухин С.А. Флора континентального палеогена Енисейского кряжа (по палинологическим данным). М.: Наука, 1975, с.5-85.

Кулькова И.А., Ковалев А.Н., Козлов Г.В., Лаухин С.А. Континентальный эоцен на севере Сибирской платформы. — Докл. АН СССР, 1978, т. 239, № 5, с. 1174-1177.

Панова Л.А. Распределение спор и пыльцы в палеогеновых отложениях Бахчисарайского стратотипического разреза. — В кн.: Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск: изд. Днепропетр. гос. ун-та, 1978, с. 69-80.

Стрелков С.А. Формирование четвертичных отложений северной части Среднесибирского плоскогорья в связи с особенностями проявления новейшей тектоники. — Уч. зап. НИИГА, 1959, т. 102, с. 70-74.

Rouse G.E., Srivastava S.K. Detailed morphology, taxonomy and distribution of *Pistillipollenites mcgregorii*. — *Canad. J. Bot.*, 1970, v. 48, N 2, p. 287-292.



В.С. Волкова, И.А. Кулькова

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
МЕЖДУРЕЧЬЯ УЯ И ТАРЫ
(ПРАВЫЕ ПРИТОКИ ИРТЫША)

Междуречье Уя и Тары представляет собой западную часть Васюганской заболоченной равнины с абсолютными отметками 140-145 м. Эта территория является продолжением Тобольского материка, абсолютные отметки которого от 105 до 110 м, постепенно повышаясь от устья р. Ишима на восток до 120 и 145 м. Строение северной части Тобольского материка достаточно освещено в работах ряда исследователей /Архипов, Худяков, 1961; Волкова, 1966, 1977; Волкова, Панова, 1964, 1975; Каплянская, Тарноградский, 1974/. Эту поверхность слагают в основном четвертичные отложения мощностью 50-70 м. Роль третичных пород незначительна. Отложения верхнего олигоцена на дневную поверхность выходят только у пос. Горная Суббота и прослеживаются с перерывами до Тобольска и выше. Поверхность пород размывта, и ее отметки колеблются от 22 до 100 м. Постепенно в разрезах кроме пород олигоцена в строении более высокой части Тобольского материка с отметками 120 м абс.

высоты принимают участие породы неогена. Здесь видимая мощность верхне-неолигоценовых пород сокращается и они уходят под урез Иртыша.

Строение поверхности с высотами 140–145 м освещено недостаточно. Естественных разрезов мало, и они плохо изучены. Поэтому обнажение на правом берегу р. Уя близ пос. Кошкуль является одним из основных, где можно наблюдать строение западной части Васюганской равнины высотой в 145 м. Здесь над урезом реки (абс. отм. 21,8 м) сверху вниз В.С.Волковой описаны следующие слои:

	Мощность, м
1. Современная почва – серый суглинок некарбонатный	0,1–0,15
2. Песок желтовато–серый в верхней части слоя белый мелкозернистый	0,5
Q. 3. Песок серый мелкозернистый с горизонтальными прослоями коричневой и желтовато–серой глины. Толщина глинистых прослоев 10–15 см. В песках наблюдаются углистые примазки растительного детрита	4,5
N ₂ ? 4. Суглинок зеленовато–серый с тонкой горизонтальной слоистостью. По простирацию суглинок замещается песком. В основании слоя имеется размыв, фиксированный скоплением гальки из глины и глинистых окатышей, встречены гальки из белого кварца и железистого песчаника	1–1,5
N ₁ ³ 5. Песок серый мелкозернистый слюдистый. Наблюдается разделение песчаной толщи на две кососрезающие друг друга пачки. Вверху залегают пачка коричневатого–серых песков с тонкими примазками из серых пылеватых песков	1,5–2
Ниже лежат пески желтые обохренные с прослоями серого суглинка	0,5
N ₁ ³ 6. Песок желтовато–серый слюдистый	1,5–3
N ₁ ² bch 7. Толща представляет собой переслаивание коричневатого–серых прослоев глины и суглинков с тонкими (1–2 мм до 0,2 см) прослоями песков серых мучнистых тонких, которые переслаиваются с мелкозернистыми кварцевыми песками и железненными суглинками. Образуется своеобразная тонкая горизонтальная слоистость. В толще, преимущественно в глинистых прослоях, имеются включения растительных остатков и углистых частиц. Вся толща имеет желтовато–бурый вид, весьма характерный для бешевской свиты среднего миоцена	до 6
N ₁ ¹ ab 8. Глина плотная серовато–коричневая с включением разложившегося растительного детрита. В коричневой глине имеется прослой желтого мелкозернистого песка мощностью	0,4–1,7
N ₁ ¹ 9. Горизонт перемыва, представленный чередованием мелкозернистых охристых песков с прослоями серого крупнозернистого песка. В охристых песках имеются неправильной формы включения, сцементированные железистыми растворами. По простирацию можно видеть, что этот горизонт подстилает коричневые глины, а в ряде мест на него непосредственно налегает пестроокрашенная толща (слои толщи 7). В одном месте встречена глыба пород из нижележащих глин	1,2
P ₃ ³ 10. Толща осадков, представляющая собой переслаивание голу-	

блато-серых глинистых алевроитов с тонкими линзовидными прослоями белого мелкозернистого кварцевого песка. Алевроиты с песками образуют пачки мощностью 0,2–0,5 м, чередующиеся с пластичной темно-серой глиной мощностью до 0,2 м. В глине имеется тонкая горизонтальная слоистость, обусловленная включением серого мелкозернистого песка и линзочками слоистого пелитового материала. Видимая мощность до 3 м, вниз по оврагу она достигает 8–9 м.

В самой верхней части толщи В.П. Никитин обнаружил семенную флору. Полевая разбивка пород по возрасту была выполнена с учетом геологического строения поверхностей с абсолютными отметками 110–120 м и в целом строения района: толща осадков (сл. 10) была отнесена к туртасской свите позднего олигоцена; горизонт перебива и глины (сл. 8) – к раннему миоцену; слоистые осадки (сл. 7) сопоставлены по возрасту с отложениями бещеульской свиты среднего миоцена. Очень затруднительно было определить возраст пород слоев 5 и 6. Условно они отнесены к позднему миоцену. Выше залегает толща осадков четвертичного возраста. Строение разреза свидетельствует, что мощность четвертичных отложений, участвующих в строении высот 140–145 м поверхности, небольшая. В отличие от Тобольского материка здесь преобладают третичные отложения, палинологическую характеристику которых сделала И.А. Кулькова.

Слоистая толща из глин и алевроитов (сл. 10) содержит сходные спорово-пыльцевые спектры, характеризующиеся богатством систематического состава хвойных и покрытосемянных, пыльца которых иногда преобладает в комплексе. Среди хвойных ведущее место занимает пыльца семейства *Taxodiaceae* (до 21%) с разнообразными *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Sciadopitys* и *Pinaceae* (до 20%) с *Pinus longifoliiformis* Zakl., *Pinus*, *Tsuga* (*T. torulosa* Zakl., *T. canadensis* Zakl.). В составе покрытосемянных широко представлены семейства *Juglandaceae* с родами *Pterocarya* (в том числе *P. stenopteroides* Vojc. (5,5–2,2%)), *Carya* (в том числе *C. spackmanii* Tr. (1,8–1,3%)), *Juglans* (в том числе *J. siboldianiformis* Vojc. (3,1–5,0%)), *J. polyporata* Vojc. (1,2–2,5%)) и *Betulaceae* (*Betula suberecta* Pan., *B. gracilis* Pan., *B. spp.*, *Alnus spp.*, *Corylus sibirica* Pan., *Carpinus duinensiformis* Pan.). Довольно много пыльцы *Ulmus* (4,9–7,2%) и *Planera*. Семейство *Fagaceae* представлено родами *Fagus* (в том числе незначительное количество *F. grandifoliiformis* Pan., *Castanea sp.*, *Quercus sp.*). Субтропические растения присутствуют в комплексе постоянно: *Plex* (*I. obscuricostata* Trav.), *Rhus sp.*, *Nyssa* (*N. rotunda* Pan.), *Magnolia sp.*, Пыльца трав водо-болотных растений представлена *Sparganium sp.*, *Potamogeton sp.*, *Typha sp.*, *Ericaceae*. Состав спор беден: *Polypodiaceae*, *Lycopodium spp.*, *Sphagnum sp.*, *Osmunda sp.*, *Cyathea sp.* Подобный комплекс по ряду признаков сходен с верхнеолигоценным комплексом, выделенным из нижнебайгубекского подгоризонта морских отложений (слои с *Cardium abundans*) Е.П. Бойцовой /1964/ в Северном Устьурте, а также с комплексами, выделенными Е.П. Бойцовой и Пановой /1967/ из верхнеолигоценных континентальных отложений нижнезнаменской и нижнетуртасской подсвит Западно-Сибирской равнины. Это комплексы журавского горизонта, а для данного района – комплекс туртасской свиты.

При сопоставлении комплексов журавского горизонта выясняется, что состав спор и пыльцы в них зависит от географического положения района. Для комплекса, изученного нами в кошкульском разрезе и ранее на юге За-

падной Сибири /Волкова, Кулькова, 1980/, характерно обилие *Taxodiaceae*, *Pinaceae*, различных *Juglandaceae*, *Betulaceae* и *Ulmaceae*; для палинокомплексов Северного Казахстана /Кулькова, 1981/, Северного Устья /Бойцова, 1964/ – господство пыльцы покрытосемянных с обилием *Fagus grandifoliiformis* Pan. Сопоставление верхнеолигоценового кошкульского комплекса с одновозрастными комплексами Енисейского края /Кулькова, Лаухин, 1979/ свидетельствует об их сходстве, которое также заключается в более интенсивном развитии семейства *Juglandaceae* по сравнению с районами Северного Казахстана.

Выше по разрезу из слоев 8 и 9 выделен палинокомплекс, тесно связанный с туртасским комплексом. Следует отметить, что систематический состав комплекса по сравнению с нижележащим почти не изменился, меняется лишь процентное соотношение видов пыльцы. В группе хвойных по-прежнему господствуют *Taxodiaceae* (*Glyptostrobus* (до 11,6%), *Sequoia*, *Taxodium*), много разнообразных сосен, отмечены *Keteleeria*, *Podocarpus*, *Cupressaceae*. Среди покрытосемянных повысилось значение и разнообразие рода *Quercus* (*Q. sibirica* Pan., *Q. forestdalensis* Trav.), доминирующей в группе покрытосемянных стала пыльца *Betulaceae* (*Betula suberrecta* Pan., *Betula* sp., *Corylus simplex* Pan., *Carpinus* sp.). Выпадает из состава комплекса пыльца *Juglans polyporata* Vojc., уменьшилось количество *Pterocarya stepterooides* Vojc. Пыльцы *Ulmaceae* довольно много (до 4,5%). Группа травянистых становится разнообразнее, это пыльца мезофитов или прибрежно-водных растений. Комплекс подобного состава с *Quercus sibirica* – *Betula suberrecta* характерен для абросимовского горизонта Западной Сибири и сопоставляется с палинокомплексом верхнебайгубекского подгоризонта Северного Приаралья. Возраст отложений на основании сходства палинокомплексов с комплексом из отложений абросимовского горизонта следует считать нижнемиоценовым.

Из сл. 7 выделен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для бешуевского горизонта. В комплексе господствует пыльца покрытосемянных (до 66%). В ее составе еще довольно много представителей тургайской флоры: *Ulmus*, *Quercus*, но доминируют мелколиственные представители и среди них *Alnus* (до 18,5%) и *Betula*. Постоянно встречаются в небольших количествах *Corylus*, *Tilia*, *Juglans*, *Ilex*. Увеличивается разнообразие и количество травянистых растений: *Sparganium* (до 6,1%), *Polygonum persicaria* L., *Thalictrum*, *Gramineae*, *Onagraceae*. Голосемянные в основном принадлежат семейству *Pinaceae*. Среди споровых преобладает семейство *Polypodiaceae* (до 12%), в небольших количествах отмечены *Lycopodium*, *Sphagnum*, *Osmunda*. Палинофлора этого слоя позволяет коррелировать ее с палинофлорами бешуевского горизонта и датировать средним миоценом.

Слой 6 и 5 содержат палинокомплекс, характерный для таволжанского горизонта Западной Сибири. Этот палинокомплекс сходен с палинокомплексом бешуевской свиты, однако в нем доминирует пыльца *Betula* (до 14%), а не *Alnus*, возрастает количество трав в основном лугово-степных из семейств *Gramineae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae* и прибрежно-водных *Sparganium*, *Typha*, *Potamogeton*. В составе широколиственных довольно много пыльцы *Ulmus* (от 3,0 до 6%), присутствуют *Juglans*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Carya*. В составе хвойных – *Pinus* sp. (до 9%), *Tsuga* (до 1,0%), *Picea* (до 1,5%). Среди спор – *Polypodiaceae* (до 7%), *Lycopodium*, *Sphagnum*, *Bryales*. Палинокомплекс сходен с палинокомплексом таволжанского горизонта, описанными К.А. Меркуловой

/1970/ и В.С. Волковой, Л.А. Пановой /1975/. Следует отметить, что палинокомплексы таволжанской свиты южных районов отличаются большим количеством широколиственных *Ulmus* и *Quercus* и увеличением количества ксерофитной растительности.

В слоях, слагающих верхнюю часть разреза (слои 4, 3, 2), обнаружены единичные зерна *Alnus*, *Pinus*, *Chenopodiaceae*, которые не дают возможности уточнить возраст отложений. Можно только высказать предположение, что суглинок (сл. 4) по структуре, цвету и стратиграфическому положению, возможно, является возрастным аналогом павлодарской свиты. Не исключен и более молодой возраст. Вся вышележащая толща формировалась в четвертичное время. Палинологические исследования по разрезу позволяют проследить процесс изменения флористического состава в период от позднего олигоцена до позднего миоцена включительно, связанного с прогрессирующим похолоданием, и рассмотреть эволюцию палеоклиматов от конца олигоцена до конца миоцена.

Туртасская флора завершает олигоценовый этап развития флоры центральной зоны Западно-Сибирской равнины и представлена мезофитным листопадным типом растительности с хвойными, широколиственными и мелколиственными, с примесью субтропических пород. Обилие таксодиевых свидетельствует о наличии заболоченных пространств вблизи солоновато-водного, теплого туртасского озера – моря. Абросимовское время характеризуется также разнообразием флористического состава, тесно связанного с флорой туртасского времени, только к концу абросимовского времени увеличивается роль "бетулярных" сообществ. Наиболее значительные изменения в климате произошли в бещеульское время, и это нашло свое отражение во флорах. Из состава флоры выпадают многие древесные формы, почти исчезают таксодиевые, в виде единичных находок отмечены *Juglans*, *Carya*, *Fagus*, *Nyssa*. Заметную роль приобретают травы. Бещеульское время – начало резкой деградации тургайской теплоумеренной флоры. К таволжанскому времени от тургайской флоры сохранились лишь отдельные представители широколиственных пород, например *Ulmus*. Степная ксерофитная растительность приобретает первостепенное значение.

В заключение следует отметить, что выявленная последовательность в развитии флор в центральной части Западной Сибири в разрезе близ пос. Кошкуль не частный случай. Она характерна для палеогеновых и неогеновых отложений не только Западно-Сибирского региона, но и для Средней Сибири, что позволяет проводить расчленение и корреляцию отложений между регионами. Следует отметить, что наряду с анализом флоры, в основе которой лежит эволюционное развитие, начиная с позднего олигоцена приобретает значение климатостратиграфическое направление. Флора этого этапа формировалась под влиянием изменения климата, проходившего в результате понижения годовых температур, уменьшения влажности, усиления континентальности.

Литература

- Архипов С.А., Худяков Г.И. Об основных принципах расчленения и корреляции антропогеновых отложений Тобольского Прииртышья и Белогорского материка на р. Оби. – В кн.: Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л.: Гостоптехиздат, 1961, с. 332–351.
- Бойцова Е.П. Спорово-пыльцевые комплексы из морских и прибрежно-мор-

- ских отложений палеогена северных и восточных чинков Устюрта. — В кн.: Общие проблемы. Стратиграфия и биостратиграфия Тургая и Средней Азии. Л.: Гостоптехиздат, 1964, с. 43–64.
- Бойцова Е.П., Панова Л.А. Комплекс спор и пыльцы из континентальных отложений палеогена и неогена Западно-Сибирской низменности и Казахстана. — В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых отложений азиатской части СССР. Л.: Наука, 1967, с. 262–270.
- Волкова В.С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск: Наука, 1966. 171 с.
- Волкова В.С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 237 с.
- Волкова В.С., Панова Л.А. Строение и палинологическая характеристика основных разрезов правого берега р. Иртыша. — В кн.: Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири. Вып. 44. Новосибирск: Наука, 1964, с. 56–91.
- Волкова В.С., Панова Л.А. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. — В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975, с. 34–54.
- Волкова В.С., Кулькова И.А. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения и корреляция континентальных палеогеновых и неогеновых отложений юга Западной Сибири и Северного Казахстана. — В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 65–72.
- Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Средний и нижний плейстоцен низовьев Иртыша. Л.: Недра, 1974. 159 с.
- Кулькова И.А. Палиностратиграфия и палинофлоры палеогена Сибирской платформы, юга Западной Сибири, Северного Казахстана. — В кн.: Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: изд. Ин-та геол. и геофиз., 1981, с. 83–89.
- Кулькова И.А., Лаухин С.А. Палинологическая характеристика олигоценовых отложений центральных районов Сибири. — В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 34–51.
- Меркулова К.А. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения верхнеолигоценовых и миоценовых отложений Обь-Иртышского междуречья. Автореф. дис. Новосибирск, 1970, с. 3–22.



А.Ф. Фрадкина

ПАЛЕОГЕН И НЕОГЕН НИЗОВЬЕВ р. КОЛЫМЫ
ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Бассейн Колымы принадлежит к числу тех регионов Северо-Востока СССР, где отложения палеогена и неогена изучены недостаточно полно. Они представлены в основном осадками континентального генезиса. Немаловажная роль при определении их относительного геологического возраста принадлежит палинологическому методу. Первые детальные материалы по палинологии дочетвертичного кайнозоя получены Р.Е. Гитерман /Шер и др., 1977/, изучившей пыльцу и споры из плиоценовой бегуновской свиты разреза р. Крестовки (притока Колымы). Отложения палеоценового и эоценового возраста в среднем течении Колымы по палинологическим данным

впервые выделены Л.П. Жариковой /1980/. Эти же исследователи /Жарикова и др., 1982/ выполнили первоначальное стратиграфическое расчленение по данным палинологии сводного разреза, вскрытого четырьмя параметрическими скважинами в приустьевой части Омолона (притока Колымы). Материалы по палинологической характеристике отложений времени климатического оптимума миоцена по разрезу скв. 2 из упомянутых четырех приведены в статье С.А. Лаухина и др. /1982/. Автору предоставилась возможность изучить керн наиболее глубокой нижнеколымской скв. 1. Пыльца и споры в достаточном количестве получены из 130 проб в интервале 41,0–563,5 м. Кроме того, выборочно проанализировано около 30 проб из скв. 2 – 4 из коллекции Л.П. Жариковой с ее любезного разрешения.

Выделено 10 спорово-пыльцевых комплексов, на основании которых первоначальная стратиграфическая разбивка разреза /Жарикова и др., 1982/ несколько изменена.

Спорово-пыльцевой комплекс I¹ (интервал 563,5–546,0 м). Здесь вскрыты главным образом глины светло-серые до белых, серые, буровато-серые, коричневатые, черные, кирпично-красные, иногда белые с розоватым и зеленоватым оттенком. Меньше распространены угли бурые плотные с прослоями лигнитизированной древесины.

СПК I характеризуется переменным преобладанием или спор (до 60%), или пыльцы покрытосемянных (до 70%) при подчинении пыльцы голосемянных (чаще до 12%). Споры – в основном сем. *Polypodiaceae*, реже *Sphagnum*, *Osmunda*. Голосемянные – чаще *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Taxodiaceae* gen., реже *Picea*, *Pinus*, *Tsuga*, *Abies*, изредка *Ginkgo*. Покрытосемянные – главным образом *Triatriopollenites confusus* Zakl. (до 38%), *Tripoporopollenites plicoides* Zakl. (до 8%), реже *Triatriopollenites roboratus* Pfl., *T. arboratus* Pfl., *Tricolpopollenites liblarensis* (Th.) Th. et Pfl. Пыльца термофильных покрытосемянных (до 18%) – *Alfaroa* (до 5%), *Oreamunoa* (до 5%), реже *Juglans*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Nyssa*, *Proteacidites*, *Acer*. Немногочисленные, но постоянно отмечаются *Carpinus*, *Corylus*, *Myrica*, *Comptonia*, *Ulmoideipites planeraeformis* And., *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Magnolia textilis* Lubomirova и др. *Alnus* и *Betula* – не выше 4%.

Спорово-пыльцевой комплекс такого типа с обилием пыльцы стеммы *Postnormapolles* на Северо-Востоке СССР обнаружен впервые. Соглашаясь с Л.П. Жариковой /Жарикова и др., 1982/, считаем возможным сопоставление СПК I с комплексом нижней части кивдинской свиты Зейско-Буреинской впадины, где, по данным Г.М. Братцевой /1969/, также отмечено обилие *Triatriopollenites confusus*, *Tripoporopollenites plicoides*. Следует отметить общность таксономического состава СПК I с комплексом из верхнецагайской подсвиты р. Буреи /Заклинская и др., 1977/, отнесенным по классификации Е.Д. Заклинской к группе ПКВ₁ (даний – ранний палеоген). К числу общих таксонов принадлежат *Triatriopollenites confusus*, *Ulmoideipites*, *Comptonia*, *Betula*, *Carpinus*, *Engelhardtia* и др. На основании изложенного возраст отложений с СПК I в интервале 563,5–546,0 м определен как даний – палео-

¹ В дальнейшем в тексте дается сокращенно СПК.

цен². Но небольшое количество меловых реликтов может свидетельствовать в пользу преимущественно палеоценового возраста. Доказательств присутствия в рассматриваемом разрезе отложений верхнего палеоцена пока не имеется.

Спорово-пыльцевой комплекс II (интервал 533-491 м). Эта часть разреза сложена в основном глинами серыми, светло-серыми до белых, часто песчаными или песчанистыми, реже песками с включением прослоев растительного детрита, лигнитизированной древесины, галек эффузивов.

СПК II имеет существенные отличия от СПК I. В нем резко возросло количество пыльцы голосемянных (34-76%) при меньшем содержании пыльцы покрытосемянных (10-59) и спор (4-21). При этом среди пыльцы голосемянных доминантой стал род *Pinus* (обычно более 30-40%) - *P. sect. Strobos*, *P. sect. Pseudostrobus*, *P. sect. Cembrae* и другие при несколько меньшей роли различных *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Cedrus*. Семейство *Taxodiaceae* - *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus* при сравнительно заметном содержании (до 16%) находится в подчинении. Постоянно в единичном количестве встречаются *Podocarpus*, реже *Dacrydium*, *Ginkgo*.

Уменьшилось количество пыльцы покрытосемянных, определенной по искусственным системам, - до 10-11% против 26-47% в СПК I. В частности, *Tricolporopollenites cingulum* (R.Pot.) Th. et Pfl., *T. liblarensis* (Th.) Th. et Pfl. встречены повсеместно и единично. Увеличилось участие пыльцы термофильных покрытосемянных (8-33% против 9-15 в СПК I), стал более разнообразным их родовой состав. Среди последних чаще других встречались *Myrica*, *Comptonia*, *Carpinus*, *Corylus* (до 7-8% каждый). Более редки *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Ilex*, *Ulmus*, *Tilia*, *Rhus*, *Planera*, *Acer*, *Zelkova*. Постоянно присутствуют *Ulmoideipites planeraeformis* And., *U. krempii* And., *U. spp.* (1-4%), *Magnolia textilis* Lubom., *Quercites sparsus* (Mart.) em. Samoil., *Platycarya*, *Alfaroa*, *Oreamunoa*. Единичны и сравнительно редки *Quercus graciliformis* Boitz., *Castanea crenataeformis* Samig., *Fagus*, *Celtis*, *Hamamelis scotica* Simpson, *Engelhardtia*, *Moraceae*, *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova. По одному разу встречены *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Loranthus elegans* I. Kulkova, *Cardiospermum notabile* I. Kulkova. Постоянно в небольшом количестве найдены *Ericales*, *Diervilla*, *Rosaceae*. Пыльца *Alnus* и *Betula*, как правило, не превышает 7-8%.

В целом доля участия спор уменьшилась, но среди них по-прежнему наиболее многочисленны *Polypodiaceae* (до 17%). Меньше *Sphagnum*, *Osunda*, *Lycopodium*, редки и единичны *Neogenisporis*, *Zlivisporis major* Pacltova.

Нижнеколымский СПК II выглядит существенно моложе данных палеоценового спорово-пыльцевого комплекса Быковской протоки в устье р. Лены /Гриненко, Киселева, 1971/ и палеоценового кенгдейского комплекса Северного Хараулаха /Фрадкина, Киселева, 1976/ в результате небольшого количества или даже отсутствия в нем таких реликтов мела, как *Ephedripites*, *Dicksonia*, *Podozamites* и др., меньшего участия пыльцы *Ginkgo*, *Taxodiaceae*. Это позволяет говорить о малой вероятности присут-

² СПК данных палеоценового возраста Л.П. Жариковой /Жарикова и др., 1982/ прослежен до глубины 585 м.

ствия в рассматриваемой части разреза отложений нижнеэоценового возраста.

Сравнение СПК II со спорово-пыльцевым комплексом из стратотипа тастахского регионального горизонта (средний эоцен — начало верхнего эоцена), соответствующего климатическому оптимуму палеогена, дает следующие результаты. В тастахском комплексе с оз. Тастах /Кулькова, 1973/ отмечается обилие *Pistillipollenites mcgregorii*, *Tricolporopollenites cingulum*, *Tricolporopollenites liblarensis*, различных *Hamamelidaceae*, *Ulmoideipites* и многих других коррелятивных таксонов. Эти элементы лишь в малом или единичном количестве присутствуют в нижеколымском СПК II, постепенно частота встречаемости их уменьшается вверх по разрезу (в СПК III и IV), т.е. при наличии общности с тастахским нижеколымским СПК II выглядит существенно беднее.

Разнообразный состав типично эоценовых видов пыльцы на фоне количественно преобладающих тургайских элементов (*Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Carpinus* и др.), заметное участие пыльцы *Taxodiaceae* позволяют отнести СПК II и вмещающие отложения к послетастахскому времени, точнее ко второй половине верхнего эоцена. Отложения с СПК II следует рассматривать, по-видимому, как последующее звено в сводном разрезе верхнего эоцена на Северо-Востоке СССР, надстраиваемое возрастной интервал отложений с палинокомплексом I из опорного разреза кайнозоя Яно-Омолойского междуречья по скв. 15 /Стрепетова, Лаухин и др., 1981/. В том и другом комплексе пыльца сем. *Pinaceae* преобладает над *Taxodiaceae*, но в комплексе из скв. 15 более обильны *Pleurospermaepollenites*, *Tricolporopollenites liblarensis*, встречены единичные *Palmae*, *Phoenix* и др. Поэтому комплекс с Яно-Омолойского междуречья более близок по своему облику к тастахскому, чем нижеколымский СПК II, а потому есть основание считать последний по времени формирования моложе.

Из спорово-пыльцевых комплексов более удаленных эоценовых разрезов наиболее близок к СПК II комплекс из верхней части юрковской толщи Тазовского полуострова /Любомирова, 1976/. Их объединяют преобладание *Pinaceae* над *Taxodiaceae*, заметное участие *Myricaceae*, незначительная роль *Loranthus*, *Myrtaceae*, *Pistillipollenites*. Однако в верхнеюрковском комплексе более обильны *Fothergilla*, *Corylopsis*, *Quercus graciliformis* и др. Эти различия связаны, вероятно, с провинциальными особенностями флор.

Спорово-пыльцевой комплекс III (интервал 486,0–464,3 м). В основании залегают галечно-валунные отложения (более 10 м), сцементированные глинами. Выше — глины зеленовато-серые и серые с включением редких галек и растительного детрита.

СПК III по основным показателям очень близок к СПК II. Доминирует пыльца голосемянных (24–67%) над покрытосеянными (15–48) и спорами (11–26). Пыльца *Pinaceae* (21–64%) превалирует над *Taxodiaceae* (2–9). Пыльца *Alnus* и *Betula* (6–12%) уступает термофильным покрытосеянными (6–25, чаще до 15%). Споры *Polypodiaceae* (7–16%) преобладают над *Sphagnum*, *Osmunda*, *Leiotriletes*, *Lycopodium*, *Cryptogramma*. Однако СПК III более обеднен. В нем стали относительно более редкими виды *Ulmoideipites*, *Magnolia*, *Platycarya*, *Quercites sparsus*. Не встречены *Pleurospermaepollenites*, *Aquilapollenites*, *Casuarinidites cainozoicus*, *Pistillipollenites mcgregorii*, единичные находки которых отмечались ниже. Более частыми стали *Juglans*, в том числе *J. polyporata* Vojc., *Castanea*, в том числе *C. crenataeformis*, *Quercus graciliformis*

Boitzova, *Q. conferta*. Boitzova, Nyssa, Tilia. Продолжают участвовать (редко и единично) *Fothergilla gracilis* Lubom., *F. sp.*, *Corylopsis*, *Moraceae*. Единичны находки *Nelumbo*, *Myrtaceae*. Уменьшилось содержание *Tricolpopollenites liblarensis* и др. Вопрос о возрасте СПК III будет обсужден позднее.

Спорово-пыльцевой комплекс IV (интервал 462,3-394,1 м). Здесь наблюдаются гладким образом серые, зеленовато- и буровато-серые плотные песчанистые глины, чередующиеся с буровато-коричневыми лигнитами, реже песками. Имеются включения лигнитизированной древесины, растительного детрита, изредка кварцевой гальки.

Таксономический состав СПК IV в общем близок к СПК III. Однако в СПК IV произошли следующие изменения. Увеличилось участие *Alnus* и *Betula* (в основном более 12-15% против 8-10% в СПК II), которые в большинстве спектров преобладают над пылевой термофильных покрытосемянных (чаще 10-12%). Появилась пыльца типа *Alnaster* и кустарниковых *Betula* - в половине спектров обычно не более 2%. Из термофильных покрытосемянных наиболее распространены *Myrica* (до 10%), *Comptonia* (до 4%), *Carpinus* (до 5%), *Corylus* (до 2%). Постоянно участвуют (менее 1%) *Quercus tenella* I. Kulkova, *Q. graciliformis*, *Q. conferta*. Довольно часты находки *Plex*, *Juglans*, *Ulmaceae*. Более редки *Carya*, *Pterocarya*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Ostrya*, *Fagus*, *Castanea*, *Sterculiaceae*, *Nyssa* и др. Уменьшилась роль различных *Tricolpopollenites* и др. - не выше 4-5%. Часто встречается *Tricolporopollenites heterobrochatus* I. Kulkova и редко *T. cingulum*. Еще более малочисленной (менее 1%) стала пыльца *Ulmoideipites planeraeformis*, *U. krempii*, хотя встречена в большинстве спектров. Увеличилась частота встречаемости *Salix*, *Lonicera*, *Diervilla*. Резко уменьшилось содержание сем. *Taxodiaceae* (максимум 2%) при присутствии в большинстве спектров. Относительно спор заметных изменений не отмечается.

Как видим, при явной преемственности состава СПК IV от СПК III изменения в количественных соотношениях компонентов произошли здесь более резкие, чем при переходе от СПК II к СПК III. Особенно это касается увеличения роли *Pinus*, *Alnus*, *Betula* по отношению к *Taxodiaceae* и термофильным покрытосемянным. В данном случае можно говорить и об относительно резкой смене климатической обстановки на рассматриваемом рубеже в сторону похолодания. Флора, о которой можно судить на основании СПК IV, была очень близка к флоре тургайского типа, хотя и не соответствовала периоду ее расцвета. В ней пока еще не было обилия листопадных широколиственных, на что указывал А.Н. Криштофович /1958/ при характеристике тургайских флор. Однако типично тургайских элементов здесь достаточно много - *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Myrica*, *Comptonia* и др. Они могли выступать в качестве лесобразующих пород, имея в примеси *Fagus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Plex*, *Tilia*, *Acer* и др. Именно при обсуждении данного рубежа (от СПК III к СПК IV) есть основание говорить о проведении границы между эоценом и олигоценом и относить отложения интервала 462,3-394,1 м к нижнему олигоцену. При учете литологических особенностей разреза стратиграфически эту границу можно скорее всего связывать с четко выраженным размывом в интервале 474,1-484,7 м (валунно-галечные отложения эффузивных и интрузивных пород). При этом в самых низах нижнеолигоценного интервала (474,1-462,3) палинофлора еще могла, по-видимому, сохранить относительно тот же живой облик, а выше (462,3-

394,1 м) стала заметно более холодолюбивой, о чем подробно сказано ранее. Выше по разрезу характер спорово-пыльцевых спектров меняется еще более заметно, что позволяет сделать вывод о наличии значительного стратиграфического перерыва, как и при переходе от СПК I к СПК II.

Спорово-пыльцевой комплекс V (интервал 387,0-230,2 м). Здесь вскрыты преимущественно глины серых тонов окраски, песчаные и песчанистые, реже слои песка светло-серого, пелитового и глинистого, мелкозернистого мощностью иногда более 20 м. Характерны включения лигнитизированной древесины, линз лигнита, прослойки растительного дегрита, скопления гравия, гальки, редкие маломощные прослои бурого угля.

В СПК V отмечается господство пыльцы голосемянных (чаще 50-70%), на втором месте покрытосемянные (обычно 25-50%), на третьем споры (в основном 10-12%). Наиболее распространены различные *Pinus*, в том числе *P. sect. Cembrae*, *P. sect. Strobis*, *P. sect. Pseudostrobus*, *P. aff. silvestris* (30-50%); меньше *Picea sect. Eupicea*, *P. sect. Omorica*, *Tsuga aff. canadensis* (L.) Carr., *T. crispa* Zakl., *T. aff. diversifolia* (Maxim.) Mast., *Larix*; довольно редки *Cedrus*, *Keteleeria*, *Glyptostrobus*, *Taxodiaceae*.

Из пыльцы покрытосемянных наиболее многочисленны *Betula*, *Alnus*, меньше типа *Alnaster* и *Betula* кустарниковых, а также *Myrica*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ericales*, *Comptonia*, *Salix*, *Ilex*, *Ulmus*, *Juglans*, *Sparganiaceae*, *Lonicera*, *Diervilla*. Довольно редки и, как правило, единичны *Carya*, *Fagus*, *Quercus*, *Planera*, *Tilia*, *Rhus*, *Polygonaceae*, *Cornus* и др.

Группа спор представлена в основном *Polypodiaceae* (чаще 5-7%), постоянно принимают участие *Sphagnum* (обычно 1-2%), единично, но часто *Osmunda*, *Lycopodium*, *Bryales*, *Leiotriletes* и очень редко *Neogenisporis*, *Zlivisporis*, типа *Lygodium*, *Botrychium*, *Cryptogramma*.

При сравнении СПК V (интервал 387,0-230,2 м) и СПК IV (394,1-462,3 м) может сложиться впечатление об их значительном сходстве по систематическому составу. Однако количественные показатели компонентов и частота встречаемости некоторых из них в СПК V существенно иные. Итак, для СПК V в отличие от СПК IV характерно следующее:

1) в целом значительно выше роль пыльцы голосемянных, в частности темнохвойных, - в основном 10-20% и выше против 5-7% в СПК IV. Часто (в половине спектров) отмечается пыльца *Larix*, практически отсутствующая в СПК IV. Еще меньше пыльцы *Taxodiaceae* - обычно в долях процента в половине спектров (в СПК IV в большинстве спектров). Отсутствует пыльца *Podocarpus*, изредка отмечавшаяся в СПК IV;

2) несмотря на заметно меньшее содержание в СПК V пыльцы покрытосемянных в целом, пыльцы мелколиственных *Betulaceae* здесь даже несколько больше (чаще свыше 15-20%), чем в СПК IV (12-15%). Особенно характерна повышенная роль пыльцы типа *Alnaster* и кустарниковых *Betula* - не менее 3-4% в каждом спектре (в СПК IV при меньшем количестве в половине спектров);

3) существенно ниже в СПК V содержание пыльцы термофильных покрытосемянных (не более 4-8%, иногда свыше 10% при максимуме 22%, в СПК IV чаще более 10-15% при максимуме 23%). При этом редко встречается в СПК V *Comptonia*, отсутствуют *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Sterculiaceae*, но более часто встречаются *Ulmaceae*, *Ulmus*, *Juglans*;

4) в СПК V не обнаружены характерные для низов палеогена *Fother-*

gilla, *Quercus graciliformis* и другие, о которых шла речь при характеристике СПК II-IV. Поэтому состав СПК V выглядит заметно беднее.

Количественные и качественные показатели СПК V свидетельствуют о соответствии его наиболее обедненному типу тургайской флоры, имевшей место на Северо-Востоке СССР в олигоцене и миоцене /Фрадкина, 1983/. О возрастном положении отложений с СПК V будет изложено ниже.

Спорово-пыльцевой комплекс VI (интервал 225,6-178,3 м). Эта часть разреза состоит в основном из глин светло- иногда темно-серых, песчаных и песчанистых, местами переходящих в мелкозернистый пелитовый песок. В пределах 220,8-222,1 м бурый уголь. Характерны включения растительного детрита, галька.

