

УДК 551.796.561 (234.9)

Л. Р. СЕРЕБРЯННЫЙ, Н. А. ГЕИ, Р. Н. ДЖИНОРИДЗЕ,
Э. О. ИЛЬВЕС, Е. С. МАЛЯСОВА, Е. И. СКОБЕЕВА

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВЫСОКОГОРНОГО КАВКАЗА В ГОЛОЦЕНЕ¹

История развития растительности горных стран, как известно, не была предметом специального внимания В. Н. Сукачева, однако методические установки, разработанные этим выдающимся исследователем для равнинных областей, сохраняют свое значение и для гор. В первую очередь это касается комплексности палеоботанических изысканий и обеспечения контроля результатов несколькими аналитическими методами при надежной геохронологической привязке.

Наши работы на высокогорном Кавказе велись именно в таком направлении. Основу составили данные спорово-пыльцевого анализа, параллельно были проведены диатомовый анализ, ботанический анализ торфа и дифрактометрический анализ. Абсолютный возраст определялся радиоуглеродным методом в его сцинтилляционном варианте. В целях сопоставления привлекались результаты палеогляциологических исследований, выполненных в Безенгийской долине. Здесь особенно существенны данные лихенометрической съемки морен, предпринятой Н. А. Годковской. В отборе образцов принял участие А. П. Стекленков. Авторы выражают благодарность этим товарищам, а также К. Р. Утсалу за оказанную помощь.

Главный разрез, для которого получен комплекс аналитических результатов, находится в Балкарии, на междуречье Чегема и Черек Безенгийского (Хуламского), в продольной Юрской депрессии между Скалистым и Боковым хребтами. В этом районе, восточнее Первого перевала (2500 м), вдоль подножий Бокового хребта развита широкая полоса поросших осокой торфяников, яркая зелень которых резко выделяется в ландшафте. По происхождению это — залежи ключевого типа, имеющие овальную форму в плане и небольшие размеры.

Мощность торфяников обнаруживает значительные колебания. На востоке она совсем невелика и редко превышает 1,5 м. По направлению к Первому перевалу мощности постепенно возрастают до 4—5 м. Мы остановили свой выбор на болоте размером 80×120 м, вытянутом с запада на восток и имеющем на восточном конце четко выраженный скальный порог, ниже которого начинается правый приток р. Кшлыксу, впадающей в Черек Хуламский немного ниже пос. Безенги (Советский). Весь район, изобилующий болотами, носит местное название урочище Криют, тогда как непосредственно выбранное нами болото и его окружение известно под названием Салканалла.

Высота этого района 2200—2300 м. Скалистый хребет к северу от Юрской депрессии поднимается до 3500—3600 м (гряда Ахкая), ближайшие вершины Бокового хребта к югу от депрессии превышают 4000 м,

¹ Текст доклада на Чтениях памяти акад. В. Н. Сукачева 22 февраля 1977 г.

тогда как дно долины р. Черек Хуламский восточнее депрессии имеет отметки порядка 1200 м.

При бурении в центре болота Салканалла пройдены мощности торфа и сапропелей свыше 4,5 м, однако в главном разрезе, откуда брались образцы, было вскрыто 1,85 м торфа и 2,35 м сапропелей. Отбор образцов торфа проводился в стенке шурфа. Ниже закладывалась скважина. Начиная с глубины 3,85 м в сапропеле появилась щебенка мергелей и на глубине 4,2 м бурение пришлось прекратить из-за высокой насыщенности крупными обломками, свидетельствующей, вероятно, о близости коренных пород лейаса.

В процессе интерпретации собранных материалов нам удалось познакомиться со статьей Н. С. Соколовой [1962] по тому же району Юрской депрессии. Исследовалась менее глубокая залежь (всего 58 см торфа и 132 см подстилающих сапропелей), расположенная на большей высоте (2430 м). Изложив результаты спорово-пыльцевого и диатомового анализов, Н. С. Соколова пришла к заключению о невозможности уверенно датировать эту залежь и провести стратификацию отложений. Не разделяя этот вывод, мы тем не менее с большим вниманием отнеслись к указанной работе, увидев в ее результатах немало черт сходства с нашими и получив тем самым подтверждение объективности микропалеонтологических исследований, выполненных в разных лабораториях.

Методическим проблемам формирования спорово-пыльцевых спектров в горах Кавказа посвящена работа Н. Б. Клопотовской [1973], в которой сделаны принципиальные выводы о сопоставимости спектров с составом современных растительных поясов и о закономерном изменении спектров по вертикали. Тем не менее все еще остаются открытыми многие сложные вопросы интерпретации спектров из высокогорных районов, включая разнос пыльцы ветром и участие древесной пыльцы в спектрах проб, взятых выше верхней границы леса.

Особое значение приобретает правильная оценка роли заносной пыльцы широколиственных пород, в частности бука. Из литературы хорошо известно, что на равнинах количество пыльцы бука в спектрах в общем сопоставимо с ролью этой породы в растительном покрове. Поэтому при изучении степени отражения состава исходной растительности в пыльцевых спектрах пыльцу бука часто принимают за эталон и выражают по отношению к ней количественное участие пыльцы других деревьев.

В горных районах наблюдается иная закономерность. В поверхностных пробах из букового леса количество пыльцы бука колеблется от 1—3 до 62%. В середине пояса хвойных лесов пыльца бука исчезает, а затем вновь появляется в субальпийском поясе выше верхней границы леса, достигая иногда 65%, причем одновременно повышается содержание пыльцы других широколиственных пород [Клопотовская, 1973]. Этот верхний максимум пыльцы термофильных деревьев, на наш взгляд, сам по себе служит индикатором относительно недалекого произрастания указанных пород. В более высоких поясах пыльца широколиственных пород обнаруживается только в виде единичных зерен, что подтверждается данными не только Н. Б. Клопотовской, но и других исследователей, анализировавших пробы из нивальных и субнивальных районов Большого Кавказа [Кренке и др., 1970; Карташева, Трошкина, 1971].

Нами были отобраны образцы на дне Безенгийской долины — в 0,5 км ниже конца современного ледника из тонких прирусловых супесей (проба I), в 5,5 км от конца ледника из верхних горизонтов почвы в неглубокой западине (проба II) и в 7 км от конца ледника из поверхностного слоя торфа в осоковом болоте (проба III). Подсчет зерен про-

водился на четырех препаратах размером 20×20 мм, а в пробе III — на трех препаратах того же размера (табл. 1).

