

ее учета в ассоциациях ксерофильного типа // Закономерности развития почвенных микроорганизмов. Л.: Наука, 1975. С. 60—69. — Некрасова К. А., Бусыгина Е. А. Некоторые уточнения к методу количественного учета почвенных водорослей // Бот. журн. 1977. Т. 62, № 2. С. 214—222. — Новичкова-Иванова Л. И. Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Гобийской пустынной области. Л.: Наука, 1980. 255 с. — Носкова Т. С. Определение численности почвенных водорослей в связи с их распределением в профиле почв // Методы изучения и практического использования почвенных водорослей. Киров: Изд-во с.-х. ин-та, 1972. С. 53—58. — Перминова Г. Н. Биомасса и продукция водорослей в тундровых почвах // Бот. журн. 1980. Т. 65, № 6. С. 859—863. — Перминова Г. Н., Гецен М. В. Состав альгофлоры в целинных и подвергшихся освоению почвах // Биогеоценологические исследования на сеяных лугах в восточноевропейской тундре. Л.: Наука, 1979. С. 54—78. — Перминова Г. Н., Кабилов Р. Р., Киприянов В. М. Водоросли как продуценты тундровых биогеоценозов // Тр. Коми ФАН СССР, 1982. № 49. С. 81—94. — Раменская М. Л. Луговая растительность Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1958. 399 с. — Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 212 с. — Рийс Х. А., Рахно П. Х. Количественная динамика почвенных водорослей. Таллин: Валгус, 1975. 172 с. — Хазиев Ф. Х., Кабилов Р. Р. Количественные методы почвенно-альгологических исследований. Уфа: БФ АН СССР, 1986. 172 с. — Штина Э. А. Водоросли дерново-подзолистых почв Кировской области // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 2. 1959. Вып. 12. С. 36—141. — Штина Э. А. Почвенные водоросли как экологические индикаторы // Бот. журн. 1990. Т. 75, № 4. С. 441—452. — Штина Э. А., Антипина Г. С., Козловская Л. С. Альгофлора болот Карелии и ее динамика под воздействием естественных и антропогенных факторов. Л.: Наука, 1981. 272 с. — Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 142 с. — Шушужева М. Г. Динамика биомассы почвенных водорослей в степных биогеоценозах // Почвоведение. 1984. № 8. С. 111—116.

Петрозаводский государственный университет им. О. В. Куусинена

Получено 16 XI 1990

УДК 581.55+44—55* (571.511)

© Бот. журн., 1991 г., т. 76, № 9

В. В. Украинцева

ИСТОРИЯ БИОГЕОЦЕНОЗОВ ТАЙМЫРА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 55 ТЫСЯЧ ЛЕТ

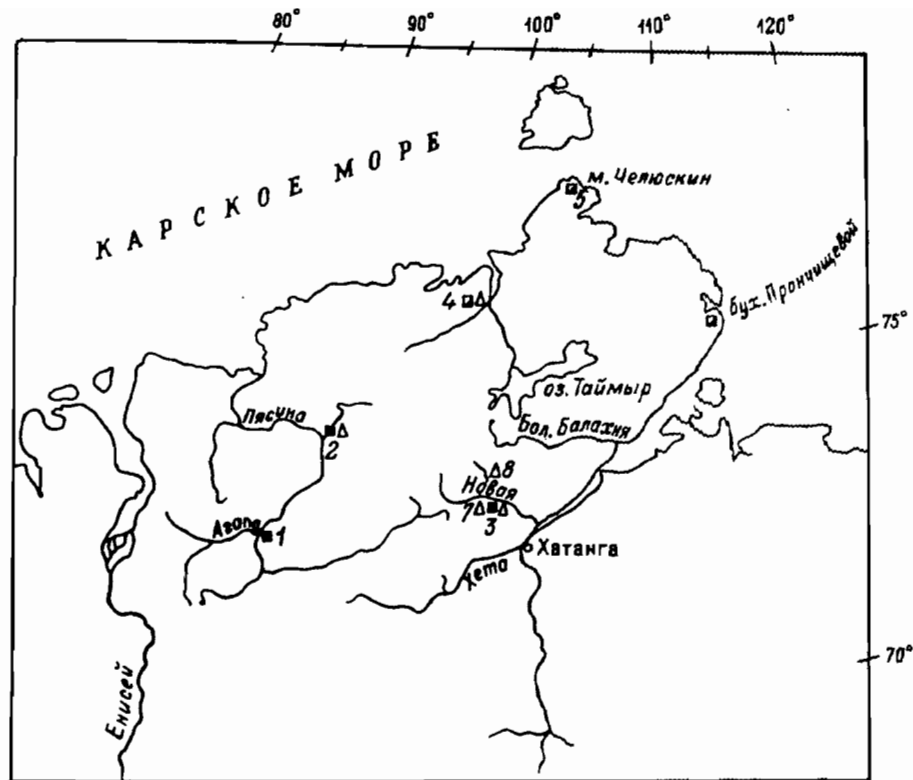
V. V. UKRAINTSEVA. THE HISTORY OF BIOGEOCOENOSES OF THE TAIMYR
DURING THE LAST 55 THOUSAND YEARS

По результатам палинологического и палеоботанического изучения позднеплейстоценовых и голоценовых отложений, надежно датированных геолого-геоморфологическими исследованиями и методом радиоуглеродного анализа, прослежены становление и история биогеоценозов территории п-ова Таймыр за последние 60—55 тыс. лет на фоне глобальных изменений климата.