В СПК VI отмечается некоторое преобладание пыльцы голосемянных (чаще 45-55%) над покрытосемянными (обычно 30-40%) и спорами (10-14%). Несмотря на общность подавляющего большинства родов и семейств в СПК V и СПК VI и на господство в них пыльцы хвойных, в СПК VI (интервал 225,6-178,3 м) отмечаются следующие изменения:

1) в составе сем. Pinaceae, превалирующего среди голосемянных в СПК VI, еще более возросла роль темнохвойных элементов - *Picea* sect. *Eupicea*, *P. sect. Omorica*, *Tsuga crispata*, *T. aff. canadensis*, *T. aff. diversifolia*, *Cedrus*, *Abies* - 20-40% против 10-20% в СПК V. Уменьшилось соответственно участие пыльцы различных *Pinus* (в том числе *P. sect. Cembrae*, *P. sect. Strobilus*, *P. sect. Pseudostrobus*, *P. aff. silvestris*) - обычно 17-25% против 35-55% в СПК V. Пыльцы сем. Taxodiaceae по-прежнему немного (0,2-1,5%), но она встречена почти во всех спектрах (в СПК V - в половине спектров);

2) изменились соотношения внутри мелколиственных Betulaceae. Если в СПК V пыльца *Betula* было примерно в 2-5 раз больше, чем *Alnus*, то в СПК VI, наоборот, пыльца *Alnus* по количеству в 2-3 раза имела превышение над *Betula*. Однако в обоих комплексах пыльца этих двух родов в сумме преобладает среди пыльцы покрытосемянных - обычно более 15-20% в СПК V и 20-25% в СПК VI;

3) содержание пыльцы термофильных покрытосемянных в СПК VI (чаще не свыше 6-8%) близко к таковому в СПК V, однако случаи превышения этой пыльцы над мелколиственными Betulaceae, что имело место в СПК V, здесь не отмечены. В обоих комплексах постоянно участие *Corylus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Ilex* в близких количествах. Также редки находки *Pterocarya*, *Carya*, но содержание *Myrica* в СПК VI ниже (обычно меньше 1% при максимуме 3%, а в СПК V в основном 1,5-5,0 при максимуме 14%). Зато более частыми стали *Juglans* (до 3%), а также *Quercus* (менее 1%), *Fagus* (до 2%), в том числе *F. tenella* *Panova*, *F. miocenica* *Ananova*, *Tilia*, *Acer*, *Nyssa*, *Castanea*.

В отношении содержания Sparganiaceae, Gramineae, Potamogetonaceae, Polygonaceae, Tricolporopollenites, Tricolporopollenites, Lonicera, Ericales больших изменений не отмечается. Однако пыльцы типа *Alnaster* и кустарниковых *Betula* стало заметно меньше - чаще менее 1%.

В составе спор по-прежнему больше всего Polypodiaceae, часты находки *Sphagnum*, *Osmunda*, *Leiotriletes*, *Lycopodium*, редки *Zlavisporis*, *Neogenisporis*, типа *Lygodium*, *Botrychium*, *Cryptogramma*.

Значительная общность всех показателей СПК V и VI свидетельству-

ет о их близком возрастном положении. Состав и соотношения компонентов в спорово-пыльцевых комплексах позволяют предполагать, что породы обоих рассматриваемых интервалов (387,0-230,2 и 225,6-178,3 м) формировались в условиях умеренного климата. Однако в первый из периодов (с СПК V) климат был более сухим (обилие *Pinus*, *Betula*) и более прохладным (заметное участие пыльцы типа *Alnaster* и кустарниковых берез), чем для интервала с СПК VI. В последнем случае о большей влажности климата свидетельствует увеличение роли пыльцы темнохвойных пород и *Alnus*, а о несколько более высоких температурных показателях — увеличение частоты встречаемости таких широколиственных, как *Juglans*, *Tilia*, *Nyssa* и др.

Очень сходная картина изменения спорово-пыльцевых комплексов выявлена ранее в разрезе скв. 1 на р. Кава в Северном Приохотье, где в интервале 938-489 м определен нижнемиоценовый возраст отложений /Фрадкина, 1983, рис. 18/. В низах интервала (938-747 м) пыльца термофильных покрытосемянных представлена в основном родом *Myrica* (до 12%). Здесь можно говорить о сходстве с нижнеколымским СПК V. Выше (745-489 м) систематически встречается пыльца *Juglans*, *Fagus*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Acer* и других, хотя сумма пыльцы термофильных покрытосемянных также меньше 10%, т.е. можно говорить о близости с нижнеколымским СПК VI. Однако нижнеколымский СПК V выглядит все же более холодолюбивым, чем нижнекавинский: в нем значительно участие пыльцы типа *Alnaster* и кустарниковых *Betula*, более редки *Tilia*, *Fagus* и другие широколиственные.

Такого типа холодолюбивый комплекс на Северо-Востоке СССР встречен впервые и, вероятно, представляет собой то недостающее звено, которое должно иметь место между средне-позднеолигоценовым омолойским, соответствующим расцвету тургайской флоры, и раннемиоценовыми комплексами с меньшим количеством широколиственных тургайских элементов. То есть нижнеколымские СПК V и VI отражают то похолодание климата, которое фиксируется на Северо-Востоке Азии и на севере Тихоокеанского побережья Северной Америки /Баранова, Бискэ, 1979/. Таким образом, нижнеколымские комплексы V и VI соответствуют рубежу между олигоценом и миоценом. Скорее всего СПК V относится к верхам олигоцена (не исключен самых низов миоцена), СПК VI — к нижней половине миоцена.

Спорово-пыльцевой комплекс VII (интервал 169,7-136,0 м). В нижней части интервал представлен бурым углем с маломощными прослоями плотных глин. Выше залегают пески светло-серые пелитовые и глинистые с граувием и галькой. Они сменяются светло-серыми глинами. Отмечаются включения растительного детрита и обломков лигнитизированной древесины.

Систематический состав СПК VII чрезвычайно близок к таковому для СПК VI. Однако соотношения основных групп изменились: доминирует пыльца покрытосемянных (44-83%), меньше пыльцы голосемянных (12-48) и спор (5-29). Кроме того, следует отметить следующие отличия:

1) в СПК VII несколько увеличилось участие пыльцы сем. *Taxodiaceae* (до 4%), при этом стал более разнообразным их родовой состав — *Sciadopitys*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Taxodiaceae* gen.;

2) в составе сем. *Pinaceae* несколько увеличилось содержание пыльцы *Pinus*, в некоторых спектрах она даже превалирует над пыльцой темнохвойных. Однако пыльцы *Picea*, *Tsuga*, *Abies*, *Cedrus* здесь еще достаточно много, иногда больше, чем *Pinus*. Из этого следует, что в растительных группировках рассматриваемого временного отрезка доминировали, видимо, темнохвойные породы, а не светлохвойные;

3) заметно возросло количество пыльцы термофильных покрытосемянных — 10–35% (обычно свыше 20%), причем в отдельных спектрах она преобладает над мелколиственными *Betulaceae*. Чаше других отмечается присутствие сем. *Fagaceae*: *Fagus tenella*, *F. miocenica*, *F. sp.* (до 15%), *Castanea* (до 6%), *Quercus* (до 2%). Довольно много *Juglans* (до 6%), *Ulmus* (до 5%), *Carpinus* (до 3%), *Corylus* (до 3%), *Tilia* (до 5%). Более малочисленны, но часты *Myrica*, *Ilex*, реже *Acer*, *Comptonia*, *Pterocarya*, *Zelkova*, *Ostrya*, *Nyssa*.

Пыльца *Sparganiaceae*, *Ericales*, *Polygonaceae*, *Tricolporopollenites*, *Tricolporopollenites* встречается в количествах близких к таковым в СПК VI.

Таким образом, основной особенностью СПК VII являются повышенное содержание пыльцы термофильных покрытосемянных, в том числе *Fagus*, при отсутствии *Liquidambar*, *Sterculiaceae*, *Engelhardtia*, характерных больше для отложений олигоцена, и некоторая активизация пыльцы таксодиевых. О возрасте комплекса VII будет сказано ниже.

Спорово-пыльцевой комплекс VIII (интервал 133,0–120,5 м). Здесь вскрыто переслаивание глин (до 3–5 м мощностью) светло- и темно-серых плотных с прослойками лигнитизированного детрита и бурых углей (до 4 м).

В СПК VIII соотношения основных групп близки к таковым в СПК VII: доминирует пыльца покрытосемянных (27–78%), меньше голосемянных (13–69%) и спор (2–9%). В составе спор по-прежнему наиболее обильны *Polypodiaceae*, несколько меньше *Sphagnum*, более редки *Lycopodium*, *Osmunda*, *Neogenisporis*, *Leiotriletes*. Пыльца голосемянных представлена также главным образом сем. *Pinaceae*, особенно много светлохвойных (12–48%), но и пыльца темнохвойных (*Picea*, *Tsuga*, *Abies*, *Cedrus*) также довольно многочисленна — до 30%; *Taxodiaceae* в подчинении.

Среди пыльцы покрытосемянных при господстве *Alnus* и *Betula* (16–71, чаще свыше 40%) термофильные покрытосемянные сохранили свое разнообразие, но количественные показатели ниже (3–9%), чем в комплексе VII (10–35%). Однако в том же интервале разреза (118–135 м) Л.П. Жарикова /Жарикова и др., 1982/ в отдельных спектрах выявила довольно высокое содержание пыльцы термофильных покрытосемянных — до 25–35%, в том числе рода *Fagus*. В спектрах ниже глубины 145 м, в отложениях с выделяемым нами СПК VII, по данным того же исследователя, количество пыльцы термофильных пород несколько ниже, чем в изученных нами. Эту неувязку можно объяснить редкостью взятых на палинологический анализ проб, промежуток между которыми порой достигали 10 м. Поэтому объединение материалов двух исследователей — Л.П. Жариковой /Жарикова и др., 1982/ и А.Ф. Фрадкиной — позволяет уточнить пределы проявления повышенного содержания пыльцы термофильных покрытосемянных в разрезе нижнеколумбской скв. 1 — от 118 до 169,7 м. Выяснилось, что здесь спектры с большим количеством пыльцы *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Ulmaceae* и других широколиственных иногда сменяются спектрами с несколько более низким содержанием этой пыльцы (при однотипности фациального состава вмещающих пород). На основании полученных данных можно сделать вывод, что климат в период формирования отложений с СПК VII и VIII (169,7–120,5 м) был заметно более теплым по сравнению с климатом предыдущего временного интервала с СПК VI (225,6–178,3 м). Однако смена спектров с большим количеством широколиственных на спектры со значительно меньшим их содержанием свидетельствует, что и в это относительно теплое время климат испытывал некоторые колебания.

Таким образом, по результатам палинологических исследований в едином разрезе выявлен переход от отложений нижней половины нижнего миоцена (интервал 225,6–178,3 м с СПК VI) к отложениям, соответствующим климатическому оптимуму миоцена (интервал 120,5–169,7 м с СПК VII и VIII). Тот же порядок смены комплексов хорошо выражен в скв.1 с р. Кава в Северном Приохотье /Фрадкина, 1983/, где в верхах кавинской свиты выделен спорово-пыльцевой комплекс с большим количеством *Taxodiaceae*, *Fagus*, *Juglans* и других, содержание которых выше и ниже по разрезу гораздо меньше. Такой же вывод можно сделать при сравнении рассматриваемых материалов с данными по разрезу миоцена западного побережья залива Корфа на востоке Камчатки /Фрадкина, 1983/. Здесь при переходе от нижней подсвиты успенской свиты (низы нижнего миоцена) к ежовому горизонту отмечено резкое повышение содержания пыльцы сем. *Taxodiaceae* (до 29%) и термофильных покрытосемянных – в основном *Fagus*, меньше *Juglans* и других – до 35%.

Таким образом, возраст отложений от 169,7 до 120,5 м с СПК VII и VIII, соответствующими климатическому оптимуму миоцена, определяется как вторая половина нижнего миоцена – начало среднего миоцена. Такая трактовка геологического возраста совпадает с данными многих исследователей, выявивших отложения климатического оптимума в других регионах Северо-Западной Пацифики /Ахметьев, 1976; Фотьянова, Серова, 1977; Wolfe, Tanai, 1980; и др./.

Спорово-пыльцевой комплекс IX (интервал 116,0–87,6 м). В данной части разреза наблюдается в основном песок серый с зеленоватым оттенком глинистый мелко- и среднезернистый, с включением гравия, гальки, лигнитизированного растительного детрита. В низу интервала – светло-серый алевролит (3,4 м).

В СПК IX выявлены почти равные соотношения пыльцы покрытосемянных (35,6–52,2%) и голосемянных (31,2–58,0%), споры – 6,4–22,8%: *Polypodiaceae* (4,4–15,0%), *Sphagnum* (до 8%). Более редки и малочисленны *Lycopodium* aff. *alpinum* L., L. aff. *complanatum* L., L. spp., *Osmunda*, *Botrychium*, *Leiotriletes*, *Zlivisporis major* Pacltova, *Bryales*.

Голосемянные – резко преобладает сем. *Pinaceae* при единичных *Glyptostrobus* и *Taxodiaceae* gen. Светлохвойные: *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *P.* subgen. *Haploxylon* и др. (до 30%), *Larix* – в большинстве спектров, чаще не свыше 1%. Темнохвойные: *Picea* Sect. *Eupicea*, *P.* sect. *Omorica* (до 17%), *Tsuga* aff. *canadensis* и др. (до 9%), *Abies* (до 2%).

Покрытосемянные – представлены в основном родами *Alnus* (12–24%) и *Betula* (6–18%). Пыльца трав редка и единична (менее 1%) – *Sparganaceae*, *Liliaceae*, *Nuphar*, *Compositae*. Немногочисленны *Diervilla* и *Lonicera*. Постоянно участие *Ericales* (до 4%) и *Salix* (до 2%). Состав пыльцы термофильных покрытосемянных (3–7%) достаточно разнообразен. Часты находки *Carpinus* (до 3%), *Corylus* (до 2%), *Juglans* (до 1,6%), *Myrica* (до 0,8%) во всех спектрах. Реже отмечались *Fagus*, *Ulmus*, *Ilex*, *Tilia*, *Quercus*, *Acer*, *Elaeagnus*.

СПК IX по таксономическому составу выглядит несколько беднее типичных спорово-пыльцевых комплексов среднемиоценового мамонтогорского регионального горизонта Северо-Востока СССР /Миоцен Мамонтовой..., 1976; Фрадкина, 1983/ в результате отсутствия *Carya*, *Comptonia*, *Rhus*, *Castanea*. В этом отношении СПК IX стоит ближе к комплексам нагаевской, янской и халкинджинской толщ Северного Приохотья, хапчанской

свиты Яно—Омолойского междуречья, классической свиты Восточной Камчатки /Фрадкина, 1983/. Кроме того, в СПК IX, как и в комплексах перечисленных толш и свит, наблюдается несколько повышенная роль спор *Sphagnum* по сравнению с комплексами мамонтовогорского горизонта.

Изложенное выше позволяет поставить отложения с СПК IX на уровень хапчанского регионального горизонта, возраст которого /Решения 2-го..., 1978/ был определен как верхнемиоценовый. Однако не исключено, что самые нижние прослои рассматриваемого интервала сформировались в конце среднего миоцена, о чем свидетельствует все же достаточно разнообразный состав широколиственных. Отложениям большей части среднемиоценового мамонтовогорского горизонта в разрезе нижнеколымской скв. 1 соответствует стратиграфический перерыв.

Спорово-пыльцевой комплекс X (интервал 61,5—41,0 м). В описываемом интервале вскрыты главным образом пески серые и светло-серые пелитовые, алевроитистые—пелитовые и глинистые, реже глины песчанистые и алевроитисто-песчанистые. Отмечены включения гальки, гравия, скопления и тончайшие прослойки растительного детрита.

СПК X характеризуется близкими цифровыми показателями для спор (17—51%), пыльцы голосемянных (19—57%) и покрытосемянных (25—45%). Состав спор мало изменился по сравнению с СПК IX. Но количество их значительно возросло, в половине спектров они преобладают над пыльцой голосемянных. Увеличилась доля участия *Sphagnum* (12—38%), *Bryales* (во всех спектрах до 5%), меньше стало *Polypodiaceae* (обычно не свыше 3%), *Osmunda* (редко).

Пыльца голосемянных представлена лишь сем. *Pinaceae*; сем. *Taxodiaceae* отсутствует. Постоянно участие *Larix* (чаще 1—2%), различных *Pinus* (11—21%). Пыльца темнохвойных (7—38%, обычно не более 13%) — в основном *Picea* (до 36%), в том числе *P. sect. Omorica* (до 11%), меньше *Abies* (до 1,6%). Лишь в самом нижнем спектре *Tsuga* (1,4%).

Среди пыльцы покрытосемянных преобладают мелколиственные *Betulaeae*. Пыльцы древовидных *Betula* (*B. sect. Albae* и др.) (8—15%) и *Alnus* (3—13%) несколько больше, чем кустарниковых *Betula* и *Alnaster*, однако и их участие довольно заметно (2—12%). Постоянно встречаются *Ericales* (до 4%), *Salix* (до 2%). Пыльца термофильных покрытосемянных немногочисленна — чаще не более 1% при максимуме 2,6%. Это единичные *Myrica*, *Carpinus*, *Corylus* — в большинстве спектров. Пыльцы трав отмечено больше, чем в СПК IX (в сумме 1—6%), — *Gramineae*, *Polygonaceae*, *Cruciferae*, *Artemisia*, *Compositae*, *Sparganaceae*, реже *Caryophyllaceae*, *Liliaceae* и др. Редки и единичны *Lonicera*, *Diervilla*, *Rosaceae*.

СПК X не имеет принципиальных отличий от кратко описанного комплекса из той же части разреза /Жарикова и др., 1982/ и от комплекса бегуновской свиты из стратотипического разреза верхнего кайнозоя с р. Крестовки — притока р. Колымы /Шер и др., 1977/. Сравнимые комплексы объединяют высокая роль спор, особенно *Sphagnum*, отсутствие пыльцы сем. *Taxodiaceae*, значительное участие пыльцы *Alnaster* и кустарниковых *Betula*, немногочисленность и малое родовое разнообразие пыльцы термофильных покрытосемянных, несколько повышенное по сравнению с миоценом содержание пыльцы трав, заметное количество пыльцы *Picea* и др. Все сказанное позволяет коррелировать отложения с СПК X с бегуновской свитой р. Колымы и относить их по возрасту к нижнему — среднему плиоцену.

Возрастная привязка спорово-пыльцевых комплексов разреза
нижнеколымской скв. 1

Сис-те-ма	От-дел	Подотдел	Исследованный ин-тервал, м	Номер спорово-пыль-цевого комплекса
Неогеновая	Плиоцен	Верхний		
		Средний	61,5-41,0	СПК X
		Нижний		
	Миоцен	Верхний	116,0-87,6	СПК IX
		Средний		
		Нижний	169,7-120,5	СПК VIII, VII
225,6-178,3			СПК VI	
Палеогеновая	Олигоцен	Верхний	387,0-230,2	СПК V
		Средний		
		Нижний	462,3-394,1	СПК IV
	Эоцен	Верхний	486,0-464,3	СПК III
			533,0-491,0	СПК II
		Средний		
Нижний				
Палеоцен	Верхний			
	Нижний	563,5-546,0	СПК I	

Примечание. Пустые клетки - отложения отсутствуют.

Таким образом, на основании палинологических данных в едином разрезе удалось выделить отложения от палеоцена по плиоцен включительно (см. таблицу) с тремя стратиграфическими перерывами. Первый из них охватывает время от позднего палеоцена до низов позднего эоцена, второй соответствует омологскому региональному горизонту (средний - верхний олигоцен), третий - среднемиоценовому мамонтовогорскому горизонту в почти полном его объеме.

Разрез нижнеколымской скв. 1 представляет значительный интерес в качестве опорного на данный момент на Северо-Востоке СССР для обоснования границы между эоценом и олигоценом в свете работ по проекту Международной программы геологической корреляции (МПК). Эта граница приурочена к интервалу 474-484 м на рубеже перехода от СПК III к СПК IV.

Позднеэоценовые лиственно-хвойные леса из сосен, елей, тсуг, различных термофильных покрытосемянных, таксодиевых с примесью берез и ольхи в раннем олигоцене сменились на леса в основном березово-сосновые с меньшей ролью упомянутых термофилов. Климат раннего олигодена стал не только значительно более прохладным (увеличение участия в растительных группировках сосен, берез, появление кустарниковых форм последних и ольховника), но и более сухим (меньшее распространение елей, тсуг, пихт, таксодиевых). Тем не менее, несмотря на существенное похолодание в раннем олигоцене, климат его был умеренным и достаточно теплым, о чем можно судить по заметному содержанию в спектрах пыльцы термофильных покрытосемянных и постоянному присутствию таксодиевых.

Изучение спорово-пыльцевых спектров по керну нижнеколымской скв. 1 позволило получить еще одно местонахождение отложений, соответствующих по времени образования климатическому оптимуму миоцена.

Литература

- Ахметьев М.А. О климатических флюктуациях в палеогене и неогене в средних и высоких широтах земного шара (по палеоботаническим данным). - В кн.: Палеонтология, морская геология. М.: Наука, 1976, с. 138-146.
- Баранова Ю.П., Биске С.Ф. Палеоклиматы палеогена и неогена Северо-Восточной Азии. - В кн.: Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1979, с. 186-204.
- Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. 56 с.
- Гриненко О.В., Киселева А.В. О возрасте угленосных отложений Быковской протоки р. Лены. - В кн.: Палинологическая характеристика палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Якутии. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1971, с. 75-87.
- Жарикова Л.П. Палеогеновые спорово-пыльцевые комплексы правобережья р. Колымы. - В кн.: Кайнозой Восточной Якутии. Якутск: изд. ЯФ СО АН СССР, 1980, с. 18-35.
- Жарикова Л.П., Казанцев А.С., Минюк П.С., Савченко А.Г. Новые сведения по стратиграфии кайнозоя восточной части Приморской низменности. - В кн.: Геология кайнозоя Якутии. Якутск: изд. ЯФ СО АН СССР, 1982, с. 28-33.
- Заклинская Е.Д., Братцева Г.М., Красилов В.А. О палинофлоре стратотипа цагайской свиты. - В кн.: Палеоботаника на Дальнем Востоке. Владивосток: изд. ДВНЦ АН СССР, 1977, с. 28-31.
- Криштофович А.Н. Происхождение флоры Ангарской суши. - В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 3. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 7-41.
- Кулькова И.А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности. Новосибирск: Наука, 1973. 116 с.
- Лаухин С.А., Рьфакова Н.С., Тюмиров Ю.М. Буковый горизонт в миоцене низовой Колымы. - Докл. АН СССР, 1982, т. 265, № 2, с. 415-420.
- Любомирова К.А. Палинологическая характеристика чеганского горизонта на севере Западной Сибири. - В кн.: Палинологические исследования. Л.: изд. ВНИГРИ, 1976, с. 33-45.
- Миоцен Мамонтовой Горы (стратиграфия и ископаемая флора). М.: Наука, 1976. 284 с.

- Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР, Магадан, 1978. 152 с.
- Стрепетова З.В., Лаухин С.А., Рыжов Б.В., Дубинчик А.И. Опорный разрез кайнозоя на Яно-Индигирском междуречье. - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 7, с. 48-63.
- Фотьянова Л.И., Серова М.Я. О стратотипах верхнедуйской и сертунайской свит Сахалина (флора, фораминиферы и обоснование возраста). - Бюл. МОИП. Отд. геол., 1977, т. 52, № 1, с. 56-72.
- Фрадкина А.Ф. Палинофлоры неогена Северо-Востока Азии (Якутия, Приохотье, Чукотка, Камчатка). М.: Наука, 1983. 224 с.
- Фрадкина А.Ф., Киселева А.В. Палеогеновые комплексы спор и пыльцы Западной Якутии. - В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976, с. 30-51.
- Шер А.В., Гитерман Р.Е., Зажигин В.С., Киселев С.В. Новые данные о позднекайнозойских отложениях Колымской низменности. - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1977, № 5, с. 69-83.
- Wolfe J.A., Tanai T. The Miocene Seldovia Point Flora from the Kenai Group, Alaska. - U.S. Geol. Surv. Professional Paper 1105. Washington, 1980. 102 p.



М.Х. Монозон

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ ВИДОВ

РОДА *PLANTAGO* L.

(Пособие для спорово-пыльцевого анализа)

В связи с палеогеографическими исследованиями палеолитических стоянок, проводимыми в отделе палеогеографии ИГ АН СССР, возникла необходимость детальных определений пыльцы растений, обнаруженных в местах обитания человека. Для этих целей был выбран род *Plantago*, в состав которого входят рудеральные, сорные виды, а также приуроченные к определенным местам обитания (пески, галечники, солончаки и др.). Видовые определения пыльцы рода позволят расширить рамки палеогеографических реконструкций. Имеющиеся в литературе сведения о морфологии пыльцы видов рода *Plantago* оказались недостаточны для видовой диагностики /Заклинская, 1950; Мячина, 1971; Куприянова, Алешина, 1978; Erdtman, 1943; Aubert e.a., 1962/. Поэтому автором и было составлено пособие для палинологов-аналитиков, включающее описание пыльцы 15 видов рода *Plantago*, таблицу для определения, справочные таблицы микрофотографий, а также сведения об экологии видов. С географическим распространением указанных видов можно ознакомиться в книге "Флора СССР" (т. 23).

Материал для описания пыльцы собран в гербарии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Пыльца обрабатывалась ацетолизным методом. Изучалась она на микроскопе марки Ergaval при увеличении 400, 600 (иммерзия), а также на сканирующем электронном микроскопе типа Stereoscan S-4, при увеличении 5 и 10 тыс. Микрофотографии выполнены автором при увеличении 600.

Пыльца видов рода *Plantago* сфероидальная, многопоровая, размером от 17 до 37 мкм. Поры диаметром от 2,6 до 4,9 мкм в количестве 6–12 (чаще 8–12) покрыты скульптурной мембраной. Контур пор может быть четким или нечетким в зависимости от степени их погруженности, наличия валика и характера скульптуры мембраны. В тех случаях, когда скульптура поровой мембраны сливается со скульптурой поверхности экзины и поры имеют поверхностное расположение, контур их почти не просматривается и их даже трудно подсчитать и измерить (например, у пыльцевых зерен *P. minuta*).

Скульптура мембраны представлена рельефными бугорками. Они могут быть мелкими, как у *P. depressa* (табл. VI, 1), *P. stepposa* (табл. VI, 2), или крупными, как у *P. maxima* (табл. VI, 3). Расположение их у разных видов различно: равномерно по всей поверхности мембраны (у большинства видов) или сосредоточено в центре (*P. psyllium*). У пыльцы таких видов, как, например, *P. lanceolata*, скульптура поровой мембраны слитнобугорчатая, образующая в центре поры крышечку (*operculum*) (табл. VI, 4). Скульптура экзины четкая, бугорчатая. Бугорки различной степени рельефности, в зависимости от этого контур зерна может быть бугристым или небугристым, почти ровным. Этот, легко фиксируемый, признак положен в основу таблиц для определения пыльцы видов при разделении их на две основные морфологические группы по характеру контура зерна. Форма бугорков скульптуры неодинакова, изменяется от округлой и овальной до неправильной угловатой у пыльцевых зерен различных видов. Этот признак имеет диагностическое значение. Для характеристики размера скульптурных элементов целесообразен подсчет их числа на 10 мкм поверхности зерна. Такой подсчет производится с помощью винтового окулярного микрометра. Количество скульптурных элементов колеблется от 3 до 8 у пыльцы разных видов на 10 мкм поверхности.

Перечисленные морфологические признаки представлены в таблице для определения, где последовательное расположение видов соответствует величине диаметра пыльцевых зерен. Такой тип таблиц удобен при определении фоссильной пыльцы, так как позволяет охватить одновременно все диагностические признаки ее для данного вида и в то же время сопоставить их с другими видами.

1. *Plantago major* L. - подорожник большой (табл. VII, 1, 2);

Пыльца диаметром 22–24 мкм. Контур зерна бугристый. Поры диаметром 3,4–3,6 мкм с нечетким контуром в количестве 7–8 шт., валик вокруг пор отсутствует. Скульптура поровой мембраны четкая некрупная, расположена равномерно по всей поверхности. Скульптура поверхности экзины рельефная, четкая, но некрупная, разновеликая, на 10 мкм поверхности насчитывается 4–5 (6) бугорков. Толщина экзины 1,9–2,5 мкм.

P. major произрастает на пустырях, сорных местах, около жилья, в посевах, на лугах.

2. *Plantago tenuiflora* Waldst. et Kit. - подорожник тонкоцветковый (табл. VII, 3–6).

Пыльца диаметром 27,0–30,0 мкм. Контур зерна бугристый. Поры диаметром 3,4–4,0 мкм в количестве 6–8, валик вокруг пор отсутствует, контур пор нечеткий. Скульптура поровой мембраны четкая, равномерно расположена по всей поверхности. Поры имеют поверхностное расположение, и скульптура мембраны сливается со скульптурой экзины. Скульптура экзины четкая, образована бугорками округлой и овальной формы. Количество скульп-

турных элементов на 10 мкм поверхности зерна на разных зернах от 3 до 8. Экзина толщиной 2,0–2,7 мкм.

P. tenuiflora произрастает на солонцах, такырах, солончаках, солонцеватых лугах.

3. *Plantago Cornuti* Gouan. - подорожник Корнута (табл. VII, 7, 8).

Пыльца диаметром 23–26 мкм. Контур зерна небугристый, почти ровный. Поры диаметром 3,7–4,4 мкм в количестве 6–8, незначительно погруженные, с нечетким контуром. Скульптура поровой мембраны мелкая, густо расположенная, четкая или нечеткая.

Скульптура экзины мелкая, нерельефная, равновеликая. Количество скульптурных элементов на 10 мкм поверхности 5–6. Экзина тонкая – 1,8–2,2 мкм.

P. Cornuti произрастает на солонцеватых лугах, на солончаках.

4. *Plantago maritima* L. - подорожник приморский (табл. VII, 9, 10).

Пыльца крупная, диаметром 29–37,8 мкм. Контур зерна ровный. Поры в количестве 5–8 диаметром 2,7–3,6 мкм, четко отграниченные, имеется небольшой и малорельефный валик вокруг пор. Скульптура поровой мембраны мелкая, скульптура экзины мелкая (на 10 мкм поверхности 5–7 элементов), почти нерельефная, разновеликая. Экзина толщиной 1,8–2,5 мкм.

P. maritima произрастает на солончаках, солонцеватых лугах, реже на меловых и глинистых обнажениях в степной и пустынной зоне, а также по заболоченным морским побережьям.

5. *Plantago depressa* Willd - подорожник прижатый (табл. VI, 1; табл. VII, 11, 12)

Пыльца диаметром 19,0–25,0 мкм. Контур зерна почти ровный или слабобугристый. Поры диаметром 3,0–3,6 мкм в количестве 7–9 с нечетким контуром. Экзина к порам слегка выклинивается, валик отсутствует. Скульптура поровой мембраны четкая, мелкобугристая, равновеликая, равномерно распределена по всей поверхности. Скульптура экзины довольно крупная (на 10 мкм поверхности 3–4 скульптурных элемента), но не такая четкая, как у других видов, так как края бугорков расплывчатые. На табл. VI представлена микрография пыльцы *P. depressa*, полученная на сканирующем электронном микроскопе при увеличении 5 тыс. На ней отчетливо прослеживаются все особенности скульптуры экзины, которая состоит из крупных сглаженных бугров неправильной формы, между которыми густо расположены более мелкие бугорки, создающие при работе с оптическим микроскопом впечатление расплывчатости основных бугорков. Толщина экзины 2,0–2,4 мкм.

P. depressa произрастает на лугах, по прибрежным пескам и береговым склонам, а также на пашнях вдоль дорог, на выгонах.

6. *Plantago camtschatica* Link. - подорожник камчатский (табл. VII, 13, 14)

Пыльца диаметром 21,6–26,8 мкм. Контур зерна ровный или едва заметно бугристый. Поры в количестве 6–8 мелкие, диаметром 2,6–3,1 мкм, контур пор нечеткий, валик отсутствует, но вокруг пор имеется зона с измельчающейся скульптурой экзины, что затрудняет точное измерение диаметра пор. Скульптура экзины мелкая (на 10 мкм поверхности 4–5 элементов), нерельефная, часто нечеткая. Экзина тонкая – 1,9–2,2 мкм.

P. camtschatica - произрастает на песках, галечниках, скалах (иногда на сорных местах), преимущественно по морским побережьям.

7. *Plantago media* L. - подорожник средний (табл. VII, 15, 16).

Таблица для определения пыльцы видов рода *Plantago* L., мкм

Группа I. Контур зерна ровный, скульптура нерельефная

Вид	Диаметр		Толщина экзины	Число пор	Количество скульптур- ных элемен- тов на 10 мкм	Скульптура		Контур пор
	зерна	пор				экзины	мембраны	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Plantago lagosiphala</i>	17,0-21,0	2,4-2,6	1,7-2,1	6-8	3-4	Четкая или не- четкая, округлой формы, разнове- ликая	Мелкая, не- четкая	Нечет- кий
<i>Plantago depressa</i>	19,0-25,0	3,0-3,6	2,0-2,4	7-9	3-4	Четкая, час- то с расплывча- тыми краями	Четкая, гус- тая, расположе- на равномерно по всей поверх- ности	"
<i>Plantago minuta</i>	21,0-25,2	Плохо просматри- вается	1,6-2,0	5-6(?)	4-6	Мелкая, не- четкая	Четкая, рас- положена в центре	"
<i>Plantago maxima</i>	21,3-26,0	3,6-4,9	1,8-2,3	7-11	3-4	Четкая, иног- да с расплывча- тыми краями	Четкая, круп- ная, расположе- на равномерно по всей поверх- ности	"

<i>Plantago lanceolata</i> x	1,8-2,3 (2,7)	6-11(12) 3-4	Четкая, угловатой формы	Четкая, слитнобугорчатая, расположена в центре	Четкий
<i>Plantago samtschatica</i>	1,9-2,2	6-8 4-5	Мелкая	Четкая, не крупная, расположена равномерно по всей поверхности	Нечеткий
<i>Plantago cornuti</i>	2,3,0-26,0	3,7-4,4 5-6	Мелкая, четкая, равномерная	Мелкая, четкая, густая, расположена равномерно	"
<i>Plantago ramosa</i>	24,0-27,6	3,2-4,3 4-6	Четкая, неправильной угловатой формы	Четкая расположена в центре	Четкий
<i>Plantago psyllium</i> *	26,3-31,5	2,9-3,3 5-7	Мелкая, четкая, разнородная	Четкая, сосредоточена в центре	"
<i>Plantago maritima</i>	29,0-37,8	2,7-3,6 5-8	Мелкая, нечеткая	Мелкая, четкая	"

Окончание табл.

Группа II. Контур зерна бугристый, скульптура рельефная

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Plantago media	21,0-24,0	3,0-3,5	2,4-3,4	8-10	3-4	Крупная, угловатой формы с расплывчатыми краями	Мелкая, густая, расплывчатая, женщина равномерно по всей поверхности	Нечеткий
Plantago major	22,0-24,0	3,4-3,6	1,9-2,5	7-8	4-5(6)	Мелкая, густая, разнообразная	Четкая, густая, расплывчатая, женщина равномерно по всей поверхности	Четкий
Plantago lanceolata*	21,5-26,8	2,6-3,0	1,8-2,3	6-11	(12) 3-4	Четкая, угловатой формы	Четкая, слипчато-бугорчатая, расположена в центре	Четкий
Plantago stepposa	20,7-28,5	3,4-4,9	2,3-2,8	8-12	2-3	Крупная, четкая, разнотипная	Четкая, некрупная, равномерно расположена по всей поверхности	Четкий или нечеткий
Plantago * psyllium	26,3-31,5	2,9-3,3	1,8-2,5	6-8	5-7	Мелкая, четкая, разнотипная	Четкая, сосредоточена в центре	Четкий

Plantago (24)26-37 canescens	3,4-4,9	2,0-2,7	6-7	2-3(4)	Крупная, чешуевидная	Четкая, густая, расположена равномерно по всей поверхности	Нечеткий
---------------------------------	---------	---------	-----	--------	----------------------	--	----------

Plantago tenuiflora	27,4-30,0	2,0-2,7	6-8	3-4	Крупная, чешуевидная, округло-овальной формы	Четкая, не крупная, расположена равномерно по всей поверхности	"
---------------------	-----------	---------	-----	-----	--	--	---

Примечание. Виды, обозначенные звездочкой, имеют различные пылевые зерна с бугорчатым и ровным контуром. Поэтому они помещены в I и II группы для удобства при определении фоссильной пыльцы.

Пыльца диаметром 21,0-24,0 мкм. Контур зерна заметно бугристый. Поры диаметром 3,0-3,5 мкм в количестве 8-10. Скульптура поровой мембраны мелкая, густо и равномерно расположена по всей поверхности. Скульптура экзины рельефная, очень крупная (на 10 мкм поверхности 3-4 экз.), бугорки неправильной угловатой формы с расплывчатыми краями. Экзина толще, чем у пыльцы других видов (2,4 - 3,4 мкм), и заметно выклинивается к порам.

P. media произрастает на пойменных, суходольных и высокогорных лугах и в разреженных лесах, а также на залежах, около дорог, преимущественно в лесной зоне.

8. *Plantago stepposa* Kupr. - подорожник степной (табл. VI, 2; табл. VII, 17, 18)

Пыльца диаметром 20,7-28,5 мкм. Контур зерна заметно бугристый. Поры с четким или нечетким контуром в количестве 8-12, довольно крупные, диаметром 3,4-4,9 мкм. Поровая мембрана имеет четкую, но мелкую, равномерно и густо расположенную скульптуру. Резкое различие характера скульптуры поровой мембраны и экзины позволяет более четко выделить контур пор. Скульптура экзины рельефная, очень крупная (на 10 мкм поверхности располагается всего 2-3 скульптурных элемента). Своеобразие скульптуры экзины этого вида состоит в том, что крупные бугорки чередуются с мелкими. Эти особенности скульптуры экзины и поровой мембраны отчетливо прослеживаются на микрографиях, полученных на сканирующем электронном микроскопе (табл. VI, 2). Экзина толщиной 2,3-2,8 мкм.

P. stepposa произрастает в степях, на остепненных солонцеватых лугах и на залежах, реже по лесным опушкам.

9. *Plantago maxima* Jus. - подорожник большой (табл. VI, 3; табл. VII, 19-22)

Пыльца диаметром 21,3 -

26,0 мкм. Контур зерна почти ровный, небугристый. Поры с нечетким контуром в количестве 7-11 диаметром 3,6-4,9 мкм. Скульптура поровой мембраны в отличие от пыльцы других видов крупная и четкая, расположена равномерно по всей поверхности. Скульптура экзины крупная, но малорельефная с расплывчатыми краями. Количество скульптурных элементов на 10 мкм равно 3-4. Экзина толщиной 1,8-2,3 мкм, к порам полого выклинивается.

