

А.В. Ложкин

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПАДНОЙ БЕРИНГИИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВНЦ АН СССР, Магадан

Последовательные колебания климата и связанные с ними изменения растительности на северо-восточной окраине Азиатского материка совпадают в общих чертах с позднеплейстоценовыми климатическими флюктуациями, установленными в других районах северного полушария.

Палеоботанический анализ верхнеплейстоценовых аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений Северо-Востока позволяет выделить четыре климатостратиграфических горизонта, которые соответствуют крупным потеплениям и похолоданиям климата (межледниковьям и ледниковьям) и отличаются комплексами пыльцы и спор, а также составом макрофлоры.

Первому позднеплейстоценовому межледниковью отвечает усть-нерский горизонт (название предложено А.П. Васьковским [1963]). С отложениями этого горизонта на Северо-Востоке связаны находки фауны верхнепалеолитического комплекса, что позволяет сближать время их формирования с рисс-вюрмским межледниковьем и с казанцевским интервалом Сибири. Палеоботанические данные и радиоуглеродные датировки дают основание полагать, что три следующих горизонта - мукэлкэнский, худжахский и инокчанский соответствуют зырянскому, каргинскому и сартанскому горизонтам Сибири.

В течение первого позднеплейстоценового межледниковья намечаются три фазы развития растительности. Если в конце среднеплейстоценового ледникового времени на территории Западной Берингии преимущественно были распространены лесотундровые и тундровые ассоциации, отвечающие криоксеротической климатической стадии, то потепление климата и последующее увеличение количества годовых осадков в начале позднего плейстоцена привели к возрастанию роли древесной растительности. Пока нет ясных данных о ее продвижении в это время в зону современной тундры, но в центральных районах (верховья Колымы и Индигирки) первая фаза характеризовалась распространением светлохвойных лесов, в которых основной лесобразующей породой была лиственница.

Вторая фаза развития растительности, отвечающая климатическому оптимуму межледниковья, представлена обильными палеоботаническими материалами. Богатство пыльцевой флоры этой фазы, частично подтвержденное находками шишек хвойных, позволяет не только выяснить общий состав растительности, но и установить ее географические связи с современными флорами.

Палеоботанические данные определенно указывают на широкое развитие горных светлохвойных лесов, господствующей породой в которых была лиственница сибирская (*Larix sibirica*). Эти леса включали также лиственницу даурскую (*Larix dahurica*), лиственницу Сукачева (*Larix Sukachevii*), сосну обыкновенную (*Pinus silvestris*), ель сибирскую (*Picea obovata*), ель аянскую (*Picea ajanensis*).

Такой комплекс флоры, характерный для современных лесов Сибири, был назван А.П. Васьковским [1959, 1963] учуро-киренским. Он, несомненно, свидетельствует о

более теплом, чем современный, климате, но все же достаточно суровом и континентальном со среднегодовыми температурами около $-5-6^{\circ}\text{C}$.

Находки шишек лиственницы сибирской (материалы А.П. Васьковского; в аллювиальных отложениях казанцевского горизонта в бассейне р. Раучуа на Западной Чукотке, и палинологический анализ суглинков, залегающих в основании разреза едомы на побережье пролива Дмитрия Лаптева [*Томирдиаро и др., 1972*]) позволяют говорить о значительном продвижении лесной растительности в течение оптимума межледниковья на север, в зону современной тундры.

Растительность третьей фазы менее разнообразна в видовом отношении. Основной лесобразующей породой по-прежнему остается лиственница, но лиственница сибирская уступает главную роль лиственнице даурской, завоевавшей, по-видимому, в конце первого позднеплейстоценового межледниковья полное господство в лесах и лесотундрах Западной Берингии.

