

УДК 581.524.3 : 551.793.9/794

© Г. А. Елина, А. Д. Лукашов, Л. В. Филимонова, О. Л. Кузнецов

СУКЦЕССИИ ПАЛЕОРАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЯ—ГОЛОЦЕНА НА ЗАОНЕЖСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ И ЗАВИСИМОСТИ ИХ ОТ УРОВНЕЙ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

G. A. ELINA, A. D. LUKASHOV, L. V. FILIMONOVA, O. L. KUZNETSOV. SUCCESSIONS
OF THE LATE-GLACIAL PALAEOVEGETATION ON ZAONEZHISKY PENINSULA AND THEIR DEPENDENCE
ON ONEGA LAKE LEVELS

При совмещенном анализе ботанических, геологических и палеогеографических оригинальных материалов по Заонежскому п-ову Онежского озера получены уникальные результаты по динамике природной среды за 11 200-летний интервал истории. Они основаны также на данных по SR-спектрам, изменению уровня режима Онежского озера, динамике климата, палинологии и радиоуглеродном датировании осадков 2 разрезов из разновозрастных террас. Спорово-пыльцевые диаграммы четко отражают зональные черты в динамике растительности, но имеют и ярко выраженную локальную специфику, предопределенную потенциальным богатством почв и влиянием трансгрессивно-регрессивной деятельности Онежского озера. Значительный интерес представляет антропогенное влияние на состав спорово-пыльцевых спектров в последние 1000 лет, проявляющееся не в присутствии пыльцы культурных злаков, а в увеличении количества пыльцы березы пушистой и ольхи серой, а также в большом обилии и разнообразии пыльцы.

Ключевые слова: палеорастительность, Заонежский п-ов, голоцен.

Котловина Онежского озера и Заонежский п-ов являются уникальной природной территорией, так как здесь на ограниченной площади всего в 12 000 км² встречаются почти все типы рельефа и рыхлых покровных отложений, развитых на обширных пространствах северо-запада России. Формирование рельефа и покровных отложений происходило в течение длительного интервала геологической истории в мезозое и кайнозое. Последний этап развития Онежского озера и Заонежского п-ова связан с проявлением новейших тектонических движений в палеоген-неогене, деятельностью материковых ледниковых покровов и палеоводоема в плейстоцене и голоцене (Бискэ и др., 1971; Лукашов, 1976). Особое значение для понимания условий становления природной среды имеет эволюция Онежского озера в голоцене. В это время в результате колебаний уровня, проявившихся на фоне общего его снижения до современного, на островах и побережье озера сформировалась система разновысоких абразионных и аккумулятивных террас. Наличие в целом ряде участков побережья хорошо датированных комплексов разновозрастных археологических памятников, расположенных на террасах, различающихся по высотному положению, позволяет соотносить высоту древних береговых уровней с их возрастом и поэтапно проследить эволюцию природной среды (Девятова, 1986; Журавлев, 1994).

Природа и динамика ландшафтов Заонежского п-ова репрезентативно представлена в Кижском заказнике. В последние годы здесь активно работают геологи, ботаники, палеогеографы, археологи (Панкрушев, 1984; Девятова, 1986; Заонежье, 1993; Комплексные..., 1994). В современном растительном покрове Заонежья отражаются его прошлое развитие и многовековое агрикультурное освоение его человеком (Археология..., 1996). В настоящее время здесь представлена мозаика вторичных сообществ: лугов, березняков, сероольшанников; по берегам озера встречаются куртины вяза (*Ulmus laevis*)¹, а на отдельных островах — даже липняки ландышевые

¹ Латинские названия сосудистых растений даны по сводке С. К. Черепанова (1995).

(Геоботаническое..., 1989; Кузнецов, 1993; Юрковская, 1993). Большая часть современных комплексов, которые являются производными от среднетаежных ельников зеленомошных, характеризуется значительным участием неморальных элементов (*Aegopodium podagraria*, *Actaea spicata*, *Convallaria majalis*, *Anemonoides nemorosa*). Болот на этой территории немного (10—15 % площади), преобладают травяно-моховые и травяные евтрофно-мезотрофные типы.

Целью настоящей статьи является изучение изменений палеорастительности и палеоландшафтов на фоне уточненного хода трансгрессий и регрессий Онежского озера за последние 11 200 лет. Мы сделали попытку объединить взгляды и новые фактические данные ботаников, геологов и палеогеографов на специфику смен палеоландшафтов и роль в этом процессе Онежского озера.