P. maxima произрастает на лугах, чаще солонцеватых, а также в лугово-разнотравных степях.

10. *Plantago canescens* Adans. - подорожник седоватый (табл. VIII, 23-26)

Пыльца диаметром (24)26-37 мкм. Контур заметно бугристый. Поры в количестве 6-7 диаметром 3,4-4,9 мкм с нечетким контуром. Скульптура мембраны четкая, мелкая, густо и равномерно расположена по всей поверхности. Скульптура экзины рельефная, крупная, 2-3(4) элемента на 10 мкм поверхности зерна. Скульптурные элементы неправильной угловатой формы, различного размера (крупные чередуются с мелкими). Экзина толщиной 2,0-2,7 мкм. Пыльца *P. canescens* сходна с пыльцой *P. stepposa*, отличается от последней большими размерами, меньшим числом пор.

P. canescens произрастает по сухим лугам, на склонах среди кустарников.

11. *Plantago lanceolata* L. - подорожник ланцетнолистный (табл. VI, 4; табл. VIII, 27-31)

Пыльца диаметром 21,5-26,8 мкм. Контур бугристый или почти ровный. Поры мало погруженные, в количестве 8(6)-11(12), диаметром 2,6-3,0 мкм, окантованы четким, рельефным валиком, образованным утолщением экзины вокруг пор, что отличает пыльцу этого вида от других. Поровая мембрана имеет слитнобугорчатую скульптуру в виде крышечки (*operculum*), закрывающей пору. На табл. VI представлено строение поровой мембраны и скульптуры экзины при увеличении 10 тыс. Скульптура экзины представлена бугорками неправильной угловатой формы (на 10 мкм поверхности их 3-4). Экзина толщиной 2,6-3,0 мкм.

P. lanceolata произрастает на сухих лугах, пустырях, около дорог, по берегам рек, на залежах, открытых сухих склонах, как на равнинах, так и в горах, вплоть до высокогорных областей.

12. *Plantago minuta* Pall. - подорожник маленький (табл. VIII, 32, 33).

Пыльца диаметром 21,0-25,2 мкм. Контур почти совсем небугристый, ровный. Поры в количестве 5-7(?), очень плохо просматриваются, контур пор нечеткий, и измерение их диаметра затруднительно. Поровая мембрана имеет скульптуру, сосредоточенную в центре поры. Скульптура экзины нечеткая, мелкая (на 10 мкм поверхности насчитывается 4-6 элементов). Экзина очень тонкая - 1,6-2,0 мкм.

P. minuta произрастает в солянковых и полынных пустынях на глинистых и щебнистых почвах, а также на такырах, галечниках и в других местах.

13. *Plantago lagocephala* Vge. - подорожник пушистоголовый (табл. VIII, 34-36)

Пыльца очень мелкая, диаметром 17,0-21,0 мкм. Контур зерна совсем ровный. Поры диаметром 2,4-2,6 мкм в количестве 6-8, с нечетким контуром, малопогруженные. Скульптура поровой мембраны мелкая, нечеткая, сливается со скульптурой экзины. Скульптура экзины разновеликая, мелкая (на 10 мкм насчитывается до 4 бугорков), нерельефная. Экзина тонкая (1,7-2,1 мкм), к порам немного выклинивается.

P. lagocephala произрастает на глинистых и каменистых склонах, галечниках, такырах, солонцах (в равнинных глинистых пустынях).

14. *Plantago ramosa* Asch. (*P. indica* L.) - подорожник индийский (табл. VIII, 37-39)

Пыльца диаметром 24,0-27,6 мкм. Контур почти ровный, небугристый. Поры с четким контуром в количестве 5-7, мало погруженные, диаметром 3,2-4,3 мкм. Скульптура поровой мембраны четкая, спайнобугорчатая, расположена в центре поры. Валик отсутствует, но вокруг пор имеется четкая зона с измельченной расплывчатой скульптурой. Скульптура экзины нерельефная, четкая, мелкая (на 10 мкм насчитывается 4-5 элементов), неправильной угловатой формы. Экзина толщиной 1,7-2,3 мкм, к порам постепенно выклинивается.

P. ramosa произрастает на песках, песчаных галечниковых террасах, а также вдоль дорог и на сорных местах.

15. *Plantago psyllium* L. - подорожник блошиный (табл. VIII, 40-43)

Пыльца крупная, диаметром 26,3-31,5 мкм; контур ровный, небугристый, но на некоторых зернах встречается и слабобугристый. Поры в количестве 6-8 диаметром 2,9-3,3 мкм. Скульптура поровой мембраны четкая, сосредоточена в центре поры, как и у *P. ramosa*. Скульптура экзины четкая, разновеликая (крупные элементы чередуются с мелкими), мелкая (на 10 мкм насчитывается 5-7 элементов). Экзина тонкая - 1,8-2,5 мкм.

P. psyllium произрастает на песках и сухих щебнистых склонах, а также на сорных местах.

Литература

Заклинская Е.Д. Морфологическое описание пыльцы травянистых растений по семействам. - В кн.: Пыльцевой анализ. М.: Госгеолтехиздат, 1950.

571 с.

Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Л.: Наука, 1978. 184 с.

Мячина А.И. Семейство Plantaginaceae. - В кн.: Атлас спор и пыльцы некоторых современных растений Дальнего Востока. Хабаровск: изд. ДВНЦ АН СССР, 1971, с. 63.

Флора СССР. Т. 23. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 133-162.

Erdtman G. An introduction to pollen analysis. Waltham Mas. USA, 1943. 239 p.

Aubert J., Charpin H., Charpin J., Hegdacker F. Morphologic des Pollens de quelques Plantains de Provence. - Pollen et Spores, 1962, v. IV, N 2, p. 273-282.

В.С. Волкова, Т.П. Левина

ГОЛОЦЕН КАК ЭТАЛОН ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ЭПОХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Всестороннее изучение голоцена – одна из важных проблем, которой занимается международная ассоциация по изучению четвертичного периода (ИНКВА). На V Конгрессе ИНКВА (Мадрид, 1957 г.) предметом обсуждения были объем голоцена, стратиграфическое подразделение, генезис, классификация, картирование отложений, история растительности, животного мира и многое другое /Нейштадт, 1969/. Вопрос об объеме и нижней границе голоцена стоял и на XI Конгрессе ИНКВА (Москва, 1982 г.). М.И. Нейштадт /Нейштадт, Стеклов, 1982/ внес предложение объем голоцена установить в 12 000 лет, а период от 12 000 до 10 000 рассматривать как переходное время от плейстоцена к голоцену. Он считал, что по климатической обстановке этот отрезок времени по схеме Блитта – Сернандера можно назвать субарктическим. Было отмечено, что термин “пребореал” является некорректным и отрезок времени в 10 000–9 000 лет лучше включить в бореальный период.

Данные анализа нового палинологического материала по Западной Сибири и радиоуглеродных датировок позволяют поддержать мнение М.И. Нейштадта о включении пребореала в бореальный период. Что же касается нижней границы голоцена, то этот вопрос является дискуссионным. Палинологические материалы по Западной Сибири указывают на существенные изменения в природной обстановке на уровне 10 000 лет назад. Этот рубеж, по палеоботаническим данным, выражается в смене перигляциальных формаций лесотундровыми и лесными /Панычев, 1979; Волкова, Левина, 1982/. Таким образом, принимая объем голоцена в 10 000 лет, в предлагаемой статье будут рассмотрены только две проблемы – растительность и климатические изменения. Они являются основой для решения многих вопросов, связанных с динамикой природной обстановки, в частности с мобильностью географических зон. Анализ голоценовых изменений климата важен для разработки представлений о сверхдолгосрочных климатических прогнозах. Кроме того, изучение динамики климата голоцена важно и для понимания древних межледниковых эпох.

Методика определения климата на континентах до сих пор не разработана. Необходимую информацию можно получить на основе анализа палинофлоры голоцена – отрезка времени, наиболее близкого к современности. Тесная связь растений в растительных сообществах не вызывает сомнения. Однако при сравнении с современными они были иными, чрезвычайно сложными. Большие трудности возникают при переходе от спорово-пыльцевых спектров к реконструкции растительных сообществ и растительных зон. Это обусловлено особенностями Западно-Сибирского региона. Западная Сибирь характеризуется обводненностью и заболоченностью, которые определили значительную пестроту и комплексность растительного покрова, и даже некоторые нарушения зональности. Леса Западной Сибири полидоминантны. Сложный состав современного растительного покрова определяется абиотическими и биотическими факторами, фациальной изменчивостью почвообразующих и подстилающих пород /Любимова, 1983/.

Пестроту растительного покрова можно выявить при анализе спектров из рецентных проб. Чтобы вскрыть адекватность спорово-пыльцевых спек-

ров и состава растительности, а затем расшифровать спектры голоцена, необходимо проанализировать огромный материал поверхностных проб с различных элементов рельефа. Большой банк рецентных спектров из всех современных растительных зон и подзон позволил наметить общие закономерности отражения растительности в рецентных пробах. Данные по поверхностным пробам использовались при изучении палинологических материалов голоцена Западной Сибири, преимущественно лесной бореально-таежной зоны. Здесь расположены наиболее полные разрезы, исследованные спорово-пыльцевым методом /Волков и др., 1973; Нейштадт, 1957, 1976; Глебов и др., 1974; Архипов и др., 1980; Волкова, Левина, 1982/. Учтены также результаты по палинологии голоцена Арктики и Субарктики /Левина, Никитин, 1973; Левковская, 1977; Левковская и др., 1970; Кинд, 1974; Левина, 1980/, степной и лесостепной зон /Хотинский, 1977; Фирсов и др., 1982/. Анализ сибирских палинологических материалов позволил заключить, что наиболее информативными разрезами, свидетельствующими о динамике растительного покрова, являются данные из обнажений, расположенных на границах леса и лесотундры, леса и лесостепной зон.

При реконструкции климата и количественных показателей была использована концепция Иверсена, который предлагал выявлять растения-индикаторы климатических изменений. К числу индикаторов климата в Западной Сибири отнесены дуб и вяз, сейчас здесь не произрастающие, и липа, ареал которой очень ограничен. Существенное значение имеют ель, с различной оценкой, зависящей от современных зон, в которых расположены разрезы, а также арктические виды плаунов, кустарниковая березка, обилие верескоцветных, плаунки *Selaginella sibirica*, *S. selaginoides*, различные комбинации сфагновых и зеленых мхов в сочетании с кустарничковой ольхой и березкой. Из травянистых растений учитывались представители полыни, маревых, эфедры и сложноцветных. На основании всестороннего анализа палиофлоры с учетом данных карпологического метода восстанавливались растительные формации, ассоциации и типы растительности. Огромное количество анализируемого материала и данные радиоуглеродного метода позволили приближенно восстановить и зональные типы растительного покрова.

Принимая за основу концепцию Шафера, развиваемую впоследствии В.П. Гричуком /1969/, которая заключается в определении районов произрастания в определенных комбинациях всех видов найденных растений, обнаруженных в голоценовых отложениях и строго датированных радиоуглеродом, был выполнен всесторонний анализ флоры и соотношения ее компонентов, позволяющие воссоздать растительные формации. Карты совмещенных ареалов и климатограммы из-за бедного состава флоры в палинологических комплексах Западной Сибири и широкого ареала растений построить не было возможности.

После реконструкции растительных формаций, типов растительности были сняты современные климатические показатели с метеостанций, находящихся близ таких же типов растительности и растительных формаций /Справочник..., 1965; Орлова, 1962; Физико-географическое..., 1968; Борисов, 1975/. Все это позволило дать оценку климата и определить некоторые количественные показатели для времени, начиная с 12 000 лет, т.е. с аллереда.

До аллереда климат Западной Сибири был достаточно суровым. Он обусловил развитие холодостойкой растительности. Безлесные пространства с господством ксерофитов и представителей арктической и субарктической флоры занимали почти всю территорию Западной Сибири. В эпохи небольших

потеплений происходило облесение территории, расселялись ель, древовидная и кустарничковая березы /Волкова, 1980/.

Существенное потепление климата началось только в аллереде (около 11 800 лет назад). В отложениях этого времени зафиксировано значительное количество пыльцы древесной растительности, принадлежавшей березе и ели. Климатические условия, возможно, были близки к современным.

Природная обстановка изменилась в эпоху позднего дриаса (11 000 лет назад). Палинологическая зона из отложений дриаса (см. таблицу) отличается высоким содержанием пыльцы кустарничковой березки с маревыми, польнью и эфедрой. Она отражает развитие на территории современной лесной зоны перигляциальной степи с тундровыми группировками. Климат был холодный и сухой, приближался к климату конца сартанской эпохи.

Палинологические данные из отложений пребореального периода (10 000–9 000 лет назад) /Киנד, 1974; Глебов и др., 1974; Архипов и др., 1980; Левина, 1980/ отражают две спорово-пыльцевые зоны. Одна из них, для которой характерны ель и береза с господством кустарничковых форм, установлена для отложений с датами 9930–9920 лет и отражает развитие елово-березовых и лиственничных редколесий, свидетельствующих о климате более прохладном и сухом. Температура самого теплого месяца не превышала 11–13°, средняя температура января достигала –30°. Среднегодовая температура $-6 \pm -6,5^\circ$. Количество осадков около 400 мм в год. Северные границы ландшафтных зон были смещены к югу на 4–4,5°, т.е. на 400–450 км южнее современного положения.

Климатические условия изменились во вторую половину пребореального времени, около 9500 лет назад. Для пыльцевой зоны отложений этого отрезка времени характерно господство древовидной березы (до 50%), ели (7–10%) и кустарничковой березы (10–25%). Много пыльцы польни и маревых. Климат был холоднее и суше современного. Средняя температура января $-23 \pm -27^\circ$, июля $+12^\circ$, количество осадков не превышало 450 мм.

Бореальный период (9000–8000 лет назад) на территории равнины проявился довольно ярко /Волкова, Левина, 1982/. Уже в начале его (9000 лет) природная обстановка существенно изменилась. Установлены две палинологические зоны. В первой половине периода (около 9000 лет) господствовала зона кустарничковой березки и арктических плаунов. Она отражает развитие лесотундровых и тундровых формаций на территории современной лесной области. Климатическая обстановка была более суровая, чем современная. Средняя температура июля не превышала 13–15°, т.е. была ниже современной на 1,5–2°; средняя температура января также была ниже современной. Среднегодовая колебалась от $-6,5$ до -8° .

Со второй половиной бореального периода связано широкое расселение древесной растительности, которая пришла на смену холодолюбивым растительным формациям. С севера на юг устанавливается следующая смена растительных подзон: на территории современной тундровой зоны выделяются арктическая пустыня, типичная тундра, ерниковая тундра в сочетании с польно-маревыми группировками. Территория современной лесотундровой зоны была занята предтундровыми лиственнично-березовыми редколесьями, которые к югу от 66° с.ш. сменялись березово-еловыми разреженными лесами с субарктическими элементами флоры в подлеске. Разреженные леса из березы и ели занимали не только территорию современной лесной зоны, но и весь юг Западно-Сибирской равнины. Лесостепной и степной зон в то время не было. Таким образом, для отложений второй половины бореального времени пыльцевая зона березы с елью характерна для разрезов большей

части территории. Климат этого отрезка времени был относительно теплым, но все же оставался холоднее современного.

Отложения атлантического периода (8000–6000 лет назад) широко распространены во всех приподнятых зонах /Волкова, Левина, 1982/. Для центральной части равнины установлены следующие пыльцевые зоны: для отложений с возрастом в 8500 лет – зона березы и сосны с елью, отражающая существование березово–сосновых лесов с елью; для отрезка 7000–7200 лет – зона березы и сосны с кустарниковой березкой (см. таблицу). Она свидетельствует об относительном похолодании на фоне потепления климата. Похолодание и уменьшение влажности обусловили продвижение на юг равнины кустарниковой березки. Для осадков, возраст которых около 6000 лет, установлена зона березы, пихты с елью и вязом, отражающая развитие березово–сосновых лесов с пихтой, елью и вязом по долинам рек. В целом атлантическому периоду присуща резкая экспансия лесов на север. Даже зона современной тундры в районе мыса Каргинского на Енисее была занята ольхово–березовыми лесами. В центре равнины произрастали елово–березовые леса с кедром. Появились чистые сосновые и кедрово–березовые формации с примесью широколиственных пород /Волкова, Белова, 1980/. Вся юго–западная часть равнины, южнее 66° с.ш., была занята березово–сосновыми лесами с примесью темнохвойных (ель, пихта) и широколиственных пород. На болотах по–прежнему размещались сосново–березовые леса с елью. С этим периодом связывается становление в Западной Сибири лесостепи и степи как зональных типов растительности.

Максимальный расцвет темнохвойных (кедр, пихта, ель) и широколиственных (липа, дуб, вяз) приходится на интервал атлантического и суббореального периодов (6000 до 4500 лет назад). На Русской равнине с этим отрезком времени связано развитие многоярусных широколиственных лесов, которые достигли максимума /Хотинский, 1977/. К этому времени относится климатический оптимум голоцена в Сибири (см. таблицу). Оптимум голоцена характеризуется наиболее высокими июльскими температурами (22–23°). Средняя температура наиболее холодного месяца $-16 \div -21^\circ$. Среднегодовые температуры были положительными и достигали 1,2–1,5°. Климат был влажнее и теплее современного. Оценивая современные данные по ряду метеостанций /Справочник..., 1965; Орлова, 1962; Борисов, 1975/ в районах, где изучались разрезы голоцена, учитывая состав флоры, климатические и экологические условия растений–индикаторов, можно допустить, что климат оптимума голоцена был теплее современного на 3,5–4°. Величина смещения границ ландшафтных зон к северу в оптимум голоцена оценивается нами в 500–600 км /Волкова, 1966/. На основании этих данных следует считать, что среднегодовая температура воздуха была выше. Вероятное потепление климата в оптимум голоцена на 3,5° по сравнению с современным было вполне допустимым.

Начало суббореального периода (5000–3000 лет назад) по климатическим показателям имеет сходство с концом оптимума голоцена. Значительное похолодание наступило около 4500 лет назад. На этом рубеже в зоне современной тундры, у мыса Каргинского, леса исчезли и распространились березовые редколесья с ольховником и верескоцветными. Сократились площади лесной растительности и на территории современных северо–таежных лесов. В центральной части равнины продолжали существовать сосново–березовые леса, в которых стало меньше участие кедра, исчезла пихта. Изменение в составе растительности было обусловлено понижением летних (до 17°) и зимних (до -25°) температур, уменьшением количества осадков (до 400 мм).

Характеристика растительности и климата в голоцене центральной части

Хронозона	Подзона	Абс. возраст по C ¹⁴ от нашего времени	Номер палинозоны	Пыльцевая зона
1	2	3	4	5
	SA ₃	1000	XVI	Сосны с елью и пихтой
Субатлантичская	SA ₂	2000	XV	Березы и сосны с <i>Ulmus pumila</i>
	SA ₁	2500	XIV	Сосны, кедра, березы с <i>Ulmus pumila</i> , <i>Tilia</i>
	SB ₃	3000	XIII	Березы и сосны с кустарниковой березкой
Суббореальная	SB ₂	4000	XII	Березы и сосны с кедром, елью и широколиственными
	SB ₁	4500	XI	Сосны и березы с кедром
		5000	X	Кедры с пихтой, елью и липой, вязом, дубом
	AT ₃	6000	IX	Березы, пихты, ели с вязом
Атлантическая	AT ₂	7000	VIII	Березы и сосны с кустарниковой березкой
	AT ₁	8000	VII	Березы и сосны с елью
Бореальная	BO ₂	8500	VI	Березы с елью и арктическими элементами
	BO ₁	9000	V	Кустарниковой березы с арктическими плаунами
	PB ₂	9500	IV	Древовидные березы с елью и кустарниковой березой. Характерны полынь и маревые
	PB ₁	10000	III	Ели и березы с господством кустарничковых форм

бореально-таежной зоны

Характеристика растительности	Среднемесячная температура		Годовое количество осадков, мм
	июля	января	
6	7	8	9
Сосновые и березовые леса. Сократилась роль ели и пихты	16,5-17	-19 ÷ -24	450-500
Кедрово-сосново-березовые леса с <i>Ulmus pumila</i>	17-18	-19 ÷ -21	400
Сосново-кедрово-березовые леса с <i>Ulmus pumila</i> , <i>Tilia</i>	18-19	-17 ÷ -20	500-550
Кедрово-сосновые и березово-сосновые леса с кустарниковой березкой. Широколиственных мало	13-18	-21 ÷ -25	350-400
Кедрово-сосново-березовые леса с широколиственными. Сократилась роль ели	16-17	-19 ÷ -24	500
Сосново-березовые леса с кедром	17	-21 ÷ -25	450-500
Сосново-березовые, кедровые леса с пихтой, елью, вязом. Появились липа, дуб	19-20	-16 ÷ -21	500-550
Березово-сосновые леса с пихтой, елью, вязом	22-23	-16 ÷ -21	600-650
Березовые леса с елью и кустарниковой березой	11-16	-24 ÷ -29	До 450
Березово-сосновые леса с елью	16-17	-19 ÷ -24	520-550
Березовые и сосновые леса, на севере березово-еловые. Снижение роли тундровых элементов	13-17	-21 ÷ -25	450-500
Тундра и лесотундра южнее р. Вах - 61° с.ш.	13-15	-21 ÷ -30	350
Елово-лиственничные, березовые редколесья с перигляциальными полынно-маревыми группировками	12-16	-23 ÷ -27	450
Елово-березовые и лиственничные редколесья с господством кустарниковой березки	11-13	До -30	400

Окончание табл.

1	2	3	4	5
Дриас	DP ₃	11000	II	Кустарничковой березы с маревыми, польнью и эфедрой
Аллеред	AL	11800	I	Древовидной березы с елью

Во вторую половину суббореального периода (4000–3000 лет назад) широкое развитие получили кедрово-березовые и сосновые леса с примесью широколиственных. Резко сократилось присутствие ели. Доля участия широколиственных пород убавилась. Содержание пыльцы широколиственных растений в отложениях этого периода не превышало 0,5%, а в оптимум голоцена достигало 4,5%. На рубеже 4000–3500 лет площадь вяза и дуба в бассейне Иртыша сократилась. Липа продолжала занимать тот же ареал, что и в атлантический период.

В самом конце суббореального периода (около 3000 лет) в лесах к северу от Сибирских увалов возросла роль кустарничковой березы. Наступило относительное похолодание.

Субатлантический период (2500 лет назад) от предыдущих отличался значительными и кратковременными колебаниями климата. На фоне общего потепления чередуются волны потеплений и похолоданий. Первая волна потепления приходится на начало субатлантического периода (2500 лет). Для отложений этого отрезка времени установлена зона сосны, кедра с березой и широколиственными породами (*Tilia sibirica*, *Ulmus pumila*). Значительную часть таежной области занимали кедрово-березовые леса с участием широколиственных по долинам рек. Следует отметить, что в настоящее время *Ulmus pumila* на территории Западной Сибири не произрастает /Ареалы..., 1977/. Ближайший ареал этого растения – Казахстан (бассейн р. Или) и Восточное Забайкалье. По-видимому, в начале субатлантического времени мелколистный вяз по долинам рек далеко проник к северу, занял песчаные и галечниковые придолинные участки.

Следующее потепление наступило 2000 лет назад. Было оно менее глубоким, но более продолжительным и длилось до 1400 лет. За это время из состава растительности исчезли ель и липа. Широкое развитие получили кедрово-сосновые и березовые леса с низкорослым вязом по долинам рек. Климат приближался к современному, временами был теплее и суше.

Два последующих потепления (1400–700 и 600–100 лет назад) были близки к современному климату центральной части Западной Сибири. Многочисленные палинологические данные свидетельствуют о распространении лесов сосново-березовых с участием ели и пихты, но уже без широколиственных пород.

Похолодания, разделяющие периоды потеплений, наиболее полно по палинологическим данным нашли отражение в разрезах, расположенных на границе лесостепной и степной зон (Правые Чемы и р. Сума, широта 55°30' с.ш.) /Фирсов и др., 1982/. Похолодание в интервале 2300–2000 лет в растительности отразилось в сокращении роли древесных и широком заболачивании территории. Сосновые леса исчезли, появились березовые со сфагновыми болотами. Резко возросла роль верескоцветных, которые распространились до 55° с.ш. В поверхностных пробах пыльца верескоцветных

6	7	8	9
Перигляциальные степи и тундровые группировки. Кустарниковые березки, полыни, маревые, эфедра	8-10	До -30	300
Березовые леса	До 18	До -20	350-400

сейчас не встречается. Она отмечается, как правило, в лесотундровой и северной лесной зонах.

Похолодание на рубеже 1200-1400 лет назад по палинологическим данным в центральной части равнины проявилось слабо. Оно, по-видимому, было непродолжительным и неглубоким.

Наиболее сильным было похолодание около 600-700 лет назад. В литературе оно известно под названием "малая ледниковая эпоха". В разрезах на р.Суме в спектрах отложений с таким возрастом отмечается по сравнению с современными спектрами этой зоны почти полное отсутствие пыльцы древесных пород. В спектрах много пыльцы травянисто-кустарничковых растений; присутствуют верескоцветные, пыльца кустарниковых берез и ольховника. Несколько севернее, в Правых Чемах, сосна почти исчезла из состава лесов и распространились сфагновые болота. Палинологические данные позволяют считать, что представители субарктической флоры спускались с гор и далеко проникали на север, примерно, до 55° с.ш. Установленные похолодания являются глобальными и синхронными. Они зафиксированы как в Сибири, так и на Северо-Востоке европейской части СССР /Климанов, Никифорова, 1982/.

По результатам анализа флоры и растительности послеледникового времени и голоцена с учетом данных по абсолютному возрасту составлена климатическая кривая (рис. 1). На ней выделено пять этапов. Первый этап включает поздний дриас; второй объединяет пребореальный и бореальный периоды и начало атлантического. Климат этого этапа приближался к современному или был несколько холоднее его. В целом же он продолжал оставаться более холодным, чем современный климат низовьев Иртыша. Для этого периода отмечаются слабые флюктуации июльских и январских температур. Тенденция улучшения природной обстановки намечается лишь к концу этого этапа. Ход климатической кривой позволяет согласиться с представлениями М.И. Нейштадта о некорректности термина "пребореал" и включением его в бореальный период /Нейштадт, Стеклов, 1982/.

Третий этап содержит атлантический период после 7200 лет и начало суббореального (до 4500 лет). С этим отрезком времени связывается становление ботанико-географических зон в Сибири, хотя границы их и структура растительности отличались от современных. Климатическая обстановка этого времени была наиболее благоприятной и отвечала климатическому оптимуму голоцена. Среднегодовые температуры были выше современных на 3,5°, а смещение границ ландшафтных зон относительно современного положения к северу достигало 500-600 км. Этот вывод особенно важен и должен учитываться при составлении сверхдолгосрочных прогнозов и планировании агропромышленных комплексов в Западной Сибири.

Четвертый этап относится к суббореальному периоду (от 4500 до 2500 лет). Он характеризуется спокойным климатом, близким к современ-

Рис. 1. Климатическая кривая голоцена. Составлена В.С. Волковой.

ному. На его фоне отмечаются два похолодания – на рубеже 4500 и около 3000 лет назад.

Пятый климатический этап целиком охватывает субатлантический период. В отличие от предыдущих он неспокойный. Установлены резкие и кратковременные флюктуации потеплений и похолоданий. В целом анализ поведения климатической кривой голоцена имеет важное значение для оценки изменения природной обстановки более древних эпох четвертичного периода, особенно межледниковий. Однако при использовании данных по голоцену необходимо учитывать его специфику, т.е. незначительный возрастной объем и переход в современность. Длительность межледниковых эпох значительно превосходит голоцен (миндель-рисская эпоха в 10 раз, рисс-вюрмс в 5-6 раз). Палинологические данные по межледниковым эпохам /Волкова, 1966, 1977, 1979, 1981/

не позволяют восстановить такую же сложную климатическую кривую тех времен, как в голоцене. Это, вероятно, обусловлено неполнотой геологической летописи разрезов межледниковых отложений, отсутствием абсолютного датирования отдельных фаз растительности, слабой степенью изученности разрезов, а возможно, и более стабильным и длительным развитием природных процессов. Обычно климатические кривые межледниковий отражают события, отвечающие концу второго климатического этапа, оптимуму (третий

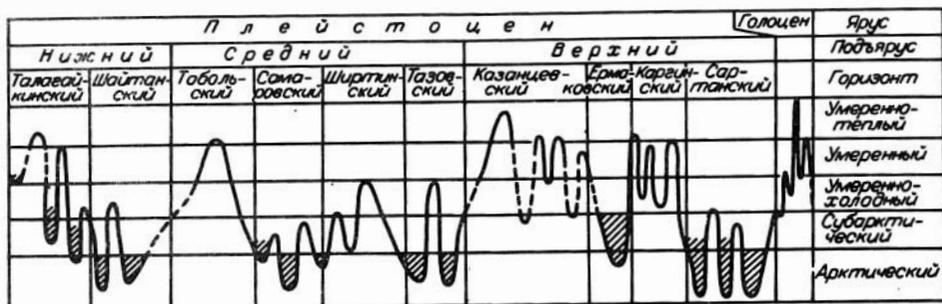
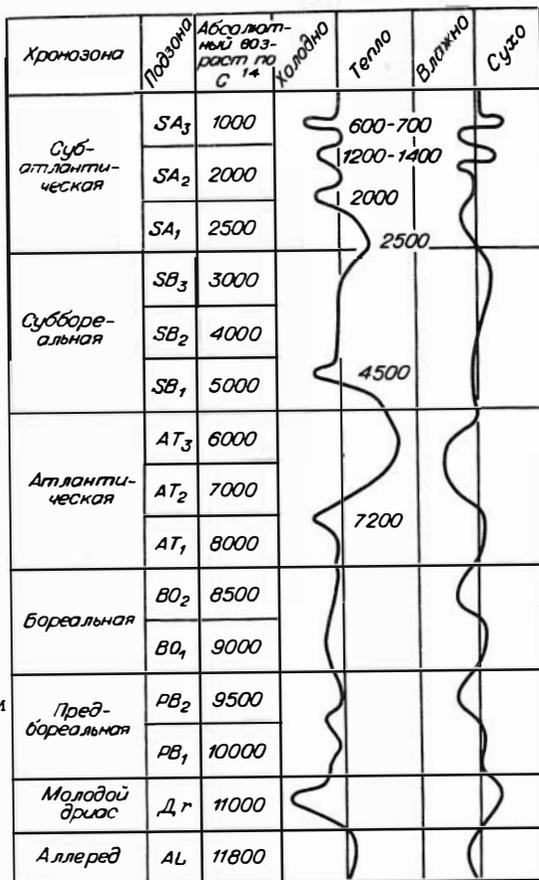


Рис. 2. Климатическая кривая плейстоцена. Составлена В.С. Волковой.

этап) и началу четвертого. Сравнивая климатическую кривую голоцена (см. рис. 1) с изменением климата в плейстоцене (рис. 2), можно заметить, что климатические кривые межледниковий (талагайкинское, тобольское, казанцевское и каргинское) существенно отличаются от кривой голоцена. В талагайкинском межледниковье выделены два потепления и три похолодания; в казанцевском установлены оптимум и последующие два потепления; для каргинского времени выявлены два потепления, разделенные двумя похолоданиями. Все это позволяет сделать заключение, что потепления и похолодания, отраженные на палеоклиматической кривой голоцена, не были идентичными с потеплениями и похолоданиями плейстоцена. Сложный характер поведения климатической кривой голоцена еще раз убеждает в недостаточном изучении климатов межледниковий четвертичного периода.

Литература

- Архипов С.А., Левина Т.П., Паньчев В.А. Палинологическая характеристика голоценовых торфяников из долины средней и нижней Оби. – В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 123–128.
- Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1977.
- Борисов А.А. Климаты СССР в прошлом, настоящем и будущем. Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1975. 431 с.
- Волков И.А., Гуртовая Е.Е., Фирсов Л.В. и др. Строение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно–Слинкина на Иртыше. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с.34–40.
- Волкова В.С. Колебания климата и история развития растительности в плиоцен–четвертичное время в Западной Сибири по данным палинологии. – В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966, с. 15–29.
- Волкова В.С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 235 с.
- Волкова В.С. Климаты Западной Сибири в позднелиоценовое и четвертичное время. – В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя. Новосибирск: Наука, 1979, с. 62–73.
- Волкова В.С. Растительность и природная зональность. – В кн.: Палеогеография Западно–Сибирской равнины в максимум позднезьярянского оледенения. Новосибирск: Наука, 1980, с. 77–91.
- Волкова В.С. Колебания климата и ландшафты Западной Сибири в четвертичном периоде по палинологическим и геологическим данным. – В кн.: Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с. 92–98.
- Волкова В.С., Белова В.А. О роли широколиственных пород в растительности голоцена Сибири. – В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 112–118.
- Волкова В.С., Левина Т.П. Растительность голоцена Западной Сибири по палинологическим данным. – В кн.: Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982, с. 186–192.
- Глебов Ф.З., Толейко Л.С., Стариков Э.В., Жидовленко В.А. Палинологическая характеристика и датирование по C^{14} торфяника в Александровском районе Томской области (среднетаежная подзона). – В кн.: Типы болот СССР и принципы их классификации. Л.: Наука, 1974, с. 194–200.
- Гричук В.П. Опыт реконструкции некоторых элементов климата Северного полушария в атлантический период голоцена. – В кн.: Голоцен. М.: Наука, 1969, с. 41–57.

- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 255 с.
- Климанов В.А., Никифорова Л.Д. Изменение климата на северо-востоке Европы за последние 2000 лет. - Докл. АН СССР, 1982, т. 267, № 1, с. 164-167.
- Левина Т.П. Развитие растительности в низовьях Енисея и средней Оби в голоцене. - В кн.: Палеопалинология в Сибири. М.: Наука, 1980, с. 128-141.
- Левина Т.П., Никитин В.П. Палеоботаническая характеристика голоценового торфяника в районе мыса Каргинского на р. Енисей. - В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 80-85.
- Левковская Г.М. История голоценового облесения Арктики в свете радиоуглеродных дат. - В кн.: Итоги биостратиграфических, литологических и физико-географических исследований плейстоцена и плейстоцена Волго-Уральской области. Уфа: изд. Башкир. фил. АН СССР, 1977, с. 15-36.
- Левковская Г.М., Кинд Н.В., Завельский Ф.С., Форова В.С. Абсолютный возраст торфяников района г. Игарка и расчленение голоцена Западной Сибири. - Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1970, № 37, с. 94-102.
- Любимова Е.П. Некоторые особенности растительного покрова Западно-Сибирской равнины. - В кн.: Эколого-ценотические и географические особенности растительности. М.: Наука, 1983, с. 158-163.
- Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 403 с.
- Нейштадт М.И. Введение. - В кн.: Голоцен. М.: Наука, 1969, с. 5-11.
- Нейштадт М.И. Голоценовые процессы в Западной Сибири и возникающие в связи с этим проблемы. - В кн.: Изучение и освоение природной среды. М.: Наука, 1976, с. 90-100.
- Нейштадт М.И., Стеклов Н.А. О некоторых терминах голоцена и его подразделений. Тез. докл. к XI Конгрессу ИНКВА. М.: изд. ВИНТИ, 1982, т. 3, с. 232-233.
- Орлова В.В. Западная Сибирь. - В кн.: Климат СССР. Вып. 4. Л.: Гидрометеоздат, 1962. 360 с.
- Панычев В.А. Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. 103 с.
- Справочник по климату СССР. Вып. 20. Томская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край. Ч. 2. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеоздат, 1965. 395 с.
- Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц/Под ред. проф. Н.А. Гвоздецкого. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1968. 575 с.
- Фирсов Л.В., Волкова В.С., Левина Т.П. и др. Стратиграфия, геохронология и стандартная спорово-пыльцевая диаграмма голоценового торфяника болота Гладкое в Новосибирске (Правые Чемы). - В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 107-116.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. Опыт трансконтинентальной корреляции этапов развития растительности и климата. М.: Наука, 1977. 200 с.

С.А. Архипов, М.Р. Вотях, Г.Ф. Букреева

ПАЛИНОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ ГОЛОЦЕНА ПРИУСТЬЕВОЙ ЧАСТИ ДОЛИНЫ ОБИ

Палинологическое изучение голоценового аллювия ограничено лишь надводной частью разреза поймы сибирских рек. Ее нижние горизонты не исследованы. Поэтому, когда в 1972 г. в устье Оби около г. Салехарда были пробурены скв. 5 и 6, вскрывшие полные разрезы поймы, их керн стал объектом наших исследований. Известно, что ранее в этом же месте вкрест обской долины было пройдено несколько десятков скважин. Это позволило составить достаточно детальные геологические профили, на которых показано геологическое строение обской долины в ее устье /Фольц, 1959; Мокшанский, 1960; Лаузов, 1970; Последнее оледенение..., 1977/.

Долина Оби у Салехарда врезана в аккумулятивно-ледниковые зырянские равнины, возвышающиеся на 120–150 м над ур. м. На правобережье это так называемые Салехардские увалы, обрывающиеся к Оби крутым Ангальским мысом. К левому берегу у пос. Лабытнанги подходит наклонная предгорная равнина, поднимающаяся в сторону Полярного Урала. В обской долине (урез в межень 0 м) прослеживаются три надпойменных и пойменная террасы. Самая высокая из них (абс. отм. 35–55 м) сочленяется с конечно-ледниковыми образованиями Салехардских увалов; ниже нее отмечается еще два уровня соответственно на отметках 18–25 и 8–15 м. Дно долины занято обширной (до 5–6 км) поймой высотой от 3,5 до 5 м.

Надводная часть поймы сложена преимущественно слоистыми супесями и суглинками пойменной фации аллювия. Старичные, суглинистые осадки обнажаются редко, значительно чаще вскрыты скважинами под урезом Оби. Русловые пески и галечники встречаются лишь на прирусловых отмелях и обычно участвуют в строении нижнего подводного этажа обской поймы. Последний построен, вероятно, по констративному типу /Шанцер, 1966/. В пользу этого свидетельствуют повышенная мощность аллювиальной толщи и наблюдаемое в ней неоднократное чередование русловых и пойменно-старичных фаций. Так, по разрезам многочисленных скважин, пробуренных на пойме, прослеживается не менее трех горизонтов русловых песков и галечников, переслаивающихся с пачками суглинистых осадков. Галечники фиксируются на различных глубинах, от 12 до 43 м ниже уровня моря. Самые нижние из них залегают на тазовской морене /Последнее оледенение..., 1977/.