Идея необходимости комплексного изучения Севера была высказана еще А. Ф. Миддендорфом — первым ученым-естествоиспытателем, посетившим Таймыр в 1843 г. За развитие комплексных исследований на Севере в дальнейшем высказывались Р. Поле (1910), В. Н. Сукачев (1921), Б. А. Тихомиров (1955, 1971) и другие.

Изучение растительного покрова Таймыра началось уже в первые годы советской власти прежде всего в связи с запросами народного хозяйства, когда встал вопрос о развитии оленеводства и изысканиях территорий, пригодных для пастбищ.

В 1930—1940-е годы на опытных станциях Института оленеводства (впоследствии Институт сельского хозяйства Крайнего Севера) развернулись комплексные исследования. Участники этих работ — геоботаники Ф. В. Самбук, М. Н. Аврамчик, В. Д. Александрова, А. Н. Виноградова и Л. Н. Тюлина, помимо отчетов, послуживших основанием для землеустроительного проекта, на основании



■ а
 ■ б
 △ в

Рис. 1. Местоположение стационаров (а), полустационаров (б) БИН АН СССР и районов комплексных палеобиоценологических исследований (в) на Таймыре.

1 — «Агала», 2 — «Тарей», 3 — Ары-Мас, 4 — Шренк, 5 — мыс Челюскин, 6 — бухта Марии Прончищевой, 7 — р. Большая Рассоха, 8 — р. Захарова Рассоха.

собранных ими материалов составили очерки растительного покрова районов их исследований. Л. Н. Тюлина (1937), кроме общего описания растительности, большое внимание уделила динамике северной границы леса в бассейне р. Хатанга.

В 1946—1948 гг. Таймырская комплексная экспедиция Арктического института провела стационарные и полустационарные исследования на центральном Таймыре. Экспедицией АН СССР и Главсевморпути за таймырским мамонтом (1948 г.) была также предпринята попытка комплексного исследования природы тундры. Однако тогда не все компоненты тундровых биоценозов были охвачены изучением.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград) осуществляет на Таймыре комплексные биоценологические исследования с 1965 г. Они начались на стационаре «Тарей» в подзоне типичных тундр (рис. 1) и в течение ряда лет проводились в плане Международной биологической программы. С 1969 г. в бассейне р. Новая на самом северном пределе лесов начал действовать стационар «Ары-Мас». В 1972—1974 гг. были проведены полустационарные исследования на мысе Челюскин и в окрестностях бухты Марии Прончищевой.¹

¹ Результаты этих исследований опубликованы в пяти сборниках и многочисленных статьях сотрудников Ботанического института АН СССР и других учреждений страны, принимавших участие в исследованиях на Таймыре (см. список литературы).

4

Организатор и научный руководитель стационара «Тарей» Б. А. Тихомиров считал, что одной из важнейших задач изучения природы Крайнего Севера «является развитие палеобиоценологических исследований» (Тихомиров, 1971 : 14). С учетом этой установки и были составлены программы работ для стационаров «Тарей» и «Ары-Мас».

Фитоценоз — автотрофная основа биогеоценоза, на него, как на стержень, называются различные компоненты. Структура растительности, согласно Тихомирову (1971), определяет распределение компонентов биогеоценоза — поступление тепла в почву, размещение беспозвоночных, гнезд птиц и прочее, продуктивность биогеоценозов и важнейшие процессы в них, начиная с утилизации солнечной энергии автотрофными растениями и кончая редукцией органического вещества до минеральных соединений. Фитоценоз, образно говоря, отражает, как зеркало, систему тех сложных отношений, которые существуют и существовали в прошлом между растениями и почвой, растениями и животными, отношения между атмосферными явлениями и микроклиматом, который фитоценоз создает или создавал внутри себя. В связи с этим реконструированные фитоценозы, палеофитоценозы с определенной степенью достоверности отражают функционирование всех тех сложных палеоэкосистем, которые фиксируются в отложениях органогенных и минеральных пород. Познание этих палеоэкосистем может быть достигнуто только в результате комплексных исследований — литологических, палеогеоморфологических, палеоботанических, палеофаунистических и др. Определение абсолютного возраста органогенных толщ дает возможность датировать время накопления последних и, таким образом, проследить становление и динамику тех или иных биогеоценозов² во времени и пространстве.

На огромной территории п-ова Таймыр (820 тыс. км²) господствуют тундровые биогеоценозы — южных, типичных и арктических тундр; и только на мысе Челюскин небольшие площади занимают биогеоценозы полярнопустынного типа (Геоботаническая ..., 1954; Александрова, 1977; Матвеева, 1979б). Северная граница леса и изотерма +12 °С, практически совпадая в своих очертаниях, как бы ограничивают Таймырский п-ов с юга (Физико-географический ..., 1964).