Материал и методика

На модельной территории площадью около 10 000 га (рис. 1), расположенной на восточном берегу Заонежского п-ова, напротив о-ва Кижь, выполнены наземные ботанические и стратиграфические исследования (О. Л. Кузнецов), изучена геомор-

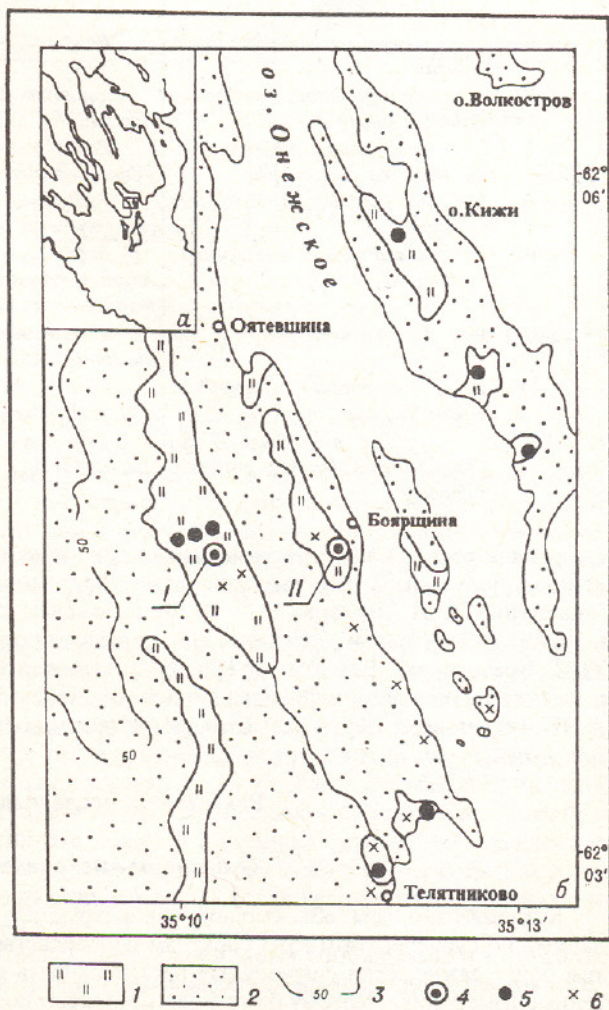


Рис. 1. Район исследования.

а — Онежское озеро и местоположение модельной территории на западном берегу Заонежского п-ова; б — модельная территория. 1 — болота; 2 — леса и луга; 3 — изогипсы 50 м над ур. м.; 4 — буровые скважины, обеспеченные анализами: ботанического состава торфа, спорово-пыльцевым, радиоуглеродным (I — Замощье, II — Боярщина); 5 — торфяные скважины; 6 — точки отбора субрентных спорово-пыльцевых спектров.

ТАБЛИЦА 1

Состав сообществ современных местообитаний,
с которых взяты SR-спектры

Номер спектра	Доминанты	Содоминанты
1	<i>Carex lasiocarpa</i> , <i>Phragmites australis</i>	<i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Carex limosa</i> , <i>C. chordorrhiza</i> , <i>Eriophorum polystachion</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Sphagnum centrale</i> , <i>S. warnstorffii</i> , <i>S. contortum</i>
2	<i>Carex cespitosa</i> , <i>C. diandra</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Equisetum fluviatile</i>	<i>Salix pentandra</i> , <i>Carex lasiocarpa</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>C. buxbaumii</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Lathyrus palustre</i> , <i>Naumburgia thyrsiflora</i>
3	<i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Calamagrostis neglecta</i> , <i>Thyselum palustre</i>	<i>Agrostis canina</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Eriophorum polystachion</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Naumburgia thyrsiflora</i> , <i>Lycopus europaeus</i>
4	<i>Betula pubescens</i> , виды <i>Carex</i> и <i>Sphagnum</i>	<i>Trientalis europaea</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Ericaceae</i>
5	<i>Salix pentandra</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Betula pubescens</i>	<i>Sphagnum obtusum</i> , <i>Calliergon cordifolium</i>
6	<i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Rubus idaeus</i>	<i>Juniperus communis</i>
7	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Carex vesicaria</i> , <i>C. acuta</i>	<i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Thyselum palustre</i>
8	<i>Alnus incana</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Oxalis acetosella</i>	<i>Padus avium</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i>
9	<i>Alnus incana</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Padus avium</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Oxycoccus palustris</i>
10	<i>Betula pubescens</i> , <i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Rubus saxatilis</i> , <i>Carex cespitosa</i> , <i>Rosa acicularis</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Geranium sylvaticum</i> , <i>Convallaria majalis</i>
11	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Alnus incana</i> , <i>A. glutinosa</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>S. phylicifolia</i>
12	<i>Tilia cordata</i> , <i>Convallaria majalis</i>	<i>Lonicera xylosteum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Angelica sylvestris</i>
13	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Poaceae</i>	<i>Taraxacum officinale</i> , <i>Geranium sylvaticum</i> , <i>Dianthus deltoides</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Centaurea jacea</i>

фология и сделана тахеометрическая съемка древних береговых уровней (А. Д. Лукашов); получены 2 спорово-пыльцевые диаграммы и серия субрецентных спектров (аналитики Э. И. Девятова и Л. В. Филимонова); пробурено 20 торфяных скважин, в которых определен ботанический состав торфа (аналитики Н. В. Стойкина и Т. И. Бразовская). Все эти материалы послужили основой настоящей статьи. Ботаническая и палеогеографическая часть написаны Г. А. Елиной, геологическая — А. Д. Лукашовым; карто-схемы палеорастительности составлены ими совместно.