Скв. 5 и 6 пробурены в левобережной части поймы Оби на расстоянии 1300 м друг от друга. Между ними и в непосредственной близости находится еще около полсотни десятков скважин, что позволяет провести детальную корреляцию и считать изученные разрезы типичными для обской поймы района Салехарда.

Скв. 5 пробурена в пределах плоской межгрядной ложбины (абс. отм. 4,5 м), в центральной части поймы, в 1,9 км от левого коренного берега Оби. Она вскрыла следующий разрез:

Мощность, м

1. Супесь светло-бурая пылеватая пористая с растительными остатками 1,2
2. Песок светло-желтый кварцевый тонкозернистый слоистый за счет тонких прослоев бурой супеси 4,0
3. Супесь бурая глинистая, пятнами ожелезненная, слоистая . . . 0,8
4. Суглинок желто-бурый комковатый, местами ожелезненный, пористый с мелкими растительными остатками слоистый за счет тонких (1-3 см) прослоев бурой и серой супеси 4,8
5. Пески серые и желтые кварцевые мелкозернистые, хорошо отсортированные с крупной горизонтальной и косой слоистостью 2,8
6. Супеси (алевролиты) серые и темно-серые тонко горизонтально-слоистые за счет прослойчиков (0,5-1 см) темно-серых глин с мелким растительным детритом 4,4
7. Глина темно-серая с грязно-синим оттенком с гнездами вивианита, с растительными остатками слоистая за счет прослоев светло-серой супеси 2,8
8. Супесь серая пылеватая тонкослоистая за счет прослоев (1-2 см) тонкозернистого серого песка 4,8
9. Песок серый кварцевый разнозернистый слоистый с линзами мелких растительных остатков 1,6
10. Галечник серый; обломочный материал разноокатанный, от угловатого до хорошо окатанного, представлен галькой и гравием изверженных пород, а также кварцем, кремнями, реже песчаниками, алевролитами и глинами. Заполнитель - разнозернистый песок 2,5
11. Пески серые и желтые с зеленоватым оттенком кварцевые мелкозернистые слегка уплотненные слоистые с редкими мелкими растительными остатками 5,6
12. Пески светло-желтые и темно-серые кварцевые мелкозернистые уплотненные слоистые 6,0
13. Галечник бурый ожелезненный; обломочный материал состоит из угловатых и полуугловатых валунов, галек и крупного гравия, преимущественно изверженных пород. Среди гравия преобладают кварц и кремни. Заполнитель - разнозернистый песок с примесью глинистых частиц. Галечники сл.13 лежат на грубых валунных суглинках тазовской морены, за счет которых они, очевидно, и образовались 3,4

Из приведенного описания видно, что под осадками пойменной фации (сл. 1-3), обнажающимися в естественном обрыве обской поймы, в разрезе скважин вскрыты, очевидно, старичные (сл. 4) и русловые (сл. 5) отложения. Последние подстилаются вновь пойменным (сл. 6), старичным (сл.7), прирусловым и русловым (сл. 8-10) аллювием. Еще ниже в разрезе скв. 5 пройдена третья аллювиальная пачка аналогичного строения (сл. 11, 12 - осадки пойменного, а сл. 13 руслового типа). Мощность пачек соответственно равна (сверху вниз) 13,6-18,6 и 15,0 м, а их общая - 47,2 м. Она почти в 2 раза больше нормальной мощности аллювия для устья Оби, исчисляемой в 23-25 м.

Скв. 6 пробурена на прирусловой гриве поймы (отм. 5 м), на правом берегу протоки Выл-Посл, в 0,6 км от левого коренного берега Оби. Она вскрыла следующие отложения:

Мощность, м

1. Супесь серая и желто-бурая горизонтально-слоистая за счет прослойчиков (0,5-1 см) светло-желтого тонкозернистого песка, а также полосчатого ожелезнения 1,2

2. Суглинок серовато-бурый песчаный слоистый, пятнами ожелезненный 1,2
3. Супесь серая и серовато-бурая, вниз по слою более глинистая комковатая с мелкими вкрапленниками вивианита, слоистая за счет прослоечков (1-3 см) тонкозернистого песка с мелкими растительными остатками 4,4
4. Пески серые и светло-серые кварцевые тонкозернистые с прослоями суглинков и в основании с линзами мелкого древесного детрита . . . 10,4
5. Пески серые кварцевые разнозернистые с большим количеством разноокатанного мелкого гравия 0,8
6. Суглинки серые и серовато-бурые песчаные, вниз по слою более глинистые, комковатые, с гнездами вивианита, слоистые за счет прослоечков (1-3 см) тонкозернистого песка с мелкими растительными остатками . . . 6,8
7. Супесь серовато-бурая мелкокомковатая, пятнами ожелезненная 1,2
8. Пески серые и желтые кварцевые, слоистые за счет чередования тонко- и мелкозернистых разностей, тонких (0,5 - 1,0 см) прослоек иловатых супесей с растительным детритом. Вниз по слою грубеют до разнозернистых песков с крупной косою слоистостью 8,0
9. Галечник серый, состоит из разноокатанных гальки и гравия изверженных пород, а также кварца, кремней, реже песчаников и алевритов. Галечники лежат на валунных суглинках, отождествляемых с тазовской морской 6,0

По сравнению с предыдущим разрез скв. 6 существенно проще. В нем можно выделить лишь две аллювиальных пачки. Как верхняя (сл. 1-5), так и нижняя (сл. 6-9) имеют одинаковое двухчленное строение. Они начинаются песками и галечниками и венчаются суглинистыми осадками. Мощность верхней пачки 18 м, нижней 20 м. Общая мощность (40 м) почти не уступает скв. 5 и больше теоретически нормальной для устья Оби. Отложения пойменной террасы Оби, вскрытые скв. 5 и 6, изучены палинологически. Результаты сведены в диаграммы (рис. 1, 3, 5). Кроме того, по данным спорово-пыльцевого анализа рассчитаны девять климатических показателей и построены климатические кривые (рис. 2, 4, 5). Для расчета количественных характеристик использованы уравнения регрессии /Букреева и др., 1984/. Материал интерпретировался на основе известных положений о том, что в оптимумы межледниковий и голоцена северная граница лесов смешалась к северу. Возможно, что лесотундра в это время занимала лишь побережье Карского моря. Происходила активизация тех компонентов флоры, которые свойственны более южным зонам тайги. Следовательно, оптимум должен выражаться в увеличении количества пыльцы древесных (кедр, сосна, ель, береза и другие компоненты) и относительно пыльцы травянистых растений, в повышении роли сфагнов и папоротников по сравнению со спорами зеленых мхов. Среди других термофилов можно отметить типично бореальные виды *Lycopodium clavatum* L. и *L. complanatum* L., а также *L. pungens* - вид, произрастающий в лесотундре и тундре. Для северотаежных условий характерно обилие вересковых. Итак, относительное увеличение пыльцы трав характерно для конца холодного и начала теплого периодов; увеличение количества пыльцы трав с возрастанием доли участия ксерофитов (полыни, маревые, камнеломки и др.) и уменьшение доли участия спор сфагнов свидетельствуют об усилении континентальности и арид-

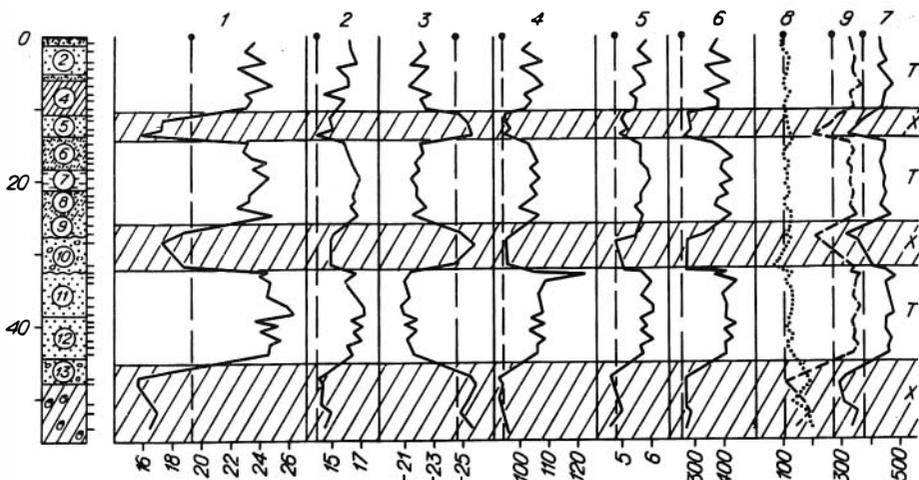


Рис. 2. Реконструкция элементов климата голоцена (скв. 5).

1 - радиационный баланс, ккал/см²; 2 - средняя месячная температура июля; 3 - средняя температура января; 4 - безморозный период (кол. дней); 5 - абсолютная влажность воздуха, мбар; 6 - испаряемость, год/мм; 7 - средняя годовая сумма осадков; 8 - осадки холодного периода (XI - III), мм; 9 - осадки теплого периода (IV - X), мм.

ности климата. Этот момент можно отнести к началу потепления, а возрастание количества пыльцы древесных, т.е. увеличение и максимум облесенности, - к оптимуму. Активизация ели и кедра при высокой степени заболоченности говорит об увлажнении и некотором смягчении климата и обычно связывается с концом межледникового.

Современная растительность в районе исследования очень пестра и сложна по составу. Непосредственно у Салехарда это лиственничные, местами елово-лиственничные, кустарничково-мохово-лишайниковые с субарктическими элементами редколесья в сочетании с кустарничковыми и лишайниковыми тундрами. Несколько южнее - ерниковые и ивняково-ерниковые с ольхой, кустарничково-лишайниково-моховые тундры в сочетании с лиственничными, лишайниково-кустарничковыми редколесьями и плоскобугристыми травяно-мохово-лишайниковыми болотами. Растительность притоков Оби представлена кустарничково-лесными формациями, т.е. ивняково-березово-еловыми с кедром и лиственницей лесами. Однако преобладающим ландшафтом является лесотундра /Карта растительности, 1976/. Общий состав пыльцы и спор в лесотундровой зоне по основным эдификаторам не менялся, а лишь отличался обилием тех или иных видов по сравнению с соседними зонами, например количеством пыльцы ели по проявлению в зонах.

Исследования позволяют наметить некоторую последовательность развития растительности и ландшафтов в приустьевой части долины Оби. Поскольку все изученные разрезы расположены в одной физико-географической зоне - лесотундре, основные тенденции развития растительности выражены в достаточной степени отчетливо.

Рассмотрим спорово-пыльцевые диаграммы с привлечением количественных характеристик отдельных реконструируемых показателей климата. Они позволяют выделить 6 типов спорово-пыльцевых спектров, которые отражают изменения растительности и климата.

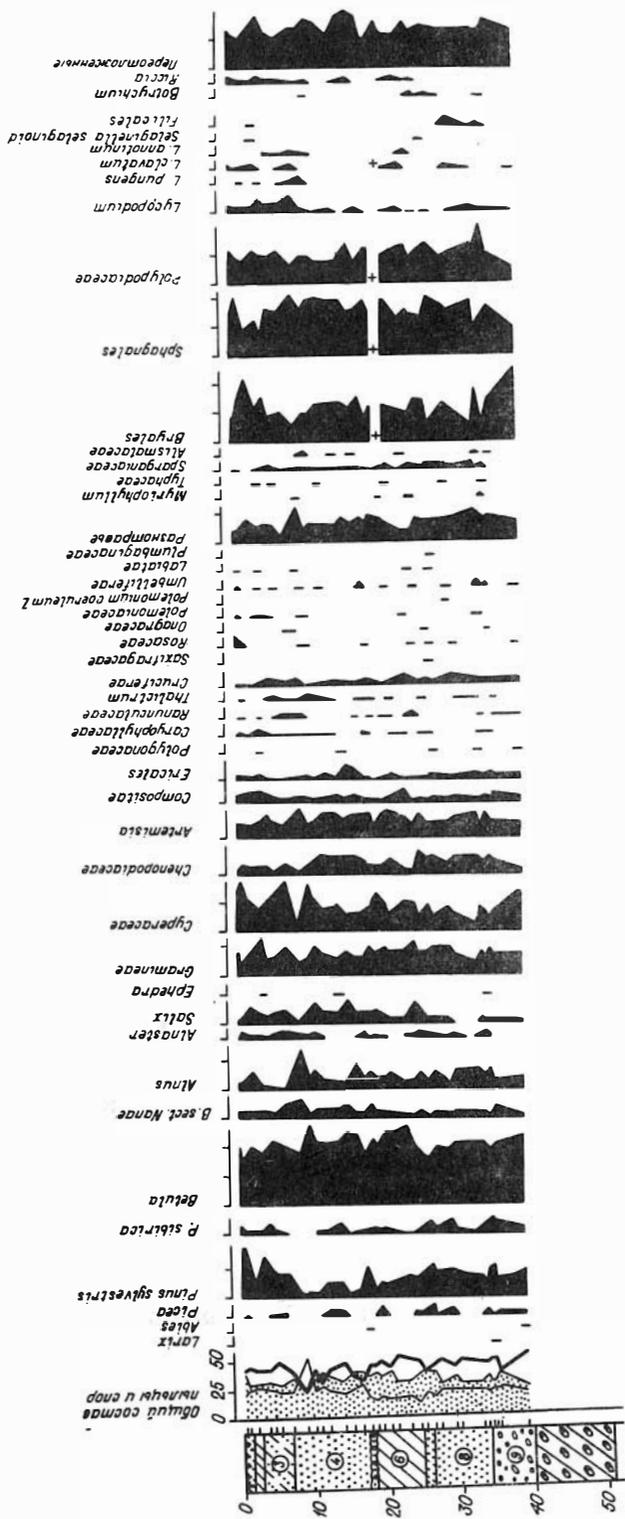


Рис. 3. Спорно-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений, вскрытых скв. 6.

Усл. обозн. см. на рис. 1.

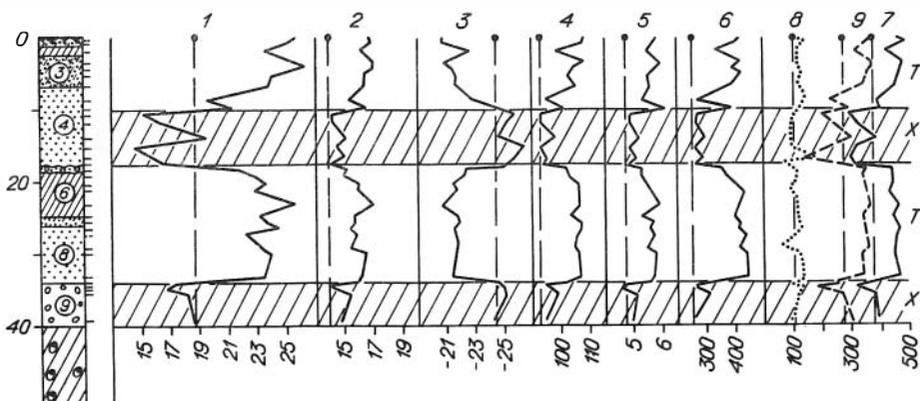
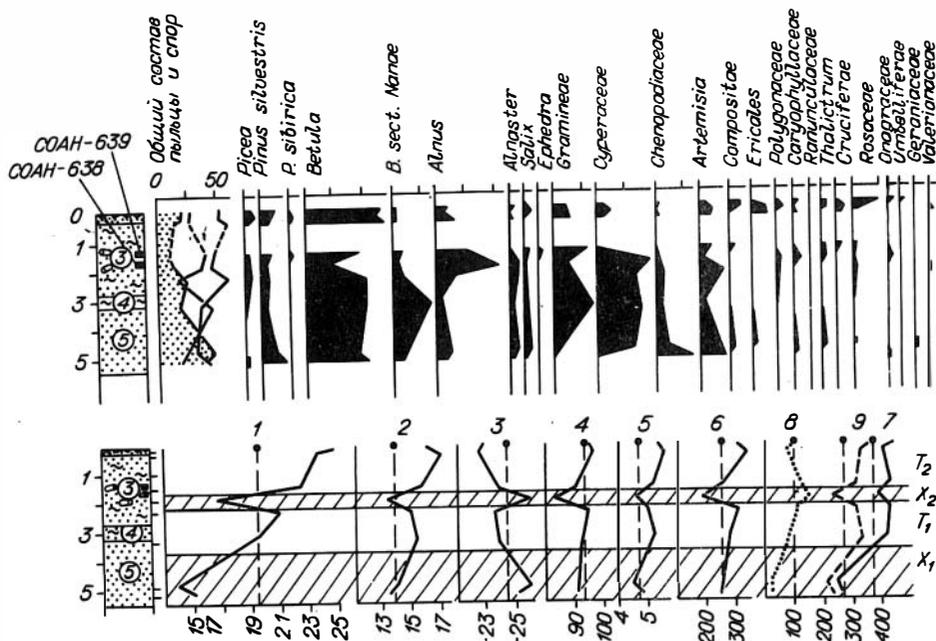


Рис. 4. Реконструкция элементов климата голоцена (скв. 6).
Усл. обозн. см. на рис. 2.

Первый (I) тип спектров выделен из русловых галечников нижней аллювиальной пачки скв. 5 (см. рис. 1) и подстилающих моренных отложений. В общем составе спектров преобладает пыльца древесных пород до 54%. Пыльца трав составляет 27–32,5% и споры – 14–23%. В составе пыльцы древесных пород установлено преобладание пыльцы березы древовидной. Кустарниковая форма ее составляет 3–10%. Встречено значительное количество пыльцы ольхи (до 23,6%) и небольшое количество пыльцы хвойных пород (сосна, кедр); пыльца ели обнаружена только в слое галечника. Среди пыльцы трав велика доля ксерофитов, злаков, разнотравья, а также верескоцветных и незначительна осоковых, сложноцветных, крестоцветных, гвоздичных, василистника, лютиковых и др. В группе споровых доминируют папоротники и сфагнумы при меньшем участии других компонентов. Следует обратить внимание, что только в этом интервале найдены споры гроздовника и плауна сибирского. Кривая переотложений на диаграмме по скв. 5 (см. рис. 1) показывает, что наибольшее количество переотложенных пыльцы и спор обнаружено именно в этих отложениях. Можно предполагать также наличие нераспознанного переотложения. Тем не менее основные закономерности в последовательности спорово-пыльцевых спектров по разрезу и в последовательности зафиксированной ими растительности сохраняются.

Это были условия лесотундр с березовыми редколесьями с участием сосны. Ксерофиты свидетельствуют о некоторой аридизации климата. По многим показателям он близок к современному или несколько холоднее. Температура июля 14–14,8°, января $-24,6 \div -25,7^\circ$, абсолютная влажность воздуха 4,5–4,8 мбар, длительность безморозного периода 92–94 дня, среднегодовое количество осадков в теплый период меньше, а в холодный, напротив, больше, т.е. зимы были более снежными, чем сейчас. Испаряемость была близка к современной. Значения радиационного баланса несколько ниже современных – 15,5–16,9 ккал/год.

Второй (II) тип спектров прослеживается в пойменной фации, представленной песками (сл. 12–11) на глубине 44–32 м (см. рис. 1). Здесь высокое содержание пыльцы древесных пород (до 59,6%), главным образом березы древовидной (максимально до 66%) и сосны до 37% (в сл. 11). Пыльца кедр и ели, кустарниковых форм березы, ольховника и ивы встречается в меньшем количестве. Особенность спектров – пыльца пихты в верхней части сл. 11 и уменьшение количества пыльцы ольхи. Кривая суммы



переотложенных пыльцы и спор показывает, что переотложение было значительным. Среди пыльцы травянистых растений возрастает участие пыльцы осоковых (до 25%), злаковых, а также пыльцы мезофильного разнотравья — лютиковых, розоцветных, зонтичных. Постоянно присутствует пыльца гвоздичных, крестоцветных и др. Одновременно сокращается количество пыльцы ксерофитов, несколько меньше пыльцы разнотравья, верескоцветных. Однако качественный состав этой группы меняется. Появляется пыльца губоцветных, валериановых, синюховых, камнеломковых и т.д. Среди споровых увеличивается количество спор зеленых мхов, плаунов, в том числе *Lycopodium pungens* La Pyl. и *L. clavatum* L. Во время накопления песчаных пойменных осадков (сл. 11 и 12), по-видимому, существовали сосново-березовые леса с участием кедра и ели, а позже и пихты. Граница леса была смещена к северу. Эта фаза в развитии растительности представлена полностью, что связано с преувеличением в осадконакоплении. Климат стал мягче и влажнее современного. Радиационный баланс колебался от 24 до 26 ккал/год, температура июля 16,2–17,1°, января –20,6 ÷ –21,8°, длительность безморозного периода возросла до 102–107 дней, влажность воздуха стала выше современной в этом районе и составляла 5,5–5,9 мбар, испаряемость достигала 395–438 мм. Среднегодовое количество осадков также увеличилось за счет осадков, выпадающих в теплый период года, — 438 — 477 мм.

Третий (III) тип спектров получен из русловых галечников (сл. 10 в скв. 5 и сл. 9 в скв. 6; см. рис. 1,3). Его отличительная черта по сравнению с предыдущими — заметное сокращение количества пыльцы древесных пород в общем составе без их качественного изменения. Исключение составляет пыльца лиственницы, найденная в самых верхних частях сл. 9 (скв. 6). Она составляет в спектре только 0,6%, но можно предполагать, в связи со свойством плохо сохраняться в отложениях, ее значительное участие в дре-

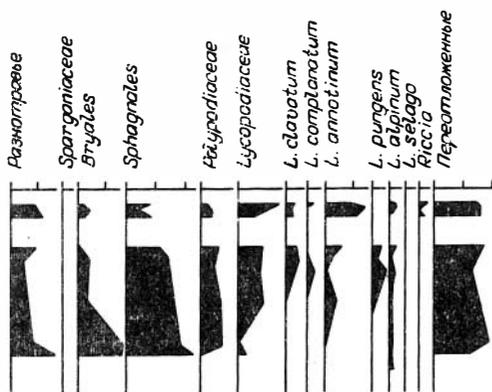


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений у Салехарда и реконструкция элементов климата.

Усл. обозн. см. на рис. 1, 2.

востое. Среди пыльцы продолжают преобладать пыльца осоковых, несколько увеличивается содержание пыльцы полыней и маревых. Здесь же была найдена пыльца эфедры (0,9%). Среди споровых преобладают споры зеленых мхов.

Состав спектров позволяет предполагать развитие березово-лиственничных редколесий. Климатические показатели имеют незначительные отклонения от современных (см. рис. 2, 4).

Четвертый (IV) тип спектров прослеживается в пойменных и старичных осадках как в скв. 5 (сл. 9, 8, 7 и нижняя часть сл. 6), так и в скв. 6 (сл. 8, 7, 6). Для него характерно более высокое содержание пыльцы древесных пород, что позволяет сопоставлять его со спектрами II типа, хотя есть и различия. Оно выражается прежде всего в стабильном по всему интервалу увеличении количества пыльцы березы, почти вдвое сократилось содержание пыльцы сосны. Остальные компоненты группы древесных меняются мало. Среди пыльцы травянистых растений возрастает участие пыльцы ксерофитов, разнотравья. Среди споровых при примерно равных количествах спор сфагнов, папоротников и зеленых мхов появляется разнообразие плауновых. Здесь встречены как лесные виды (*Lycopodium clavatum* L., *L. annotinum* L.), так и характерные для лесотундровых ландшафтов (гроздовник, плаунок плауновидный). Спектры отражают распространение сосново-березовых лесов с примесью темнохвойных пород. На графиках реконструированных показателей климата (см. рис. 2, 4) видно, что климат стал теплее (температура июля 15–16,7°, января –20,7 ÷ –22,1°, радиационный баланс 22,1–25,6 ккал/год, испаряемость 353–447 мм и другие показатели) и мягче современного в этом регионе и только количество осадков за холодный период близко к современному.

Пятый (V) тип спектров приурочен к пескам русловых фаций, вскрытых в скв. 5 и 6 (сл. 5 и 4 соответственно), и отличается заметным сокращением количества пыльцы древесных, и прежде всего пыльцы сосны. Преобладает пыльца мелколиственных пород, главным образом, березы, в том числе кустарниковой формы, ольхи. Среди пыльцы трав на общем фоне господства пыльцы злаков и разнотравья заметная роль принадлежит ксерофитам. В этом слое встречены также пыльца василистника (3,4%), кипрейных, кровохлебки и др. Среди споровых увеличивается количество спор сфагновых и зеленых мхов. Спорово-пыльцевые спектры по составу близки к спектрам из современного пойменного аллювия Оби в подзоне южной лесотундры. Они свидетельствуют о распространении сосново-березовых редколесий с участием ели и кедра, местами заболоченных. Увеличение общего количества трав, в том числе ксерофитов, при некотором обеднении их качественного состава, сокращение площади лесов свидетельствуют о похолодании и ксерофитизации климата в период формирования исследуемых отложений. Значения таких климатических показателей, как влажность воздуха, испаряемость, продолжительность безморозного периода, количество осадков за

холодный период года, близки к современным. Значения других показателей отличаются от современных в пределах допустимого (см. рис. 2, 4).

Шестой (VI) тип спектров выделяется в верхних пойменных слоях, вскрытых скв. 5 и 6. В их нижней части содержится примерно одинаковое количество пылицы древесных пород и трав, но наблюдается резкое увеличение спор за счет спор сфагнов (верхняя часть сл. 4 в скв. 6). По-видимому, это связано с проявлением локальных условий. Выше по разрезу вновь преобладает пыльца древесных (до 54%); пыльца трав составляет 30–45%, споры – 20–25%. В составе древесных пород установлено преобладание пыльцы сосны. Максимум ее приурочен к верхней части интервала. Из пыльцы хвойных пород встречается пыльца ели (до 9%), кедра (4–9%); из мелколиственных пород доминирует пыльца березы, в больших количествах встречается пыльца кустарниковых форм березы, ивы, ольховника и ольхи. Среди трав доминирует пыльца осоковых, злаковых, разнотравья, в том числе крестоцветных, гвоздичных, розоцветных, лютиковых и т.д. Из споровых в больших количествах обнаружены споры зеленых мхов, сфагновых и плауновых, споры лесных видов плаунов (*Lycopodium clavatum* L., *L. complanatum* L.), а также плаунка плауновидного. Найдены споры *L. pungens* La Pyl. и *L. alpinum* L.

Формирование этих отложений происходило в период развития березово-сосновых лесов. Климат был теплее современного по всем реконструированным показателям и несколько влажнее. Зимы были теплее на 1–2°. В холодный период количество осадков равнялось современным.

Третий разрез голоценовых осадков описан в овраге, впадающем в р. Шайтанку, на восточной окраине Салехарда, около бывшей зверофермы. Овраг прорезает II надпойменную 23–25-метровую (над уровнем моря) террасу и, снижаясь к устью до отм. 12–15 м, соответствует по высоте I надпойменной ступени в долине Оби.

В средней части оврага с отметки примерно 15 м обнажается толща овражного аллювия.

	Мощность, м
1. Почва	0,05
2. Песок ржаво-охристого цвета тонкозернистый глинистый . . .	0,15
3. Пески желто-бурые, светло-коричневые, темно-серые, тонкозернистые глинистые до супеси с тонкой волнистой и косой слоистостью, с невыдержанными прослоями суглинистого материала, пятнами гумуса, линзами мелких растительных остатков. Ниже кровли 1,05 и 1,55 м прослеживаются черные гумусированные прослои (5–10 см) с большим количеством крупных древесных остатков	2,6
4. Торфянисто-иловатая порода черного цвета, отчетливо горизонтально слоистая за счет прослоев темно-серых наилок (0,5–1 см) и линз мелкого растительного детрита с гнездами гумуса и вивьянита. Нижний контакт резкий, фиксирован прослоем (3 см) уплотненной светло-серой грубой супеси	0,4
5. Пески светло-серые кварцевые мелкозернистые, хорошо отсортированные, с четкой горизонтальной слоистостью за счет чередования прослоев (от 3 до 10 см) различного гранулометрического состава, обогащенного темноцветными минералами и полосчатого ожелезнения. Контакт с илами подчеркнут корочкой ожелезнения	2,3

Пески сл. 5 являются осадками руслового типа, а вышележащие (1–4), вероятно, можно отождествлять с пойменными образованиями. Растительные остатки из сл. 3 датированы по радиоуглероду. Образец, отобранный 1,55 м ниже кровли слоя, имеет радиоуглеродный возраст 8450 ± 25 (СОАН-638), а другой, взятый выше (1,05 м), – 4260 ± 25 (СОАН-639) лет. Таким об-

разом, овражный аллювий сл. 3 датируется примерно серединой голоцена, а весь разрез осадков мог накапливаться как в стадию завершения формирования I надпойменной террасы, так и несколько позже, когда в обской долине зарождалась пойма. Последняя отделяется от упомянутой террасы уступом и врезом. Это позволяет сделать вывод, что пойма Оби в районе Салехарда формировалась преимущественно во вторую половину голоцена.

Спорово-пыльцевые спектры получены только из нижней части русловых песков сл. 5. В спектрах преобладает пыльца трав (46,6%). Пыльца древесных составляет 31 и споры - 22%. В составе пыльцы древесных установлено преобладание пыльцы мелколиственных пород, пыльца хвойных обнаружена в незначительных количествах. Среди трав наряду с пылью осоковых заметно участие разнотравья, маревых, полыней и других сложноцветных, василистника, гвоздичных. Встречается пыльца кипрейных, лютиковых, гераниевых. В группе споровых доминируют споры сфагновых и зеленых мхов (см. рис. 5).

Спорово-пыльцевые спектры отражают существование лесотундровой растительности. Формирование отложений происходило в условиях открытых пространств. Климат был несколько суше и холоднее современного, с самыми низкими из имеющихся по всему разрезу значениями радиационного баланса 13,8-15 ккал/год. Значения температур июля близки к современным для этого региона (13,4-13,9°), а января несколько ниже (-25,2 ÷ -26,0°). Показатели абсолютной влажности воздуха также близки к современным - 4,8 мбар, хотя осадков, особенно среднегодовых, в холодные и теплые периоды года было меньше.

Пойменные осадки овражного аллювия охарактеризованы тремя типами спектров. Из сл. 4 и нижней половины сл. 3 ниже радиоуглеродной даты 8450±25 (СОАН-638) изучены спектры, в общем составе которых преобладает пыльца древесных пород (до 60%), количество пыльцы трав достигает максимально 24%, а споры от 46% уменьшаются до 16% (снизу вверх по разрезу). Особенность спектров - высокий процент содержания пыльцы мелколиственных. Очень стабильно по всему интервалу ведет себя кривая березы древовидной (более 50%), пыльца кустарниковых форм березы достигает максимума в нижней части изученных отложений (до 37%), постепенно снижаясь вверх по разрезу до 8%. Кривая пыльцы ольхи, напротив, показывает увеличение пыльцы ее в верхней части этого отрезка диаграммы. Из хвойных обнаружены пыльца ели (6%) и сосны (6%). Среди пыльцы трав доминирует пыльца осоковых, разнотравья, злаковых. Последние выше по разрезу уступают место пыльце полыней. В спектрах присутствует пыльца лютиковых, валериановых, розоцветных и других травянистых растений. Среди споровых преобладают споры сфагнов, значительное количество спор принадлежит папоротникам и плаунам как лесным, так и лесотундровым и тундровым видам. Спорово-пыльцевые спектры такого типа известны из современных пойменных отложений северотаежной зоны. Климат был теплее и несколько влажнее современного: температура июля 14,8-15,1°, января -23,8 ÷ -23,5°, значения безморозного периода близки к современным, абсолютная влажность воздуха увеличилась до 5,2 мбар, а испаряемость до 308 мм в год, возросло количество осадков как годовое, так и за холодный и теплый периоды. Из средней части пойменной пачки песков сл. 3 (1,7-2,2 м) с датой 8450±25 лет получены спектры, резко отличные от описанных. В них уменьшается количество пыльцы березы древовидной и кустарниковой, до 54% возрастает содержание пыльцы ольхи. Пыльца трав в общем составе уменьшается до 12-20%, но среди них 40% достигает пыльца осоковых, 9% гвоздичных, кипрейных, василистника, гречишных. Сре-

Количественные показатели палеоклимата, реконструированные по

Тип спектра	Радиационный баланс, ккал/см ²	Средняя месячная температура		Безморозный период (кол. дн.)
		июля	января	
VI	22,4-26,0	15,7-16,8	-20,7 - -22,7	98-107
V	14,5-19,5	13,8-15	-24,4 - -26,1	92-100
IV	22,1-25,6	14,9-16,9	-20,7 - -22,2	101-106
III	16,7-19,7	14,0-15,9	-24,2 - -25,6	93-100
II	24,0-26,0	16,2-17,1	-20,8 - -21,8	102-107
I	15,5-16,9	14,0-14,8	-24,6 - -25,7	92-94

ди споровых продолжают преобладать споры сфагнов и плаунов, значительный процент которых принадлежит *Lycopodium clavatum* L., *L. annotinum* L., встречается *L. selago* L., продолжают входить в состав спектра споры *L. pungens* La Pyl. и *L. alpinum* L. Во время формирования этих отложений существовали климатические условия, близкие к современным, а радиоуглеродная дата позволяет отнести их к холодной фазе бо-реального периода /Хогинский, 1977/.

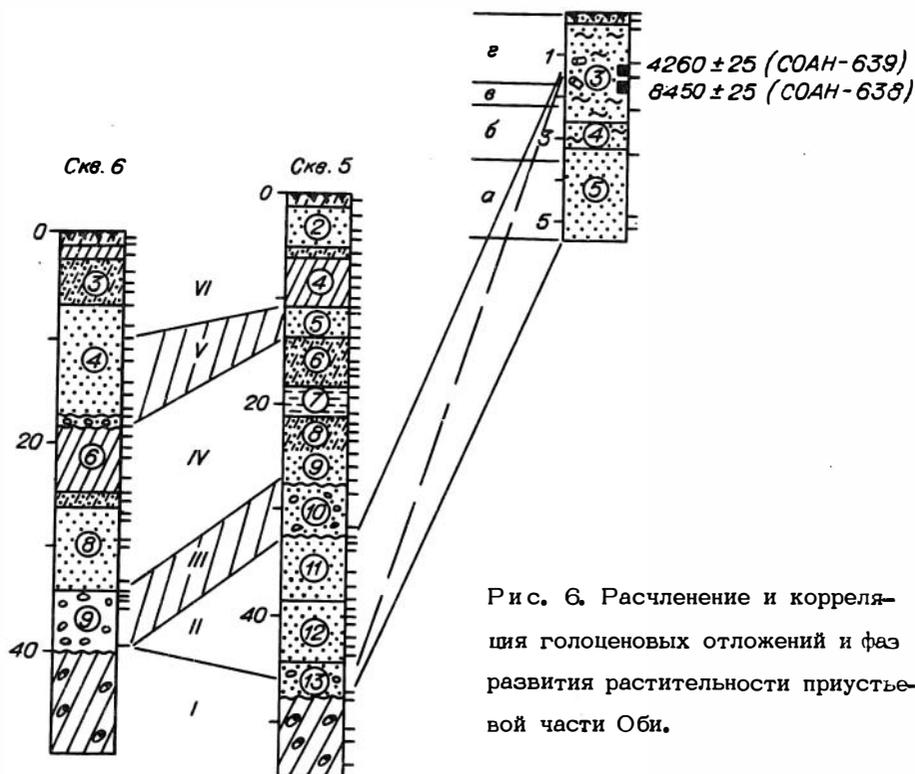


Рис. 6. Расчленение и корреляция голоценовых отложений и фаз развития растительности приустьевой части Оби.

Абсолютная влажность воздуха, мбар	Испаряемость, год., мм	Осадки, мм			Климатические условия относительно современных
		годовая сумма	холодный период (XI - III)	теплый период (IV - X)	
5,2-5,8	328-411	412-469	98-144	307-361	Теплее
4,8-5,1	257-270	291-392	61-157	134-289	Холоднее
5,2-5,8	353-447	421-458	80-120	321-351	Теплее
4,6-5,5	250-338	309-391	59-133	178-331	Холоднее
5,5-5,9	395-438	438-477	100-133	324-367	Теплее
4,5-4,8	258-276	287-348	137-187	108-186	Холоднее

Из верхов пойменных овражных отложений мощностью 1,7 м с датой в нижней части 4260 ± 25 (СОАН-639) извлечены спорово-пыльцевые спектры, в общем составе которых продолжает доминировать пыльца древесных, а среди них пыльца березы древовидной (до 70%), увеличивается содержание пыльцы хвойных (сосны - 10,7%), появляется пыльца кедра (3,4%). Среди трав на фоне уменьшения пыльцы осоковых, злаковых и ксерофитов возрастает содержание пыльцы верескоцветных, розоцветных, сложноцветных, разнотравья. Увеличивается количество плаунов, особенно спор *L. annotinum* L. Аналогичные спектры известны из современных пойменных отложений северотаежной зоны, возможно южной ее части. Климат в районе Салехарда был значительно мягче и теплее современного. Температура июля составляла $15,5-16,8^{\circ}$, января $-24,4 \div -22,4^{\circ}$, абсолютная влажность воздуха достигала 6 мбар, увеличились безморозный период до 104 дней, испаряемость, среднегодовое количество осадков, а также количество осадков в теплый период. Величина радиационного баланса возросла до $24,7$ ккал/год, что свойственно для зоны средней тайги. По-видимому это связано с чистотой атмосферы голоцена.

Палинологические материалы позволяют выделить на спорово-пыльцевых диаграммах по скв. 5 и 6 (см. рис. 1,3) шесть типов спектров, которым соответствуют 6 фаз в развитии растительности. Первые две установлены только в разрезе скв. 5: I фаза - березовых редколесий с участием сосны; II - сосново-березовых лесов с участием кедра, ели, а в конце фазы и пихты. Остальные фазы, начиная с третьей, прослеживаются как по разрезу скв. 5, так и скв. 6: III - березово-лиственничных редколесий; IV - сосново-березовых редколесий с элементами темнохвойной тайги; V - сосново-березовых редколесий; VI - березово-сосновых лесов. Фазы отличаются друг от друга или составом лесов, или участием элементов растительности, свойственной соседним зонам, большей или меньшей заболоченностью.