Проба I взята на близком расстоянии от самых высоких местообитаний сосны и березы. Ольха, а тем более граб в этом субнивальном районе не произрастают. Пыльца трав в данной пробе, вероятно, местного происхождения. Большое участие пыльцы древесных пород в почвенной пробе II можно связывать, хотя бы отчасти, с вероятным недав-

Таблица 1

Результаты спорово-пыльцевого анализа рецентных проб из Безенгийской долины, число зерен в пробе

Растения	I	II	III
Abies	—	17	2
Pinus	9	52	66
Picea	—	9	6
Alnus	4	—	3
Betula	12	1	—
Quercus	—	—	1
Fagus	—	—	5
Carpinus	2	—	2
Corylus	—	1	2
Gramineae	1	1	5
Cyperaceae	—	—	53
Artemisia	1	1	1
Compositae	—	—	2
Chenopodiaceae	1	1	—
Caryophyllaceae	—	1	1
Geraniaceae	—	1	—
Onagraceae	—	1	—
Rosaceae	—	—	1
Ranunculaceae	—	—	5
Cruciferae	—	—	2
Leguminosae	—	—	2
Polypodiaceae	4	30	16
Lycopodium	—	—	1
Selaginella selaginoides	—	—	1
Botrychium	—	95	1
Сумма пыльцы и спор	34	211	178

ним произрастанием субальпийских сосновых редколесий, тогда как пыльца пихты и ели, видимо, целиком заносная. В районе взятия пробы в настоящее время растут злаково-разнотравные луга. В спектре пробы III заметно влияние местной растительности осокового болота и окружающих его злаково-разнотравных лугов. Пыльца древесных пород, вероятно, заносная, причем не исключено, что в отдельных случаях продуцирующие ее растения приурочены к близлежащим склонам долины.

Приведенные примеры показывают, насколько сложна интерпретация спорово-пыльцевых спектров из высокогорных районов Кавказа. Важное значение здесь приобретает полный анализ состава спектров, выяснение закономерностей распределения отдельных компонентов по

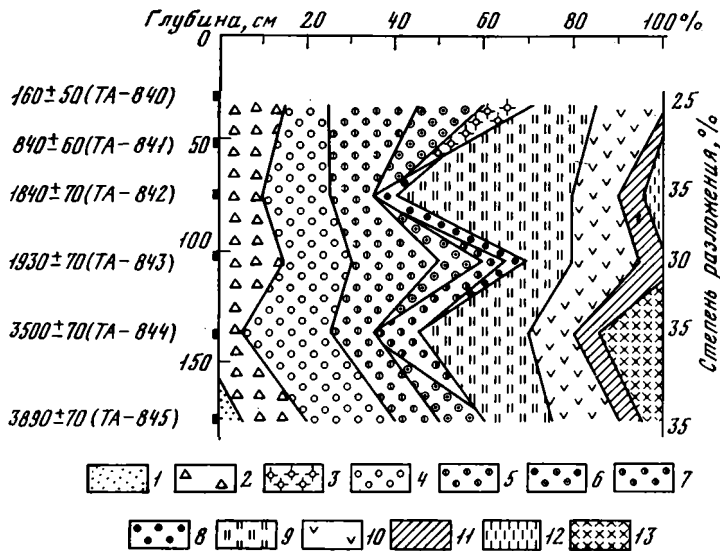


Рис. 1. Абсолютный возраст и ботанический состав торфа из болота Салканалла

1 — Bryales; 2 — Polypodiaceae; 3 — *Carex* sp.; 4 — *C. rigida*; 5 — *C. muricata*; 6 — *C. rostrata*; 7 — *C. canescens*; 8 — *C. nigra*; 9 — травы; 10 — *Iris*; 11 — *Rhododendron*; 12 — *Calamagrostis*; 13 — *Scirpus*

разрезу и их экологической совместимости. Существенно также значение экологии современных растительных группировок.

Прежде чем приступить к рассмотрению спорово-пыльцевой диаграммы, отметим положение изученного разреза в системе вертикальных растительных поясов. Урочище Криют в настоящее время интенсивно используется под пастбища и древесная растительность там отсутствует. Прилегающие крутые склоны Скалистого и Бокового хребтов, вероятно, были искони безлесными [Буш Н. А., Буш Е. А., 1932].

Верхняя граница леса на северном склоне Большого Кавказа в среднем располагается на высоте около 2200 м [Добрынин, 1948; Гвоздецкий, 1954]. А. Г. Долуханов [1956] указывает, что в центральной части Кавказа субальпийский пояс поднимается до 2400 м. Здесь наиболее характерны формации составляющие криволесья и парковые редины из березы (*Betula litwinowii*) с участием бука (*Fagus orientalis*), клена (*Acer trautwetterii*), дубов (*Quercus macranthera*, *Q. pontica*) и др. Развита также формация стелющихся кустарников (*Rhododendron caucasicum*, *Juniperus depressa*). По нашим наблюдениям, в верхней части Безенгийской долины береза быстро осваивает территории, недавно освобожденные от льда, и растет неподалеку от края ледника на высотах порядка 1900—2000 м, тогда как сосна поднимается по крутым защищенным склонам выше 2100 м.

В свете приведенных данных можно предполагать, что урочище Криют хотя бы частично было приурочено к поясу субальпийских редколесий. Здесь могли произрастать самые разные породы: береза, как ныне на правобережье долины Черка Безенгийского; сосна, как на правобережье долины Чегема или на левобережье долины Дых-Су, а также бук, как на правобережье многих долин Балкарии. Известно, кстати, что бук поднимается высоко вверх по долине р. Хари, расположенной неподалеку от урочища Криют. О произрастании ольхи в этом урочище в конце XIX в. сообщает Н. С. Соколова [1962].

Ботанический анализ торфа (рис. 1) свидетельствует о распространении рододендрона в районе болота Салканалла вплоть до недавнего прошлого. Этот стелющийся кустарник приурочен к торфянистым почвам и встречается на осветленных местах в верхней части лесного пояса, но еще более широко — выше этого пояса, нередко в виде полосы сплошных зарослей [Буш Н. А., Буш Е. А., 1932]. Сообщества рододендрона с рябиной, малиной, можжевельником и ивой нам приходилось наблюдать в субальпийских редколесьях Безенгийской долины.

На спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 2) в общем составе заметно преобладание пыльцы травянистых растений: в большинстве спектров количество этой пыльцы удерживается на уровне 50—60%. Тем не менее участие пыльцы древесных пород редко составляет менее 30%, а в отдельных спектрах достигает 50%. Эти данные подтверждают, что во время осадконакопления район находился выше лесного пояса, однако нельзя исключить вероятность проникновения временами древесных формаций.