Результаты исследований

Субрецентные спектры

Как известно, для объективной реконструкции палеорастительности необходимы данные по субрецентным (SR) спектрам непосредственно с изучаемой территории. Это тем более важно, если современная растительность претерпела значительные антропогенные изменения. Поэтому нами было проведено подробное исследование зависимости спорово-пыльцевых и SR-спектров от характера вторичной растительности с разделени

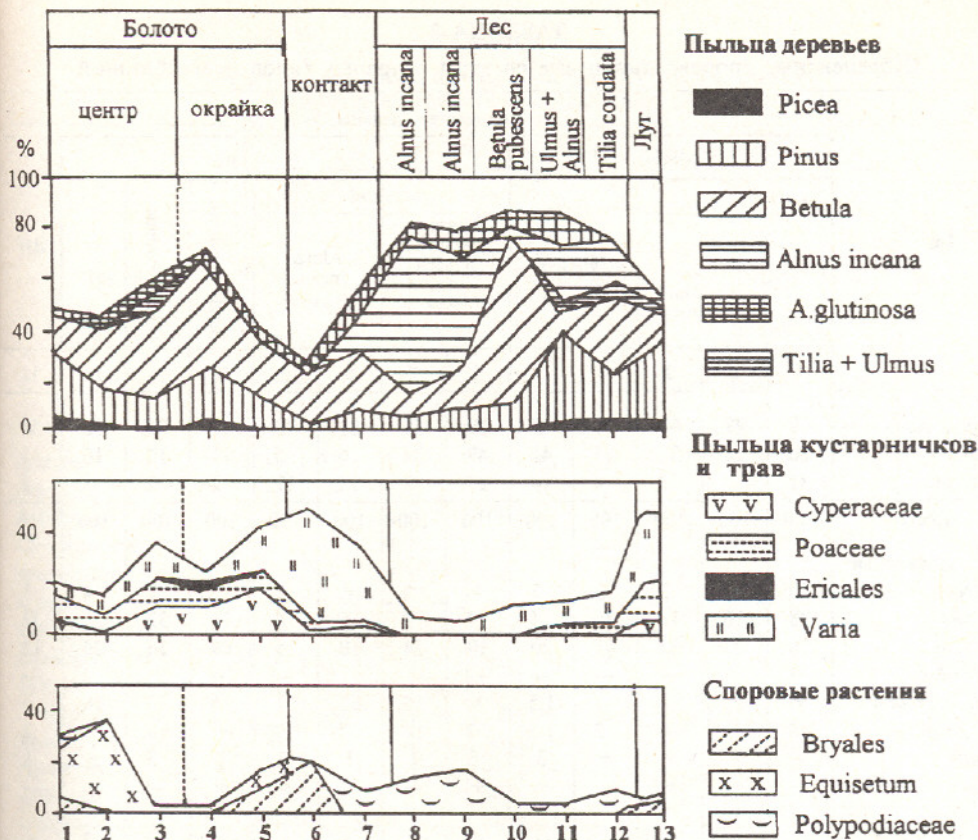


Рис. 2. Состав субцентрических спорово-пыльцевых спектров.

По оси абсцисс — номера субцентрических спектров (те же, что и в табл. 1), на оси ординат — количество таксонов, %.

ем в них зональных и региональных признаков. Полученный материал интересен как для палеогеографических построений, так и в методическом плане.

SR-спектры были взяты с основных типов сухолюбивых местообитаний (глубина отбора 0—2 см), характеризующих всю серию современной растительности лесов и лугов. На болотах они приурочены как к местам расположения палинологических разрезов, так и к окрайкам. Изучены 13 SR-спектров и соответствующие им растительные сообщества; в последних выделены доминирующие и содоминирующие виды растений (табл. 1).

Анализ данных по SR-спектрам показал, что везде, кроме контактных полос (лес—болото), они имеют лесной характер (табл. 2; рис. 2). На болотах и на лугах сумма пыльцы древесных пород составляет в среднем 51 %, в условно лесных сообществах — 81 %; сумма пыльцы трав на болотах — 32 %, на лугах — 47, в лесах — 10 %. Не всегда древесные растения представлены видами, типичными для регионального подтипа диаграмм (Елина, 1981): на болотах преобладает пыльца деревьев, причем всегда больше *Pinus* и *Betula*, а в лесных — *Alnus incana* и *Betula pubescens*. Интересно, что в куртинах с *Ulmus* и в липняках суммарное количество их пыльцы достигает 9 %, что существенно выше, чем в зональных спектрах этой географической широты, где, как правило, отмечены только единичные зерна пыльцы *Corylus avellana* и очень редко — *Ulmus*.