Уже первые исследователи, посетившие Таймыр, — А. Ф. Миддендорф, А. И. Толмачев, Н. Н. Урванцев, Л. Н. Тюлина и другие обратили внимание на то, что в различных районах этого ныне безлесного края встречаются остатки древесной растительности в виде пней, стволов, ветвей как непосредственно в тундре, так и в отложениях речных террас. Еще Миддендорф (1867), вернувшись из путешествия по северу Сибири, констатировал, что «допотопное дерево» чаще всего встречается в бассейне р. Новая. На левом песчаном берегу этой реки, напротив впадения в нее р. Куропашки, им была обнаружена «ископаемая роща», которая потом была описана Л. Н. Тюлиной (1937). В 1971 г. Ж. М. Белорусова и Н. В. Ловелиус вновь посетили эту «ископаемую рощу». Обследовав ее, они насчитали более 300 единиц остатков деревьев — пней 20—50 см диам., а также длинных и толстых распластанных корней. Методом радиоуглеродного анализа было установлено, что время существования этой «ископаемой рощи» относится к климатическому оптимуму голоцена, о чем свидетельствует ¹⁴C дата — 5970 ± 70 лет, полученная по одному из отобранных там пней (Белорусова, Украинцева, 1980).

Необходимо отметить, что еще совсем недавно для огромной территории Таймыра было известно лишь несколько работ, в которых более или менее детально были освещены вопросы истории растительности некоторых районов этого региона. В результате исследований, проведенных в течение последних 10—12 лет, наши знания по этому вопросу значительно пополнились, но тем не менее еще много предстоит сделать.

² Биогеоценозы в данном случае мы понимаем более широко: как тундровые, лесные и болотные ландшафты.

В соответствии с программой стационара «Ары-Мас» наиболее полно палеобиоценологическими исследованиями был охвачен бассейн р. Новая и ее притоков — Захаровой Рассохи и Большой Лесной Рассохи (рис. 1, 7, 8). Этот район, расположенный в центре Северо-Сибирской низменности, длительное время, как установлено (Белорусова, Украинцева, 1980; Исаева и др., 1980), развивался в континентальном режиме. В периоды оледенений как зырянского, так и сартанского, он оставался свободным от ледников, которые спускались с гор Бырранга и Путорана, но не смыкались в центре Северо-Сибирской низменности (Белорусова, Украинцева, 1980; Исаева и др., 1980; Украинцева и др., 1981). В период каргинской трансгрессии, даже в ее максимум, территории бассейна р. Новая не затоплялись морскими водами (Андреева, 1980; Белорусова, Украинцева, 1980). Таким образом, этот регион довольно продолжительное время, по крайней мере в течение последних 55—60 тыс. лет, был своего рода рефугиумом генофонда растений и животных в экстремальные этапы развития природной среды Таймыра. Именно в связи с этим в бассейне р. Новая обнаружено несколько обнажений позднеплейстоценового возраста, в отложениях которых запечатлена история природной среды этого региона. По результатам исследований этих нескольких обнажений и торфяников (Культина и др., 1974; Мироненко, Савина, 1975; Белорусова, Украинцева, 1980; Украинцева и др., 1981), а также по результатам исследований плейстоценовых и голоценовых отложений из некоторых других районов Таймыра (Заклинская, 1954; Данилов и др., 1971; Андреева, 1980; Никольская, 1980; Никольская и др., 1980; Белорусова и др., 1987) представляется возможным проследить становление и историю биогеоценозов Таймыра за последние 55 тыс. лет (см. таблицу-вклейку) на фоне глобальных изменений климата (Кинд, 1973).

Палеобиогеоценозы полярнопустынного типа в бассейне р. Новая существовали в зырянское время, что достоверно установлено палинологическими данными, геолого-геоморфологическим анализом территории и радиометрическими данными (Украинцева и др., 1981). По своему характеру они были аналогичны или близки современным полярным пустыням мыса Челюскин (Матвеева, 1979б). Исследованная территория представляла собой тогда пространства, местами либо совсем лишенные растительного покрова, либо последний был настолько разрежен, что приток пыльцы и спор, продуцируемых отдельными растениями в породы, на которых они произрастали, был исключительно низким. Грунты, слабо задернованные или совсем лишенные растений, легко подвергались денудации в летние сезоны, когда активизировалось таяние снега и самих вечномерзлых грунтов. Об этом со всей очевидностью свидетельствует высокий процент (59—92 %) пыльцы и спор, переотложенных из более древних (мезозой—неогенового возраста) пород (рис. 2, слой 1—3).

Покрывте грунтов растениями в современных полярных пустынях мыса Челюскин, по данным Н. В. Матвеевой (1979б), колеблется от 0 до 15 %. Причем в сложении растительного покрова участвует не более 10 видов цветковых растений и 5—12 видов мхов. Бедность флоры цветковых и мхов обусловлена, несомненно, исключительно суровым климатом (рис. 3). Климатограмма показывает, что на теплую часть года в этом районе приходится лишь июль и август, имеющие положительные среднемесячные температуры $+1.5^{\circ}$ и 0.8° соответственно;³ сумма положительных температур за июль и август составляет всего $+45.6^{\circ}$ (рис. 3, А). На эти же два месяца приходится наибольшее количество осадков — 27.7 % от годовой суммы. Анализ климатограммы позволяет сделать вывод, что в полярных пустынях главными факторами, лимитирующими развитие растений, их расселение и формирование устойчивого растительного покрова

³ Безморозный период фактически отсутствует, так как температура в летний период нередко падает ниже 0°C .