Состав пыльцы древесных пород свидетельствует о ведущей роли пыльцы сосны почти во всей исследованной толще, за исключением ее базальных слоев, где на первый план выступает сумма пыльцы широколиственных пород. Ближайшим источником пыльцы сосны, безусловно, могли быть сосновые леса, произрастающие за Первым перевалом, в соседней долине р. Чегем. Возможно, однако, что и в Безенгийской долине сосновые леса в прошлом занимали гораздо большие площади, чем теперь.

Вопрос об участии типичной породы субальпийского редколесья — березы в составе былых древостоев сложен. Пыльца этой породы обнаружена во всех спектрах в количестве не более 10—12%, между тем как субальпийские березняки и теперь растут на правом берегу Безенгийской долины, образуя весьма устойчивые сообщества. В них преобладает порослевое размножение [Гулисашвили, 1956], вероятно, имевшее место и в прошлом. Это — основная причина малой пыльцевой продуктивности березняков.

Такая же закономерность была, видимо, присуща и ольхе в условиях близости к верхней границе леса. Н. С. Соколова [1962] ссылается на сообщение местных жителей о произрастании ольхи по окраинам болот урочища Криют в конце XIX в., тогда как в верхних спектрах изученного нами разреза пыльца этой породы составляет менее 10% от суммы пыльцы древесных пород. Ниже по разрезу количество пыльцы ольхи в отдельные интервалы достигало 15—20%, что может указывать на иную лесорастительную обстановку.

Ольшаники в настоящее время широко встречаются на влажных местообитаниях в поясе буковых лесов, в том числе и на больших высотах [Тумаджанов, 1961]. Поэтому повышенные значения пыльцы ольхи в средней части торфяной толщи — вероятный индикатор возросшей увлажненности, что подтверждается и другими данными.

Обратим внимание на увеличение количества пыльцы ели в верхних слоях торфа. В настоящее время эта порода не растет в Безенгийской и Чегемской долинах. Хотя на геоботанической карте Кабардино-Балкарии, составленной Н. А. Бушем и Е. А. Буш [1932], и показаны изолированные местообитания ели в соседних долинах, вероятнее всего, основным источником пыльцы ели (а также пихты) были темнохвойные леса Сванетии. В нижней половине исследованной залежи встречаются преимущественно отдельные пыльцевые зерна ели и пихты, тогда как в верхней прослеживаются непрерывные кривые пыльцы этих пород. В некоторых слоях торфа содержится более 10% пыльцы ели и 5%

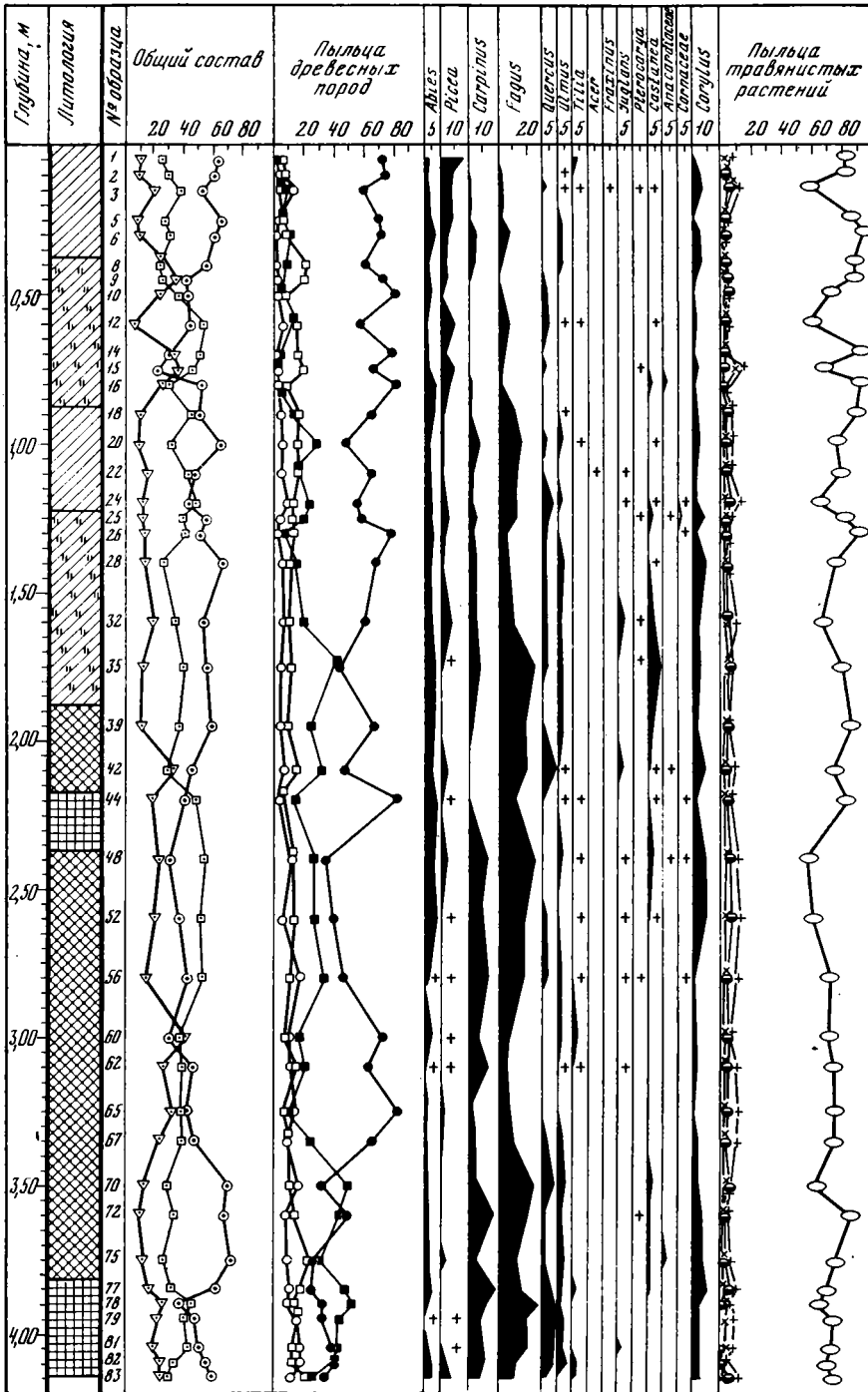
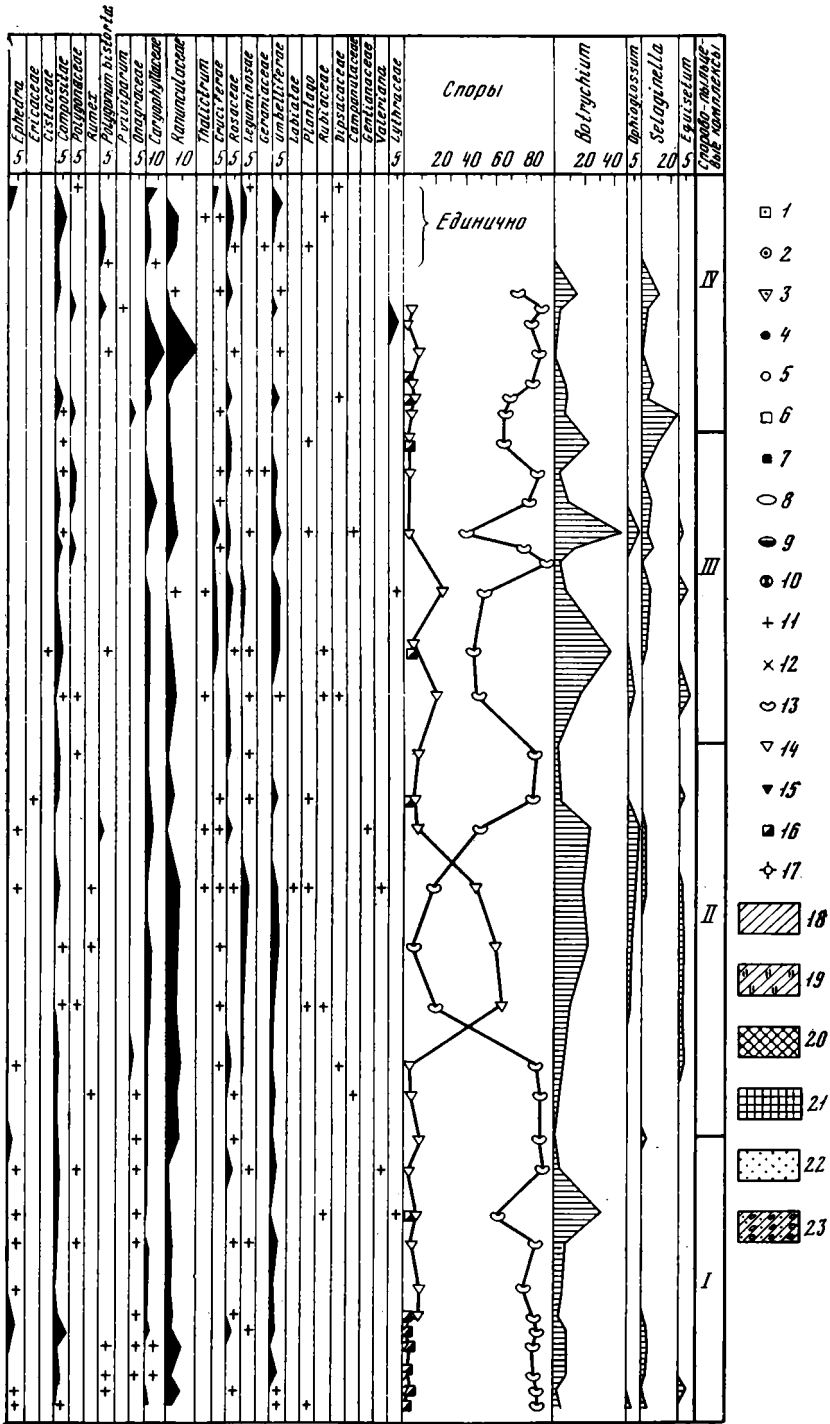