Были сопоставлены составы разнотравья в современных сообществах и в SR-спектрах. В последних из 33 таксонов трав наиболее высокий коэффициент постоянства

ТАБЛИЦА 2

Субрецентные спорово-пыльцевые спектры основных типов местообитаний

Таксоны	Количество пыльцы, %												
	Болото					Контакт болота и леса	Лес						Луг
	центр			окрайка			Alnus incana		Betula pubescens	Ulmus + Alnus	Tilia		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Древесные	49	47	60	71	42	29	58	81	78	87	86	76	50
Травы	20	16	37	25	42	49	34	6	5	11	12	16	47
Споры	31	37	3	4	16	22	8	13	17	2	2	8	3
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Древесные													
Picea	3	2	2	3	2	+	1	+	1	1	2	4	3
Pinus	28	16	12	24	14	4	9	5	8	11	37	20	32
Betula	16	25	33	41	20	19	24	10	15	69	10	24	12
Populus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	—
Alnus incana	+	+	8	1	1.5	+	10	62	41	5	20	16	+
A. glutinosa	2	3	4	2	1.5	3	14	2	9	+	10	1	2
Salix	—	1	+	+	3	3	+	1	1	1	3	+	1
Corylus avellana	—	—	+	—	+	+	—	+	+	+	—	—	—
Ulmus laevis	—	—	+	—	—	+	—	—	+	+	2	2	+
Tilia cordata	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
Sorbus aucuparia	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Frangula alnus	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—
Всего	49	47	60	71	42	29	58	81	78	87	86	76	50
Травы													
Cyperacee	4	1	12	11	19	2	3	1	+	+	1	—	4
Poaceae	14	7	12	6	6	3	2	2	1	2	4	4	17
Ericales	—	—	—	4	—	—	+	—	—	—	—	+	—
Varia	2	8	13	4	17	44	29	3	4	9	7	12	26
Всего	20	16	37	25	42	49	34	6	5	11	12	16	47
Споры													
Bryales	5	2	1	1	8	22	+	1	1	1	1	1	3
Sphagnum	2	+	1	—	+	+	—	—	+	1	+	1	+
Polypodiaceae	1	+	1	1	+	+	8	12	16	+	1	6	+
Lycopodiaceae	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	+
Equisetum	23	35	—	2	—	+	+	—	+	—	—	+	—
Всего	31	37	3	4	16	22	8	13	17	2	2	8	3

Примечание. Здесь и в табл. 3: 1—13 — номера субрецентных спектров (см. табл. 1).

ТАБЛИЦА 3

Состав и коэффициент постоянства (КП) разнотравья
(*Varia* из группы трав, см. табл. 2)

Таксоны	Число пыльцевых зерен, шт.													КП
	Болото					Контакт болота и леса	Лес						Луг	
	центр			окрайка			Alnus incana		Betula pubescens	Ulmus + Alnus	Tilia			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<i>Apiaceae</i>	—	31	9	6	34	33	20	—	7	10	18	4	30	85
<i>Artemisia</i>	—	—	1	2	—	—	2	—	1	1	3	6	1	62
<i>Asteraceae</i>	1	2	9	2	4	—	1	—	—	—	—	—	7	54
<i>Cichoriaceae</i>	—	—	8	—	—	—	—	—	2	—	—	—	6	23
<i>Brassicaceae</i>	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	15
<i>Campanulaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8
<i>Caryophyllaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	16	15
<i>Chenopodiaceae</i>	2	3	—	—	—	—	2	—	—	—	—	4	2	38
<i>Drosera</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Fabaceae</i>	—	—	—	—	2	—	3	—	1	—	2	2	6	46
<i>Knautia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8
<i>Lamiaceae</i>	—	—	6	—	—	—	—	—	2	—	2	4	6	38
<i>Liliaceae</i>	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	12	—	23
<i>Onagraceae</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Oxalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	8
<i>Menyanthes</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	8
<i>Parnassia</i>	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	8
<i>Plantaginaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	15
<i>Polemoniaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	8
<i>Polygonaceae</i>	1	4	3	2	—	6	13	—	—	1	—	2	2	69
<i>Polygonum bistorta</i>	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	23
<i>Rumex</i>	—	—	—	1	—	—	6	—	—	1	12	—	—	31
<i>Primulaceae</i>	3	1	1	2	16	5	—	—	—	—	—	—	7	54
<i>Ranunculaceae</i>	—	—	8	3	14	16	3	—	1	2	—	6	45	69
<i>Rosaceae</i>	4	16	50	2	72	63	190	19	6	3	—	30	—	85
<i>Filipendula</i>	2	3	—	3	25	186	—	—	—	32	—	—	3	54
<i>Geum</i>	—	5	—	—	9	15	—	—	—	—	—	—	—	23
<i>Galium</i>	—	—	2	3	—	—	1	—	—	—	4	—	22	38
<i>Scrophulariaceae</i>	—	—	8	—	4	—	—	—	4	—	—	2	—	31
<i>Silene</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	8
<i>Urtica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8
<i>Typha latifolia</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	8
<i>Myriophyllum spicatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	15
Неопределенные	—	—	2	—	—	—	1	2	—	2	1	—	—	38