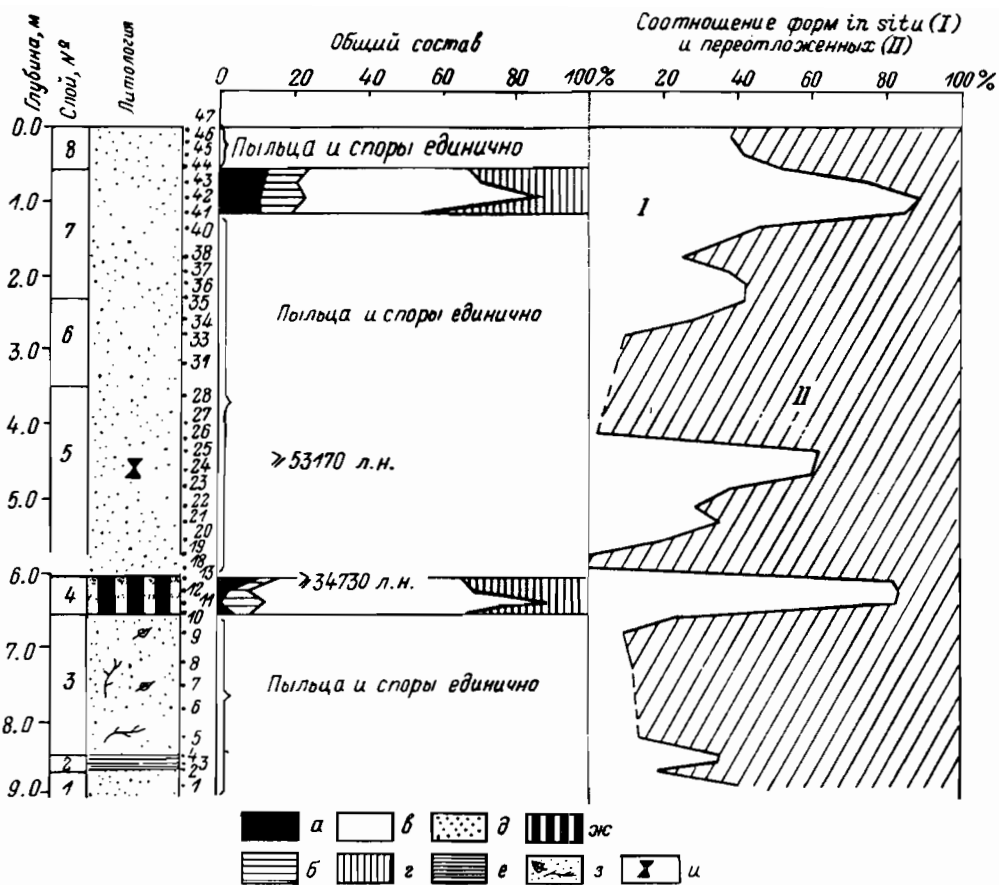


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма верхнеплейстоценовых отложений в 15 км от устья р. Большая Лесная Рассоха.

а — пыльца деревьев, б — пыльца кустарников и кустарничков, в — пыльца трав и мелких кустарничков, г — споры споровых растений, д — песок, е — глина, ж — торф, з — растительные остатки, и — место погребения остатков мамонта.

является очень низкая тепловлагообеспеченность и обилие осадков в период вегетации.

В зырянское время, т. е. около 55 тыс. лет назад, климат, аналогичный современному климату мыса Челюскин, был характерен для районов современной Северо-Сибирской низменности и, в частности, для бассейна р. Новая и ее притока Большая Лесная Рассоха, где в это время получали распространение полярные пустыни, что было обусловлено исключительно суровыми климатическими условиями этих районов в связи с оледенением гор Бырранга и Путорана. Эти наши новые данные хорошо согласуются с данными С. А. Архипова и др. (1977), которые свидетельствуют, что в этот же период, т. е. около 55 тыс. лет назад, значительно юго-западнее, в Приобье, на широте современного Салехарда (64°30' с.ш.), на территориях, свободных от ледников, были распространены арктические тундры.

В послезырянское время в центре Северо-Сибирской низменности и на сопредельных территориях получают распространение злаково-разнотравные и осоково-злаковые фитоценозы, которые служили пастбищами для мамонтов и других растительноядных животных (позднеплейстоценовые лошади, бизоны), проникавших тогда в эти районы Таймыра в связи с начавшимся общепланетарным потеплением. В бассейне р. Новая и ее притока Большой Лесной Рассохы такого рода