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений болота Салканалла

1 — пыльца древесных пород; 2 — пыльца травянистых растений и кустарников; 3 — споры; 4 — Pinus; 5 — Betula; 6 — Alnus; 7 — широколиственные породы; 8 — Cyperaceae; 9 — Gramineae; 10 — Varia; 11 — Artemisia; 12 — Chenopodiaceae; 13 — Polypodiaceae; 14 — Bryales; 15 — Sphagnales; 16 — Lycopodium; 17 — Botrychium; 18 — осоковый торф; 19 — травянистый торф; 20 — сапрпель; 21 — сапрпель минерализованный; 22 — песок; 23 — торф опесчаненный



пыльцы пихты. Возможно, во время накопления этих осадков произошло повышение верхней границы темнохвойных лесов в Сванетии либо возростала интенсивность переноса пыльцы ели и пихты воздушными потоками с юга.

Разберем теперь вопрос об участии пыльцы широколиственных пород. В верхних слоях торфа количество этой пыльцы не превышает 10% и в ее составе больше всего пыльцы бука. В нижних слоях торфа содержание пыльцы бука еще более возрастает, что отражается и на росте суммы пыльцы широколиственных пород — нередко свыше 20%. Пыльца других широколиственных пород, кроме бука, в торфе, как правило, встречается в незначительном количестве. В нижней половине торфяной толщи по палинологическим данным отмечено большее разнообразие родового состава: опознаны *Juglans*, *Pterocarya*, *Castanea* наряду с более обычными *Carpinus*, *Quercus* и *Ulmus*. Пыльца *Tilia* и *Acer* в торфе встречается очень редко.

Сапрпель в целом более обогащен пылью широколиственных пород, что служит прямым указанием на более теплые климатические условия, чем во время торфонакопления. В верхних и средних слоях озерной толщи сумма пыльцы широколиственных пород достигает 25—30%, а в нижних — 50%. В сапрпелях особенно много пыльцы бука (нередко свыше 20%) и граба (до 10—15%). Содержание пыльцы дуба и вяза наиболее велико в нижних слоях; там же встречаются зерна *Pterocarya* и *Tilia*, тогда как в верхних слоях родовой состав пыльцевой флоры наиболее разнообразен. Здесь, кроме пыльцы бука и граба, обнаружена, хотя и в небольшом количестве, пыльца дуба, вяза, липы, ореха, лапины, каштана. Кривая пыльцы лещины прослеживается по всему разрезу (не более 5—10%).

Даже на основании приведенных данных по пыльце древесных пород можно сделать вывод, что период накопления сапрпелей отличался теплым и влажным климатом, тогда как климат периода торфонакопления был не менее влажным, но значительно более прохладным.