имеют 13 растений (табл. 3). Существенная роль принадлежит пыльце растений из сем. *Apiaceae* — до 16—20 (в современном покрове это *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Thyselum palustre*), *Rosaceae* (пыльца *Filipendula ulmaria* — до 51 %, *Geum rivale* — до 4, *Rosa*, *Rubus* — 1 %), *Ranunculaceae* — до 11 %, *Scrophulariaceae* — до 10, *Lamiaceae* — до 5 %. Меньше *Asteraceae*,

Polygonaceae (*Rumex*, *Bistorta major*), *Primulaceae* (*Trientalis*, *Naumburgia*, *Lysimachia*). Спектры спор (папоротники, хвощи, мхи) слабо представлены, но все же хорошо отражают локальные условия (см. табл. 2): *Equisetum* преобладает на болотах, *Bryales* — на контактных полосах, *Polypodiaceae* — везде, но больше всего в зарослях ольхи серой.

Итак, самым существенным выводом, полученным при анализе материала по SR-спектрам из антропогенных типов растительности, является сохранение их лесного характера и значительная роль локальных элементов. Среди них выделяется ряд флористических комплексов, которые могут быть использованы при реконструкциях в качестве индикаторов.

Спорово-пыльцевые диаграммы

Динамика палеорастительности установлена по 2 спорово-пыльцевым диаграммам (СПД), полученным из отложений разновозрастных террас Онежского озера. Болото Замощье (рис. 3) расположено на террасе, абсолютная высота которой около 40 м; болото Боярщина (рис. 4) — на террасе высотой около 38 м. Поверхности болот имеют отметки 39 и 37 м соответственно, т. е. они возвышаются над зеркалом воды Онежского озера на 6 и 4 м. Болота занимают неглубокие депрессии, заполненные на 1.5—3.0 м торфом, подстилаемым эзерными глинами с мощностью более 4 м. Под глинами находится скорее всего морена, сформированная во время Валдайской ледниковой эпохи. Болота отделены от озера невысокими грядами, возвышающимися на 2—4 м. Все небольшие мелководные заливы озера зарастают водно-болотной растительностью и постепенно превращаются в болота.

Диаграммы достаточно четко коррелируют между собой, но имеют и различия, определенные особенностями формирования растительности на разных террасах под влиянием трансгрессий—регрессий Онежского озера. На верхней террасе болото сформировалось около 7000 лет назад (л. н.), на нижней — только 1630 л. н.

Для выявления силы этих факторов и была предпринята работа по изучению СПД из столь близко расположенных разрезов. Разная представленность разновозрастных отложений, как будет видно ниже, свидетельствует о существенной роли Онежского озера в процессе формирования осадков.

На разрезе Замощье (глубина его отложений 7.1 м) определены радиоуглеродные даты в 4 образцах торфа: 0.75—1.0 м — 2080 + 50 (ЛУ-4319) л. н.; 1.8—2.0 м — 4010 + 70 (ЛУ-3421); 2.35—2.50 м — 5210 + 100 (ЛУ-3420); 2.75—3.00 м — 6580 + 80 (ЛУ-3422) л. н. Возраст базальных слоев глин DR-3а, т. е. примерно 11 200 л. н. Осадки накапливались непрерывно. Прирост торфа составил 0.46 мм/год, но отклонения от среднего значения были существенные: 0.44—0.6 мм/год в торфе, 0.4—3.0 мм/год в минеральных осадках. Наибольший прирост в торфе относится ко времени 2000—2900 л. н., в глинах — к позднеледниковью. Оказалось, что быстрее всего осадки накапливались во время трансгрессий, медленнее — во время регрессий.

В разрезе Боярщина определена одна дата по радиоуглероду — в базальном слое торфа: 1.2—1.4 м — 1630 + 80 (ЛУ-1939) л. н. Разрез отбурен до глубины 6.0 м и датируется DR-3б; глубже также находятся ленточные глины, но они не были отбурены. Можно предположить, что возраст их базальных слоев соответствует таковому в разрезе Замощье.

Не останавливаясь на подробной характеристике спорово-пыльцевых спектров обеих диаграмм, отметим лишь разную представленность растительных зон и специфические черты их флористических комплексов. Обсуждение характера палеорастительности будет приведено далее. В разрезе Замощье (рис. 3) видно непрерывное накопление осадков в течение всего времени, но с некоторым замедлением в ВО-периоде. В разрезе Боярщина (рис. 4) полностью отсутствуют отложения суббореального и начала субатлантического времени, зато бореальное очень представительно и четко делится на 3 зоны.