Для каждого типа спектров реконструированы количественные показатели палеоклимата по их информативным компонентам (см. таблицу). Они дают достаточно объективную характеристику климатам времени существования изученной растительности, позволяя выделить два интервала относительно холодных (III и V) и три сравнительно теплых (II, IV и VI). Более отчетливо различия между ними выявляются по радиационному балансу, температурам июля и января, осадкам годовым, а также холодного и теплого периодов.

Анализ фаз развития растительности по элементам палеоклимата пока-

зывает, что самой теплой (радиационный баланс, температуры июля и января, длительность безморозного периода) была II фаза сосново-березовых лесов с участием кедра, ели и пихты. По-видимому, в разрезе не представлен ее конец, поскольку нет перехода к следующей (III) более холодной.

Отсутствие подходящего материала для радиоуглеродного датирования в отложениях, вскрытых скв. 5 и 6, исключило возможность точной датировки описанных выше шести фаз в развитии растительности и сопоставлении их с хронологическим эталоном периодизации голоцена /Хотинский, 1977/. Для примерной привязки к нему используется спорово-пыльцевая диаграмма разреза (см. рис. 5), в котором имеется две радиоуглеродные даты (см. выше). Сопоставление типов спектров по всем трем разрезам позволяет идентифицировать фазу II с фазой "г", по крайней мере, с ее нижней частью, датированной в 4260 ± 25 тыс. лет. Это, вероятно, позволяет отнести ее к суббореальному периоду голоцена. Если этот вывод правилен, то фазы III - IV приходятся на конец суббореального и субатлантического периоды.

Фазы "в", "б" и "а" относятся, очевидно, соответственно к бореальному и более древним периодам (рис. 6). По-видимому, они отсутствуют на спорово-пыльцевых диаграммах скв. 5 и 6. Фаза I в скв. 5 вызывает некоторые сомнения в виду интенсивного переотложения микрофоссилий. Не исключено, что она отражает некую интегральную характеристику как базальных галечников, так и пород, в результате размыва которых они образовались. Во всяком случае, ее возраст не может быть установлен точнее, чем начало голоцена.

К сожалению, некоторая неполнота геологической летописи, связанная со спецификой аллювиального осадконакопления, и явно недостаточное количество датировок не позволяют сделать более точные хронологические выводы.

Литература

- Букреева Г.Ф., Вотах М.Р., Бишаев А.А. Методика определения палеоклимата по информативным системам признаков спорово-пыльцевых спектров. - Геол. и геофиз., 1984, № 6, с. 16-28.
- Карта растительности Западно-Сибирской равнины. М.: ГУПК, 1976.
- Лазуков Г.И. Антропоген северной половины Западной Сибири (стратиграфия). М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1970. 322 с.
- Мокшанский В.А. К вопросу об инженерно-геологическом расчленении сале-мальной толши района Салехарда. - В кн.: Инженерная геология. М.: изд. Гидропроект, 1960, с. 149-162.
- Последнее оледенение в Нижнем Приобье /Архипов С.А., Вотах М.Р., Гольберг А.В. и др. Новосибирск: Наука, 1977. 214 с.
- Фольц А.А. О стратиграфии четвертичных отложений северо-запада Западно-Сибирской низменности. - Тр. ВНИГРИ, 1959, вып. 140, с. 178-182.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200 с.
- Шанцер Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. М.: Наука, 1966. 239 с.

С.К. Кривоногов, Л.А. Орлова, В.А. Панычев

СЕМЕННЫЕ ФЛОРЫ И АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ
ОПОРНОГО РАЗРЕЗА I НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ
СРЕДНЕГО ИРТЫША

При переходе к крупномасштабному картированию приобретают большое значение разработка детальной стратиграфии позднего плейстоцена и голоцена, дальнейшее обоснование и уточнение существующих схем расчленения отложений этого возраста. Основные представления о строении и истории образования позднечетвертичных толщ Западной Сибири изложены в работах В.С. Волковой /1966/, И.А. Волкова /Волков и др., 1969/, С.А. Архипова /1971/. Благодаря широкому применению метода абсолютного датирования были получены подробные сведения о строении и истории позднеледниковых террас долины Оби /Архипов, 1973; Архипов и др., 1973; Архипов, Вотах, 1973; Архипов, Панычев, 1980/. Для долины Иртыша подобные данные появились только в последние годы /Волкова, Николаева, 1982; Кривоногов, 1980, 1982; Бахарева, 1983/. К настоящему времени накоплено много материалов, касающихся геологического и геоморфологического строения I надпойменной террасы Иртыша. Гораздо меньше сведений о палеоклимате и палеогеографической обстановке времени образования террасы. Исследователи обращали внимание главным образом на покровные голоценовые торфяники /Волкова, 1966; Нейштадт, 1967; Волков и др., 1973/ и в меньшей степени на собственно террасовые отложения.

На субширотном отрезке Иртыша I надпойменная терраса имеет абсолютные отметки 50–55 м, относительную высоту 9–12 м. Ее ширина составляет 5–10 км (рис. 1). Терраса имеет вид узкой полосы, прижатой к правому коренному берегу Иртыша, слева она прислонена ко II надпойменной террасе, занимающей основную часть долины. Значительная часть террасы замещена поймой и сохранилась от размыва в виде небольших участков с обеих сторон долины. По существующим представлениям, образование I надпойменной террасы относится к позднеледниковому времени и связывается с активизацией речного стока в конце сартанского оледенения.

В данной статье обсуждаются некоторые вопросы строения и истории формирования I надпойменной террасы среднего Иртыша на основании материалов, полученных при геологическом и палеокарпологическом исследовании и определении абсолютного возраста отложений разреза, расположенного на левом берегу Иртыша между селами Бол. Карагай и Аксурка. Изученный разрез лежит в пределах южно-таежной зоны. На незаболоченных участках террас распространены смешанные липово-елово-пихтовые и липово-елово-березовые леса с примесью осины. Болота занимают недренированные поверхности, наиболее широко развиты на II надпойменной террасе. Растительность верховых болот представлена сосново-кустарничково-сфагновыми ассоциациями, а на топях – багульниково-касандрово-сфагновыми сообществами.

Геологическое строение разреза. Заболоченный участок I надпойменной террасы в районе с. Аксурка подрезан левой излучиной Иртыша (см. рис. 1). Обнажающийся здесь яр имеет протяженность более 3 км. По

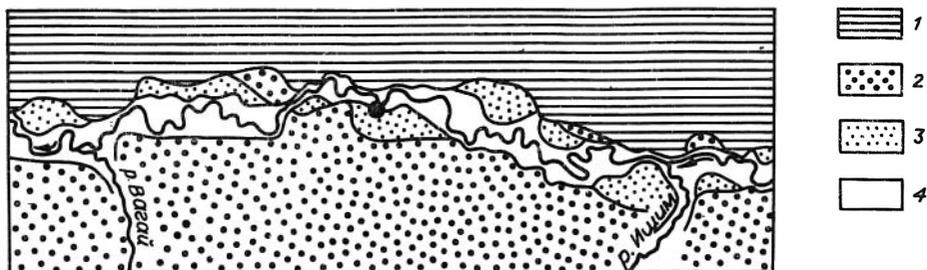


Рис. 1. Геоморфологическая схема района исследования.

1 - "тобольский материк"; 2 - II надпойменная терраса; 3 - I надпойменная терраса; 4 - пойма. Черным кружком обозначено местоположение разреза.

трех расчисткам, заложенным в разных его частях, был составлен следующий разрез (рис. 2):

А. Торфяник. В нем выделяются следующие слои:

Мощность, м

1. Торф коричневый, слаборазложившийся сфагновый рыхлый слоистый; встречаются более темные прослойки; в верхней части обогащенный остатками деревьев и кустарников; на глубине 20 см встречен прослой уголька (следы пожара); по всей толще редко встречаются пни и корни сосен . . . 2,6

2. Торф травянисто-сфагновый (осока, пушица) очень грубый слаборазложившийся; в слое встречено много пней и обломков стволов деревьев 0,2

3. Торф осоковый, в верхней части темно-коричневый, среднеразложившийся, в нижней части почти черный, сильноразложившийся, нижняя граница резкая 0,7

Б. Суглинок черный, сильногумусированный, к основанию слоя количество гумуса уменьшается, в основании затеки на глубину до 20 см - почвенный слой; в краевых частях торфяной залежи под почвой обнаружены кротовины, на глубину до 1 м идут карбонатные конкреции; в наиболее пониженной части залежи почва замещена гиттией 0,2

В. Горизонтальное переслаивание серых суглинков и светло-серых песков, суглинистые пачки более мощные (до 0,5 м), по всей толще встречается много корнеходов, вокруг которых концентрируются соли железа; нижняя граница слоя резкая, неровная 3,5- 5

Г. Горизонтальное переслаивание синих глин, серых суглинков и песков, внутри песчаных пачек наблюдается тонкая косая слоистость; кровля толщи разбита густой сетью полигональных трещин, хорошо заметных на бечевнике; ширина трещин до 3 см, они выполнены ожелезненным песком и идут на глубину 2-4 м; по всей толще наблюдаются мелкие нарушения слоистости; в нижней части слоя есть и более крупные мерзлотные нарушения; по границам слоев и криотурбациям обильное ожелезнение; по всей толще встречаются линзочки мелкой растительной трухи; нижняя граница резкая неровная, большей частью уходит под урез воды 4-5

Д. Песок желтовато-серый полимиктовый мелко-среднезернистый ко-сослоистый, встречаются линзы растительной трухи; слой прослеживается неповсеместно, уходит под урез воды, кровля сильно размыта до 2

Разрез был детально опробован на карпологический и радиоуглеродный анализ. В целях повышения достоверности и точности результатов образцы на все виды анализа были отобраны сопряженно из основной расчистки 1, а также из дополнительных расчисток (рис. 2).

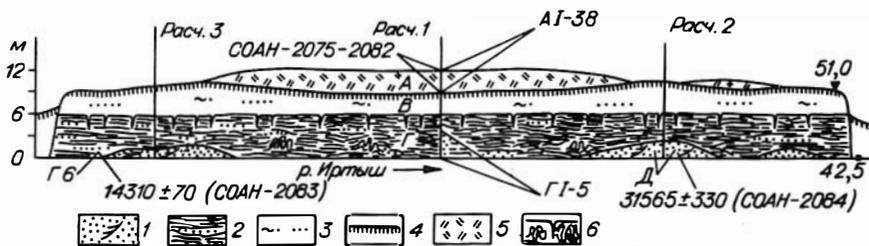


Рис. 2. Строение разреза I надпойменной террасы около с. Аккурка.

1 - косослоистые пески; 2 - переслаивающиеся глины и пески; 3 - переслаивающиеся суглинки и пески; 4 - почва; 5 - торф; 6 - мерзлотные нарушения.

Результаты радиоуглеродного датирования. Определение абсолютного возраста пород позволило восстановить хронологическую последовательность формирования разреза (табл. 1). Косослоистые пески слоя Д охарактеризованы датой 31565 ± 330 лет. Для этой толщи также известна выполненная по сборам И.А. Волкова дата 30250 ± 1050 (СОАН-43) лет /Фирсов и др., 1972/. Даты хорошо согласуются и указывают на позднекаргинский возраст аллювия, конец коношельского похолодания - начало липовско-новоселовского потепления, по схеме Н.В. Кинд /1974/.

На каргинских песках с размывом залегают аллювий слоя Г, представленный фашиями прирусловой отмели и поймы. По растительному детриту, собранному из линзы в нижней части слоя, получена дата 14310 ± 70 лет, позволяющая отнести формирование слоя к нянпанской стадии сартанского оледенения и сопоставить с померанцевской стадией Западной Европы и средним вудвордом Северной Америки /Кинд, 1974/. Учитывая наличие следов размыва, а также значительный хронологический "разрыв", что указывает на стратиграфическое несогласие, собственно террасовыми отложениями следует считать слой Г, а пески слоя Д отнести к цоколю террасы. Слой В не имеет абсолютных датировок. Его формированию предшествовал перерыв в осадконакоплении, отмеченный в разрезе поверхностью с мерзлотными полигонами. Геологические и палеокарпологические данные свидетельствуют о непрерывности накопления слоя В и перекрывающей его гиттии слоя Б. Таким образом, образование данного слоя, вероятно, относится к первой половине голоцена.

Дата 5880 лет характеризует гиттию и замещающую ее по простиранию почву, которые накапливались соответственно на дне и склонах небольшой депрессии на поверхности террасы. По мнению палеопедолога В.С. Зыкиной, почва имеет выраженный профиль и относится к типу лугово-черноземных гидроморфного ряда. Следует особо отметить, что ископаемая почва за пределами торфяника сливается с современной серой лесной почвой, которая, вероятно, развилась на лугово-черноземной в более поздние этапы голоцена. Начало почвообразования на террасе следует отнести ко второй половине атлантического времени. На этот же период приходится начало формирования торфяника. Накопление осокового торфа происходило между 5500 ± 65 и 3970 ± 55 лет и сфагнового в интервале от 3400 ± 55 лет до настоящего времени. Переход от низового болота к верховому не совпадает с историческими рубежами голоцена, а приходится на первую половину суббореального периода.

Результаты палеокарпологических исследований. Образцы на палеокар-

Таблица 1

Абсолютные даты разреза I надпойменной террасы у с. Аксурка

Слой	Глубина взятия образца, м	Абсолютные даты		Характер исследован- ного материала
А 1	0,5	935±30	(СОАН-2075)	Торф
	1,0	1725±40	(СОАН-2076)	"
	1,5	2000±40	(СОАН-2077)	"
	2,0	3090±50	(СОАН-2078)	"
	2,5	3400±55	(СОАН-2079)	"
А 3	3,0	3970±55	(СОАН-2080)	"
	3,5	5500±65	(СОАН-2081)	"
Б	3,7	5880±70	(СОАН-2082)	Гиттия
Г	7,0	14310±70	(СОАН-2083)	Растительный детрит
Д	8,0	31565±330	(СОАН-2084)	Древесина
		30250±1050	(СОАН-43)	"

пологический анализ из слоев Д и Г (см. рис. 2) брались в объеме 10 дм³ породы из линзовидных скоплений растительной трухи. В слое В растительных остатков не обнаружено, только в суглинках верхней части слоя, генетически связанных с вышележащей гиттией, были найдены плоды и семена. Образцы из торфяника и гиттии, включая кровлю подстилающего слоя, были отобраны непрерывным разрезом блоками толщиной 10 см. Объем каждого блока составлял 2 дм³. Всего из обнажения было собрано 45 образцов, из них 38 — из голоценовых отложений.

При анализе карпофлор учитывались следующие моменты:

1) ряд образцов происходит из аллювиальных отложений, поэтому извлеченные из них комплексы карпоидов отличаются высокой долей переотложенных остатков. Если третичные формы легко отделяются от четвертичных /Никитин В.П., 1969/, то разновозрастные четвертичные в случае их совместного нахождения практически неотличимы друг от друга. Напротив, в комплексах, полученных из торфяника, переотложенных остатков нет. Поэтому реконструкции, выполненные по "бедным", но автохтонным флорам торфов, более достоверны;

2) по карпофлорам восстанавливаются местные, локальные фитоценозы, не всегда отражающие зональный тип растительности;

3) флоры, полученные из аллювиальных отложений, характеризуют инт-

разональную растительность долин. Более мягкие условия речной долины способствуют проникновению отдельных видов и растительных сообществ гораздо севернее района их основного распространения.

В табл. 2 приведены списочный состав и встречаемость остатков в образцах из позднекаргинской и позднеледниковой аллювиальных толщ. Всего определено 190 форм, из них 58 оказались переотложенными. К числу переотложенных третичных видов, не включенных в таблицу, отнесены следующие: *Salvinia aspera* Dorof., *S. tuberculata* Nikit., *S. intermedia* Nikit., *S. cerebratella* Dorof., *S. cerebrata* Nikit., *Azolla aspera* Dorof., *A. pseudopinnata* Nikit., *A. tomentosa* Nikit., *Marsilea* sp., *Selaginella pliocenica* Dorof., *Sparganium multiloculare* Reid et Chandl., *S. sp.*, *Erosus* spp., *Potamogeton* spp., *Caldesia cylindrica* (E.M. Reid) Dorof., *Najas irtyschensis* Dorof., *Stratiotes besczeulicus* Dorof., *S. tertiarius* Dorof., *Cladium reidiorum* Nikit., *Scirpus* cf. *lacustris* L., *S. longispermus* Dorof., *S. melanospermus* C.A. Mey, *S. palibinii* Nikit., *S. tertiarius* Dorof., *S. spp.*, *Carex* spp., *Cyperaceae* gen. gen., *Pistia* sp., *Epipremnum crassum* C. et E.M. Reid., *E. rugosum* Dorof., *Spirematospermum wetzleri* (Heer) Chandl., *Leitneria venosa* (Ludw.) Dorof., *Polygonum* spp., *Brasenia tuberculata* C. et E.M. Reid, *B. sp.*, *Nymphaeaceae* gen. gen., *Ranunculus sceletroides* Nikit., *Thalictrum* sp., *Bunias sukaczewii* Nikit., *Cleome rugosa* (E.M. Reid) Dorof., *Rubus* sp., *Potentilla* spp., *Hypericum septestum* Nikit., *Diclidocarya menzelii* E.M. Reid, *Decodon globosus* (E.M. Reid) Nikit., *D. gibbosus* E.M. Reid, *Hartziella miocenica* Szafer, *Myriophyllum pulchellum* Dorof., *Aralia* sp., *Teucrium tatianae* Nikit., *T. sp.* *Sambucus pulchella* (C. et E.M. Reid) Dorof., *S. sp.*, *Trichosanthes fragilis* E.M. Reid.

К переотложенным отнесены мегаспоры *Azolla interglacialica* Nikit., встречающиеся в больших количествах во всех образцах из аллювия. По мнению В.П. Никитина /1970/, этот папоротник исчез из растительности Западной Сибири, не пережив зырянского оледенения.

Среди 132 четвертичных растений до вида определено 87, до рода — 29, семейство установлено для 14 форм. Растения, приведенные в списке, относятся к 75 родам и 46 семействам.

Сравнение двух разновозрастных позднечетвертичных флор показывает очень высокую степень их общности. Практически все виды, встретившиеся в слое Д, присутствуют в образцах из слоя Г. Маловероятно, что такое сходство связано с переотложением семян и плодов. Во многих образцах встречаются листья *Salix herbacea*, *S. rosmarini* folia, переотложение которых практически невозможно. Во флорах примерно одинаковое соотношение видов разных экологических групп, число остатков отдельных форм тоже вполне соизмеримо. Таким образом, можно предположить, что флоры отражают сходные природно-климатические обстановки.

Абсолютное большинство определенных во флорах видов в настоящее время произрастают в Западной Сибири (табл. 3). Из чуждых форм особого внимания заслуживает *Dulichium arundinaceum* — вид из семейства осоковых, в настоящее время произрастающий на болотах и по берегам водоемов в Северной Америке и Канаде. Орешки этого вида часто встречаются во флорах из плейстоценовых отложений Русской равнины /Дорофеев, 1963а; Якубовская, 1976/ и считаются весьма характерными для межледниковий Восточной Европы /Величкевич, 1982/. Близкородственные и морфологически похожие виды встречены П.И. Дорофеевым /1963б/ в олигоценовых отложе-

Таблица 2

Список растений познекаргинской и позднеледниковой флор из разреза у с. Аксурка.

1	2	3	4						
			Д	Г6	Г5	Г4	Г3	Г2	Г1
О В		<i>Chara</i> spp.	++	+	++	++	++	++	+
М б		<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid				++	+	++	
М б		<i>Sph. fuscum</i> (Schimp.) Klinggr.				+	m	m	
О б		<i>Sph. spp.</i>	++	+	+	+			
О лсб		<i>Dicranum</i> sp.	+++	++					
О лс		<i>Hypnum</i> sp.	+				+		
О О		Bryidae	++	++	+++	++	++	+	++
М В		<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	++	+					
М лгб		<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Lk.	+		+		+	+	
М лсд		<i>Picea obovata</i> Ldb.	m	m	m	+++	+++	+++	+
М лсд		<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+		+			
О лсд		<i>Larix sibirica</i> Ldb.	++			+	+		
О лсд		Pinaceae gen.					+		
О вб		<i>Typha</i> spp.	++	m	m	m	m	m	m
М вб		<i>Sparganium emersum</i> Rehm.	+				+		
М вб		<i>Sp. cf. neglectum</i> Beeby							+
М в		<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	+	+				+	
Е в		<i>P. filiformis</i> Pers.	++	++		+	++	+	
М в		<i>P. lucens</i> L.	+						
М в		<i>P. natans</i> L.	++	+	+		+		
М в		<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch	+	+					
М в		<i>P. pectinatus</i> L.	++	++	+		+	+	+
М в		<i>P. perfoliatus</i> L.	+	+		+		+	
М в		<i>P. praelongus</i> Wulf.	+						
М в		<i>P. pusillus</i> L.	++	+	+		+	+	+
Е в		<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	+	+			++		
Е в		<i>P. vaginatus</i> Turcz.	+	+					
О в		<i>P. spp.</i>	+++	+++	+++	++	++	++	++
М в		<i>Zannichellia palustris</i> L.	+		+	+	+		

Продолжение табл. 2

1	2	3	4							
			Д	Г6	Г5	Г4	Г3	Г2	Г1	
М	в	<i>Caulinia minor</i> (All.) Coss. et Germ.		+						
М	в	<i>C.tenuissima</i> (A.Br.ex Magnus) Tzvel.			+			+	+	
М	вб	<i>Alisma plantago-</i> <i>aquatica</i> L.	+++	m	m	m	m	m	m	+++
М	в	<i>Sagittaria sagit-</i> <i>tifolia</i> L.					+		+	
О	О	Alismataceae gen. (<i>Sagittaria</i> sp.?)	++	++	m	++	++	++	++	+++
М	в	<i>Stratiotes aloides</i> L.	+	+	+					
О	О	Poaceae gen. gen.	++	+++	+++	++	+	++	+	
О	О	<i>Cyperus</i> spp.	+	+	+					
Е	вб	<i>Dulichium arun-</i> <i>dinaceum</i> (L.) Britton	+		+					
О	б	<i>Eriophorum</i> sp.		+						
М	вб	<i>Scirpus lacust-</i> <i>ris</i> L.	+			+		+	+	
М	вб	<i>Bolbosphoenus ma-</i> <i>ritimus</i> L.		+						
М	вб	<i>Eleocharis mamil-</i> <i>lata</i> Lindb.							+	
М	вб	<i>E.palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	m	m	m	++	+++	++	++	
О	О	<i>Carex</i> spp.	m	m	m	++	+++	+++	++	
О	О	Cyperaceae gen.					+			
М	в	<i>Lemna trisulca</i> L.		+	+		+			+
М	лгб	<i>Juncus compressus</i> Jacq.		+	+	+	+			
О	лг	<i>Allium</i> spp.		+	++	++	+	+	+	
М	ткч	<i>Salix herbacea</i> L.		+	+					
М	лгбк	<i>S.rosmarinifolia</i> L.		m	++	+	+	++	+	
О	О	<i>S. spp.</i>		+	+					
М	лод	<i>Betula</i> sect. <i>Albae</i> Rgl.		+	+	+				+
М	бк	<i>B.humilis</i> Schrank	++	++	++	+	+			+
М	бкч	<i>B.nana</i> L.	+++	++	++	+	+	++	+	
М	лг	<i>Urtica dioica</i> L.		+	+		+	+	+	
М	лг	<i>Rumex acetosa</i> L.		+	+					
М	лгб	<i>R.maritimus</i> L.		+	+	+		+		

Продолжение табл. 2.

1	2	3	4						
			Д	Г6	Г5	Г4	Г3	Г2	Г1
О	О	R. spp.	+						
М	В	<i>Polygonum amphibium</i> L.	+						
М	ЛГЭ	<i>P. aviculare</i> L.	++	++	+	+	+	+	+
О	О	<i>P. spp.</i>	++	+	+		+		
М	ЛГЭ	<i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+				+
М	ЛГЭ	<i>Ch. glaucum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
О	ЛГЭ	<i>Atriplex</i> spp.	++	++	+	+	+	+	+
О	О	<i>Chenopodiaceae</i> gen. gen.			+		+	+	
М	Э	<i>Corispermum hysopifolium</i> L.	+++	++	++	+	+	++	+
О	О	<i>Dianthus</i> sp.	+						
М	ЛГ	<i>Silene repens</i> L.		+	+		+		
О	О	<i>Cerastium</i> sp.	+		+		+		
О	О	<i>Minuartia</i> sp.					+		
О	О	<i>Caryophyllaceae</i> gen 1		+					
О	О	<i>C. gen. 2</i>		+					
О	О	<i>C. gen. 3.</i>		+					
М	В	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+	+	+		+	+	
М	ЛГ	<i>Ranunculus acris</i> L.	+	+			+	+	
М	ЛГБ	<i>R. sceleratus</i> L.	++	+++	m	++	+++	+++	++
О	ЛГБ	<i>R. e gr. repens</i> L.	+	+				+	
О	О	<i>R. spp.</i>	+	+	+				
О	В	<i>Batrachium</i> sp. 1.	++	++	++	+	+	++	+
О	В	<i>B. sp. 2.</i>	++	++	+++	++	++	++	+
М	ЛГ	<i>Thalictrum flavum</i> L.	+	+	+		+		
М	ЛГ	<i>Th. minus</i> L.	++	+			+	+	
М	ЛГ	<i>Th. simplex</i> L.	+	+	+				
М	ЛГ	<i>Th. sp. (cf. Th. petalaideum</i> L.)		+					
О	О	<i>Th. spp.</i>	++	+		+		+	+
М	ЛС	<i>Chelidonium majus</i> L.						+	
М	ВБ	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	++	++	++	++	++	+	++
М	ЛГЭ	<i>Bunias cochlearioides</i> Murr.	+++	+++	++	+	++	++	+
М	ЛГЭ	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	++	+	+	+	+		
О	О	<i>Brassicaceae</i> gen.	++	++	++	++	++	+	+
О	О	<i>B. gen. gen.</i>	+		+		+		
О	О	<i>Centrospermae</i>	++	++	m	++	+++	+++	+
М	ЛГЛСК	<i>Rubus caesius</i> L.	+	+					

Продолжение табл. 2

1	2	3.	4						
			Д	Г6	Г5	Г4	Г3	Г2	Г1
М	лск	<i>R. idaeus</i> L.	++	+	+	+	+	+	
М	лс	<i>Fragaria vesca</i> L.	+				+		
М	лг	<i>F. viridis</i> L.		+					
О	О	<i>F. sp.</i>						+	
М	лгэ	<i>Potentilla anserina</i> L.	m	m	+++	++	++	++	+
М	лг	<i>P. argentea</i> L.	+		++	+	+		
М	лгэ	<i>P. supina</i> L.	+	++	++	+	+	+	+
О	О	<i>P. spp.</i>	++	++	+++	++	++	++	++
М	лгк	<i>Pentaphylloides</i> <i>fruticosa</i> (L.) <i>O. Schwarz</i>	+	+	+				+
М	лск	<i>Padus avium</i> Mill.	+						
О	О	<i>Linum sp.</i>	+	+	+			+	
О	О	<i>Euphorbia spp.</i>	++	++	+	+	+	+	
М	в	<i>Elatine hydropiper</i> L.		+	+		+	+	
М	лсбкч	<i>Empetrum nigrum</i> L.	+						
О	О	<i>Viola spp.</i>	++	++	++	+	+	+	+
М	в	<i>Myriophyllum spi-</i> <i>catum</i> L.	+	+			+		
М	в	<i>M. verticillatum</i> L.	+	+			+		
М	в	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	++	++		+	+	+	+
М	вб	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.		+	+	+			
О	О	Apiaceae. gen. gen.	+	+	+		+	-	+
М	лсбк	<i>Andromeda polifo-</i> <i>lia</i> L.	+						
М	вб	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	+				+	
М	вб	<i>Naumburgia thyrsi-</i> <i>flora</i> (L.) Rchb.	+	+	+	+	+	+	+
М	б	<i>Menyanthes trifo-</i> <i>liata</i> L.	+	+	+			+	
М	в	<i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) <i>O. Kuntze</i>		+	+				+
М	вб	<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
М	лсб	<i>L. exaltatus</i> L.	+						
О	О	<i>Mentha sp.</i>		+					
О	О	Lamiaceae gen. gen.	+	+	+		+		
О	О	<i>Pedicularis sp.</i>						+	
М	лск	<i>Sambucus sp.</i> (<i>S. ra-</i> <i>cemosa</i> L.)	+	+					
М	лгб	<i>Valeriana officinalis</i> L.	+						

1	2	3	4							
			Д	Г6	Г5	Г4	Г3	Г2	Г1	
М	лбб	<i>Bidens tripartita</i> L.		+						
М	лг	<i>Tanacetum vulgare</i> L.			+					
М	лгэ	<i>Artemisia vulgaris</i> L.			+					
М	э	<i>Matricaria inodora</i> L.		+				+		
О	О	<i>Cirsium</i> sp.			+					+
О	О	Asteraceae gen. (cf. <i>Carduus</i> sp.)		+	+					
О	О	A. gen. gen.		+	+					

Примечание. В графе 1 обозначена географическая принадлежность растений: М - местные виды; Е - не встречающиеся в Западной Сибири; О - география неизвестна; в графе 2 - экологическая принадлежность: в - водные; вб - водно-болотные; б - болотные; бк - болотные кустарники; бкч - болотные кустарнички; лс - лесные; лск - лесные кустарники; лспк - лесные полукустарники; бпк - болотные полукустарники; лсб - лесные и болотные виды; лсбкч - лесные и болотные кустарнички; лсд - лесные деревья; лг - луговые; лгб - лугово-болотные; лгбк - лугово-болотные кустарники; лглк - лугово-лесные кустарники; О - экология неизвестна; в графе 3 - названия растений; в графе 4 - встречаемость остатков в образцах: m - больше 100; (+++) - 100-50; (++) - 50-10; (+) - 10-1.

ниях Западной Сибири. Не исключено, что в наших коллекциях наряду с другими формами орешки *Dulichium* являются переотложенными.

Другие, чуждые западно-сибирской флоре виды - *Potamogeton filiformis* и *P. vaginatus* - очень часто и в больших количествах встречаются в позднеплейстоценовых флорах Иртыша, являясь их обычными элементами /Кривоногов, 1982/. В обсуждаемой позднеледниковой флоре *P. vaginatus* представлен только одним эндокарпом, найденным в образце из основания террасового аллювия. Вполне возможно, что этот единственный эндокарп переотложен.

Большая часть ныне местных видов - обычные широко распространенные растения разных мест обитания. Вместе с тем выделяются формы, тяготеющие к более северным местообитаниям - *Selaginella selaginoides* (Полярный Урал), *Salix herbacea* (тундра), *Betula humilis* и *B. nana* (болота тундровой и лесной зон); растения относительно более южных районов - *Caulinia minor* (юг Западной Сибири), *C. tenuissima*, *Corispermum hyssopifolium* (долина Иртыша). Если наличие более теплолюбивых видов можно объяснить привнесением карпоидов рекой с юга, то присутствие северных растений скорее всего связано с климатическими причинами.

Значительное ядро флоры (20%) составляют бореальные, преимущест-

Таблица 3

Основные биогеографические показатели позднекаргинской и позднеледниковой флор (совместно)

Показатель	Количество видов	%
Географически определимых форм	86	100
В том числе:		
местных (М)	83	96,5
из них: арктобореальных	3	3,5
бореальных	17	20
суббореальных	3	3,5
экзотов (Е)	3	3,5
Экологически определимых форм	99	100
В том числе:		
деревьев, кустарников и кустарничков	16	16
травянистых	83	84
из них: гидрофитов (в)	29	29
гидрогидрофитов (вб, б, лгб)	24	24
мезоксерофитов (лг, лглс, лс, лгэ, э)	32	33

венно лесообразующие и лесные виды: *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Salix rosmarinifolia*, *Betula alba*, *B. humilis*, *B. nana*, *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Padus avium*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Sambucus racemosa*. В позднеледниковых комплексах определены остатки мхов: *Sphagnum magellanicum*, *Sph. fuscum* — основных торфообразующих видов верховых болот лесной и тундровой зон. При анализе экологической принадлежности видов (табл. 3) обращает внимание довольно большой процент древесно-кустарниковой растительности, что, видимо, также говорит о широком распространении лесных ассоциаций в позднекаргинское и позднеледниковое время. По основным группам травянистых растений насчитывается примерно одинаковое число видов.

В целом по приведенным в статье флорам восстанавливаются растительные сообщества, которые органически вписываются в экосистему речной долины и близлежащих территорий. Исходя из списочного состава флор и учитывая современную экологию растений, можно попытаться реконструировать фитоценозы, соответствующие основным ландшафтно-экологическим элементам долины.

В группу пойменных деревьев и кустарников входят: *Salix rosmarinifolia*, *S. spp.* (возможно, древесные формы), *Rubus caesius*, *R. idaeus*, *Padus avium*, *Pentaphylloides fruticosa*. Растительности увлажненных лугов соответствуют виды *Allium*, *Urtica*, *Rumex acetosa*, *Chenopodiaceae*, *Silene repens*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Thalictrum*, *Potentilla argentea*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Euphorbia*, *Viola*, *Valeriana officinalis*, *Asteraceae*. Сообщества пойменных водоемов и низовых болот представлены *Chara*, *Bryidae*, *Salvinia*, *Selaginella*, *Typha*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Caulinia*, *Alisma*, *Sagittaria*, *Stratiotes*, *Cyperaceae*, *Lemna*, *Juncus*, *Rumex maritimus*, *Polygonum amphib-*

um, *Ceratophyllum*, *Ranunculus sceleratus*, *Batrachium*, *Rorippa palustris*, *Elatine*, *Myriophyllum*, *Hippuris*, *Oenanthe*, *Lysimachia*, *Naumburgia*, *Menyanthes*, *Nymphoides*, *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartita*.

Растительным ассоциациям лесов придолинного тьяа, занимающим надпойменную террасу или коренной берег, соответствуют следующие растения: *Dicranum*, *Hypnum*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Betula alba*, *Chelidonium majus*, *Rubus ideaus*, *Fragaria vesca*, *Padus avium*, *Sambucus racemosa*, *Poaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*. Для растительности верховых болот характерны виды *Sphagnum*, *Pinus sylvestris*, *Betula humilis*, *B.nana*, *Andromeda polifolia*. По современным представлениям /Хотинский, 1977/, начало активного заболачивания Западной Сибири приходится на 10–12 тыс. лет назад. Возможно, флора верхних частей позднеледникового аллювия, где найдено много остатков сфагновых мхов, отвечает первым стадиям этого процесса.

Из числа растений, заселяющих эродированные склоны, овраги осьпи, речные наносы, встречены обычные виды: *Polygonum aviculare*, *Che-nopodium Atriplex*, *Corispermum*, *Bunias*, *Berteroa*, *Potentilla anserina*, *P. supina*, *Artemisia*, *Matricaria*.

Флора из голоценового торфяника. Из 38 образцов, охватывающих весь профиль торфяника, нижележащую гиттию и суглинки, было определено 45 растительных форм, принадлежащих к 29 родам и 21 семейству (табл. 4). Все перечисленные в таблице виды являются местными, преимущественно водными и болотными растениями.

Полученный фактический материал проинтерпретирован с помощью карпограммы (рис. 3). Этим способом анализа пользуются советские (Горецкий, 1970; Крутоус и др., 1970; Якубовская, 1976/ и зарубежные /Hall, 1979/ исследователи. Приведенная в статье карпограмма построена по типу спорово-пыльцевой диаграммы. Процентное соотношение видов рассчитывалось на основе общего числа семян и плодов в образце. Для вегетативных частей указано их абсолютное количество. Содержание мхов оценено индексом обилия от 1 до 6.

Некоторые из помещенных на карпограмме форм требуют пояснения. В группы *Carex* spp. 1 и *C. spp.* 2 объединены морфологически похожие орешки осок. Их видовая принадлежность указана в табл. 4. Но из-за сильной изменчивости остатков точное разделение видов для подсчета процентных соотношений практически невозможно. Вследствие того, что осоки участвуют как в прибрежно-водных, так и болотных фитоценозах, они выделены в отдельную группу. Остатки *Ledum palustre* встречены только в рецентном комплексе. Возможно, что нежные семена этого широко распространенного болотного растения в более глубоких частях торфяника разрушены процессами оторфовывания. Семена другого обычного болотного растения *Oxycoccus palustris* встречены только в образцах из горизонта пушицево-сфагнового торфа, выше по разрезу отсутствуют, а в рецентном образце вид представлен только листочками.

На карпограмме выделяются следующие зоны:

- I. Зона *Carex* - *Lemna* - *Ranunculus sceleratus* - *Typha* - преобладание водных и водно-болотных видов, растительность зарастающего водоема или заболоченного понижения.
- II. Подзона А - абсолютное преобладание осок, низовое болото; подзона Б - *Carex* - *Eriophorum* - *Pinus* - *Betula* - *Chamaedaphne* - *Sphagnum* - сложный для интерпретации участок диаграммы, отражает три

сменяющих друг друга сообщества: стареющее низовое болото – пушицево-сфагновое болото переходного типа – зарождающееся верховое болото (сфагн, кассандра). Увеличение облесенности, присутствие сосны, березы.

- III. Подзона А – *Sphagnum - Andromeda - Pinus* – постепенный переход по мере роста торфяника к абсолютному преобладанию сфагна. Верховое болото, топь; подзона Б – *Sphagnum - Ericales - Pinus* – дренированное верховое болото.

Зоны охватывают полный цикл развития верхового болота, отражая основные этапы его формирования. Изменение болотных ассоциаций обусловлено естественным ходом заболачивания ландшафта, а также климатическими причинами. Увеличение облесенности болота в интервале 3970 – 3400 лет назад и, вероятно, доминирование сфагна фускума во второй половине суббореального – начале субатлантического периодов и около 1000 лет назад были предопределены изменениями климата.