В составе пыльцы трав господствует пыльца осок, что несомненно отражает локальные условия избыточного увлажнения в районе висячего торфяника, тогда как присутствующая в небольшом количестве пыльца разнотравья, злаков, маревых, полыней и прочих сложноцветных в основном поступала с окружающих территорий. Анализ состава пыльцы трав позволяет выявить относительно небольшие колебания климата. На протяжении периода формирования залежи неоднократно были интервалы с небольшим участием пыльцы полыней, сложноцветных и маревых при возросшей роли пыльцы осок, и наоборот.

Среди спор почти всюду преобладают споры папоротников и только в верхней половине толщи сапрпелей на первый план выступают споры зеленых мхов. Здесь же найдены споры *Equisetum* и *Ophioglossum*, которые также присутствуют в небольшом количестве в базальных слоях торфа. В этих же слоях обнаружены макроостатки зеленых мхов (*Bryum* sp., *Calliergon* sp.). В целом в толще торфа часто встречаются споры *Selaginella*, гораздо менее характерные для сапрпелей. Споры плаунов имеются в базальных слоях сапрпелей, а также в некоторых слоях торфа.

Материалы спорово-пыльцевого анализа позволяют четко обособить несколько спорово-пыльцевых комплексов, что подкрепляется также данными ботанического анализа торфа. Кратко рассмотрим эти комплексы.

Комплекс I выделяется в базальных сапрпелях (глубины 4,20—3,25 м). В составе древесной пыльцы установлено небольшое преобладание пыльцы широколиственных пород над пылью сосны. Среди широко-

колиственных пород господствуют бук и граб, менее представлены дуб и вяз с лещиной, единично встречаются липа, каштан, сумаховые (*Apocynaceae*). Роль пыльцы мелколиственных пород (ольхи и березы), как отмечалось, была невелика, причем среди берез доминировали древовидные формы. Пыльца хвойных пород обнаружена в незначительном количестве.

Среди пыльцы трав на общем фоне господства пыльцы осок выделяется заметное участие пыльцы мезофильного разнотравья (*Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae*, *Onagraceae* и др.). Роль пыльцы прочих компонентов была незначительна: злаков — до 4%, маревых — до 4%, полыней — до 7% и прочих сложноцветных — до 8%. Только с этим комплексом связаны находки пыльцы эфедры.

В группе споровых доминировали папоротники при гораздо меньшем участии прочих компонентов. Обратим внимание, что в нижних слоях сапропелей, кроме спор папоротников, найдены только споры плаунов, гроздовника и селлагинеллы.

Точные индикаторы возраста комплекса I отсутствуют. В виде предположения мы датируем его ранним голоценом (бореальный период). В это время в районе наших исследований произрастали субальпийские березняки, в составе которых было много широколиственных пород — бука, граба, вяза, дуба и др., а также ольхи. Где-то поблизости, на несколько меньших высотах указанные породы могли формировать самостоятельный лесной пояс, поскольку район Безенгийской котловины с прилегающими частями Юрской депрессии был рефугиумом термофильной растительности во время позднеплейстоценового оледенения и в начале голоцена [Галушко, 1974].

Комплекс II в средних и верхних слоях сапропелей (глубины 3,25—1,90 м) выделяется высоким содержанием пыльцы древесных пород, среди которых преобладают бук и нередко также граб. Пыльца дуба и вяза представлена в меньшем количестве по сравнению с комплексом I, зато больше пыльцы каштана. Состав пыльцы термофильных деревьев и кустарников обогащается за счет пыльцы липы, ореха, лапины, сумаховых, дереновых (*Cornaceae*). Участие пыльцы лещины такое же, как в комплексе I.

Содержание пыльцы пихты и ели немного возрастает; эта пыльца, вероятно, заносного происхождения. Кривая пыльцы сосны имеет два максимума (до 70—80%) — в начале и в конце формирования комплекса II, тогда как в середине ее количество уменьшается до 30%. Установлено наличие двух морфологических типов пыльцы сосны: наряду с абсолютно преобладающей формой *Pinus* подрода *Diploxylon* встречается форма с гребнем вокруг тела (1—6%).

Состав пыльцы мелколиственных пород мало меняется по сравнению с комплексом I. В составе пыльцы трав отметим лишь возросшее участие пыльцы мезофильного разнотравья. Здесь выделяется почти непрерывная кривая пыльцы *Ranunculaceae* (нередко до 10%). Часты находки пыльцы растений из семейств *Caryophyllaceae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae*, *Cruciferae*, *Rosaceae*, а также из родов *Rumex* и *Plantago*. Среди спор еще раз обратим внимание на возросшее участие спор зеленых мхов (до 70%), гроздовника (до 30%), появление уховника (*Ophioglossum*) и хвощей (*Equisetum*).

Время формирования комплекса II мы относим к атлантическому периоду голоцена. В районе наших исследований лесной пояс занимал тогда более высокое положение, чем в настоящее время, и отличался большим разнообразием древостоев. Заметим, что, по данным Ю. В. Маховой и Н. Г. Патык-Кары [1961], в отложениях послеледникового климатического оптимума в долине р. Домбай-Ульген содержание пыльцы ши-

роколиственных пород достигает 50% с наибольшим участием граба и вяза и несколько меньшим — бука, дуба и каштана. Этот район, ныне безлесный, расположенный на абсолютной высоте 1800 м, в ту пору оказывался в пределах пояса широколиственных лесов. Изученный нами разрез в урочище Криют тогда был приурочен, видимо, к верхней окраине лесного пояса, где в составе древостоев господствовал бук.

Комплекс III, выделенный в нижней части торфа (глубина 1,90—0,85 м), отличается ведущим участием пыльцы травянистых растений; соответственно роль пыльцы древесных пород сокращается и в ее составе больше всего пыльцы сосны. По сравнению с комплексом II уменьшается количество пыльцы бука и в еще большей степени — пыльцы граба и других широколиственных пород. Мало меняется только содержание пыльцы каштана, достигающее даже 7% на глубине 1,75 м. Зато количество пыльцы ольхи последовательно возрастает от 5% в нижней части комплекса до 15% в верхней.

Состав пыльцы травянистых растений изменяется по сравнению с комплексом II за счет большего участия пыльцы осок (до 80%), сокращения роли пыльцы разнотравья и полыней. Состав пыльцы разнотравья остается без особых перемен. Среди споровых растений установлено преобладание папоротников при значительном участии гроздовника, присутствии селлагинеллы, уховника, хвощей и зеленых мхов.