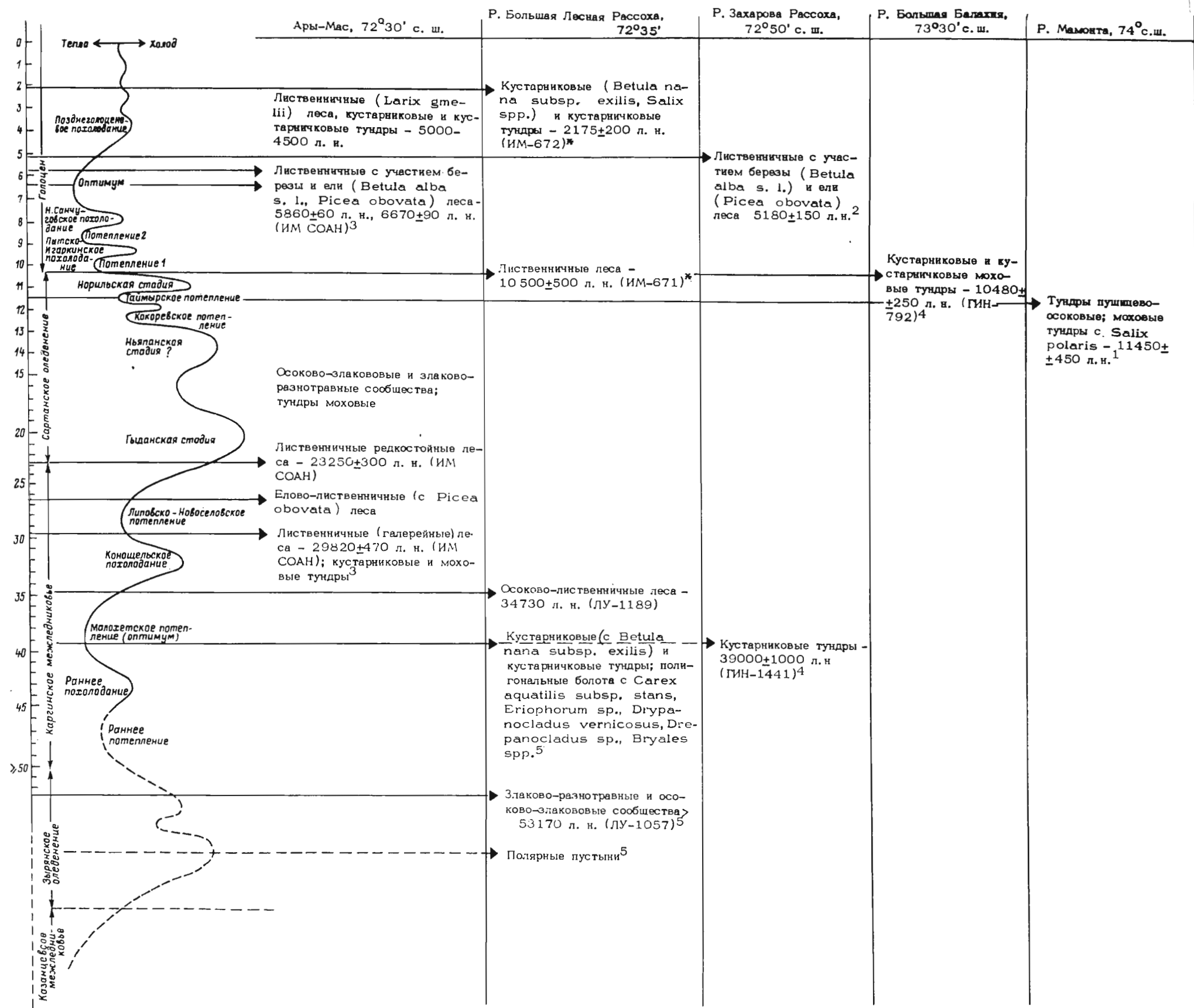


Таблица. Принципиальная схема изменений растительности Таймыра в позднем плейстоцене и голоцене на фоне изменений климата. Климатическая кривая дана по Н. В. Кинд (1973).

1) Е. Д. Заклинская, 1954; 2) В. В. Культкина и др., 1974; 3) Ж. М. Белорусова, В. В. Украинцева, 1980; 4) М. В. Никольская, 1980; 5) В. В. Украинцева и др., 1981. *Дата получена в Институте мералотоведения СО АН СССР (Якутск) В. В. Костожаевым по пню лиственницы, обнаруженному автором на поверхности II надпойменной террасы р. Большая Лесная Рассоха в 15 км от ее устья. **Дата получена в Институте мералотоведения СО АН СССР по корням и ветвям, отобраным автором из отложений I надпойменной террасы р. Большая Лесная Рассоха.