Таблица 4

Список растений из голоценового торфяника у с. Аксурка

1	2	1	2
б	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid	0	<i>B.sp.</i>
б	<i>Sph. fuscum</i> (Schimp.) Klinggr.	лгэ	<i>Chenopodium glaucum</i> L.
б	<i>Sph. spp.</i>	лгб	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
лсб	<i>Polytrichum strictum</i> Sm.	лгб	<i>Ranunculus flammula</i> L.
0	Bryidae	лгб	<i>R.scleratus</i> L.
лсд	<i>Pinus sylvestris</i> L.	лг	<i>Thalictrum simplex</i> L.
вб	<i>Typha cf. latifolia</i> L.	0	Th. sp.
вб	<i>T. cf. angustifolia</i> L.	0	Brassicaceae gen.?
вб	<i>Sparganium neglectum</i> Beeby	0	Comarum palustre L.
вб	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	вб	Potentilla sp.
0	Alismataceae gen. (<i>Sagittaria</i> sp. ?)	лсбк	<i>Cicuta virosa</i> L.
0	Gramineae gen.	лсбк	<i>Ledum palustre</i> L.
б	<i>Eriophorum polystachyon</i> L.	лсбк	<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench
вб	<i>Scirpus lacustris</i> L.	лспк	<i>Andromeda polifolia</i> L.
вб	<i>Carex spp. 1</i> (<i>C.rostrata</i> Stokes et <i>C.riparia</i> Curt.)	бк	<i>Vaccinium vitis - idaea</i> L.
вб	<i>C.spp. 2</i> (<i>C.acuta</i> L., <i>C.cinerea</i> Poll., <i>C.elata</i> All. etc.)	0	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.
б	<i>Acorus calamus</i> L.	вб	Ericales
в	<i>Lemna trisulca</i> L.	вб	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.
лсд	<i>Betula sect. Albae</i> Rgl.	лгб	<i>Stachys palustris</i> L.
		лс	<i>Lycopus europaeus</i> L.
			<i>Galeopsis bifida</i> L.

Примечание. 1 – экологическая принадлежность видов. Обозначения см. в примечании к табл. 2; 2 – названия растений.

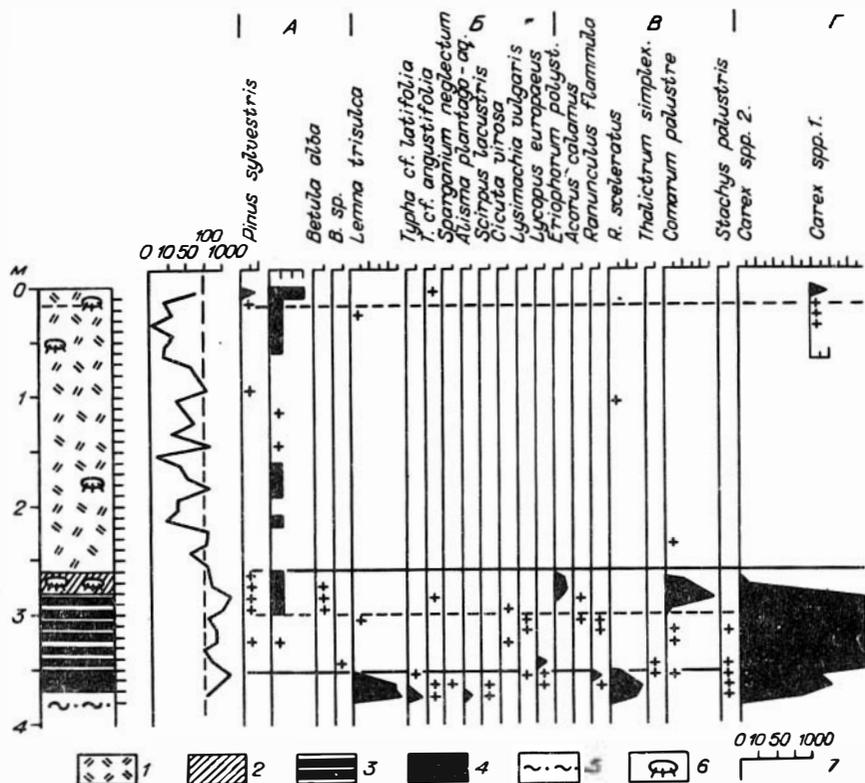


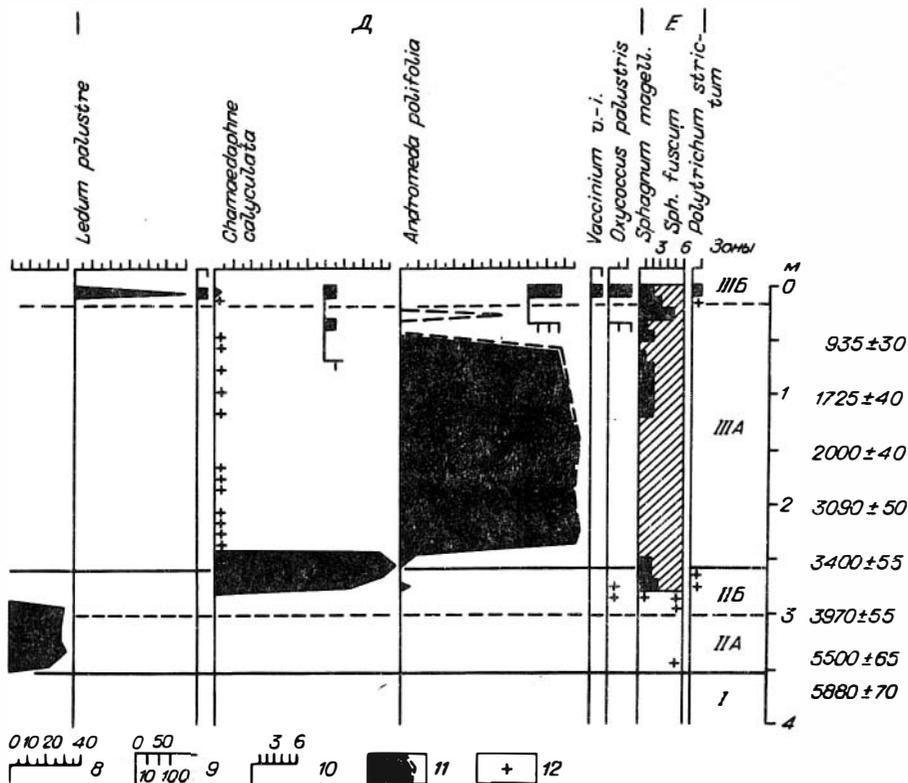
Рис. 3. Карпограмма торфяника из разреза I надпойменной террасы

1 - торф сфагновый; 2 - торф пушицево-сфагновый; 3 - торф осоковый; цах; 8 - соотношение видов,%; 9 - количество вегетативных остатков; 10 - числом остатков меньше 100,%; 12 - виды с содержанием остатков

Экологические группы: А - деревья; Б - водно-болотные виды; В - тарнички верховых болот; Е - торфообразующие мхи.

Изложенные геологические и палеоботанические данные, а также приведенные абсолютные датировки позволили восстановить отдельные черты ландшафта и растительности некоторых этапов позднего плейстоцена и голоцена. Накопление аллювия, залегающего в цоколе I надпойменной террасы, относится к концу коношельского похолодания - началу липовско-новоселовского потепления. В это время в долинах рек существовали растительные сообщества с преобладанием хвойных пород деревьев, преимущественно ели, лиственницы, присутствовали тундровые и тундрово-лесные виды ивы и березы. Эти сведения хорошо согласуются с имеющимися палинологическими и карпологическими данными, по которым для начала липовско-новоселовского потепления указывается существование лиственничной и еловой северной тайги на широте г. Тобольска /Волкова, 1966, 1977; Кривоногов, 1980/.

Формирование аллювия I надпойменной террасы относится к ньяпанской стадии сартанского оледенения. По палеокарпологическим данным для этого этапа восстанавливается природная обстановка, аналогичная позднекаргинско-



района с. Аксурка.

4 - гиттия; 5 - суглинок; 6 - пни деревьев; 7 - число остатков в образце; индекс обилия для видов мхов (группа E); 11 - виды для образцов с количеством меньше 2%.

растения мокрых лугов и низовых болот; Г - осоки; Д - кустарники и кус-

му времени. Для верхней части аллювия отмечается присутствие остатков сфагновых мхов, вероятно свидетельствующих о начале заболачивания между-речий.

В оптимум голоцена на поверхности обособившейся от поймы I надпойменной террасы развилась лугово-черноземная почва, климат был теплее современного. Во второй половине атлантического периода возникли условия для заболачивания понижений рельефа террасы. Минеральное осадконакопление сменилось процессами торфообразования. Начало формирования торфяника около с. Аксурка не совпадает с началом образования торфяников в низовьях Иртыша, из основания которых получены даты около 9000 лет /Нейштадт, 1967; Волков и др., 1973/. В разрезе торфяника наблюдается закономерная смена этапов болотного процесса. Низовое болото существовало в течение второй половины атлантического и первой половины суббореального периодов, и около 3970 лет назад оно сменилось болотом переходного типа. К этому времени относится увеличение облесенности болотной котлови-

ны. Болото высыхало, и на его месте появлялся сосново-березовый лес, отмеченный в разрезе пневым горизонтом. По мере увеличения увлажненности котловины лесное сообщество сменилось сфагново-кассандровой ассоциацией, а около 3400 лет назад образовалось верховое болото. По флоре восстанавливается топяное болото с андромедой и редкой сосной. Верхние горизонты торфа формировались в условиях дренированного сосново-кустарничкового болота. Дренаж обусловлен подмыванием террасы излучиной Иртыша. В центральных частях болота и сейчас сохраняется топяной и топяно-лесной режим.

Литература

- Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 329 с.
- Архипов С.А. Стратиграфия и геохронология террас и погребенных долин в бассейне верхней Оби. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 7–21.
- Архипов С.А., Фирсов Л.В., Паньчев В.А., Орлова Л.А. Новые данные по стратиграфии и геохронологии террас средней Оби. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 21–33.
- Архипов С.А., Вотах М.Р. История растительности в среднем – позднем вюрме и голоцене в долине верхней Оби. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 130–142.
- Архипов С.А., Паньчев В.А. Террасы долины Оби. – В кн.: Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. Новосибирск: Наука, 1980, с. 42–64.
- Бахарева В.А. Палинологическая характеристика отложений вторых надпойменных террас низовьев Иртыша. – В кн.: Оледенения и палеоклиматы Сибири в плейстоцене. Новосибирск: изд. ИГГ СО АН СССР, 1983, с. 78–82.
- Величkevич Ф.Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск: Наука и техника, 1982. 208 с.
- Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лессовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Наука, 1969. 332 с.
- Волков И.А., Гуртовая Е.Е., Фирсов Л.В., Паньчев В.А., Орлова Л.А. Стрoение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно-Слинкина на Иртыше. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 34–39.
- Волкова В.С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск: Наука, 1966. 173 с.
- Волкова В.С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 238 с.
- Волкова В.С., Николаева И.В. Палинологическая характеристика отложений второй террасы Ишимского Прииртышья. – В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 82–88.
- Горецкий Г.И. Аллювиальная летопись великого пра-Днепра. М.: Наука, 1970. 492 с.
- Дорофеев П.И. Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области. – В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. IV. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963а, с. 5–180.
- Дорофеев П.И. Третичные флоры Западной Сибири. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963б. 346 с.

- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 255 с.
- Кривоногов С.К. Верхнеплейстоценовая семенная флора района с. Липовки на р. Тоболе и ее палеогеографическое значение. — В кн.: Материалы XVIII Всесоюзной научной студенческой конференции. Студент и научно-технический прогресс. Геология. Новосибирск: ротатп. НГУ, 1980, с. 3-12.
- Кривоногов С.К. Семенная флора из отложений второй надпойменной террасы Иртыша на участке Большережье — Тобольск — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 88-95.
- Крутоус Э.А., Кузнецов В.А., Мандер Е.П. Новые данные о строении и карпологической характеристике муравинских аллювиальных отложений верхнего Днепра. — Докл. АН БССР, 1970, т. 14, № 7, с. 636-639.
- Нейштадт М.И. Об абсолютном возрасте торфяных болот Западной Сибири. — *Revue Roumaine de Biologie. Ser. Botanique*, 1967, v. 12, N 2-3, p. 181-186.
- Никитин В.П. Палеокарпологический метод. Томск: изд. Томск. гос. ун-та, 1969. 81 с.
- Никитин В.П. Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды). — В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелистоценовое и четвертичное время. М.: Наука, 1970, с. 245-311.
- Фирсов Л.В., Паньчев В.А., Орлова Л.А. Радиоуглеродные даты лаборатории геохронологии Института геологии и геофизики СО АН СССР. — Бюл. КИЧП, 1972, № 38, с. 190-198.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 197 с.
- Якубовская Т.В. Палеогеография лихвинского межледниковья Гродненского Поманья (палеокарпологические исследования). Минск: Наука и техника, 1976. 300 с.
- Hall A.R. Late pleistocene deposits at Wing, Rutland. Cambridge, 1979. 32 p.

□

В.А. Бахарева

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ВЕРХНЕЧЕТВЕРТИЧНЫХ И ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
В РАЙОНЕ пос. ПЕРШИНО НА ИРТЫШЕ

Первая надпойменная терраса в низовьях Иртыша широко распространена вдоль обоих берегов реки. Абсолютные отметки колеблются от 50 до 52 м, ее относительная высота над урезом реки не превышает 12 м. Полевыми исследованиями выявлено, что поверхность почти повсеместно сложена суглинистыми русловыми и пойменными осадками, почти везде перекрыта мощными торфяниками. Терраса цокольная. Наиболее типичными разрезами I надпойменной террасы являются обнажения близ с. Бол. Першино на правом берегу Иртыша и обнажение в 70 км выше по реке близ с. Горно-Слинкино. Оба они находятся в зоне темнохвойных южно-таежных

лесов. Физико-географические условия района описаны в работах различных авторов /Климатический..., 1960; Волкова, 1977/. Результаты детального геологического, палинологического исследования и радиоуглеродного датирования горно-слинkinского торфяника имеются в литературе /Волков и др., 1973/. Даты 9000±100 (СОАН-395) из основания торфа и 900±55 (СОАН-386) из верхней части слоя указывают на то, что торфяник формировался в течение большей части голоцена. Первое описание строения и спорово-пыльцевая характеристика першинского торфяника содержатся в работе В.С. Волковой /Волкова, 1966/. Отсутствие спорово-пыльцевой характеристики отложений, подстилающих торф, вызвало повторное изучение торфяника палинологическим методом.

В изученном разрезе близ с. Бол. Першино охарактеризованы следующие слои:

А. Толща торфа

Мощность, м

1. Торф коричневый, иногда черный: чередуются прослойки коричневого с осоками и хорошо разложившегося сфагнового торфа. В целом степень разложения средняя 1

2. Прослойки остатков древесины в виде пней в хорошо разложившемся торфе 0,15

3. Торф темно-коричневый осоково-сфагновый, хорошо разложившийся 0,15

4. Торф сфагновый коричневый с прослойками остатков осок. Степень разложения средняя. Мощность 0,9 м. На глубине 2,1 м от дневной поверхности встречены прослойки березовой коры, остатки стволов деревьев. Мощность прослоя 0,1-0,2 м. Общая мощность торфяника 2,2

Б. Ископаемая почва - суглинок серого цвета (до черного) сильногумусированный неслоистый 0,2

В. Суглинок серый неслоистый плотный, неравномерно ожелезнен, в верхней части слоя следы мерзлотных явлений в виде клиньев и криотурбаций 2,1

Г. Слоистая толща. Верхняя ее часть представлена переслаиванием суглинков серого цвета и средне-мелкозернистых песков коричневатого-серых. Вниз по разрезу цвет суглинков становится сизым, изменяется характер слоистости - становится более тонким. Нижняя граница четко фиксируется прослоем средне-крупнозернистого песка, сильно ожелезненного 1,7

Д. Песок серый среднезернистый косослоистый, обогащенный растительными остатками. Осадки уходят под урез воды 3,0

К собственно террасовым отложениям отнесены слои В и Г /Волкова, 1966/, о генезисе которых судить сложно; возможно, это озерные осадки.

Разрез детально опробован на спорово-пыльцевой анализ (всего отобрано 40 образцов, из них 22 из торфа). При просмотре насчитывалось 500-800 пыльцевых зерен и спор.

На диаграмме (см. рисунок) снизу вверх выделены следующие пыльцевые зоны:

1. Зона ели и сосны (интервал 8,5-7,2 м). Преобладает пыльца древесных пород, пыльца трав (15%), спор (до 10%). Деревья представлены *Pinus silvestris* (до 70%), *Betula* (до 25%), присутствует *Picea*. Пыльца трав принадлежит сем. Gramineae, Chenopodiaceae, Compositae. Споры принадлежат папоротникам и сфагновым мхам и присутствуют в равных количествах. В образцах этого интервала много переотложенной пыльцы (15-20% от общего числа зерен), представленной родами *Cory-*

lus, *Carya*, *Pterocarya*, *Yuglans*, *Nyssa*, *Ilex*. Данные отложения содержат большое количество диатомовых водорослей, спикул губок, обломков кремневых жгутиковых, радиолярий, домики хризомонад. По заключению Н.А. Скабичевской, паншири диатомей, все без исключения, находятся в переохлажденном состоянии. Об этом говорят разновозрастный и разной экологии их состав, большое количество обломков.

2. Зона без пыли (интервал 7,2–6,2 м). Отложения этого интервала содержат отдельные пыльцевые зерна и споры.

3. Зона сосны с кедром (интервал 6,2–3,5). Преобладает пыльца деревьев (от 60 до 80%), на втором месте травы (до 20%), третьем – споры (до 15%). Из древесных преобладает пыльца хвойных (сосны до 70%, кедра до 2%), пыльца березы (до 20%). Из травянистых присутствует пыльца маревых, злаков, полыней. Споры принадлежат папоротникам и сфагновым мхам. Присутствует переохлажденная пыльца *Corylus*, *Carpinus*, *Yuglans*, *Pterocarya*, *Ilex*, *Nyssa*, *Taxodium* (на 750 зерен 140 переохлажденных). Много спикул губок различной формы и размеров.

4. Зона березы древовидной и кустарниковой (интервал 3,5–2,35 м). Пыльцы и спор мало. Встреченные пыльцевые зерна *Betula sect. Albae*, *B. sect. Nanae*, *Gramineae*, *Cyperaceae* имеют плохую сохранность. Отмечены спикулы губок.

5. Зона березы (интервал 2,35–2,2 м). Преобладает пыльца древесных пород (до 70%), спор вдвое больше, чем трав. Древесная пыльца почти полностью принадлежит березе (до 90%), хвойных немного (до 10%). Споры принадлежат *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*, *L. annotinum*.

6. Зона сосны и березы с елью (интервал 2,2–2,0 м). Максимум пыльцы древесных пород (до 80%), пыльца трав и споры присутствуют в равных количествах. Древесная представлена пыльцой березы, сосны, кедра (до 2%), ели (отдельные пыльцевые зерна). Среди трав имеются зерна *Gramineae*, *Cyperaceae*. Споры принадлежат сфагновым мхам.

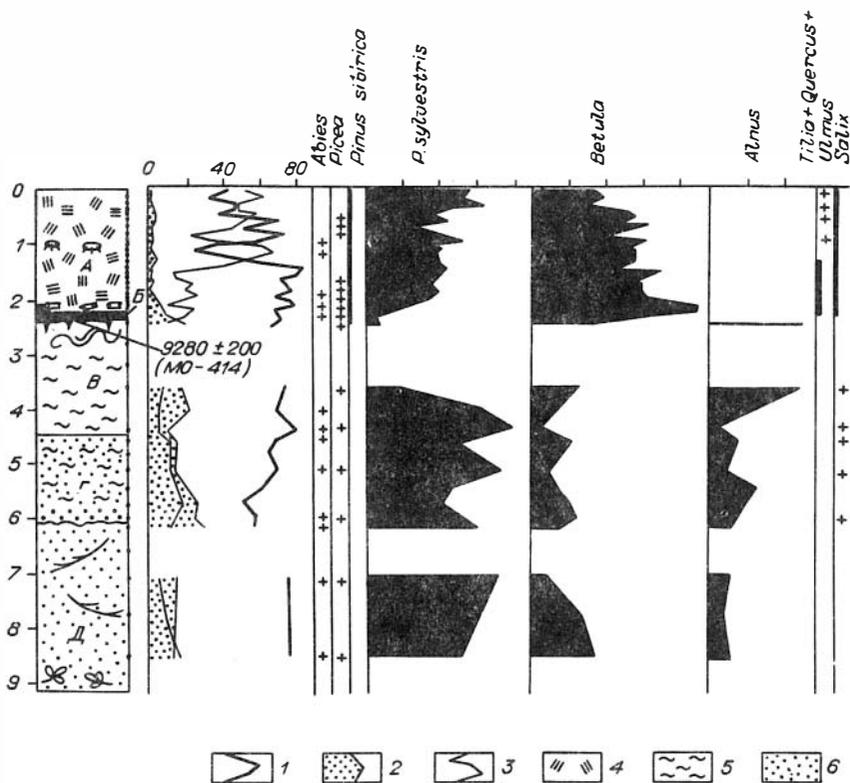
7. Зона березы и сосны с широколиственными (интервал 2,0–1,2 м). Преобладает пыльца деревьев (до 80%), споры занимают второе место (до 30%), третьи – травы (менее 5%). Состав древесной пыльцы: *Betula* (60%), *Pinus silvestris* (35%), *P. sibirica* (2%), *Picea* (2%), присутствуют широколиственные – *Tilia*, *Quercus*. Качественный состав трав беден. Споры принадлежат сфагновым мхам.

8. Зона березы и сосны с господством сфагновых мхов (интервал 1,2–0,9). Увеличивается количество спор (до 70%), уменьшается количество древесной пыльцы (до 30%), пыльцы трав менее 2%. Среди древесной преобладает пыльца березы (до 50%), несколько меньше зерен сосны (до 40%). Споры принадлежат сфагновым мхам.

9. Зона березы и сосны с липой, дубом, вязом (интервал 0,9–0,4 м). Преобладает пыльца древесных (до 70%), спор (до 30%), количество пыльцы трав осталось прежним. Состав древесной пыльцы: береза (до 50%), сосна (до 40%), присутствуют темнохвойные (ель, пихта) и широколиственные (липа, дуб, вяз). Споры принадлежат сфагновым мхам.

10. Зона сосны, березы древовидной и кустарниковой (интервал 0,4–0 м). Увеличивается количество спор (до 60%), количество пыльцы деревьев сокращается (до 40%), трав менее 2%. Пыльца древесных представлена сосной (до 50%), березой (до 40%). Имеется карликовая береза. Споры принадлежат сфагновым мхам.

Результаты спорово-пыльцевого анализа позволяют сделать некоторые выводы о растительности и климатической обстановке времени осадконакоп-

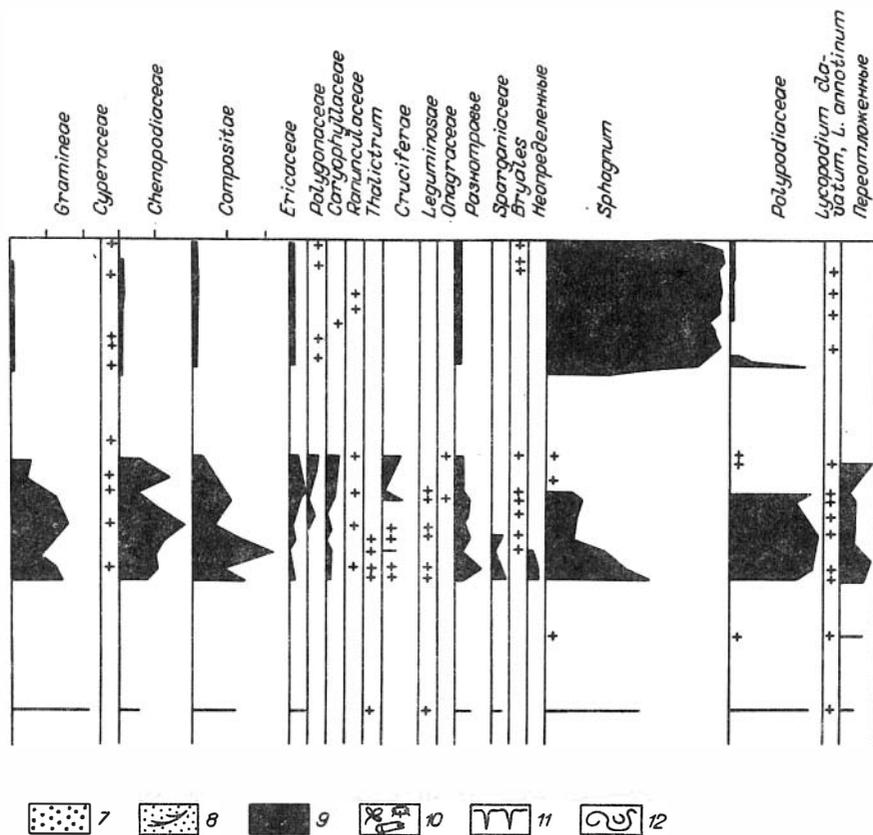


Спорово-пыльцевая диаграмма отложения I надпойменной террасы близ
 1 - количество древесной пыльцы; 2 - количество пыльцы трав; 3 - сок средне-крупнозернистый; 8 - песок косослоистый; 9 - ископаемая
 12 - нарушение слоистости.

ления. Осадки цоколя (слой Д) накапливались в благоприятной обстановке предположительно каргинского времени (30-24 тыс. лет назад), лишь верхняя часть слоя Д образовалась в более суровых условиях. Однако не исключено, что аллювий принадлежит тобольскому горизонту.

Временем образования отложений I надпойменной террасы (слои Г и В) принято считать поздне-последнеледниковье /Архипов, 1971; Волкова, 1966/. Формирование осадков, слагающих нижнюю часть террасы (слой Г), проходило в условиях теплого климата. Характерно развитие березово-сосновых лесов с ольхой. О времени формирования вышележащих слоев В и Б можно высказать два предположения: а) суглинки (слой В) формировались в холодных условиях (средний дриас), а почва (слой Б) - в теплых (аллеред); б) верхняя часть слоя В, возможно, образовалась в позднем дриасе - начале пребореала в условиях холодного климата, а возникновение почвы скорее всего происходило во вторую половину пребореала и в начале бореального периода.

С помощью радиоуглеродного метода /Нейштадт, 1967/ время начального этапа формирования торфяника близ с. Бол. Першино было определено



с. Бол. Першино.

количество спор; 4 - торф ископаемый; 5 - суглинки; 6 - песок; 7 - почва; 10 - остатки древесины, березовой коры; 11 - мерзлотные клинья;

в 9280 ± 200 (МО-414). Спорово-пыльцевой метод и радиоуглеродное датирование позволяют сравнивать и коррелировать торфяные отложения Бол. Першина с таковыми Горно-Слинкина.

Пыльцевые зоны торфяника позволяют восстановить фазы развития растительности и изменения климата. Для времени начала формирования торфяника (фаза 6) характерно развитие березовых лесов с елью. Присутствует карликовая береза. По-видимому, в этот момент климат изменялся в сторону потепления. В последующий отрезок времени (пыльцевая зона 7) развивались березово-сосновые леса с елью и широколиственными. Климатические условия были благоприятнее современных. Время образования отложений, соответствующих этой зоне, приходится на атлантический период. Наступившее позже похолодание (зона 8) выразилось в сокращении лесных массивов, что нашло отражение на спорово-пыльцевой диаграмме в уменьшении пыльцы древесных пород. На этот период приходится образование пневого горизонта. Время образования осадков с подобной спорово-пыльцевой характеристикой, вероятно, приходится на суббореальный период. Неоднократное изменение климата зафиксировано для времени образования верх-

ней части торфяника (зоны 9 и 10). Характерно распространение сосново-березовых лесов с елью и присутствием широколиственных (липы и вяза) в начале и конце периода. Климатические условия были близки к современным. Для фазы 10 характерно похолодание климата, развитие сосново-березовых лесов с кедром, отсутствие ели и широколиственных.

Таким образом, палинологические данные указывают на неоднородность климатической обстановки в течение голоцена. Для времени формирования торфяника после 9000 лет установлены два похолодания и два потепления. Потепления фиксируются в Тобольском Прииртышье присутствием пыльцы широколиственных растений (липа, дуб, вяз) в сочетании с пихтой и елью. Похолодания характеризуются сокращением количества пыльцы древесных пород, отсутствием темнохвойных и широколиственных, обогащением флоры березой кустарниковой, распространением сосны, травянистых. По аналогии с другими данными /Волкова, Левина, 1982/ первая теплая фаза приходится на атлантический период, вторая – на конец суббореального – начало субатлантического.

Литература

- Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 329 с.
- Волкова В.С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск: Наука, 1966. 173 с.
- Волкова В.С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 238 с.
- Волкова В.С., Левина Т.П. Растительность голоцена Западной Сибири по палинологическим данным. – В кн.: Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982, с. 186–191.
- Волков И.А., Гуртовая Е.Е., Фирсов Л.В. и др. Строение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно-Слинькино на Иртыше. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 34–39.
- Климатический атлас СССР. Т. I. М.: Гидрометеиздат, 1960.
- Нейштадт М.И. Об абсолютном возрасте торфяных болот Западной Сибири. – *Revue Roumaine de Biologie Ser. Botanique*, 1967, v. 12, N 2–3, p. 181–186.



Г.Ю. Зубарева

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
БОЛОТ ЗНАМЕНСКОГО
И КОРНИЛОВСКОГО
(Южно-Минусинская котловина)

В Средней Сибири широко распространены торфяные отложения, в том числе и в Южно-Минусинской котловине. Известно, что начало накопления торфяных отложений совпадает примерно с рубежом 10–

12 тыс. лет, но они развивались и возникали в течение всего голоцена, самого последнего периода истории Земли. Органогенные торфяные толщи представляют собой наиболее полные разрезы осадков голоцена, их накопление происходит, как правило, непрерывно в течение всего этого времени. Всестороннее изучение торфяников позволяет получить наиболее полную и объективную информацию об изменении хода природных процессов в прошлые эпохи, понять современный механизм явлений природы с учетом влияния антропогенного фактора, произвести ретроспективно-прогнозные построения для понимания будущих изменений природной среды при все усиливающемся воздействии на нее человека.

Возраст торфяных отложений определяют радиоуглеродным и спорово-пыльцевым методами, которые дополняют и контролируют друг друга. Результаты спорово-пыльцевого анализа торфяников, подкрепленные радиоуглеродными датировками, позволяют сравнивать вновь полученные спорово-пыльцевые диаграммы с ранее имеющимися. Они дают возможность провести корреляцию торфяных отложений, не датированных радиоуглеродом. Вся территория СССР разделена на районы и для каждой ботанико-географической подзоны выявлено значительное сходство пыльцевых диаграмм по характеру хода кривых, составу пыльцевых спектров и степени выраженности максимумов и минимумов древесных пород /Нейштадт, 1957; Пьявченко, 1965/. Палинологический и радиоуглеродный анализы торфяников дают возможность более детально произвести хронологическое и стратиграфическое разделение, отражающее климатические колебания голоцена и, кроме того, выявить характер растительности, как наиболее чуткого индикатора изменения комплекса природных условий.

Палинологическому изучению были подвергнуты торфяные отложения болот Знаменского и Корниловского. Оба они расположены в пределах Минусинского торфяно-болотного округа /Платонов, 1964/. Климат территории континентальный. Средняя месячная температура июля в Минусинской впадине 21° . Максимальные температуры могут достигать $35-37^{\circ}$. Средние месячные температуры января достигают $-20 \div -22^{\circ}$, а минимальные $-30 \div -36^{\circ}$. Средняя продолжительность безморозного периода в лесостепных и степных районах Минусинской котловины длится от 75 до 90 дней. Осадков выпадает до 240 мм в котловине, на наветренных частях горных территорий, окружающих Южно-Минусинскую котловину, резко возрастает до 1000-1200 мм (местами до 1500 мм). Южно-Минусинская котловина является межгорной впадиной, окруженной горно-таежными лесами с гольцами. Основными типами ее растительности являются островные степи и лесостепи. В островных лесостепях встречаются березняки с лугово-степным покровом, редкостойные сосняки, мелкопольные типчаковые степи. Ель, пихта, кедр занимают очень небольшие площади и распространены преимущественно в долинах рек, по высоким поймам и надпойменным террасам, а также на водоразделах с абсолютными отметками 400-500 м. В горных районах четко выражена вертикальная зональность. Предгорные сосновые и лиственничные леса с высоты от 600 м над уровнем моря сменяются темнохвойными лесами из кедра и пихты. Этот широко распространенный пояс темнохвойных лесов сменяется с высоты 900-1200 м редкостойными высокогорными лесами; с высоты 1300-1500 м господствуют субальпийские луга, альпийские луга и тундры /Жуков и др., 1969/. Торфяная залежь болота Знаменского расположена в центральной части Южно-Минусинской котловины, в пределах северного склона низкогорного Ойского хребта, протянувшегося в восточном-северо-восточном направлении от Енисея и Ои. Торфяник приурочен к небольшой реликтовой долине, лишенной в настоящее время постоянного водотока. На этом

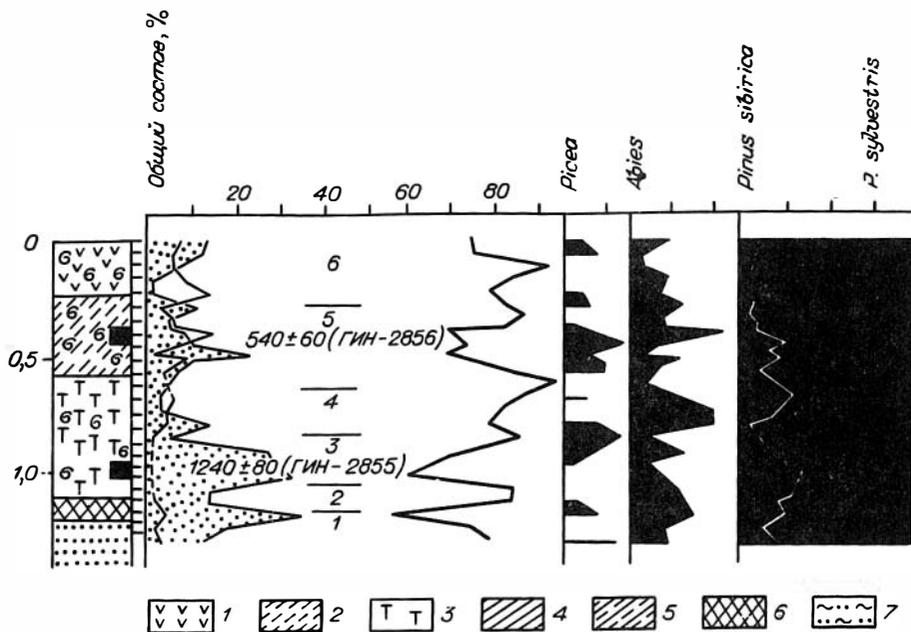


Рис. 1. Споро-пыльцевая диаграмма торфяных отложений болота

Торф: 1 - хвощевой, 2 - гипновый, 3 - переслаивание осокового и 7 - супесь опесчаненная; 8 - песок; 9 - раковины моллюсков; 10 - мест ных и 12 - травянистых пород; 13 - сумма спор; 14 - споро-пыльцевые

участке, несколько ниже по течению, Енисей имеет орографическую преграду, которая периодически могла создавать подпор воды и способствовать заболачиванию. Торфяная залежь имеет следующее строение (сверху вниз) (рис. 1):

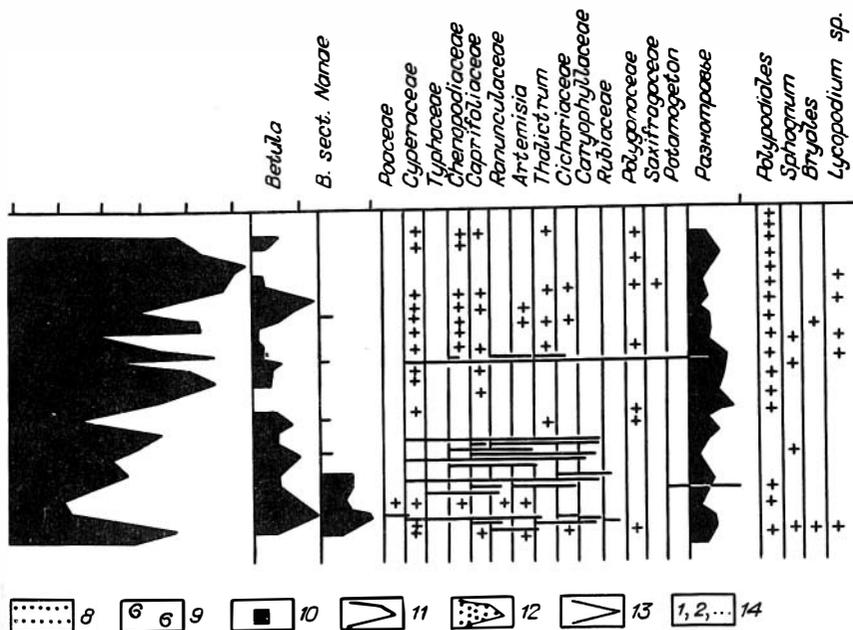
Мощность, м

- Торф хвощевой светло-коричневый, слаборазложившийся с остатками раковин моллюсков 0,25
- Торф гипновый желто-бурый, ближе к средней степени разложения с остатками раковин моллюсков 0,5
- Торф, переслаивающийся осоковый и хвощевой, буро-коричневый, средней степени разложения с остатками раковин моллюсков 0,5
- Супесь оторфованная с растительными остатками 0,1
- Песок мелкозернистый желто-серый 0,1

Болото Корниловское расположено на 15 км южнее Знаменского и находится в непосредственной близости от предгорий Западного Саяна, обрамляющего Южно-Минусинскую котловину с юга. Торфяная залежь имеет следующее строение (сверху вниз) (рис. 2):

Мощность, м

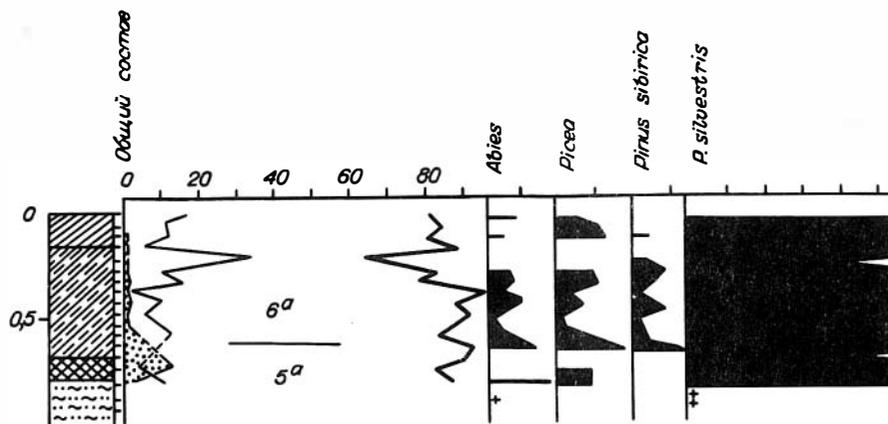
- Торф осоковый светло-коричневого цвета, слабой степени разложения 0,15
- Торф осоково-гипновый коричнево-бурого цвета, средней степени разложения 0,5
- Супесь оторфованная серого цвета 0,1
- Супесь опесчаненная голубовато-серого цвета с зеленым оттенком 0,15



Знаменского (Южно-Минусинская котловина).
 хвощевого, 4 - осоковый; 5 - осоково-гипновый; 6 - супесь оторфованная;
 отбора образцов на радиоуглеродный анализ; сумма пыльцы: 11 - древес-
 подзоны.