Данные ботанического анализа торфа вполне согласуются с палинологическими материалами. Выявлено постоянное присутствие остатков рододендрона, что свидетельствует о близости к верхней границе леса. Остатки камыша, вероятно, характеризуют определенную стадию развития бассейна.

В интервале между формированием комплексов II и III озеро было спущено и на этом рубеже мог быть небольшой перерыв в седиментации. Впоследствии на месте озера возникло болото, поросшее камышом и осоками.

Судя по результатам серийного радиоуглеродного датирования торфа (см. рис. 1), накопление осадков комплекса III происходило в суббореальное и раннесубатлантическое время. Граница суббореального и субатлантического периодов на спорово-пыльцевой диаграмме выражена нерезко; она приурочена, видимо, к контакту травянистого и осокового торфа на глубине около 120 см. Выше этого рубежа возрастает содержание пыльцы бука и ольхи, а также встречаются макроскопические остатки черной ольхи (*Sagex pigra*), что можно рассматривать как признаки нарастания увлажненности климата.

Самый молодой комплекс IV отражает этап существенного антропогенного воздействия, которое завуалировало естественный ход развития растительности. Содержание пыльцы древесных пород в это время сокращается от 50% в нижней части комплекса до 25% в верхней, тогда как участие пыльцы трав соответственно повышается. В составе пыльцы древесных пород доминирует пыльца сосны. Пыльца бука еще образует непрерывную кривую, которая вверху выклинивается. Пыльца других широколиственных пород представлена единичными зернами заносного происхождения. Местное происхождение имеет пыльца ольхи (до 20%) и березы, количество которой вверх тоже убывает. Состав пыльцы трав и спор в общих чертах мало отличается от состава комплекса III, но в верхних спектрах появляются признаки обеднения, о которых пойдет речь ниже.

При поиске аналогов естественной растительности рассматриваемого этапа, видимо, следует обратить внимание на сероольховые леса и березняки с подлеском из лещины, характерные для Юрской депрессии Северо-Западного Кавказа [Тумаджанов, 1961]. В травяном ярусе этих ле-

сов преобладают высокотравье и папоротники. В спектрах комплекса IV заметно обилие спор папоротников, а по макроостаткам удалось определить вейник (*Calamagrostis* sp.), а также другие травы в значительном количестве.

В самых верхних спектрах комплекса IV выявлено некоторое повышение содержания пыльцы полевой и других сложноцветных, а также общее сокращение количества пыльцы разнотравья наряду с резким уменьшением роли спор. Уровень, выше которого возрастает общее содержание пыльцы трав и сокращается количество спор, следует, вероятно, рассматривать как индикатор интенсивного использования территории под пастбища.

Этот важный рубеж с помощью радиоуглеродного метода датирован 840 ± 60 лет назад (ТА-841). Однако, по нашим данным, масштабы пастбищного животноводства существенно возросли только в самое недавнее время — 160 ± 50 лет назад (ТА-840). На этом уровне торф больше не содержит остатков рододендрона и начинается крайнее резкое сокращение роли спор и пыльцы всех лиственных деревьев, включая даже ольху, тогда как в составе пыльцы трав увеличивается участие пыльцы полевой и прочих сложноцветных.

Таким образом, по палеоботаническим данным антропогенный ландшафт урочища Криют начал складываться только в относительно недавнее историческое время и приобрел нынешний облик лишь за последние полтора — два столетия, между тем как общая тенденция развития климата и растительности за последние 4000 лет, вероятно, мало менялась. В это время происходило общее понижение температур и некоторое нарастание увлажненности по сравнению со временем климатического оптимума голоцена.

Соответственно границы вертикальных растительных поясов сместились вниз, и район урочища Криют оказался в пределах субальпийских редколесий с зарослями рододендрона.

О постоянстве общей направленности климата за последние 4000 лет убедительно свидетельствует график темпов годового прироста торфа, рассчитанных по радиоуглеродным данным (рис. 3). Скорость торфонакопления за указанный период оставалась практически неизменной, за исключением нескольких столетий в самом начале нашей эры. Признаки значительно возросшего увлажнения в эти же века фиксируются и по палинологическим данным.

Обратимся теперь к данным диатомового анализа. Из сапропелей и торфа на этот анализ было представлено 18 образцов, более или менее равномерно распределенных по всему разрезу. Результаты анализа можно интерпретировать следующим образом.

В двух образцах из базального минерализованного сапропеля диатомовые водоросли не были найдены. Выше, на глубинах 3,65 и 3,8 м, в сапропеле встречаются единичные пресноводные североальпийские и субальпийские формы, а также формы, характерные для горных водоемов: *Melosira distans* var. *alpigena* Grun., *Pinnularia lata* (Bréb.) W. Sm.,

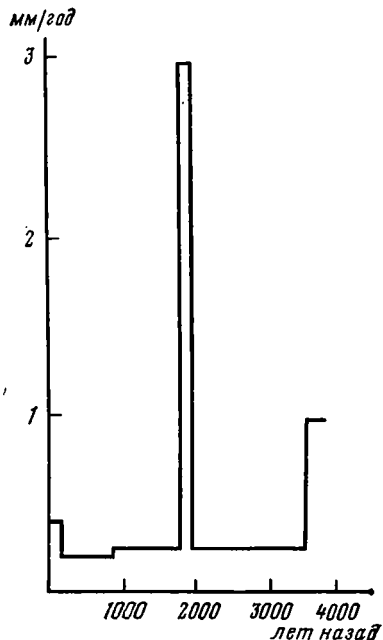


Рис. 3. Темпы прироста торфа в болоте Салканалла (по C^{14} -данным)

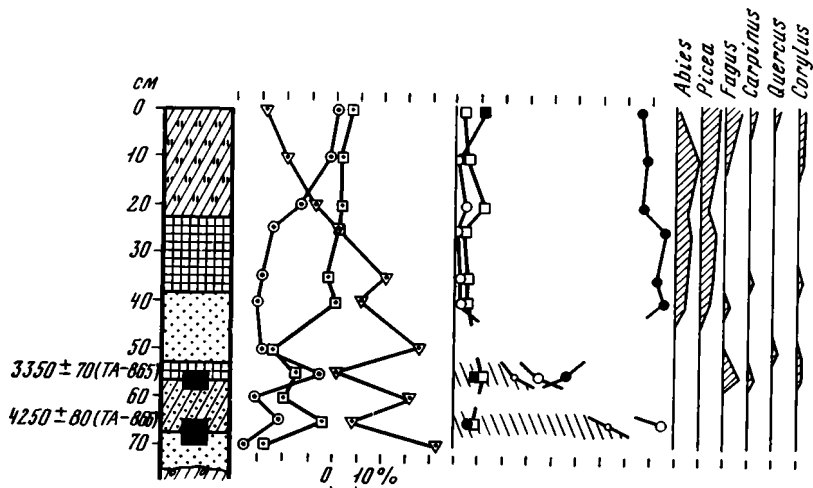


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений разреза Безенги I

Условные обозначения см. рис. 2. Пыльца кустарниковых видов берез дополнительно выделена пунктиром меньшего диаметра и фоновой штриховкой в колонке пыльцы древесных пород