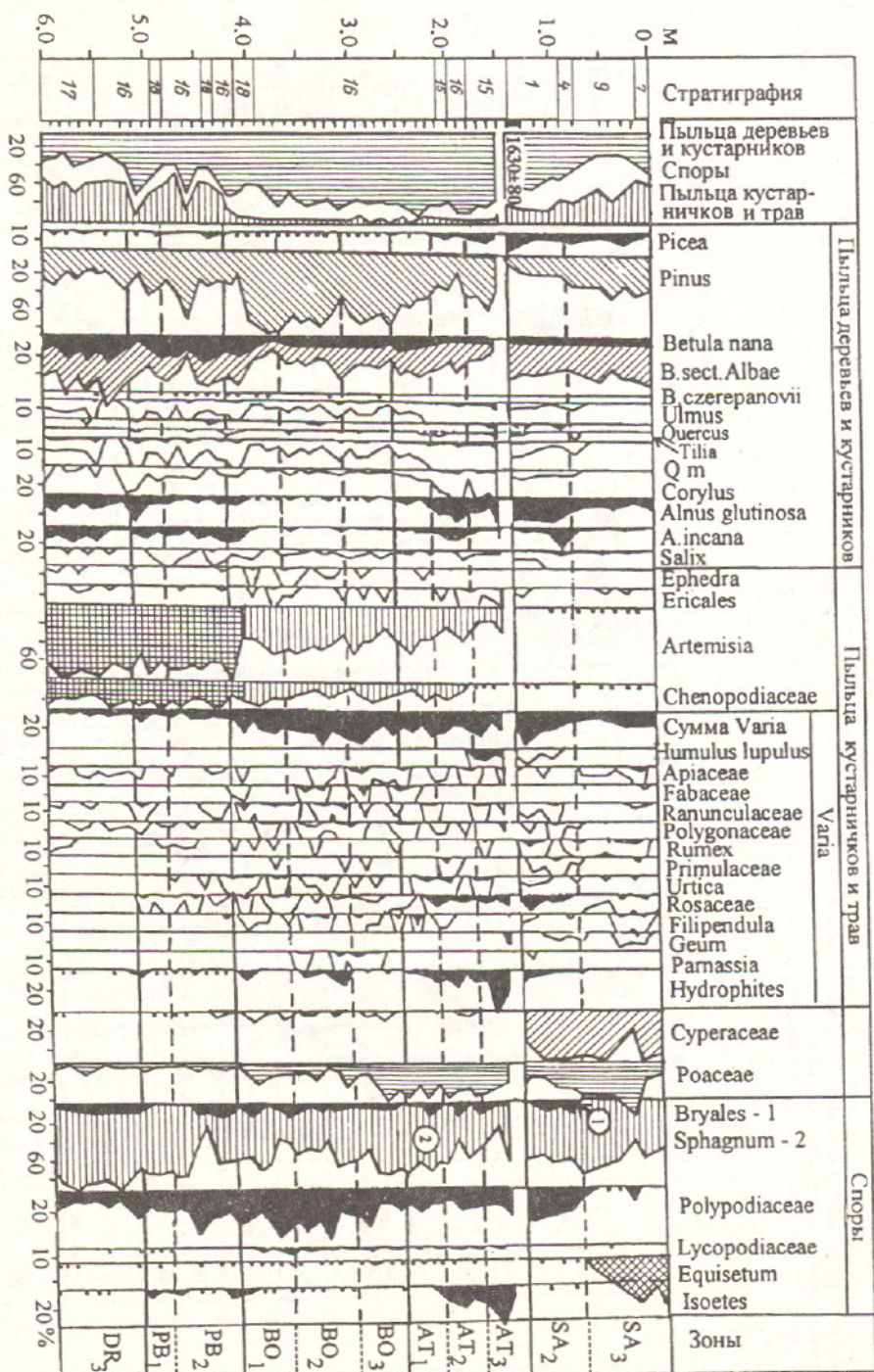


Рис. 4. Спорно-пыльцевая диаграмма болота Борянина.

Пыльца *Artemisia* и *Chenopodiaceae* показана двумя видами штриховки: при достаточно большом их количестве в общем составе — шотная клетка (DR-3 и PB), при малом, полученном благодаря дополнительным подсчетам группы трав и кустарников, — горизонтальные линии (BO и AT). Остальные обозначения те же, что и на рис. 3. В стратиграфической колонке приведены номера контуров (см. рис. 3).