С помощью радиоуглеродного метода было определено время началь-
 ного формирования торфяной залежи болота Знаменского, на уровне 1 м -
 1240±80 лет назад (ГИН-2855) и на уровне 0,4-0,5 м - 540±60 лет
 назад (ГИН-2856). Абсолютный возраст торфяника болота Корниловского не
 определен. При анализе спорово-пыльцевых диаграмм обоих болот мы опира-
 лись на данные поверхностных проб, отражающих характер современной рас-
 тительности, а также материалы исследований С.А. Сафаровой /Сафарова,
 1973/. В рецентных спектрах отмечается большое количество пыльцы сос-
 ны (до 75%), пихты (4-6%), ели (4-9%), кедра (4-5%), березы (до 8-
 15%). Кустарниковая береза, произрастающая в центральной части болот в
 очень незначительном количестве, в рецентных спектрах не отражается. Это
 принималось во внимание при выделении и характеристике палинологической
 зоны и подзон болот. При анализе спорово-пыльцевой диаграммы торфяника
 болота Знаменского выделена одна зона, соответствующая одному - лесно-
 му - типу растительности. Отмечены изменения в структуре леса, взаимо-
 отношении темнохвойных пород, изменении границ их ареалов, появлении и
 исчезновении кустарниковой березки. На этом основании выделено еще шесть
 подзон.

Подзона 1 (интервал 1,4-1,3 м) характерна по присутствию боль-
 шого количества пыльцы травянистых растений (осок, злаков, маревых); сре-
 ди пыльцы древесных встречены пыльцевые зерна сосны, ели, кедра. В кон-
 це зоны появляется кустарниковая береза. Такой тип спектра характерен для
 сосновых лесов с очень небольшой примесью ели и кедра.



Подзона 2 (интервал 1,3–1,15 м) отличается от подзоны 1 уменьшением в общем составе пыльцы травянистых растений (до 13–14%) и увеличением пыльцы древесных растений за счет ели, кедра, кустарниковой березы. В это время произрастали сосновые леса с елью, кедром и кустарниковой березой.

Подзона 3 (интервал 1,15–1,0 м) абсолютный возраст торфа 1240 ± 80 лет назад (ГИН–2855). Установлено значительное уменьшение пыльцы пихты, кустарниковой березы, увеличение пыльцы сосны (до 74%). Среди травянистой растительности преобладают водные растения. Такие спорово-пыльцевые спектры соответствуют сосновым лесам с небольшой примесью ели.

Подзона 4 (интервал 1,0–0,7 м) характеризуется увеличением пыльцы пихты (до 13%), ели (до 18–19%), кедра (до 12%), практически исчезает пыльца кустарниковой березы. Здесь произрастали сосновые леса с елью и пихтой.

Подзона 5 (интервал 0,7–0,4 м) абсолютный возраст торфа 540 ± 60 лет назад (ГИН–2856). Отмечено увеличение пыльцы травянистых растений, в основном осок, маревых. В этой подзоне преобладает пыльца сосны, много пыльцы ели, пихты, вновь появляется пыльца кустарниковой березы. Это позволяет предполагать, что произрастали на этой территории сосновые леса с елью, пихтой и кустарниковой березой.

Подзона 6 (интервал 0,4–0,0 м) отражает состав растительности близкой к современной. Содержание пыльцы сосны доходит до 93%, ели 9%, кедра 4%, пихты 4%. Пыльца травянистых растений встречена единично. Здесь произрастали сосновые леса с небольшим включением ели, пихты, березы, кедра.

Учитывая данные радиоуглеродного анализа и результаты палинологических исследований, мы попытались определить возраст и торфяных отложений болота Корниловского, также восстановить характер растительности и климата этой территории.

При анализе спорово-пыльцевой диаграммы торфяника болота Корниловское (рис. 2) наблюдается сходство со спектрами верхней части диаграммы болота Знаменского – подзонами 5 и 6; поэтому в дальнейшем они будут обозначаться 5а, 6а.

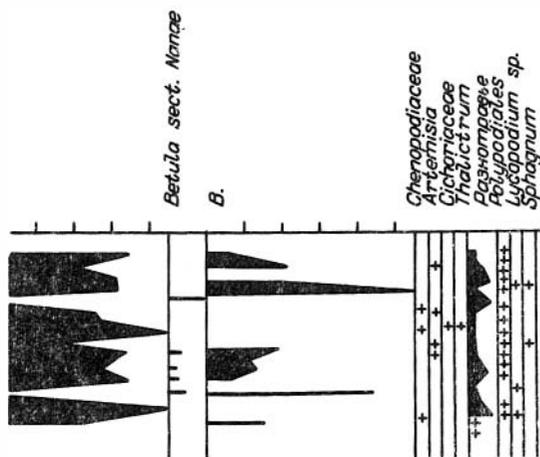


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма торфяных отложений болота Корниловского (Южно-Минусинская котловина).

Усл. обозн. см. на рис. 1.

Подзона 5а (интервал 0,75–0,65 м) характеризуется значительным содержанием пыльцы сосны, невелико присутствие пыльцы ели, пихты. В единичных образцах встречается пыльца травянистой и кустарниковой березы. В это время произрастали сосновые леса с елью, пихтой и кустарниковой березой.

Подзона 6а (интервал 0,65–0,0 м) — отмечается абсолютное преобладание пыльцы сосны, небольшое содержание пыльцы ели, пихты, древовидной березы. Единично встречается пыльца травянистых растений. Эта подзона, как и подзона 6, отражает состав растительности, близкой к современной.

Данные спорово-пыльцевого анализа, строение торфяной толщи, а также радиоуглеродные датировки позволяют заключить, что торфяные отложения болот Знаменского и Корниловского молодые, формировались они с середины субатлантического времени.

Установлены два относительных похолодания, соответствующих подзонам 1, 2, 3, 5, 5а, и два относительных потепления, соответствующих подзонам 4, 6, 6а. Подзоны 6, 6а отражают современную климатическую обстановку. Первое похолодание падает на рубеж ниже абсолютной датировки 1240 ± 80 лет назад (ГИН-2855), второе около 540 ± 60 лет назад (ГИН-2856). В холодные эпохи увеличивалась роль ели, кедра, пихты, кустарниковой березы за счет расширения ареала пихты в нижнем поясе гор и кедра в верхнем поясе /Савина, 1976/. На болотах при усилении увлажнения увеличивалась роль водных растений. В теплые эпохи отмечаются уменьшенные роли темнохвойных пород, увеличение в составе растительности сосны и отсутствие кустарниковой березы. Полученные данные об изменении климата довольно хорошо согласуются с данными других авторов, которые выделяют наибольшее похолодание на уровне 600–900 лет назад, менее выраженное в интервале 1400–1500 лет назад для Предалтайской равнины и северо-востока Европы /Паньчев, 1979; Климанов, Никифорова, 1982/.

Литература

- Жуков А.Б., Коротков И.А., Кутафьев В.П. и др. Леса Красноярского края. — В кн.: Леса СССР. М.: Наука, 1969, с. 253–256.
- Климанов В.А., Никифоров Л.Д. Изменение климата на северо-востоке Европы за последние 2000 лет. — Докл. АН СССР, 1982, т. 267, № 1, с. 164–167.
- Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957, с. 375–379.

- Паньчев В.А. Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Пред-алтайской равнины. Новосибирск: Наука, 1979, с. 93-97.
- Платонов Г.М. Болота лесостепи Средней Сибири. М.: Наука, 1964. 28 с.
- Пьявченко Н.И. Динамика лесной растительности Средней Сибири в послеледниковое время. - В кн.: Материалы научной конференции по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. Красноярск, 1965, с. 45-53.
- Савина Л.Н. Новейшая история лесов Западного Саяна. Новосибирск: Наука, 1976, с. 146-147.
- Сафарова С.А. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров в условиях межгорных котловин. - В кн.: Методические вопросы палинологии. М.: Наука, 1973, с. 143-152.



С.К. Кривоногов

СЕМЕННАЯ ФЛОРА ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ

I НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ ТОБОЛА

Одним из важных вопросов четвертичной геологии Западной Сибири является выделение и детальное климатостратиграфическое расчленение отложений позднеледниковья. О междуречных осадках этого времени известно очень мало, а в долинах им соответствует аллювий I надпойменной террасы. Детальное изучение и палеонтологическая характеристика I надпойменной террасы западно-сибирских рек необходимы для обоснования возраста отложений и корреляции разрозненных разрезов. Первая надпойменная терраса в значительной степени вовлечена в хозяйственную деятельность. В пределах лесной зоны на ней сосредоточены основные сельскохозяйственные угодья, расположены наиболее доступные торфяные залежи, много населенных пунктов. Терраса оказывается в зоне влияния при создании гидротехнических сооружений. Для оценки возможностей рационального использования террасы важно воссоздание палеогеографической обстановки времени ее образования.

Общие вопросы строения и истории формирования I надпойменной террасы юга Западной Сибири освещены в ряде геологических работ /Мартынов, 1957; Никифорова и др., 1960; Волков, 1962, 1963, 1971; Волков, Волкова, 1965; Волков и др., 1969; Каплянская, Тарноградский, 1967; Архипов, 1971; Зубаков, 1972/. По существующим представлениям, терраса образовалась в позднеледниковье и относится ко времени дегляциации последнего ледникового покрова. Накопление аллювия происходило в условиях значительной активизации речного стока /Волков, 1962/. По результатам радиоуглеродного датирования возраст террасы оценивается в 15 - 11,5 тыс. лет назад /Архипов и др., 1973/. Как показывают палинологические исследования, в течение этого времени имело место несколько климатических осцилляций /Кинд, 1974/.

Для оценки характера климатических изменений большое значение имеют палеоботанические исследования. Однако детального изучения аллювия I надпойменной террасы не проводилось. Палинологи уделяли внимание главным образом торфяникам, покрывающим террасу /Волкова, 1966; Нейштадт, 1967; Волков и др., 1973/. Палеокарпологические материалы также отсутствуют. Для района Тобола можно назвать отдельные определения М.Г.Кипиани из разреза около с. Новая Маранка /Каплянская, Тарноградский,

Местонахождения позднеплейстоценовых семенных флор.

Римскими цифрами обозначены: I – среднетаежные леса; II – южно-таежные леса; III – мелколиственные леса (границы проведены в соответствии с геоботанической картой СССР, 1956 г.).



1967/. Ниже приводятся результаты палеокарпологического изучения четырех ссыловьев р. Тобол (см. рисунок).

разрезов I надпойменной террасы

На левом берегу Тобола, в районе с. Бол. Артамоново, вскрывается разрез террасы высотой 8 м (средняя вода). Яр оконтуривает горизонталь 50 м, урез Тобола 40,4 м. В обнажении ниже современной почвы вскрываются:

Мошность, м

А. Песок глинистый слабосортированный горизонтально-слоистый коричневатосерый, пропитан солями железа и карбонатами; нижняя граница постепенная; по простиранию песок замещается неслоистым суглинком с пятнами оглеения и ожелезнения; здесь граница с нижележащим слоем резкая 2,0

Б. Песок мелкозернистый серый желтоватосерый косослоистый, по простиранию в верхней части толщи замещается фациями с параллельной слоистостью; около основания яра видны линзовидные прослои синих глин и глинистых песков с растительными остатками; слой уходит под урез воды 6,0

Образец на карпологический анализ (объемом в одно ведро) был взят из глинистых песков с растительной трухой, лежащих на глубине 6 м от поверхности.

На левом берегу Тобола, в 7 км выше с. Тахтаир, вскрывается следующий разрез террасы (урез реки 37,9 м):

Мошность, м

А. Песок мелкозернистый серый горизонтально-слоистый; в слое, лежащем непосредственно ниже современной почвы, встречаются линзовидные прослои коричневой глины; нижняя граница слоя резкая, неровная . . . 5,0

Б. Переслаивание серых и голубовато-серых суглинков и серых мелкозернистых песков, мощность пачек составляет 20–50 см, слоистость косая, в нижней части слоя много растительных остатков; верхняя часть слоя несет следы морозной обработки; кровля слоя разбита крупными морозобойными клиньями, идущими до основания разреза; видимая мощность . . . 4,0

С глубины 8 м от поверхности из линзы растительной трухи в глинистом прослое было отмыто ведро породы.

В разрезе на правом берегу Тобола, около с. Бишура, вскрываются:

Мошность, м

А. Песок серый мелкозернистый неслоистый; эоловый нанос; нижняя граница резкая 0,5

Б. Песок мелкозернистый желтоватосерый, переслаивается с залегающими горизонтально более глинистыми прослоями; внутри песчаных пачек слоистость перистая; в нижней части разреза слоистость косая, встречаются косолежащие линзовидные прослои голубовато-серых глин; пески в основании яра содержат много растительной трухи; слой уходит под урез воды. . . 6,5

Образец был отобран из косослоистых песков с глубины 4,5 м от поверхности террасы.

Аналогичный разрез встречен на левом берегу Тобола около с. Ахманай, где также на глубине 7,5 м от поверхности около уреза воды был взят карпологический образец. Скважиной, заложеной на бечевнике в основании разреза, вскрыты:

Мощность, м

Б. Нижняя часть слоя:

- | | |
|---|-----|
| 1) песок мелкозернистый голубовато-серый с примесью растительных остатков, к основанию оглинается; появляется галька из синей глины | 2,5 |
| 2) глина синяя плотная тяжелая неслоистая с примесью глиняной гальки; базальный слой | 0,7 |
| В. Песок мелкозернистый голубовато-серый без растительных остатков, вскрыто | 0,8 |

Разрезы I надпойменной террасы Тобола сложены разнофациальными, преимущественно песчаными, речными осадками, на которых развиты субаэральные и субквальные покровные отложения. В скважине, пробуренной в основании разреза у с. Ахманай, вероятно, вскрывается основание речных отложений террасы. Мощность аллювия достигает 10–12 м. Глубина вреза I надпойменной террасы на данном участке примерно соответствует врезу поймы. В разрезах по Тоболу основание аллювия практически всегда лежит ниже уреза воды. Это позволяет считать, что изученные карпофлоры характеризуют осадки I надпойменной террасы, а не более древние речные отложения. Такая особенность строения террасы Тобола выгодно отличает ее от разрезов на Иртыше, где подошва позднеледникового аллювия поднимается выше уреза воды и в цоколе залегают речные пески, возраст которых по абсолютным датам определен как каргинский. Цокольные пески практически неотличимы от собственно террасовых отложений, что создает определенные трудности при изучении ископаемых семенных флор. При изучении разрезов I надпойменной террасы Тобола и отборе карпологических образцов не был обнаружен подходящий для абсолютного датирования материал. Для исследуемого района известна радиоуглеродная дата из обнажения у с. Новая Маранка близ устья Туры – 12260±160 (ЛГ-41) лет /Арсланов и др., 1972; Зубаков, 1972/.

На карпологический анализ в разрезах были собраны стандартные (одно ведро породы) пробы. Объем образцов после промывки составил 4–5 дм³. Из отмытой растительной трухи были получены семенные комплексы, каждый из которых содержит остатки более 80 различных растений (табл. 1). При сопоставлении комплексов выяснилось, что они в значительной степени совпадают по составу, а также по ряду мелких признаков. Это позволяет считать их близквозрастными и рассматривать как единую флору.

В общей сложности во флоре установлено 122 формы растений. Среди них определено 82 вида, принадлежащих к 68 родам и 44 семействам. Орешки древовидной березы определены до секции. Неопределенные веточки зеленых мхов объединены в подкласс Bryidae. Одна форма отнесена к порядку Centrospermae.

В список флоры не включены переотложенные третичные остатки, среди которых определено 57 олигоценовых и миоценовых видов. Присутствие семян и плодов третичных растений свидетельствует о "смешанном" характере флоры. Возможность переотложения четвертичных карпоидов учитывается при анализе. Видам, представленным окатанными и более глубоко fossilizованными остатками, придается меньшее значение, чем формам, не несущим

Таблица 1

Список позднеледниковой флоры Тобола

I	II	III	IV	V			
				1	2	3	4
О	в	<i>Chara</i> sp.	Оогонии	1	-	-	-
О	б	<i>Sphagnum</i> spp.	Веточки	-	-	10	-
М	лсб	<i>Polytrichum strictum</i> Brid.	"	3	-	4	-
О	О	Bryidae	"	55	42	46	43
М	лсд	<i>Picea obovata</i> Ldb.	Семена	1	-	2	7
			Хвоинки	88	57	33	11
			Шишки	-	-	-	2
			Веточки	-	20	13	35
М	лсд	<i>Larix sibirica</i> Ldb.	Семена	14	19	8	20
			Укор. побеги	2	10	5	7
			Чешуи	1	-	1	2
М	лсд	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Семена	3	1	10	3
О	вб	<i>Typha</i> spp.	Тегмены	79	10	72	29
М	вб	<i>Sparganium minimum</i> Wallr.	Эндокарпы	1	-	-	-
М	вб	<i>S. emersum</i> Rehm.	"	1	2	5	9
М	в	<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	"	1	9	1	6
Е	в	<i>P. filiformis</i> Pers.	"	125	120	207	328
М	в	<i>P. friesii</i> Rupr.	"	1	-	1	-
М	в	<i>P. gramineus</i> L.	"	8	8	8	12
М	в	<i>P. natans</i> L.	"	7	10	19	39
М	в	<i>P. pectinatus</i> L.	"	37	1000	1614	23
М	в	<i>P. perfoliatus</i> L.	"	19	5	12	52
М	в	<i>P. praelongus</i> Wulf.	"	-	4	7	8
М	в	<i>P. pusillus</i> L.	"	29	15	58	63
М	в	<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	"	2	5	1	5
Е	в	<i>P. vaginatus</i> Turcz.	"	12	107	3	9
О	в	<i>P. spp.</i>	"	103	Мн.	127	103
М	в	<i>Zannichellia palustris</i> L.	Плоды	8	13	13	4
М	в	<i>Caulinia minor</i> (All.) Coss. et Germ.	Семена	1	-	-	-
М	в	<i>C. tenuissima</i> (A. Br. ex Magnus) Tzvel.	"	-	1	1	13
М	вб	<i>Alisma plantago-</i> <i>aquatica</i> L.	Плоды, семена, тегмены	42	18	29	42
М	вб	<i>Damasonium alisma</i> Mill.	Семена	2	-	-	-
М	в	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	"	-	-	-	1
О	О	Alismataceae gen. (cf. <i>Sagittaria</i>)	Тегмены	3	6	18	7
М	в	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Семена	3	1	2	-
М	в	<i>Stratiotes aloides</i> L.	Семена, шипы	4	4	3	-
О	О	Poaceae gen. gen.	Тегмены	103	16	8	1

Продолжение табл. 1

I	II	III	IV	V			
				1	2	3	4
О	б	<i>Eriophorum</i> sp.	Орешки	-	-	1	-
М	вб	<i>Bolbosphoenus maritimus</i> L.	"	-	2	2	-
М	вб	<i>Scirpus lacustris</i> L.	"	1	-	1	-
М	вб	<i>S. tabernaemontani</i> C.C. Gmel.	"	2	-	-	7
М	вб	<i>S. sp. ?</i>	"	1	-	-	-
М	вб	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	"	115	83	165	218
О	О	<i>Carex</i> spp.	Орешки, мешочки	236	323	174	350
М	в	<i>Lemna trisulca</i> L.	Семена	1	-	-	1
М	лг	<i>Allium victoria-lis</i> L.	"	-	-	-	1
О	лг	<i>A. spp.</i>	"	12	13	4	2
М	лгбк	<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	Обл. листьев	16	30	-	-
О	О	<i>S. spp.</i>	Коробочки	-	-	3	2
М	лсд	<i>Betula</i> sect. <i>Albae</i> Rgl.	Орешки	5	2	3	-
М	бкч	<i>B. nana</i> L.	"	-	2	-	1
М	лг	<i>Urtica dioica</i> L.	"	-	1	-	-
М	лг	<i>Thesium arvense</i> Horvát.	Плоды	1	3	1	-
М	лг	<i>Rumex acetosa</i> L.	Орешки	15	-	5	2
М	лг	<i>R. acetosella</i> L.	"	1	2	-	1
М	лгб	<i>R. aquaticus</i> L.	"	-	2	-	-
М	лг	<i>R. confertus</i> Willd.	Плоды, орешки	-	1	-	2
М	лгб	<i>R. maritimus</i> L.	Плоды	2	1	4	2
Е	лгэ	<i>Rumex sibiricus</i> Hult.	Орешки	5	5	2	-
М	в	<i>Polygonum amphibium</i> L.	"	1	1	1	1
М	лгэ	<i>P. aviculare</i> L.	"	314	93	140	10
М	лг	<i>P. lapathifolium</i> L.	"	3	2	4	4
О	О	<i>P. spp.</i>	"	1	-	3	-
М	лгэ	<i>Chenopodium album</i> L.	Семена	59	22	67	31
М	лгэ	<i>Ch. glaucum</i> L.	"	14	3	13	12
М	лгэ	<i>Ch. rubrum</i> L.	"	-	-	-	2
О	лгэ	<i>Atriplex</i> spp.	Семена, листья околоплодные	302	187	425	36
М	э	<i>Corispermum hyssopifolium</i> L.	Плоды	125	54	40	49
М	лг	<i>Silene repens</i> L.	Семена	2	-	2	-
М	лг	<i>Stellaria graminea</i> L.	"	1	-	-	-
О	О	<i>Lychnis</i> sp.	"	-	-	1	-
М	лгэ	<i>Spergula arvensis</i> L.	"	-	-	-	1
О	О	Caryophyllaceae gen.	"	-	-	1	-
М	в	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Плоды	2	5	1	1
М	в	<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	Плоды	10	3	6	2
М	лг	<i>Ranunculus acris</i> L.	"	11	5	16	85

Продолжение табл. 1

I	II	III	IV	V			
				1	2	3	4
М лгб	<i>R. flammula</i> L.		Плоды	-	5	-	2
М лгб	<i>R. repens</i> L.		"	-	-	5	5
М лгб	<i>R. reptans</i> L.		"	3	4	9	3
М лгб	<i>R. scleratus</i> L.		"	24	13	27	17
О О	<i>R. sp. 1</i>		"	-	-	1	-
О О	<i>R. sp. 2</i>		"	-	1	-	-
О О	<i>R. sp. 3</i>		"	-	1	-	-
О в	<i>Batrachium sp. 1</i>		"	7	7	17	35
О в	<i>B. sp. 2</i>		"	12	31	28	2
О в	<i>B. sp. 3</i>		"	4	-	3	4
М лг	<i>Thalictrum flavum</i> L.		"	3	-	2	-
М лг	<i>Th. minus</i> L.		"	7	17	7	15
М лг	<i>Th. simplex</i> L.		"	1	-	3	1
О О	<i>Papaver sp.</i>		"	-	-	1	-
М вб	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.		Семена	-	-	1	-
М лгэ	<i>Bunias cochlearioides</i> Murr.		Стручочки	155	116	109	124
М лгэ	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.		Семена	25	107	117	9
М лгэ	<i>Thlaspi arvense</i> L.		"	-	-	1	-
О О	Brassicaceae gen.		"	80	7	8	-
О О	Centrospermae		Тегмены	157	211	97	24
М лск	<i>Rubus idaeus</i> L.		Косточки	5	15	14	14
М лгэ	<i>Potentilla anserina</i> L.		Плоды	66	90	90	68
М лгэ	<i>P. supina</i> L.		"	-	2	-	19
О О	<i>P. spp.</i>		"	11	10	16	11
О О	<i>Linum spp.</i>		Семена	15	5	21	3
О О	<i>Euphorbia spp.</i>		"	126	96	121	47
М лсбкч	<i>Empetrum nigrum</i> L.		Косточки	-	2	-	4
М в	<i>Elatine hydropiper</i> L.		Семена	-	-	1	-
О О	<i>Viola spp.</i>		"	12	15	29	21
М в	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.		Орешки	3	6	1	26
М в	<i>Myriophyllum verticilla-</i> <i>tum</i> L.		"	7	-	15	17
М в	<i>Hippuris vulgaris</i> L.		Плоды	27	58	76	100
М вб	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.		Мерикарпии	10	2	5	2
О О	Apiaceae gen. 1		"	1	-	-	-
О О	A. gen. 2		"	-	-	1	1
М вб	<i>Naumburgia thyrsoiflora</i> (L.) Rchb.		Семена	1	-	-	3
М б	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.		"	4	11	12	6
М в	<i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) O.Kuntze		"	1	-	-	-
О О	<i>Scutellaria sp.</i>		Орешки	-	-	-	8

Окончание табл. 1

I	II	III	IV	V			
				1	2	3	4
О	О	Lamiaceae gen. 1	Орешки	2	-	-	-
О	О	L. gen. 2	"	-	-	2	-
О	О	Linaria sp.	Семена	-	1	-	-
О	О	Pedicularis sp.	"	2	-	1	-
М	лск	Sambucus racemosa L.	"	-	2	2	-
М	лгб	Valeriana officinalis L.	"	-	1	-	-
М	лгб	Bidens tripartita L.	Семянки	1	-	-	-
М	э	Matricaria perforata Mérat	"	1	1	-	-
М	лг	Cirsium arvense (L.) Scop.	"	-	-	-	1
О	О	C. sp.	"	1	-	-	-
О	О	Carduus sp.	"	-	-	1	-
О	О	Asteraceae gen.	"	1	-	-	-

Примечание. Графа I - географическая принадлежность растений: М - местные виды, Е - чуждые, О - география не установлена; II - экологическая принадлежность растений: в - водные, вб - водно-болотные, б - болотные, лг - луговые, лгб - лугово-болотные, лсб - лесные и болотные, лгэ - луговые эрозиофилы, э - эрозиофилы, лсд - лесные деревья, лск - лесные кустарники, лгбк - лесные и болотные кустарники, бкч - болотные кустарнички, лсбкч - лесные и болотные кустарнички, О - экология неизвестна; III - названия видов; IV - название остатков; V - количество остатков в образцах: 1 - с. Бол. Артамоново, 2 - с. Тахтаир, 3 - с. Ахманай, 4 - с. Бишура.

шим следы транспортировки. К переотложенным отнесены мегаспоры вымершего вида *Azolla interglacialica* Nikit. Они встречаются в большом количестве и образуют войлокообразные скопления с третичными мегаспорами *Azolla*. Остатки *A. interglacialica* в Евразии весьма обычны во флорах позднего плиоцена и ранне-среднечетвертичных межледниковий /Никитин П., 1938; Колесникова, 1964; Якубовская, 1976; Величкевич, 1982/. По данным В.П. Никитина /1970/, в Западной Сибири этот вид появился в позднем плиоцене и закончил существование в ресс-вюрме. Находки *A. interglacialica* в каргинских /Кривоногов, 1982/ и позднеледниковых микстохронных флористических комплексах не служат основанием для изменения возрастных пределов этого вида.

Анализ основных географических соотношений (табл. 2) позволяет заключить, что практически все растения ныне обитают в пределах Западной Сибири. Три вида чужды современной флоре региона. Среди них *Potamogeton filiformis* и *P. vaginatus* - виды весьма обычные во флорах плейстоцена /Дорофеев, 1963/, в том числе и в позднем плейстоцене Иртыша /Кривоногов, 1982/. *Rumex sibiricus* - третий чуждый современной флоре элемент - в настоящее время обитает в северных районах Восточной Сибири и Дальнего Востока и на Аляске.

Во флоре содержится довольно много (10%) видов древесно-кустарни-

Таблица 2

Биогеографические показатели позднеледниковой флоры Тобола в сравнении с показателями каргинской и тобольской флор

Сравниваемые показатели	Позднеледниковая		Каргинская ¹	Тобольская
	Кол-во	%	%	%
Географически определяемых форм	64	100	100	100
В том числе:				
ныне местных (М) ²	61	95	90	80
чуждых (Е)	3	5	10	16
вымерших	-	-	-	4
Экологически определяемых форм	94	100	100	100
В том числе:				
деревьев, кустарников и кустарничков	9	10	9	10
травянистых растений	85	90	91	90
Из них:				
гидрофитов (в)	31	33	30	27
гидрогигрофитов (вб, б, лгб)	25	27	14	31
мезоксерофитов (лг, лгэ, э)	29	30	47	28

¹ Биогеографические показатели каргинской флоры даны по С.К. Кривоногову /1982/, тобольской флоры - по В.П. Никитину /1970/ с дополнениями.

² Значение индексов см. в примечании к табл. 1.

ковых растений. Среди лесообразующих пород встречены *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Betula alba*, *Sambucus racemosa*. Из древесных пойм и берегов рек - *Salix rosmarinifolia*, *S.sp.* Остатки *Betula nana* представлены тремя потертыми орешками и, возможно, переотложены. Кроме того, обнаружены косточки *Rubus idaeus* (лесной и пойменный кустарник) и *Empetrum nigrum* (лесной и болотный кустарничек). Экологические группы травянистых представлены примерно одинаковым числом форм. Среди трав не встречено типичных видов холодных мест обитания. Из растений более южных районов определены *Caulinia minor*, *C.tenuissima*, *Stratiotes aloides*, *Corispermum hyssopifolium*. Считается, что эти виды отвечают относительно теплым климатическим условиям. Однако в наших коллекциях из позднеплейстоценовых отложений Иртыша они в таких же количествах присутствуют во флорах, отражающих северотаежную растительность. Из видов, характерных для степной и лесостепной зоны, встречена *Thesium arvense* (обитает в степях, по степным лугам, опушкам).

Состав флоры определенно указывает на относительно "теплый" характер лесной растительности и позволяет для низовьев Тобола восстановить климатическую обстановку, близкую к современной южно-таежной. Между

частными флористическими комплексами существуют некоторые различия. Так, флора разреза Бишура имеет несколько более "холодный" облик.

Описываемые семенные комплексы отличаются большим количеством остатков растений-эрозиофилов. Четвертичные флоры всех возрастов, происходящие из речных отложений, содержат стандартный набор видов этой группы - *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Ch. glaucum*, *Ch. rubrum*, *Atriplex*, *Corispermum*, *Bunias*, *Berteroa incana*, *Potentilla anserina*, *P. supina* и некоторые другие. В табл. 3 приведено сравнение содержания остатков эрозиофилов в позднеледниковых и каргинских флористических комплексах с Тобола и Иртыша. Расчет производился от общего количества остатков в образцах. Из этого числа последовательно исключались создающие "фон" остатки рдестов и осок. Сравнение цифр показывает, что флоры из разреза I надпойменной террасы Иртыша около с. Аксурка, отвечающие северотаежной растительности (см. статью в настоящем сборнике), содержат менее 20%, максимум 27% остатков эрозиофилов. Аналогичные результаты получены для каргинской флоры Тобола. Образцы из I надпойменной террасы Тобола содержат примерно 60-40% и один образец - 26% остатков этой группы. Такая разница в количестве остатков эрозиофилов, на наш взгляд, объясняется зональными особенностями. Этот факт позволяет более уверенно говорить о южно-таежном характере растительности для разрезов I надпойменной террасы Тобола. Образец из обнажения у с. Бишура по количеству эрозиофилов отличается от остальных и приближается к северотаежным, что уже было отмечено выше при анализе списочного состава комплексов.

По карпофлорам с Тобола для позднеледниковья восстанавливается южно-таежная растительность, в то время как серия образцов с Иртыша свидетельствует о северотаежной. Логично было бы предположить, что флоры отражают пространственное соотношение растительных зон. Однако местонахождения на Иртыше и Тоболе лежат примерно на одной широте, в то время как между современными южной и северной тайгой около 300 км. Следовательно, этот факт нужно объяснять другими причинами. По современным представлениям об изменении климата для времени дегляциации последнего оледенения установлено несколько холодных стадий, разделенных теплыми промежутками /Кинд, 1974/. Далее следует учесть особенности речных террас. Меандрирующий поток уничтожает ранее накопленные отложения и образует новые участки поймы. В результате пойма состоит из разновозрастных сегментов /Шанцер, 1951/. Значит, в разрезах I надпойменной террасы также могут вскрываться разновозрастные участки руслового аллювия. Возраст позднеледниковой флоры с. Аксурка на Иртыше определяется датой 14310 ± 70 (СОАН-2083) лет, что соответствует ньянганской стадии сартанского оледенения. В это время на широтном участке Иртыша росли северотаежные леса. В разрезах I надпойменной террасы Тобола наверняка вскрываются сегменты иного возраста, а восстанавливаемая южно-таежная растительность отвечает одной из теплых фаз позднеледниковья. В качестве ориентира для уточнения возраста можно привлечь абсолютную дату из разреза у с. Новая Маранка, соответствующую кокоревскому потеплению по схеме Н.В. Кинд /1974/.

Ранее были показаны различия между позднеплейстоценовой (каргинской), тобольской и казанцевской флорами Западной Сибири /Кривоногов, 1982/. Для флоры тобольского горизонта характерны смешение теплолюбивых и холодоустойчивых видов и довольно большой процент экзотов /Никитин П., 1940; Никитин В., 1970/. Еще малоизвестная казанцевская флора отлича-

Таблица 3

Содержание остатков эрозиофилов в семенных комплексах позднего плейстоцена, %

Показатель	Позднеледниковые												
	с Тобола						с Иртыша (северотаежные)						Позднекаргинские
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Общее количество остатков в образце	2344	3000	2594	2391	448	872	1374	731	2477	1728	1661	932	
исключая рдесты	2001	1878	1989	1344	426	806	1306	712	2330	1595	1482	523	
исключая рдесты и осоки	1765	1555	1815	994	400	739	1229	682	2245	1319	1172	431	
Общее количество эрозиофилов в образце	1066	678	1004	261	28	72	69	96	178	271	341	83	
Процент эрозиофилов:													
к общему количеству остатков	46	20	39	11	6	8	5	14	7	16	20	9	
исключая рдесты	53	36	50	20	7	9	5	14	7,5	17	23	17	
исключая рдесты и осоки	59	42	51	26	7	10	6	14	8	21	27	20	

Примечание. 1 - с. Бол. Артамоново; 2 - с. Тахтаир; 3 - с. Ахманай; 4 - с. Бишура; 5-10 - серия образцов из I надпойменной террасы у с. Аксурка на Иртыше; 11 - каргинская флора из покола террасы у с. Аксурка; 12 - каргинская флора из аллювия II надпойменной террасы у с. Мартышева на Тоболе.

ется довольно большим числом теплолюбив /Никитин В., 1970/. Как показывают наши исследования, позднплейстоценовые каргинская и позднледниковая флоры имеют практически современный состав и обладают определенной климатической "специализацией".

Сопоставление географических показателей (см. табл. 2) позволяет установить, что в ряду тобольская – каргинская – позднледниковая флоры происходит постепенное уменьшение процента чуждых современной западно-сибирской флоре видов. По географическим соотношениям устанавливается степень экзотичности флоры по отношению к современной (100% местных видов). На этом принципе основано определение относительного возраста древних палеоген–неогеновых и ранне–среднечетвертичных флор, содержащих большой процент экзотов /Никитин П., 1965; Никитин В., 1967, 1970/. В частных флористических комплексах позднего плейстоцена чуждые виды обычно не превышают 5% и изменяются столь незначительно, что использовать их для определения относительного возраста флор не представляется возможным.

По экологическим соотношениям видов разновозрастных флор, приведенным в табл. 2, не устанавливается закономерных изменений. Процентное участие экологических групп определяется для оценки основных черт ландшафта – облесенности, заболоченности, степени развития лугово–степной растительности. На этой основе хорошо различаются, например, плиюновые, отражающие степные условия, и миндель–рисские лесные флоры /Никитин В., 1970/. Для помешенных в табл. 2 плейстоценовых флор процент древесно–кустарниковых растений примерно одинаков. На наш взгляд, это объясняется тем, что основная часть флор получена из разрезов центральных районов Западной Сибири, которые в настоящее время, как, вероятно, и в другие теплые этапы четвертичного периода, были покрыты лесной растительностью. Отсюда следует вывод, что флоры, содержащие около 10% древесных видов, характеризуют лесную обстановку. Соответственно в степных (лесостепных) и тундровых флорах процент древесных должен сокращаться. Соотношение групп травянистых растений показывает главным образом условия накопления осадка (в реке, озере, болоте) и важно для характеристики автохтонных флор. Семенные комплексы, происходящие из аллювия, отражают сложную систему ландшафтных фаций речной долины. Соотношение разных экогрупп в них примерно одинаково.

Одной из трудностей восстановления климата по сибирским семенным флорам является их "смешанный" характер (большинство плейстоценовых флор происходит из аллювиальных отложений; автохтонные местонахождения почти неизвестны). Основы тафономического анализа микстохронных флор, заложенные П.А. Никитиным /1957/, подробно разработаны В.П. Никитиным /1969/. Значительную часть такого семенного комплекса составляют перетолженные более древние карпоиды. Другая его часть – остатки, синхронные осадку. Последние разделяются на группы, значение которых в интерпретации флор неравноценно. Основу составляют широко распространенные водные и околводные виды. Другую группу представляют растения, остатки которых принесены издалека. Они часто относятся к другой растительной зоне (для сибирских транзитных рек – виды более южных местообитаний). Наконец, обычно выделяется ряд представителей, характеризующих локальные условия, преобладающие палеорастительные ассоциации близ места захоронения флоры, а также виды, определяющие зональные черты растительности, – чаще всего древесные и некоторые холодоустойчивые формы. На основании тщательного анализа долинного флористического комплекса можно выделить особенности, отражающие зональные закономерности.