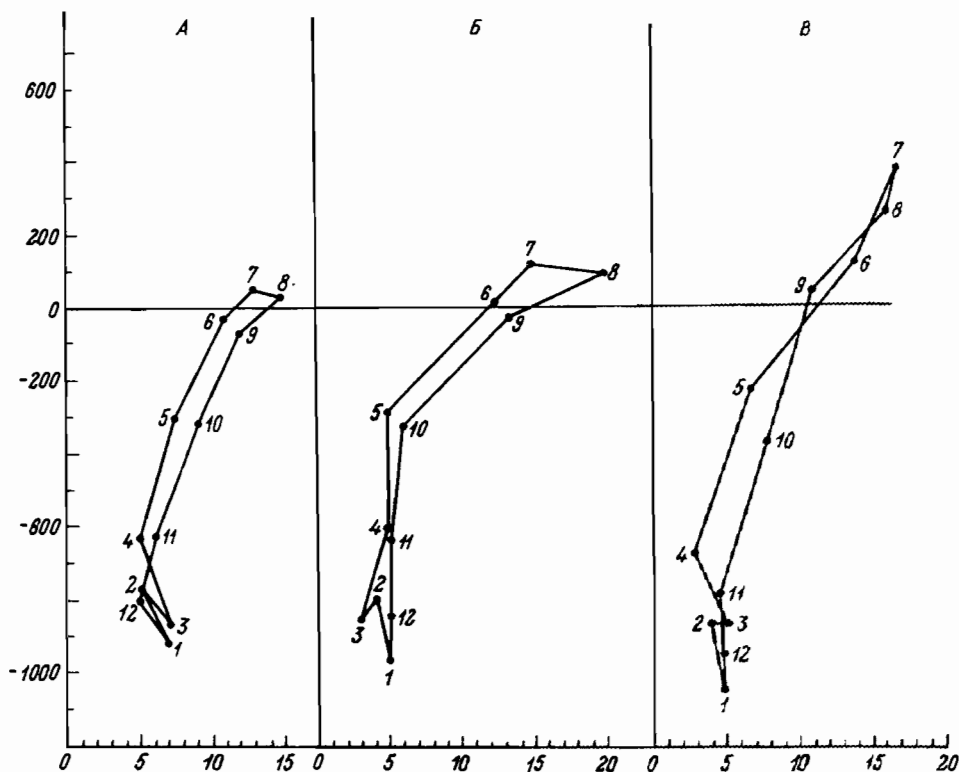


Рис. 3. Климатограмма, характеризующая годовой ход тепло- и влагообеспеченности некоторых районов Таймыра.

А — окрестности мыса Челоскин, Б — окрестности бухты Марии Прончищевой, В — окрестности пос. Хатанга. На оси абсцисс — осадки в процентах от суммы за год; на оси ординат — суммы положительных и отрицательных температур. 1—12 — месяцы.

фитоценозы с участием в травостоях *Poa* sp., *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Polygonum bistorta*, *Rumex arcticus*, *Caryophyllaceae*, *Papaver* sp., *Ranunculaceae*, *Hedysarum hedysaroides*, *Valeriana capitata*, *Artemisia* spp., *Asteraceae* и др. были распространены более 53 170 лет назад.⁴ Кустарники *Betula nana* s. l. и *Alnus fruticosa* в составе растительного покрова этого региона в то время большой роли еще не играли, о чем свидетельствуют единичные пыльцевые зерна этих растений в палинологических спектрах отложений III надпойменной террасы р. Большая Лесная Рассоха, вмещающих остатки мамонта (Украинцева и др., 1981). В бассейне р. Захарова Рассоха (Никольская, 1980) злаково-осоковые сообщества с участием *Kobresia* sp., *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Artemisia* sp. и др. существовали более 48 тыс. лет тому назад.

Валиково-полигональные болота в бассейне р. Новая начали формироваться, вероятно, ранее 35 тыс. лет назад, в период образования нижней части маркирующего горизонта торфа, вскрывшегося на левом берегу р. Большая Лесная Рассоха в 15 км от ее устья (рис. 2). Судить об этом дает возможность ¹⁴C дата — 34 730 лет (ЛУ-1189), полученная по образцу торфа, отобранному из кровли торфяной залежи, мощность которой составляет 45 см. На образование ее потребовалось не менее 450—500 лет, если принять, что скорость накопления

⁴ Дата получена по обрывку кожи мамонта, остатки которого были обнаружены в отложениях III надпойменной террасы р. Большая Лесная Рассоха в 1977 г.

торфов в тот период составляла не более 1 мм в год.⁵ Макроостатки видов, участвовавших в формировании фитоценозов того времени (*Carex aquatilis* subsp. *stans*, *Eriophorum* sp., *Drepanocladus vernicosus*, *Drepanocladus* sp.), установлены М. С. Боч на основании ботанического анализа этой торфяной толщи (Украинцева и др., 1981). Причем на начальных этапах ее образования состав как цветковых растений, так и мхов был беднее состава растений, формирующих современные валико-полигональные болота в этом районе. Даже мхи, слагающие моховой ярус, были представлены тогда не более чем тремя видами, что подтверждает как состав макроостатков, так и состав спор. Кустарниковые и кустарничковые тундры, преобладающие в этом районе в настоящее время (Украинцева, Кожевников, 1981), на начальных этапах образования этой торфяной залежи большой роли в составе растительного покрова еще не играли и были представлены, вероятно, фрагментарно в подходящих для них эдафических условиях. Более широкое распространение они получали в период формирования средней части торфяной залежи (рис. 2). На завершающем этапе ее образования — 34 730 лет назад — в бассейне р. Новая уже получили распространение осоково-лиственничные, вероятно, из *Larix gmelinii* леса. Ни ель, ни тем более кедр сибирский в состав лесов того периода не входили; северные границы распространения этих деревьев, вероятно, были близки их современным северным границам, о чем свидетельствуют лишь единичные, несомненно дальнезаносные, пыльцевые зерна этих видов в составе спектра образца № 13 (рис. 2). Тем не менее климат в период образования верхней части торфяной залежи, т. е. около 35 тыс. лет назад, в бассейне р. Большая Лесная Рассоха и на сопредельных территориях был несколько теплее современного или близок современному климату урочища Ары-Мас, поскольку леса, хотя и монодоминантные, достигали ныне безлесного района, а возможно, простирались и севернее. В этом урочище представлены все основные типы растительного покрова, характерные для Прихатангского района Южного Таймыра: лиственничные редколесья и редины, науполигональные морозно-трещиноватые пятнистые кустарничковые и осоковые тундры, ивняковые и ерниковые тундры, валиково-полигональные болота. Осоковые лиственничные редколесья имеют здесь довольно ограниченное распространение, занимая пологие (1—3°) склоны северных экспозиций. Сомкнутость крон древесного яруса 0.15—0.20, средняя высота деревьев 4—5 м, средний диаметр 6—10 см. Кустарниковый ярус почти не развит в осоковых гилокомиево-аулокомиевых лиственничных редколесьях, либо развит достаточно (сомкнутость 0.4—0.8) и состоит из *Betula nana* subsp. *exilis*, *Salix reptans*, *S. hastata*, *S. pulchra*, иногда с участием *Alnus fruticosa* и *Ledum decumbens* в осоково-томентипновых лиственничных редколесьях (Норин, 1978).