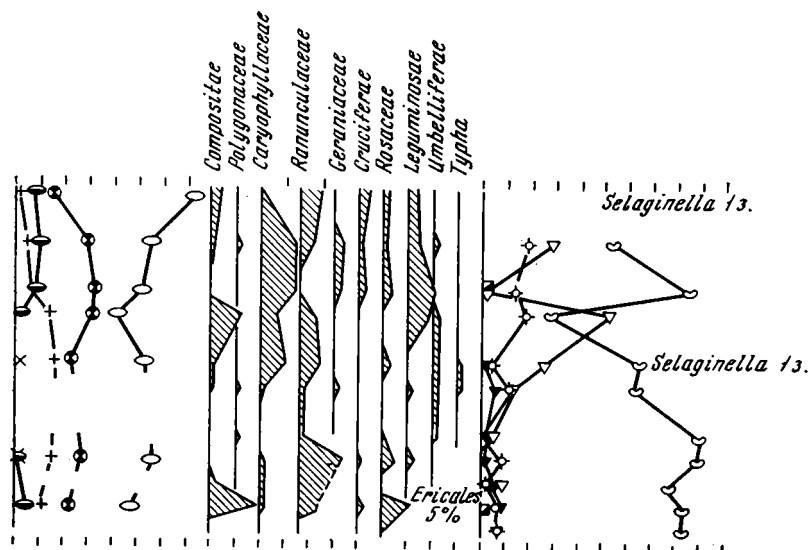
Cymbella gracilis (Rabenh.) Cl., *C. heteropleura* Ehr. и др. В пробах с глубин 3,05 и 3,1 м диатомовые отсутствуют.

Выше на глубинах 2,5; 2,7 и 2,9 м охарактеризован пресноводный диатомовый комплекс, представленный 29 видами и разновидностями. В пробе с глубины 2,7 м в массе встречается стенотермная холодолюбивая разновидность *Melosira distans* var. *alpigena* Grun., широко распространенная на литоралях северных и горных водоемов. В пробах с глубин 2,5 и 2,9 м она отмечена оценками «редко» (до 100 створок на препарат) и «нередко» (свыше 100 створок).

Ряд видов сходной экологии отмечен в этих же пробах единично: *Meridion circulare* Ag., *Stauroneis phoenicentron* Ehr., *Pinnularia lata* (Bréb.) W. Sm., *Cymbella aqualis* W. Sm., *Gomphonema longiceps* Grun., *Pinnularia molaris* Grun., *Hantzschia elongata* Grun. Другую группу составляют широко распространенные бентосные виды, обрастатели, грунтовые виды, обитающие в ручьях, болотах, канавах, на влажных скалах арктоальпийских районов: *Eunotia arcus* Ehr., *E. praerupta* Ehr., *Stauronlis smithii* Grun., *Pinnularia streptoraphe* Cl., *P. viridis* var. *sudetica* (Hilse) Hust. var. *fallax* Cl., *Cymbella aspera* (Ehr.) Cl., *C. helvetica* Kütz., *Gomphonema angustatum* var. *productum* Grun., *C. paryulum* (Kütz.) Grun., *Hantzschia amphioscis*. Чаше других из форм подобной экологии (до 100 экземпляров в препарате) отмечен северный олигогалобный вид *Eunotia parallela* Ehr.

Судя по составу рассматриваемого диатомового комплекса с его небольшим количеством видов и их малым содержанием, можно предполагать существование холодноводного бассейна олигогалобного типа, имевшего проточный режим. Образование осадков интервала 2,5—2,9 м происходило в литоральной зоне этого водоема.

На глубинах 2,15 и 2,3 м отмечено несколько единичных форм, встречающихся и в нижележащих осадках. На данном этапе мы выделяем обстановку постепенно регрессировавшего водоема. На глубине 1,9 м диатомеи не были найдены. В торфе они также, как правило, отсутствуют, и только в пробах с глубин 1,45 и 1,7 м встречаются единичные пресноводные формы, характерные для условий литорали.



Заключения, сделанные на основе диатомового анализа, вполне уязвляются с другими палеоботаническими данными. Водоем вполне мог развиваться близ верхнего предела древесной растительности, в обстановке повышенной снежности и непродолжительного вегетационного периода. Такие условия сохранялись в районе урочища Криют на протяжении бореального и атлантического периодов голоцена. Спуск озера произошел, скорее всего, в начале суббореального периода в результате регрессивной эрозии, сопряженной с очередной активизацией восходящих тектонических движений.

Возникшее на месте озера висячее болото развивалось в обстановке более холодного и влажного климата, проявившейся с середины суббореального периода. Темпы поступления минеральных веществ в болото были тогда велики. К. Р. Утсал предпринял дифрактометрическое исследование серии образцов торфа, чтобы установить их фазовый минеральный состав и по линии фона охарактеризовать качество и количество аморфного фона — предполагаемой органики. Результаты анализа приведены в табл. 2, при расчете сумма кристаллических фаз принималась за 100%.

Следует заметить, что методика исследования содержания органики по линиям фона на дифрактограмме еще носит экспериментальный характер и нуждается в дополнительном контроле. Тем не менее высокая степень минерализации торфа устанавливается даже при просмотре образцов под биноклем. Минеральный состав торфа, вероятно, зависит от состава питающих подземных вод. Степень разложения органических остатков колеблется в пределах 25—35%.

В целях контроля полученных нами данных по урочищу Криют обратимся к результатам изучения разрезов Безенгийской долины. Здесь в 7 км от края ледника, на высоте около 1700 м развиты краевые образования, сложенные серой мореной бекьямской стадии, которая выделялась С. Л. Кушевым [1964]. В разрезе Безенги I, приуроченном к небольшой заболоченной западине, над серой мореной вскрыты следующие осадки общей мощностью около 70 см (снизу вверх): тонкий слой песка, в верхней части оторфованного, сапропель, песок, снова сапропель и торф, слагающий современное болото. Нами получены две радиоуглеродные датировки тонкослойных базальных образцов: оторфованного песка

4250±80 лет назад (ТА-866) и лежащего выше сапропеля 3350±70 лет назад (ТА-865).