Из вышесказанного следует необходимость разработки более тонких спо-

совов для разделения позднплейстоценовых флор. Длительность позднего плейстоцена оценивается в 100–130 тыс. лет /Кинд, 1974; Архипов, Шелкопяс, 1982/. Флоры, характеризующие разновозрастные слои, отделены десятками тысяч, а то и тысячами лет. На современном уровне изученности сибирских семенных флор нет возможности различить проходившие за столь короткое время микроэволюционные изменения. Вместе с тем, опыт изучения позднплейстоценовых флор Западной Сибири показывает, что они отражают климатически обусловленные миграции растительности.

Из приведенного обсуждения позднледниковой семенной флоры Тобола и сравнения ее с другими позднплейстоценовыми флорами можно сделать некоторые выводы:

1) в течение позднледниковья на широте Тобольска (58° с.ш.) происходила климатическая миграция растительных зон от северотаежной до южно-таежной;

2) целесообразно изучение молодых семенных флор не с эволюционно-стратиграфических, а с климатостратиграфических позиций;

3) на основании изучения ископаемых карпофлор (в комплексе с палинологическими исследованиями и определением абсолютного возраста) возможно детальное обоснование климатостратиграфической шкалы позднего плейстоцена Западной Сибири;

4) для палеокарпологического изучения позднплейстоценовых отложений необходимы разработка новых методов интерпретации флор и создание теоретической базы на основе миграционно-климатической концепции /Троицкий, 1979, 1982/.

Литература

- Арсланов Х.А., Громова Л.И., Полевая Н.И., Руднев Ю.П. Данные радиоуглеродной лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ). – Бюл. Комис. по изучению четвертичного периода, 1972, № 38, с. 186–189.
- Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 329 с.
- Архипов С.А., Шелкопяс В.Н. Термолюминисцентный возраст западно-сибирских оледенений. – В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 10–17.
- Архипов С.А., Фирсов Л.В., Панычев В.А., Орлова Л.А. Новые данные по стратиграфии и геохронологии террас средней Оби. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 21–33.
- Величkevич Ф.Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск: Наука и техника, 1982. 208 с.
- Волков И.А. К истории речных долин юга Западно-Сибирской низменности. – В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. Вып. 27. Новосибирск: изд. ИГиГ, 1962, с. 34–47.
- Волков И.А. Следы мощного стока в долинах юга Западной Сибири. – Докл. АН СССР, 1963, т. 151, № 3, с. 648–651.
- Волков И.А. О колебаниях климата позднледниковья и раннего голоцена на юге Западно-Сибирской равнины. – Геол. и геофиз., 1971, № 8, с. 72–81.
- Волков И.А., Волкова В.С. Фазы обводнения внеледниковой полосы Западно-Сибирской низменности. – В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1965, с. 227–241.
- Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лессовидные отложения

- и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоценчетвертичное время. Новосибирск: Наука, 1969. 332 с.
- Волков И.А., Гуртовая Е.Е., Фирсов Л.В. и др. Строение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно-Слинкина на Иртыше. - В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 34-39.
- Волкова В.С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск: Наука, 1966. 173 с.
- Дорофеев П.И. Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области. - В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. IV. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 5-180.
- Зубаков В.А. Палеогеография Западно-Сибирской низменности в плейстоцене и позднем плиоцене. Л.: Наука, 1972. 200 с.
- Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Стратиграфия плейстоценовых отложений низовой рек Иртыша и Тобола. - В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии. М.: Недра, 1967, с. 82-134.
- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 255 с.
- Колесникова Т.Д. Водный папоротник *Azolla interglacialica* Nikit. в четвертичных отложениях Вологодской области. - Докл. АН СССР, 1964, т. 157, № 1, с. 116-118.
- Кривоногов С.К. Семенная флора из отложений второй надпойменной террасы Иртыша на участке Большеречье - Тобольск. - В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 88-96.
- Мартынов В.А. Стратиграфическая схема четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Тр. межвед. совещ. по стратигр. Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1957, с. 471-484.
- Нейштадт М.И. Об абсолютном возрасте торфяных болот Западной Сибири. - Rev. Roumaine de Biologic Serie Botanique, 1967, v. 12, N 2-3, с. 181-186.
- Никитин В.П. Семенные флоры неогена южной части Западно-Сибирской низменности. Автореф. канд. дис. Новосибирск: 1967. 28 с.
- Никитин В.П. Палеокарпологический метод. Томск: изд. Томского гос. ун-та, 1969. 81 с.
- Никитин В.П. Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды). - В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднеплиоценовое и четвертичное время. М.: Наука, 1970, с. 245-311.
- Никитин П.А. Четвертичные семенные флоры с низовьев Иртыша. - Тр. Биол. ин-та Томск. ун-та, 1938, т. 5, с. 143-180.
- Никитин П.А. Четвертичные семенные флоры с берегов р. Оби. Томск: Изд-во ЗСГУ, 1940. 33 с.
- Никитин П.А. Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 205 с.
- Никитин П.А. Аквитанская семенная флора Лагерного Сада (Томск). Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1965. 142 с.
- Никифорова К.В., Гербова В.Г., Константинова Н.А. Стратиграфия континентальных кайнозойских отложений Центрального Казахстана и сопоставление их с таковыми Урала, Тургая, Северного Приаралья и юга Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Стратиграфия четвертичных (антропогеновых) отложений азиатской части СССР и их сопоставление с европейскими. М.: Изд-во АН СССР, 1960, с. 204-247.

Троицкий С.Л. Морской плейстоцен Сибирских равнин. Стратиграфия. Новосибирск: Наука, 1979. 293 с.

Троицкий С.Л. Основные положения миграционно-климатической концепции. — В кн.: Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982, с. 6–10.

Шанцер Е.В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 274 с.

Якубовская Т.В. Палеогеография лихвинского межледниковья Гродненского Понеманья. Минск: Наука и техника, 1976. 298 с.

ФОТОТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

К статье В.И. Ильиной "Ревизия, филогенетические связи, ареал, и стратиграфическое значение пыльцы рода *Quadraeculina Maljavkina*"

Таблица I

- 1,2. *Quadraeculina anellaeformis* Mal. emend.
Нижний лейас, Земля Франца-Иосифа, о-в Белл, пр. 3670; 1 - дистальный и 2 - проксимальный аспекты.
3. *Quadraeculina anellaeformis*
Средний лейас, Кузбасс; осевой профиль, пр. 3852 - общий вид.
4. *Quadraeculina limbata* Mal. emend.
Средний лейас, Кузбасс; осевой профиль, пр. 3854.
- 5,6 *Quadraeculina limbata*.
Верхний плинсбах, слои с *Meleagrinnella tiungensis*, р. Анабар, пр. 2380; 5 - дистальный и 6 - проксимальный аспекты.
7. *Quadraeculina limbata*.
Бат, верхи, Канско-Ачинский бассейн, р. Золотой Китат, пр.3828/I.
- 8,9. *Quadraeculina limbata*.
Бат, верхи, Канско-Ачинский бассейн, р. Золотой Китат, пр.3828/II, боковое положение; 8 - проксимальный и 9 - дистальный аспекты.
Фиг. 1-9 x900.

Таблица II

- 1,2. *Quadraeculina anellaeformis* Mal. emend.
Нижний лейас, укугутская свита, Вилуйская синеклиза, пр. 1566;
1 - дистальный и 2 проксимальный виды.
- 3-6. Микрофотографии *Quadraeculina limbata* Mal. emend.
На сканирующем электронном микроскопе, верхи бата, Канско-Ачинский бассейн, пр. 3828 и 3830; 3 - дистальный и 4 - проксимальный виды, 5 - фокус на мешки и *tenuitates*, 6 - боковое положение.
- 7-11. *Quadraeculina limbata*.
Бат, верхи, Канско-Ачинский бассейн, р. Золотой Китат, пр. 3828;
7 - боковое положение, 8 - проксимальный вид; 9, 10 - дистальный и проксимальный вид одного и того же зерна, 11 - общий вид.
Фиг. 1, 2, 7-11 - x900; 3-6 - x1000.

К статье А.Ф. Хлоновой, Е.М. Швецово "Новые находки пыльцы *Borealipollis bratzevae* Chlonova из верхнемеловых отложений"

Таблица III

- 1-7. *Borealipollis bratzevae* Chlonova.
1 - Западная Сибирь, р. Тяжин, обнажение Каменная гора, нижний сенон, нижнесымская подсвита, пр. 2531-III, x900; 2 - там же, пр. 2458-II, x1000; 3,4 - там же пр. 1541-IV, x900; 5 - Зей-Буре-

инский район, скв. 2-к, глубина 851 м, нижний сенон, верхнезавитинская подсвита, пр. 1990-1, х1100; 6,7 - Центральные Кызылкумы, в 30 км к западу от гор Лау-Лау, скв. 1, обр. 7, глубина 91-98 м, нижний сенон, х500.

Таблица IV

1. *Kuprianipollis santaloides* (Stelm.) Kom.
Центральные Кызылкумы, в 30 км к западу от гор Лау-Лау, скв. 1, обр. 23, глубина 185-193 м, нижний сенон.
2. *Kuprianipollis elegans* (Zakl.) Kom.
Там же, обр. 12, глубина 120-126 м, нижний сенон.
3. *Kuprianipollis* sp.
Там же, глубина и возраст те же.
4. *Triatriopollenites plicoides* Zakl.
Там же, обр. 23, глубина 185-193 м, нижний сенон.
5. *Altingia* sp.
Там же, обр. 12, глубина 120-126 м, нижний сенон.
6. *Tricolpopollenites retiformis* Th. et Pf.
Там же, обр. 27, глубина 206-217 м, нижний сенон.
- 7,8. *Tetrapollis* sp.
Там же, глубина и возраст те же.
9. *Oculopollis* sp.
Там же, обр. 7, глубина 91-98 м, нижний сенон.
10. *Polycolpites* sp.
Там же, обр. 12, глубина 120-126 м, нижний сенон, х900.

Таблица V

- 1-3. Динофлагелляты.
Центральные Кызылкумы, в 30 км к западу от гор Лау-Лау, скв. 1, обр. 7, глубина 91-98 м, нижний сенон, х900.
4. *Atlantopollis lusitanicus* Diniz, Kedves et Simoncsics
Там же, обр. 12, глубина 120-126 м, нижний сенон, х900.

К статье М.Х. Моноссон "Морфология пыльцы видов рода *Plantago* L."

Таблица VI

Электронные микрофотографии деталей скульптуры и поровой мембраны пыльцевых зерен видов рода *Plantago* L.

1 - *P. depressa*; 2 - *P. stepposa*; 3 - *P. maxima*; 4 - *P. lanceolata* (1 - х5000, 2-4 - х10 000).

Таблица VII

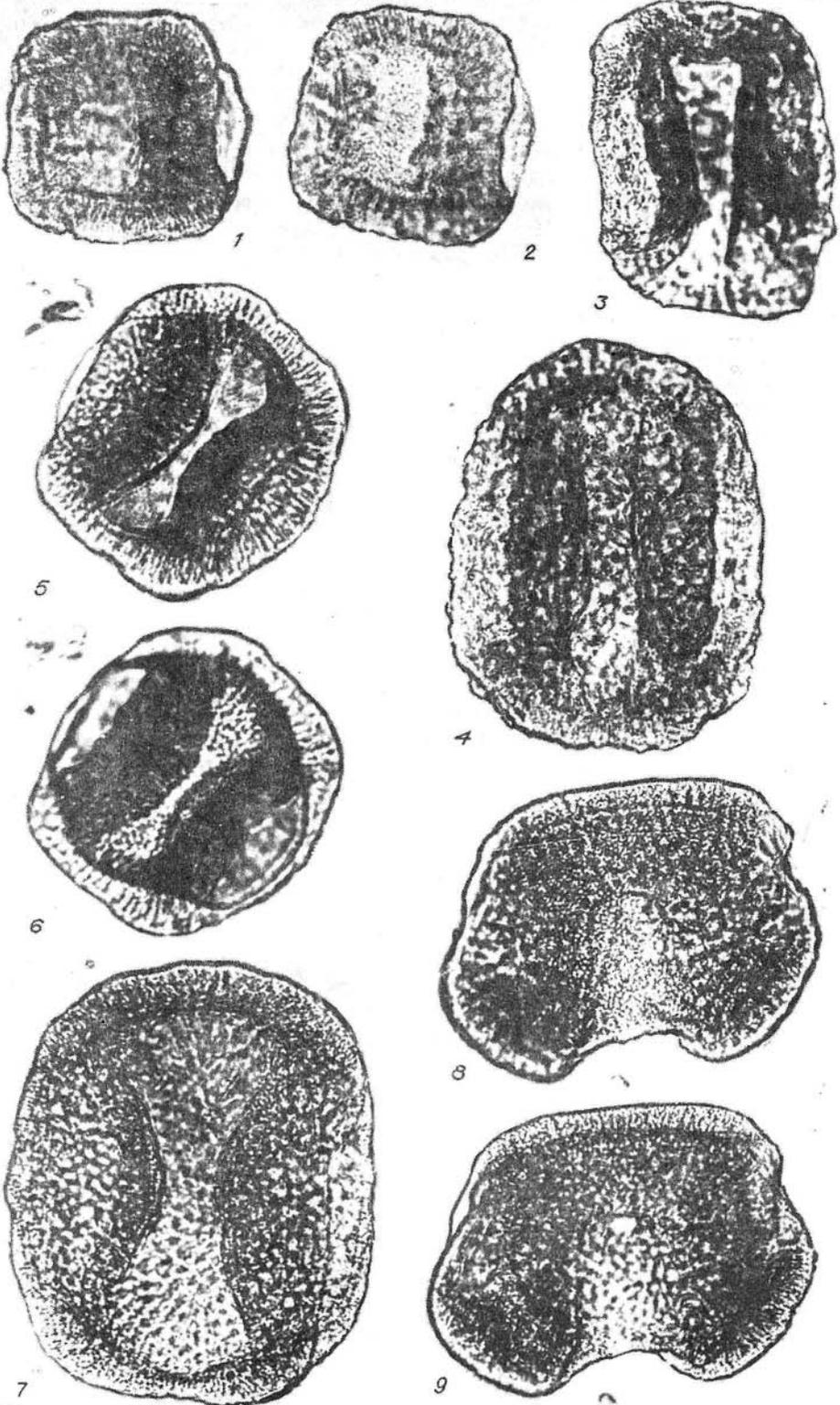
Микрофотографии пыльцы видов рода *Plantago* L.

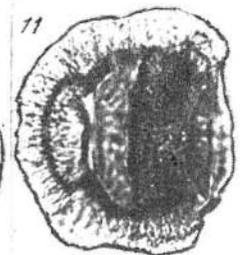
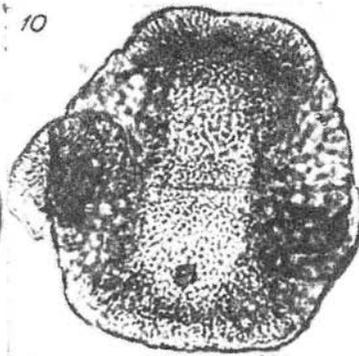
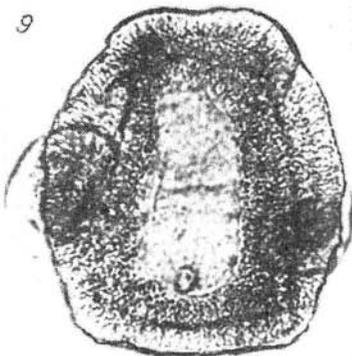
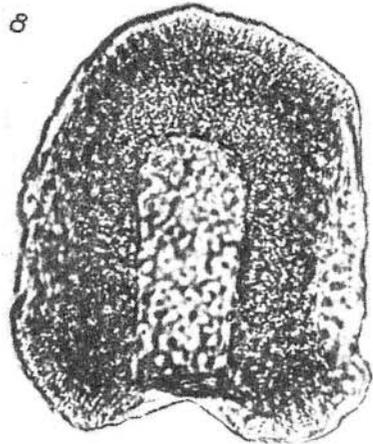
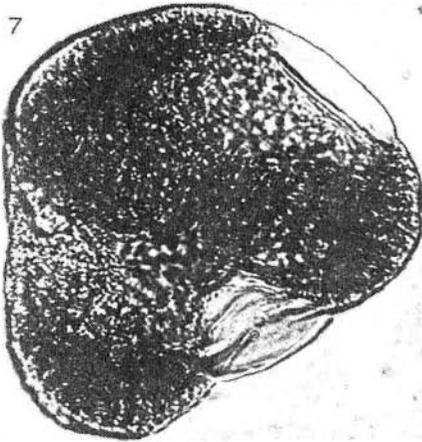
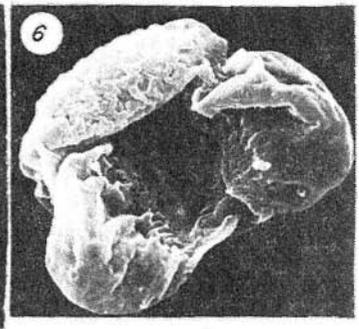
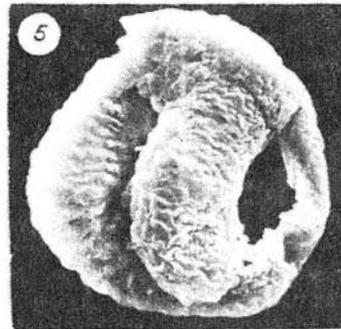
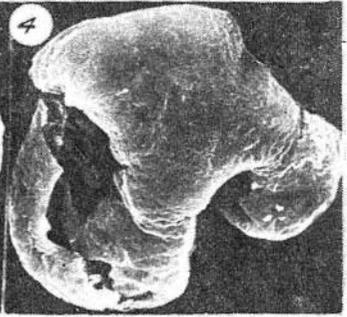
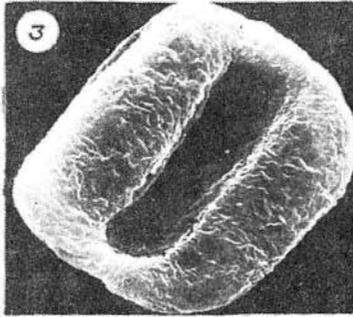
1,2 - *P. major*; 3-6 - *P. Tenuiflora*; 7,8 - *P. Cornuti*; 9,10 - *P. maritima*; 11, 12 - *P. depressa*; 13, 14 - *P. camtschatica*; 15, 16 - *P. media*; 17, 18 - *P. stepposa*; 19-22 - *P. maxima*.

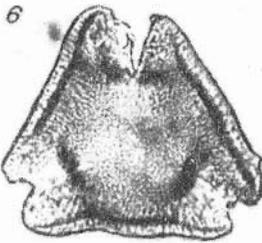
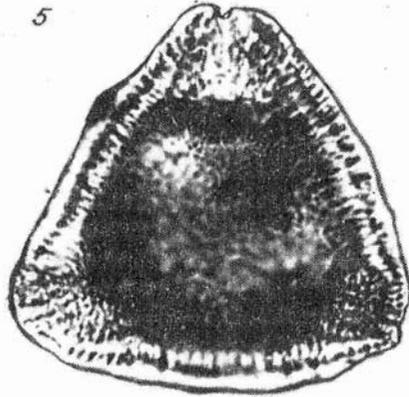
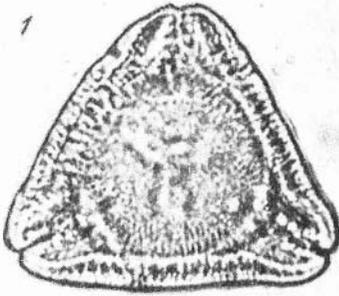
Таблица VIII

Микрофотографии пыльцы видов рода *Plantago* L.

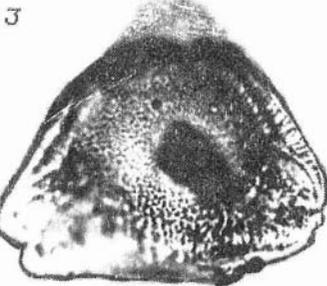
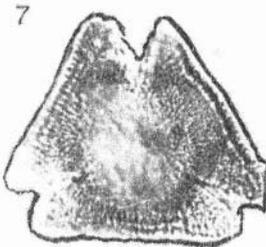
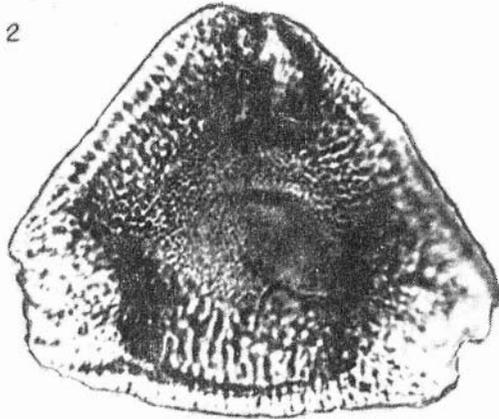
23-26 - *P. canescens*; 27-30 - *P. lanceolata*; 31-32 - *P. minuta*; 33, 34 - *P. lagocephala*; 35-37 - *P. ramosa*; 38-41 - *P. psyllium*.







2

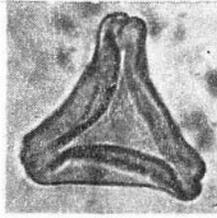


4

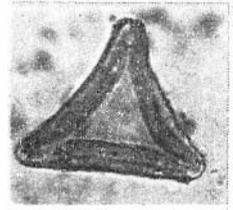




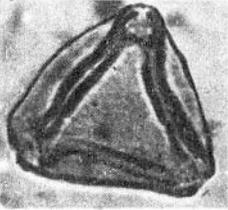
1



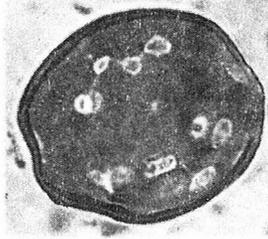
2



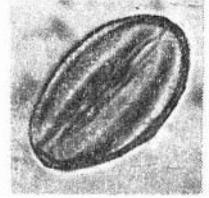
3



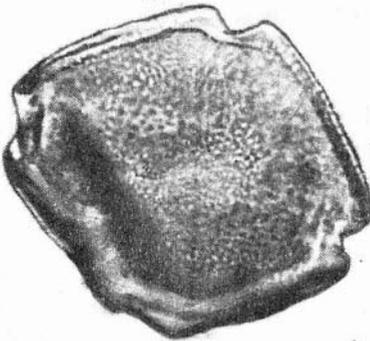
4



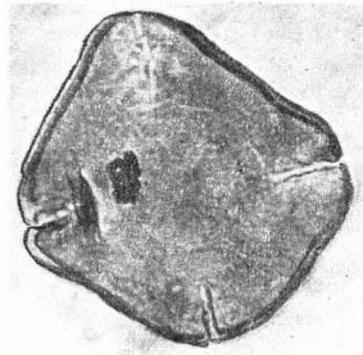
5



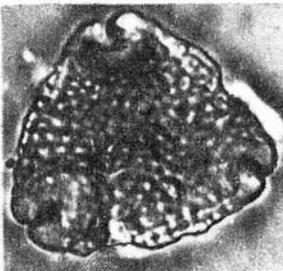
6



7



8



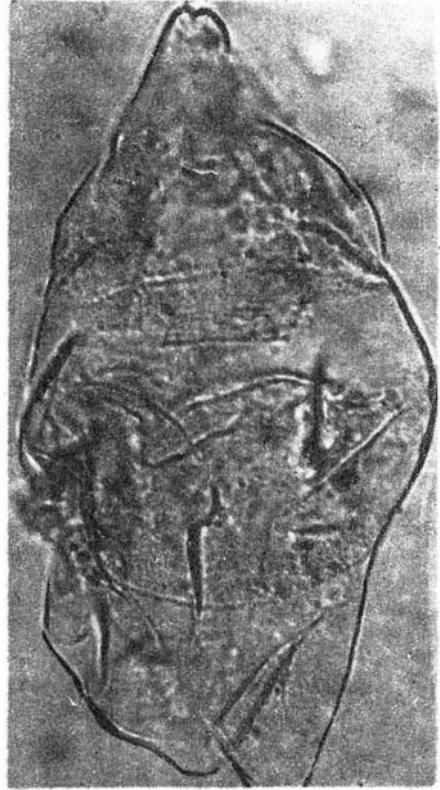
9



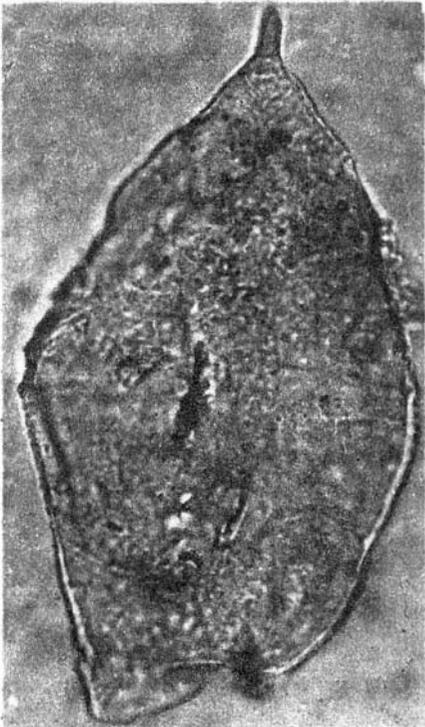
10



1

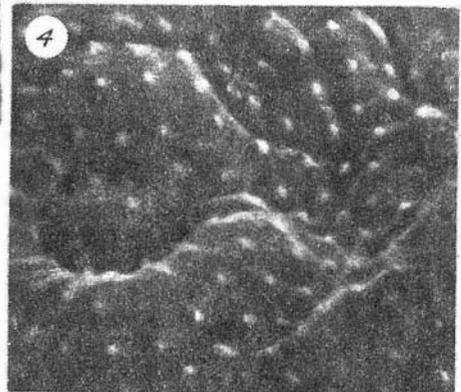
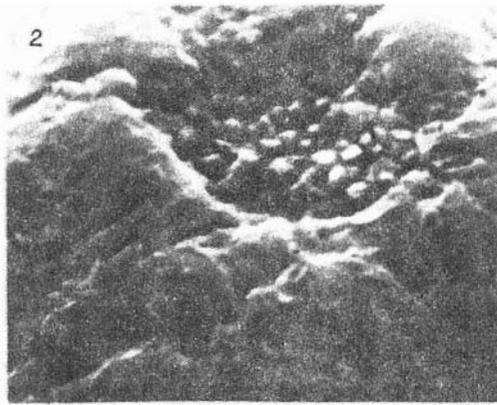
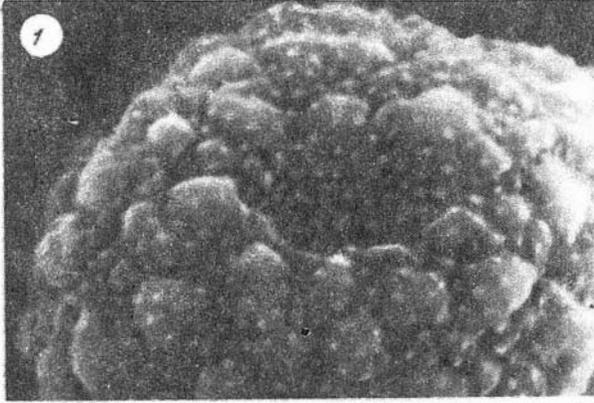


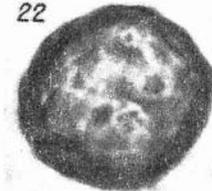
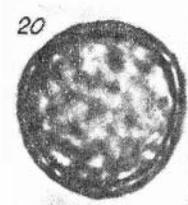
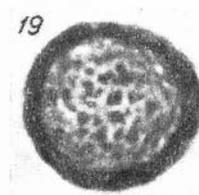
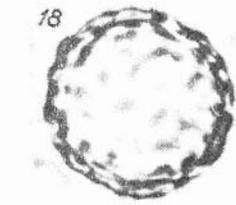
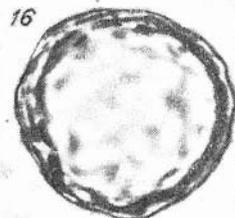
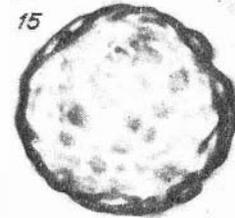
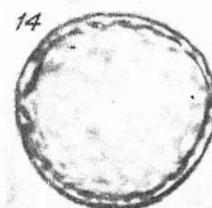
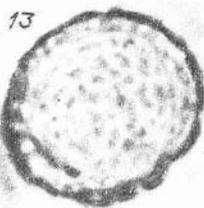
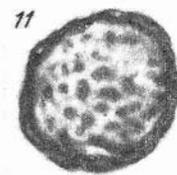
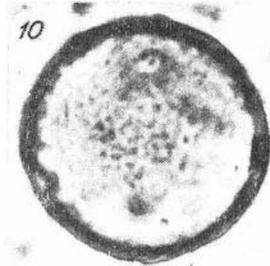
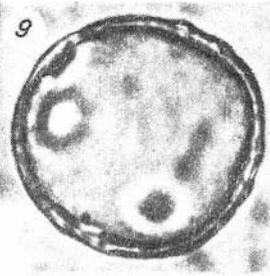
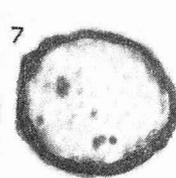
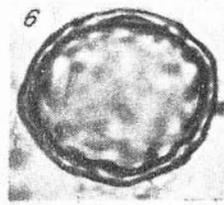
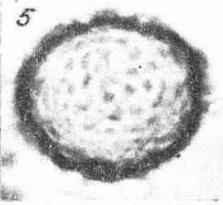
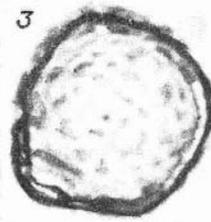
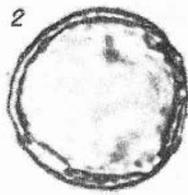
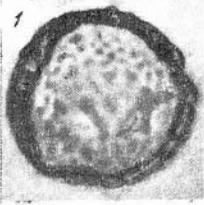
2

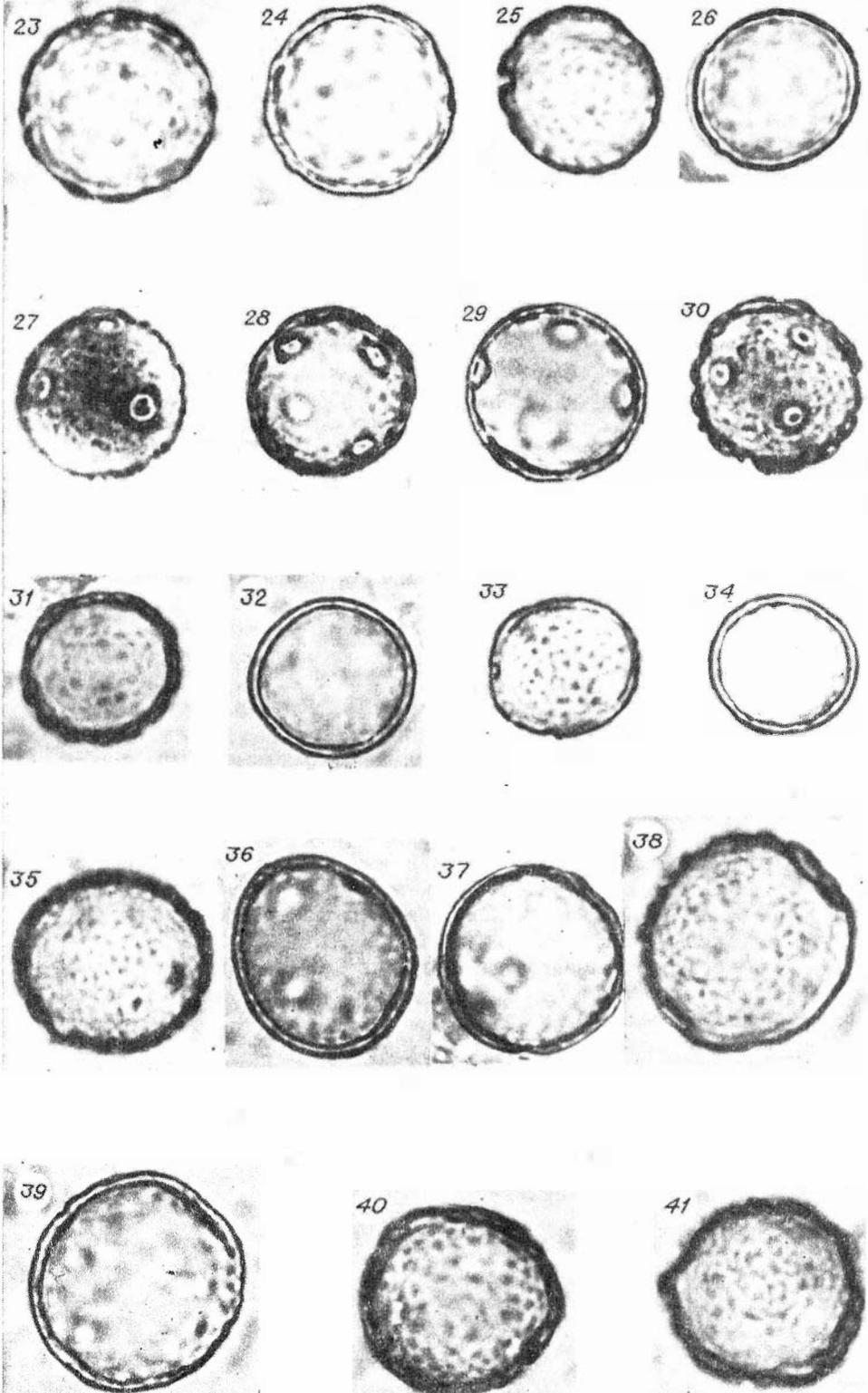


3









СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
<u>В.И. Ильина</u> , Ревизия, филогенетические связи, ареал и стратиграфическое значение пыльцы рода <i>Quadraeculina</i> Maljavkina	4
<u>А.Ф. Хлонова</u> , Появление и стратиграфические уровни основных типов меловой пыльцы покрытосемянных	21
<u>А.Ф. Хлонова, Е.М. Швецова</u> , Новые находки пыльцы <i>Borealipollis bratzevae</i> Chlonova в верхнемеловых отложениях	34
<u>И.А. Кулькова, М.А. Бардеева, Н.К. Марченко</u> , Палеоген Муруктинской котловины	40
<u>В.С. Волкова, И.А. Кулькова</u> , Палинологическая характеристика континентальных отложений междуречья Уя и Тары (правые притоки Иртыша)	47
<u>А.Ф. Фрадкина</u> , Палеоген и неоген низовьев р. Колымы по палинологическим данным	52
<u>М.Х. Моносзон</u> , Морфология пыльцы видов рода <i>Plantago</i> L.	65
<u>В.С. Волкова, Т.П. Левина</u> , Голоцен как эталон для изучения межледниковых эпох Западной Сибири	74
<u>С.А. Архипов, М.Р. Вотах, Г.Ф. Букреева</u> , Палинология и стратиграфия голоцена приустьевой части долины Оби	85
<u>С.К. Кривоногов, Л.А. Орлова, В.А. Паньчев</u> , Семенные флоры и абсолютный возраст опорного разреза I надпойменной террасы среднего Иртыша	99
<u>В.А. Бахарева</u> , Палинологическая характеристика верхнечетвертичных и голоценовых отложений в районе пос. Першино на Иртыше.	115
<u>Г.Ю. Зубарева</u> , Спорово-пыльцевая характеристика торфяных отложений болот Знаменского и Корниловского (Южно-Минусинская котловина)	120
<u>С.К. Кривоногов</u> , Семенная флора из отложений I надпойменной террасы Тобола	126
Фототаблицы и объяснения к ним	140

□ _____

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ МЕЗОЗОЯ
И КАЙНОЗОЯ СИБИРИ

Утверждено к печати
Институтом геологии и геофизики СО АН СССР

Редактор издательства Л.И. Шпаковская
Художественный редактор Е.Ф. Гришин
Технический редактор Н.М. Остроумова
Корректор В.А. Бирюкова

ИБ № 23650

Сдано в набор 02.11.84. Подписано в печать 12.04.85.
МН-01535. Формат 70x100 1/16. Бумага офсетная.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 12,4. Усл. кр.-отт. 12,7.
Уч.-изд. л. 13,2. Тираж 650 экз. Заказ № 577.
Цена 2 руб.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука",
Сибирское отделение, 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.

4-я типография издательства "Наука".
630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресам:

480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97
370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13
232600 Вильнюс, ул. Университето, 4
690088 Владивосток, Океанский проспект, 140
320093 Днепропетровск, проспект Гагарина, 24
734001 Душанбе, проспект Ленина, 95
375002 Ереван, ул. Туманяна, 31
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289
420043 Казань, ул. Достоевского, 53
252030 Киев, ул. Ленина, 42
252142 Киев, проспект Вернадского, 79
252030 Киев, ул. Пирогова, 2
252030 Киев, ул. Пирогова, 4
277012 Кишинев, проспект Ленина, 148
343900 Краматорск, Донецкой обл., ул. Марата, 1
660049 Красноярск, проспект Мира, 84
443002 Куйбышев, проспект Ленина, 2
191104 Ленинград, Литейный проспект, 57
199164 Ленинград, Таможенный пер., 2
196034 Ленинград, В/О, 9 линия, 16
220012 Минск, Ленинский проспект, 72
103009 Москва, ул. Горького, 19а
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7
630076 Новосибирск, Красный проспект, 51
630090 Новосибирск, Академгородок, Морской проспект, 22
142284 Протвино, Московской обл., "Академкнига"
142292 Пушкино, Московской обл., МР, "В", 1
620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137
700029 Ташкент, ул. Ленина, 73
700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43
700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6
634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10
450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49
720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42
310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87