Климатические условия этого самого северного на Земле лесного массива могут быть охарактеризованы данными метеостанции пос. Хатанга в связи с незначительной удаленностью ее от урочища Ары-Мас. По многолетним данным этой метеостанции, среднегодовая температура в ее окрестностях составляет —13.4°; средняя температура июля — самого теплого месяца достигает +12.3°. На июль приходится и наибольшее количество осадков — 17.3 % от годовой суммы (348 мм) в этом районе. Сумма положительных температур за безморозный период составляет +837.1° и меняется в диапазоне от +132.0° в июне до +45.0° в сентябре, достигая +381.3° в июле. Почти «взрывной» характер прироста лиственницы в высоту, установленный Н. В. Ловелиусом (1979) на самом северном пределе ее ареала, приходится именно на вторую половину июля, когда сумма положительных температур достигает своего максимума, а затем резко идет на спад в августе и сентябре (рис. 3). Приведенная климатограмма наглядно характеризует условия, необходимые и достаточные для

⁵ Установлено, что формирование нижних толщ голоценовых торфяников в бассейне р. Новая шло со скоростью 1 мм в год (Белорусова, Украинцева, 1980).

произрастания монодоминантных лиственничных лесов на самом северном пределе их распространения с характерными для них флорами сосудистых растений (Варгина, 1978), листостебельных мхов (Афоница, 1978), печеночных мхов (Жукова, 1978), почвами (Игнатенко, 1978) и динамикой оттаивания последних в течение летних сезонов (Ловелиус, 1979). Есть все основания полагать, исходя из состава палеофлоры и характера палеорастительности, что аналогичным и близким типом климатограмм могут быть охарактеризованы биогеоценозы монодоминантных лиственничных лесов и редколесий, существовавших в различных районах Таймыра на определенных этапах плейстоцена и голоцена (см. таблицу). В климатический оптимум голоцена лиственница достигала почти современного северного побережья п-ова Таймыр, о чем свидетельствуют ее остатки — пни и стволы, находимые в тундре и в отложениях речных террас (Мирошников, 1958; Сулержицкий, 1976) и палинологические данные (Бердовская и др., 1970). Видовая принадлежность этих остатков, насколько мне известно, пока не установлена. Однако, учитывая экологические особенности лиственниц (Бобров, 1978; Ловелиус, 1979), можно полагать, что именно лиственница Гмелина в климатический оптимум голоцена достигала почти самых северных окраин современного п-ова Таймыр.

Что касается ели и березы древовидной (*Betula alba* s. l.), то палинологическими данными установлено, что в течение последних 50—55 тыс. лет эти древесные породы входили в состав лесов Таймыра на двух этапах развития его природной среды — в каргинский межледниковый интервал и климатический оптимум голоцена (Тюлина, 1937; Бердовская и др., 1970; Данилов и др., 1971; Культина и др., 1974; Мироненко, Савина, 1975; Белорусова, Украинцева, 1980; Никольская, 1980; Никольская и др., 1980; Украинцева и др., 1981; Егоров, Хомутова, 1985; Белорусова и др., 1987). Причем в определенные интервалы каргинского межледниковья ель, вероятно, была содоминантом в составе лесов и даже доминировала в более подходящих для нее эдафических условиях, что было обусловлено общей палеогеографической обстановкой тех периодов (Андреева, 1980). В климатический оптимум голоцена фитоценоотическая роль ели снижается, о чем свидетельствует сокращение количества ее пыльцы в составе палинологических спектров, датируемых климатическим оптимумом (Белорусова, Украинцева, 1980). Ухудшение климатических условий в конце голоцена привело к выпадению из состава лесов сначала ели, как породы более требовательной к теплу, влаге, почвам, а затем и березы древовидной, кору которой находила еще Л. Н. Тюлина (1937) в отложениях береговых обрывов р. Новой.

Статью эту я посвящаю светлой памяти заслуженного деятеля науки, профессора Бориса Анатольевича Тихомирова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука, 1977. 188 с. — Андреева С. М. Северосибирская низменность в каргинское время. Палеогеография, радиоуглеродная хронология // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1980. С. 183—191. — Архипов С. А., Вотих Р. М., Гальберт А. В., Гудина В. И., Довгелъ Л. А., Юдкевич А. И. Последнее оледенение в нижнем Приобье. Новосибирск: Наука, 1977. 213 с. — Афоница О. М. Флора листостебельных мхов // Ары-Мас. Природные условия, флора и растительность. Л.: Наука, 1978. С. 87—97. — Белорусова Ж. М., Украинцева В. В. Палеогеография позднего плейстоцена и голоцена бассейна реки Новой на Таймыре // Бот. журн. 1980. Т. 65, № 3. С. 368—379. — Белорусова Ж. М., Ловелиус Н. В., Украинцева В. В. Региональные особенности изменений природы Таймыра в голоцене // Бот. журн. 1987. Т. 72, № 5. С. 610—618. — Бердовская Г. Н., Гей Н. А., Макеев В. М. Палеогеография Северо-Восточного Таймыра в четвертичное время (по геологическим и палинологическим данным) // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С. 440—446. — Бобров Е. Г. Лесобразующие хвойные СССР.