Тонкорассеянная органика типа растительного детрита, обнаруженная в суглинистом прослое под беккямской серой мореной вблизи разреза Безенги I датирована А. Л. Девирцем и Э. И. Добкиной по C^{14} газовым способом 6480±500 лет назад (Мо-822). Тем самым удалось отнести беккямскую подвижку ледника к интервалу между 6500 и 4250 лет назад, т. е. к середине климатического оптимума голоцена [Серебрянный и др., 1978].

Таблица 2

Количественный дифрактометрический анализ минералов из торфа в разрезе Салканалла

Глубина, см	Содержание минералов, %					Содержание золы, %
	Гидрослюды	Хлорит	Монтмориллонит	Кварц	Полевой шпат	
27—30	15	—	20	60	5	45,32
48—50	10	10	20	50	10	
72—75	10	5	20	55	10	59,35
100—103	20	5	10	50	15	
136—139	10	5	15	50	20	
175—178	10	5	20	50	15	38,91

Чтобы выяснить природную обстановку, в которой происходила эта подвижка, рассмотрим спорово-пыльцевой спектр суглинков, вмещающих органику. Пыльца древесных пород там составляет 88%, пыльца трав—10%, а споры—около 1%. Среди пыльцы древесных пород больше всего пыльцы ольхи (66%) и березы (24%), тогда как участие пыльцы хвойных пород невелико: сосны—3%, ели—менее 1%, а сумма пыльцы широколиственных пород достигает 5%. Установлено разнообразие состава этих пород (бук, граб, дуб, вяз, липа), а также кустарников подлеска (лещина, сумах, дерен). По всей вероятности, это—спектр пойменного сероольшаника. Эта формация, описанная еще Н. А. Бушем по долинам рек Терской области, нередко встречается в поясе буковых лесов от высоты 1300 м до верхней границы леса, а также выше вместе с субальпийскими березняками. По Ю. А. Нечаеву [1955], серая ольха в субальпийских редколесьях Кабардино-Балкарии, на склонах Скалистого хребта поднимается до 2200 м.

Учитывая совокупность микропалеонтологических данных, мы полагаем, что во время накопления рассматриваемых суглинков преобладали более теплые климатические условия и верхняя граница леса в Безенгийской долине поднималась выше, чем теперь. Беккямская подвижка ледника была обусловлена повышенной увлажненностью и особенно большими нормами зимних осадков, что стимулировало усиленную аккумуляцию в области ледосбора. Во время подвижки край ледника спустился в пределы лесного пояса.

На спорово-пыльцевой диаграмме отложений разреза Безенги I (рис. 4) четко прослеживается самый молодой этап развития растительного покрова. Для субатлантического периода были характерны сообщества субальпийского осокового болота и окружающих злаково-разнотравных лугов. Вскрытые в основании разреза суббореальные слои накапливались в иных условиях: вокруг болота росли субальпийские редколесья с высоким участием березы.

Вывод о значительном повышении верхней границы леса на Кавказе во время климатического оптимума голоцена ранее был сделан только по палеонтологическим данным [Тумаджанов, Мчедlishvili, 1948; Нейштадт, 1956; Махова, Патык-Кара, 1961; и др.]; нам удалось подтвердить его комплексом микропалеонтологических и радиоуглеродных данных. Изученные нами разрезы занимают индикационное положение у верхнего предела древесной растительности, что позволяет выявить тонкие реакции лесных сообществ на воздействие климатических и антропогенных факторов. Есть основания полагать, что истинная причина исчезновения высокогорных лесов связана с хозяйственной деятельностью человека, проявившейся в последние века в связи с развитием отгонного животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

- Буш Н. А., Буш Е. А. К ботанической карте Балкарии и Дигории.— Тр. Ботанического музея АН СССР, 1932, т. 24.
- Галушко А. И. Основные рефугиумы и реликты в высокогорной флоре западной части Центрального Кавказа.— В кн.: Проблемы ботаники, т. 12. Л.: Наука, 1974.
- Гвоздецкий Н. А. Физическая география Кавказа. Вып. 1. М.: Изд-во МГУ, 1954.
- Гулсашвили В. З. Генезис сосновых и березовых лесов Кавказа.— В кн.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956.
- Добрынин Б. Ф. Физическая география СССР. Европейская часть и Кавказ. М.: Учпедгиз, 1948.
- Долуханов А. Г. Субальпийские криволесья Кавказа.— В кн.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956.
- Карташова Г. Г., Трошкина Е. С. Особенности спорово-пыльцевых спектров снежно-фирновых толщ ледников Центрального Кавказа (на примере ледника Джанкуат).— В кн.: Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1971.
- Клопотовская Н. Б. Основные закономерности формирования спорово-пыльцевых спектров в горных районах Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1973.
- Кренке А. Н., Бажев А. Б., Бажева В. Я., Псарева Т. В., Сурова Т. Г. Строение фирновой толщи Марухского ледника, льдообразование и миграция воды в ней.— Материалы гляциологических исследований, хроника — обсуждения, 1970, вып. 17.
- Кушев С. Л. Безенгийское оледенение Центрального Кавказа.— Информационный сборник о работах по Международному Геофизическому Году, 1964, № 10.
- Махова Ю. В., Патык-Кара Н. Г. К истории растительности высокогорий Большого Кавказа в голоцене.— В кн.: Палеогеография четвертичного периода СССР. М.: Изд-во МГУ, 1961.
- Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
- Нечаев Ю. А. Горные леса Кабарды.— Ученые записки Кабардинского научно-иссл. ин-та, 1955, т. 10.
- Серебрянный Л. Р., Голодковская Н. А., Девириц А. Л. и др. К истории оледенения высокогорного Кавказа в голоцене.— Изв. АН СССР, сер. геогр., 1978, № 2.
- Соколова Н. С. К истории растительности Большого Кавказа.— Вестник МГУ, сер. 5, 1962, вып. 5.
- Тумаджанов И. И. Основные черты растительного покрова области средневысотных гор северо-западного Кавказа в связи с инверсией ландшафтных поясов.— Тр. Тбилисского ботанического института, 1960, т. 21. Тбилиси, 1961.
- Тумаджанов И. И., Мчедlishvili П. А. Послеледниковые движения лесной растительности долины Теберды по данным пыльцевых анализов.— Тр. Тбилисского ботанического института, 1948, т. 12.