При сравнении кривых пыльцы деревьев в двух СПД видим, что они имеют определенные локальные различия. Преобладание пыльцы *Pinus* и минимум *Picea* в СПД разреза Боярщина было определено, скорее всего, распространением здесь перемытой морены; а более существенная роль *Picea* и *Betula* на второй террасе (СПД разреза Замошье) была связана, вероятно, с наличием суглинистой морены и озерных глин в мелких депрессиях, подстилаемых потенциально богатыми шунгитами и доломитами (Горлов, 1993). Чем же объяснить пик пыльцы *Pinus* в конце бореального и в начале атлантического периодов в СПД болота Замошье? Несомненно, это было результатом регрессии озера, оставившей в подножии невысоких гряд перемытые песчано-гравийные отложения, где и поселилась сосна.

Специфические флористические комплексы трав, отмеченные в отдельных растительных зонах, привносят дополнительную информацию в реконструирование растительности. Так, в бореальном периоде существенная роль пыльцы *Urtica* и *Filipendula* говорит о наличии их в наземном ярусе березово-ольховых лесов на влажных и богатых почвах; виды *Ranunculaceae* и *Fabaceae* — о встречаемости открытых, незалесенных участков. В конце атлантического периода по увеличению количества пыльцы *Parnassia palustris* и неопределенных видов из сем. *Polygonaceae* можно судить о присутствии богатых лугоподобных сообществ по берегам мелющих и зарастающих заливов. В это же время отмечены пики пыльцы *Typha latifolia*, *T. angustifolia* и спор *Isoetes*. Количество первой достигало 40, вторых — 20—30 % (рис. 4), что представляется явлением достаточно редким и сугубо локальным. Остатки *Typha* найдены и в придонном слое торфа. Тогда же отмечено довольно много пыльцы *Humulus lupulus* — растения, присущего влажным мелколиственным лесам и кустарниковым зарослям с богатыми почвами. В позднем суббореальном времени присутствие пыльцы *Filipendula*, *Parnassia*, видов *Polygonaceae* и *Rosaceae* (рис. 3) свидетельствует о распространении травяных евтрофных болот, а сочетание видов *Fabaceae* и *Ranunculaceae*, возможно, даже суходольных лугов.

Следует отметить еще два момента в характере СПД. Масса пыльцы *Artemisia* и *Chenopodiaceae*, что типично для большинства известных разрезов Карелии в дриасе, здесь отмечена и в пребореале. Последнее характерно для территорий, где от талых ледниковых вод непрерывно освобождаются обширные пространства с глинистыми и суглинистыми субстратами. Такое явление присуще и Прибеломорской низменности, подверженной трансгрессиям и регрессиям моря, правда набор перигляциальных видов там несколько другой (Елина, 1981). В прибрежной полосе Онежского озера в позднеледниковые наиболее часты *Chenopodium album* и *C. polyspermum* — обитатели глинистого и песчаного аллювия; реже встречались *C. glaucum* и *C. rubrum* — виды засоленных местообитаний; еще реже — *Salsola kali* (солончаковый вид) и *Eurotia ceratoides* (вид, типичный для каменистых грунтов). Такой набор растений свидетельствует о разнообразии местообитаний: от влажных до сухих и от кислых до засоленных.

Любопытны приповерхностные спектры, в которых начиная с середины субатлантического времени (1800 л. н.) в общем составе пыльцы заметно уменьшение роли деревьев и увеличение — трав, а в составе древесных пород видно уменьшение количества пыльцы *Picea*. Среди трав встречается довольно много пыльцы сем. *Apiaceae*, а также *Urtica*. И если последние 2 таксона нередки и в более ранних временных срезах, как представители травяного яруса коренных типов леса, то здесь, вероятнее всего, это следствие антропогенного влияния, проявившегося в Заонежье раньше, чем в других регионах Севера, где оно зачастую совершенно незаметно.

Резюмируя сказанное, подчеркнем зональные и локальные особенности, а также специфику двух обсуждаемых СПД из Заонежья.

1. Полная представленность и яркая выраженность спектров всего времени позднеледниковья — голоцена с четким разделением на 6 периодов и 15 палинологических зон. Для них характерно довольно большое количество пыльцы трав особенно в позднеледниковье и во второй половине голоцена. По СПД реконструируются растительные формации: тундровые — в DR-3, лесотундровые — в PB, северо- и

среднетаежные — в ВО, среднетаежные — в АТ-1, южно-таежные с элементами подтайги — в АТ-2, южно-таежные — в АТ-3, SB-1 и SB-2, среднетаежные — в SA.

2. Корреляция с Прионежским северным подтипом диаграмм (Елина, 1981), которая в целом прослеживается, но особенно она заметна с диаграммами из близко расположенных точек (Шевелин и др., 1988; Филимонова, 1995). Тенденции хода кривых пыльцы зонально обусловленных видов дают довольно близкую в сравнении с подтипом картину, отличающуюся лишь несколько меньшим количеством пыльцы ели, большей продолжительностью перигляциальных комплексов, более высокой суммой пыльцы трав и обилием разнотравья.