Л.: Наука, 1978. 186 с. — *Варгина Н. Е.* Флора сосудистых растений // Ары-Мас. Л.: Наука, 1978. С. 65—86. — *Геоботаническая карта СССР, 1:4 000 000.* М.: ГУГК, 1954. — *Данилов И. Д., Попов А. И., Смирнова Т. И.* Геолого-геоморфологическое и мерзлотное строение района Таймырского стационара (устье Тареи) // Биогенозоны таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, 1971. С. 17—34. — *Егоров А. Н., Хомутова В. И.* Изменение природных условий оз. Таймыр по данным комплексного анализа колонок донных отложений // География озер Таймыра. Л.: Наука, 1985. С. 131—137. — *Жукова А. Л.* Флора печеночных мхов // Ары-Мас. Л.: Наука, 1978. С. 97—101. — *Игнатенко И. В.* Почвенный покров // Ары-Мас. Л.: Наука, 1978. С. 30—64. — *Заклинская Е. Д.* К вопросу о растительном покрове в эпоху жизни и гибели таймырского мамонта // ДАН СССР. 1954. Т. 98, № 3. С. 171—174. — *Исаева Л. Л., Кинд Н. В., Андреева С. М.* и др. Геохронология и палеогеография позднего плейстоцена Северосибирской низменности по радиоуглеродным данным // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1980. С. 191—197. — *Кинд Н. В.* Хронология позднего антропогена по радиометрическим данным // Стратиграфия. Палеонтология. Т. 4. М.: ВИНТИ, 1973. С. 5—48. — *Культина В. В., Ловеллус Н. В., Костюкевич В. В.* Палинологическое и геохронологическое исследование голоценовых отложений в бассейне реки Новой на Таймыре // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 9. С. 1310—1316. — *Ловеллус Н. В.* Снежный покров и мерзлота // Ары-Мас. Л.: Наука, 1978. С. 21—30. — *Ловеллус Н. В.* Изменчивость пророста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л.: Наука, 1979. 203 с. — *Матвеева Н. В.* Флора и растительность бухты Марии Прончищевой // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979а. С. 78—108. — *Матвеева Н. В.* Структура растительного покрова полярных пустынь полуострова Таймыр (мыс Челюскин) // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979б. С. 5—27. — *Миддендорф А. Ф.* Путешествие на север и восток Сибири, IV. 1867. — *Мироненко О. Н., Савина Л. Н.* К истории лесной растительности Средней Сибири на ее северном пределе // История лесов Сибири в голоцене. Красноярск, 1975. С. 37—59. — *Мирошников Л. Д.* Остатки древней лесной растительности на Таймырском полуострове // Природа. 1958. № 2. С. 106—107. — *Никольская М. В.* Палеоботаническая характеристика верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Таймыра // Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980. С. 97—110. — *Никольская М. В., Кинд Н. В., Сулержицкий Л. Д., Черкасова М. Н.* Геохронология и палеофитологические характеристики голоцена Таймыра // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1980. С. 176—182. — *Норин Б. Н.* Растительный покров урочища Ары-Мас // Ары-Мас. Л.: Наука, 1978. С. 124—133. — *Поле Р. Р.* Программа для ботанико-географического исследования тундры // Программы для ботанико-географических исследований, 2. СПб, 1910. 37 с. — *Сукачев В. Н.* К вопросу о ближайших задачах изучения растительности Кольского полуострова // Работы Кольского почвенно-ботанического отряда северной научно-промышленной экспедиции, 1. Пгр., 1921. 26 с. — *Сулержицкий Л. Д.* Радиоуглеродный метод и динамика распространения голоценовых лесов в тундровой зоне // История биогеноценозов СССР в голоцене. М.: Наука, 1976. С. 146—149. — *Тихомиров Б. А.* Современное состояние растительного покрова Крайнего Севера и очередные проблемы его изучения // Бот. журн. 1955. Т. 42, № 5. С. 508—527. — *Тихомиров Б. А.* К характеристике растительного покрова эпохи мамонта на Таймыре // Бот. журн. 1950. Т. 35, № 5. С. 482—497. — *Тихомиров Б. А.* Основные проблемы и задачи биогеноценологического изучения тундры // Биогеноценозы таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, 1971. С. 7—15. — *Тюлина Л. Н.* Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела // Тр. АНИИ. 1937. Т. 63. С. 83—180. — *Украинцева В. В., Арсланов Х. А., Белорусова Ж. М., Боч М. С.* Растительность и природные условия реки Большой Лесной Рассохи в верхнем плейстоцене (в связи с находкой мамонта) // Бот. журн. 1981. Т. 66, № 10. С. 1444—1453. — *Украинцева В. В., Кожевников Ю. П.* Растительный покров района находки таймырского мамонта (юго-восточный Таймыр, река Большая Лесная Рассоха) // Бот. журн. 1981. Т. 66, № 7. С. 978—992. — *Физико-географический атлас мира.* М.: ГУГК, 1964. 208 с.