Спорово-пыльцевые спектры, отражающие последние фазы развития растительности межледниковья на арктическом побережье Северо-Востока, обнаруживают много общих черт со спектрами современных тундровых ассоциаций [*Васьковский, 1957*], и можно, следовательно, полагать, что в конце первого позднеплейстоценового межледниковья на территории Яно-Колымской низменности и Чукотки климатические условия были близки к современным. Дальнейшее похолодание привело к еще большему увеличению площади, занятой растительными ассоциациями лесотундры и тундры, а также, очевидно, к смещению границ этих растительных зон к югу.

В течение отрезка времени, истекшего после зырянского интервала, устанавливаются сложные флюктуации климата, выражающиеся в неоднократной смене более холодных и более теплых отрезков. Намечить точные хронологические рамки таких флюктуаций в течение зырянского интервала пока трудно ввиду небольшого количества датировок и их меньшей надежности. Точно также хронологически неясна и граница зырянского оледенения и сменившего его каргинского межледниковья.

Основываясь на параллельности хода событий, можно сказать, что второе значительное потепление климата в позднем плейстоцене началось не позднее 50 000 л.н. Это межледниковье нарушалось небольшими похолоданиями.

Радиоуглеродные данные, сопровождающие пыльцевые определения, датируют два максимума потепления в течение каргинского интервала. К первому из них относятся датировки 45 000-41 000 л.н. Для второго максимума тепла имеется серия радиоуглеродных дат в интервале от 32 000 до 24 000 л.н.

Наиболее полно разрез отложений каргинского времени сейчас изучен на побережье Пенжинской губы. По данным В.Г. Беспалого [*Шило и др., 1971*], в абразионном уступе высотой 20 м здесь обнажаются супеси с прослоями торфа и древесиной, выполняющие понижения холмисто-моренного рельефа. Из нижнего слоя супесей, непосредственно залегающих на морене, была датирована древесина, возраст которой оказался равным $44\ 600 \pm 2\ 600$ л.н. (МАГ-41).

На основании полученных Т.Д. Давидович пыльцевых данных можно заключить, что пыльца в осадках, лежащих ниже слоя, вмещающего датированный образец, указывает на господство зарослей ольховника (*Alnaster*) и на развитие долинных лесов из березы и ивы. В то же время спектры из отложений, датированных 44 600 л.н., и многочисленные находки погребенных стволов берез показали, что в это время березовые леса значительно увеличили занимаемую ими площадь, а ольховниковые насаждения играли уже существенно меньшую роль. Во время накопления вышележащих отложений березовые леса вновь вытесняются ассоциациями ивы и ольховника. Это похолодание сменяется потеплением, к которому относится дата $31\ 000 \pm 1\ 500$ л.н. (МАГ-30).

Для первого максимума каргинского интервала имеется также датировка - $41\ 200 \pm 2\ 000$ л.н. (СОАН-631), древесины лиственницы из пневого горизонта в основании разреза 24-метровой террасы р. Большой Хомус-Юрях (бассейн Ледовитого океана).

Сохранившиеся в отложениях остатки древесной растительности и шишки *Larix cajanderii* свидетельствуют о том, что граница лесной растительности в первой половине каргинского времени располагалась севернее ее современного положения более чем на 100 км.

Палеоботанические данные, характеризующие климатическую обстановку второго максимума каргинского интервала, показали, что это потепление было не менее благоприятным, чем первое. О продвижении лесной растительности в зону современной тундры можно судить по датировке 28 050±520 л.н. (СОАН-792); второго пневого горизонта той же 24-метровой террасы р. Б. Хомус-Юрях.

Основание для выделения фазы потепления около 29 600±1 400 л.н. (МАГ-39) дал палинологический анализ (определения З.В. Орловой по материалам Ю.В. Шумилова) аллювиальных отложений средней части разреза 10-метровой террасы р. Нечаку в низовьях Большого Анюя. Этой фазе отвечало развитие лиственничных лесов с большим участием ольховника, сменивших лесотундровую растительность времени формирования нижних слоев аллювия террасы. В центральных районах западной части Берингии в этот отрезок времени были развиты светлохвойные лиственничные леса, возможно включавшие ель сибирскую и сосну обыкновенную. Спорово-пыльцевые спектры (определения Р.А. Баскович и Б.В. Белой по материалам А.И. Кыштымова) аллювиальных отложений 25-метровой террасы р. Дебин (бассейн Верхней Колымы; датированных 26 040±280 л.н. (МАГ-29) и 26 750±130 л.н. (МАГ-15), свидетельствуют также о большом участии березы, по-видимому, формировавшей самостоятельные насаждения.

Приведенные материалы позволяют, таким образом, сопоставить эти события с межстадиями порт-тольбот II [*Голдтуэйт и др., 1968*] и плам-пойнт Северной Америки. Важно также отметить, что выделяемый на Северо-Востоке худжахский горизонт отвечает каргинскому горизонту Сибири в том его объеме, как это сейчас принимается [*Кинд, 1969*].

Похолодания, намечающиеся внутри каргинского интервала около 38 000-37 000 л.н. и около 33 000 л.н., возможно, были разделены более теплым отрезком времени (около 35 000 л.н.). Для первого из этих похолоданий в верховьях Колымы и Индигирки имеются датировки 37 000±1 800 л.н. (МАГ-37) и 37 700±2 000 л.н. [*Гарутт, Юрьев, 1966*] и ему отвечает, очевидно, похолодание, установленное по палинологическим данным в разрезе каргинских отложений на побережье Пенжинской губы, в интервале между 44 600 и 31 000 л.н. Для второго похолодания в бассейне верхней Колымы получена дата 32 940±620 л.н. (МАГ-28). Сопровождающие эти датировки пыльцевые спектры отражают растительность, произраставшую в более суровой климатической обстановке, чем современная (материалы Ю.И. Гольдфарба).

В сартанское время растительность претерпела существенные изменения, но ее видовой состав, по-видимому, сохранялся в пределах растительных зон. Резкое похолодание климата привело к широкому распространению ассоциаций типа кустарниково-моховых тундр даже в центральных районах Северо-Востока.

К первой половине сартанского времени относится дата 21 700±900 лет назад (МАГ-45), полученная по древесине из аллювиальных отложений 12-метровой террасы р. Депутатки в бассейне нижней Индигирки (материалы Г.Ф. Павлова). Можно предположить, что сартанское время началось около 22 000 л.н. или несколько ранее.

Небольшое потепление в первую половину сартанского интервала, установленное Т.Д. Давидович по данным пыльцевого анализа в отложениях прибрежной равнины в районе Пенжинской губы, датировано 19 000±1 100 л.н. (МАГ-38). Ему отвечает растительность типа редкостойных лиственничных лесов с подлеском из ольховника и кустарниковых берез, сменившая ассоциации кустарниковой тундры, господствовавшие в Пенжинском бассейне в начале сартанского времени. Распространение лиственничного редколесья было связано, по-видимому, главным образом с увеличением количества

летнего тепла, но климат характеризовался, очевидно, большей континентальностью по сравнению с современным.

О смещении границы тундры на юг во вторую половину сартанского интервала свидетельствует изучение спорово-пыльцевых спектров Берелехского захоронения мамонтов в низовьях Индигирки. К этому времени относится датировка мягких тканей мамонта из отложений второй надпойменной террасы р. Берелех (высотой около 14 м), показавшая возраст $13\,700 \pm 400$ л.н. (МАГ-57). Для спектров этих отложений характерно высокое содержание пыльцы Gramineae, Cyperaceae, Artemisia, Caryophyllaceae. В группе пыльцы кустарниковых растений доминирует пыльца *Betula exilis*, и в заметных количествах присутствует пыльца *Salix*.

Датированные палеоклиматические данные показали наступление заметного потепления климата около 8 500-8 000 л.н. Это потепление явилось, очевидно, кульминацией общей тенденции к потеплению, начало которого относится к периоду около 13 000-12 500 л.н. и совпадает по времени с климатическими зонами бёллинг, аллерёд или с кокоревским и таймырским интерстадиалами Сибири.

Три датировки - $12\,900 \pm 600$ л.н. (МАГ-52), $12\,700 \pm 600$ л.н. (МАГ-56), $10\,530 \pm 420$ л.н. (МАГ-51), полученные по растительным остаткам из отложений, перекрывающих костеносный горизонт в Берелехском местонахождении, сопровождаются пыльцевыми данными, несомненно указывающими на потепление климата и на развитие растительности, близкой к современной.

Еще одна датировка - $11\,700 \pm 900$ л.н. (МАГ-10) из бассейна нижней Яны может указывать на потепление, соответствующее, по всей вероятности, рубежу ранней и оптимальной фаз аллерёда.

Для выделения похолодания, соответствующего верхнему дриасу, пока очень мало данных. Пожалуй, только пыльцевые спектры из отложений Ушковской стоянки в долине р. Камчатки [Шило и др., 1968] могут свидетельствовать о значительном похолодании, предшествующем началу голоцена. Датировка древесного угля из культурного слоя этой стоянки, относимого к финальному палеолиту, свидетельствует о том, что переход от последней ледниковой эпохи к голоцену произошел около $10\,360 \pm 350$ л.н. (Мо-345).

Палеоботаническое изучение голоценовых отложений свидетельствует об изменении климата от холодного и влажного в начале голоцена к теплему в его средней фазе и к новому похолоданию в заключительной фазе. Климатический оптимум устанавливается в интервале 8 000-4 500 л.н. В этот интервал лесная растительность продвинулась на север, и в зоне современной тундры Западной Чукотки существовали редкостойные лиственничные леса. Такой вывод позволяет сделать датировки от 7 600 до 4 500 л.н. древесины и торфа и пыльцевые спектры из аллювиальных отложений первой надпойменной террасы р. Милькера ($7\,610 \pm 190$ л.н., МАГ-19; $4\,820 \pm 80$ л.н., МАГ-31; $4\,450 \pm 110$ л.н., МАГ-25) и р. Майнги-Пауктуваам ($6\,330 \pm 310$ л.н., МАГ-40).

Несколько последовательно отобранных образцов древесины из пневых горизонтов первой надпойменной террасы (высотой 10 м) р. Большая Куобах-Бага (верхняя Индигирка), датированные в интервале от 8 200 до 5 000 л.н., и пыльцевые данные свидетельствуют о том, что в центральных районах Северо-Востока в течение оптимума голоцена существовали светлохвойные лиственничные леса, в состав которых входили, по-видимому, ольха (*Alnus*), сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*), ель сибирская (*Picea obovata*), не встречающиеся здесь в настоящее время [Ложкин, 1967; Ложкин, Носов, 1968]. Климатические условия, близкие современным, установились около 2 700-2 500 л.н. ($2\,470 \pm 290$ л.н., МАГ-8, древесина из аллювия поймы р. Б. Куобах-Бага).

Таким образом, выявленные флюктуации климата, несомненно подчиненные изменениям мирового климата, позволяют определить главные события позднего плейстоцена и голоцена западной части Берингии. Данные палеоботанического анализа из различных районов свидетельствуют о повторяющемся чередовании на большей части

территории трех основных типов растительного покрова - светлохвойных лиственничных лесов, лесотундры и тундры.

ЛИТЕРАТУРА

Васьковский А.П. 1957. Спорово-пыльцевые спектры современных растительных сообществ Крайнего Северо-Востока СССР и их значение для восстановления четвертичной растительности. Мат. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 11, Магадан.

Васьковский А.П. 1959. Краткий очерк растительности, климата и хронологии четвертичного периода в верховьях рек Колымы, Индигирки и на северном побережье Охотского моря. В сб. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». - Изд. Моск. гос. ун-та.

Васьковский А.П. 1963. Очерк стратиграфии антропогенных (четвертичных) отложений Крайнего Северо-Востока Азии. Мат. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 16, Магадан.

Гарутт В.Е., Юрьев К.Б. 1966. Мумифицированные остатки дикой лошади из вечной мерзлоты бассейна р. Индигирки. - Бюлл. комисс. по изуч. четвертичн. периода, 31.

Голдтуэйт Р., Дрейманис А., Форсайт Дж., Карроу П., Уайт Дж. 1968. Плейстоценовые отложения ледникового языка Эри. В кн.: «Четвертичный период в США», 1, М., «Мир».

Кинд Н.В. 1969. Вопросы синхронизации геологических событий и колебаний климата в верхнем антропогене. В сб.: «Основные проблемы геологии антропогена Евразии». М., «Наука».

Ложкин А.В. 1967. Новые палинологические данные о развитии растительности Северо-Востока СССР в голоцене. ДАН СССР, 172, 4.

Ложкин А.В., Носов В.В. 1968. Новые радиоуглеродные определения абсолютного возраста голоценовых отложений Северо-Востока. - Колыма, 4.

Томирдиаро С.В., Рябчун В.К., Кузнецова Ю.В., Орлова З.В. 1972. Лессово-ледовый покров Якутии и Новосибирских островов как продукт развешивания шельфа. - Колыма, 11.

Шило Н.А., Диков Н.Н., Ложкин А.В. 1967. Первые данные по стратиграфии палеолита Камчатки. Тр. Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института АН СССР. Вып. 17. М., «Наука».

Шило Н.А., Беспалый В.Г., Давидович Т.Д., Диков Н.Н., Ложкин А.В., Носов В.В., Орлова З.В. 1971. Обзор радиоуглеродных датировок верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Северо-Востока Азии. - Геология и геофизика, 10.

LATE PLEISTOCENE AND HOLOCENE VEGETATION IN WESTERN BERINGIA

A.V. Lozhkin

Northeastern Complex Institute Acad. Sci., USSR, Magadan

Complex climatic fluctuations, expressed in repeated alternations of colder and warmer periods, were shown to have prevailed in the northeastern part of the Asian continent during (the period that followed the first large-scale Late Pleistocene interglaciation and extended over an interval of about 70 000 years. Generally, these fluctuations coincided with climatic changes in other areas of the Northern Hemisphere.

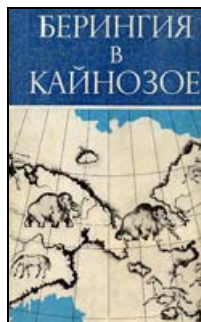
The second Late Pleistocene (Karginsk-Khudzakhsk) warming of the climate began not later than 50,000 years ago. Two warming maxima established within that interval date to 44 000 - 41 000 and 32 000 - 24 000 years ago, respectively. The coolings noted within the Karginsk interval about 38 000 - 37 000 and 33 000 years ago were apparently separated by a warmer time interval (ca. 35 000 years ago).

The cold interval (Sartansk-Inokchansk period), which began about 22 000 years ago, lasted approximately 10 000 years. Paleoclimatic datings showed that noticeable warming began 8 500 - 8 000 years ago. That period was ostensibly related with the general tendency toward warming around

13 000 - 11 000 years ago. Climatic conditions close to recent ones arose on the territory of Western Beringia about 2 500 years ago.

Late Pleistocene climatic changes resulted in shifts of the border zones of the three main types of vegetation, viz. light-coniferous leaf-bearing forests, forest-tundra and tundra. In the warming intervals, the forest border zone was situated 150-200 km north of its present locality.

Ссылка на данную статью:



Ложкин А.В. Растительность западной Берингии в позднем плейстоцене и голоцене // Берингия в кайнозое. Материалы Всесоюзного симпозиума «Берингийская суша и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое», Хабаровск, 10-15 мая, 1973 года. Владивосток, 1976, с. 72-77.