3. Достаточно явное антропогенное влияние на растительность проявляется уже в SA-2 примерно 1500 л. н.

Динамика зольной растительности и климата

11 200-летняя история развития растительности изученного региона основана на двух СПД, скоррелированных между собой (рис. 3, 4). Для повышения достоверности выделенные этапы сопоставлены с известными по литературе СПД из примыкающих регионов (Елина, 1981; Девятова, 1986; Шевелин и др., 1988; Филимонова, Еловичева, 1988; Филимонова, 1995). Большинство опубликованных СПД имеют по несколько радиоуглеродных датировок из торфа и сапропеля, а в 4 из них рассчитаны показатели палеоклимата (Елина и др., 1984; Климанов, Елина, 1984; Elina et al., 1995; Елина и др., 1996). Радиоуглеродные даты в озерных осадках позднего дриаса получены также по малым озерам из бассейна Онежского озера (Ekman, Iljin, 1991). Для получения более объективной картины прошлого привлечены и литературные данные (Величко и др., 1994; Климанов, 1994).

Сукцессии растительности представлены в дискретном виде (табл. 4), где каждый временной срез характеризуется одним спорово-пыльцевым спектром, имеющим

ТАБЛИЦА 4

Растительность и климат отдельных временных срезов позднеледниковья и голоцена

Временной срез		Зональная растительность	Растительные сообщества: доминирующие (Д), второстепенные (В), специфические (С), локальные (Л)	Температура, °C			Осадки, мм/год
л. н.	период			июля	января	среднегодовая	
10 600	DR-3	Тундровая	Ерниково-ивовые зеленомошные (Д), перигляциальные (Д), перигляциально-разнотравные (В), березовые редколесья (В)	11	-21	-6	350
10 100	PB-1	Северотаежная-лесотундровая	Березовые с сосной зеленомошные (Д), перигляциально-разнотравные (В), березово-ольховые папоротниковые (В), черноольховые злаково-папоротниковые (С)	14	-17	-3	400
9 600	PB-2	Лесотундровая	Березовые редколесья травяно-зеленомошные (Д), перигляциально-разнотравные (Д), ерниковые тундры с редкой березой пушистой (В), березово-сосновые травяные (С), пионерные полынно-маревые (Л)	12	-19	-5	350
8 500	BO-2	Среднетаежная	Сосновые зеленомошные (Д), сосново-березовые злаково-разнотравные (Д), черноольховые крупнотравные (С)	17	-10	1.5	600

ТАБЛИЦА 4 (продолжение)

Временной срез		Зональная растительность	Растительные сообщества: доминирующие (Д), второстепенные (В), специфические (С), локальные (Л)	Температура, °С			Осадки, мм/год
л. н.	период			июля	января	среднегодовая	
7 900	BO/AT	Среднетаежная	Сосновые зеленомошные (Д), сосново-березовые травяные (С), водные и прибрежно-водные (Л)	15.5	—9	1	500—600
6 700	AT-2	Южно-таежная с элементами подтайги	Сосново-еловые травяно-зеленомошные с дубом, вязом и лещиной (Д), сосново-березовые травяно-зеленомошные с вязом и лещиной (Д), березово-черноольховые с сльо крупнотравные (С), водные прибрежно-водные (Л)	18	—9	3	600
4 800	SB-1	Среднетаежная с элементами южной тайги	Сосново-еловые зеленомошные (Д), березово-сосновые злаково-папоротниковые (С), тростниковые облесенные болота (Л)	15	—12	0	500
4 000	SB-2	Южно-таежная с элементами подтайги	Сосново-еловые зеленомошные с вязом и лещиной (Д), еловые зеленомошные сложные (Д), черноольхово-еловые папоротниковые с вязом и лещиной (С), разнотравные луга (Л), березово-тростниковые болота (Л)	18	—8	3	600
2 500	SB/SA	Среднетаежная	Еловые зеленомошные (Д), березово-черноольховые травяные (С), березово-тростниковые болота (Л), прибрежные заросли (Л), разнотравные луга (Л)	15	—11.5	0	525
700	SA-3	Среднетаежная	Сосновые с березой зеленомошные (Д), елово-сосновые зеленомошные (Д), березовые с рябиной и черемухой разнотравные (С), березово-черноольховые папоротниковые (С), разнотравные луга (Л), осоково-сфагновые и осоково-гипновые болота (Л), прибрежные заросли (Л)	15.5	—10	0.5	500—600

Примечание. Современные показатели климата следующие. Температура, °С: июля — +16, января — —10, среднегодовая — 1; осадки — 550 мм/год.

конкретную или расчетную датировку. Приведенная в таблице последовательность отражает наиболее выраженные потепления и похолодания со своими показателями палеоклимата (температуры июля, января и среднегодовые, сумма осадков). Климатическим зональным сообществам постоянно сопутствуют специфичные для данного региона лесные и даже луговые сообщества. Основным фактором, обуславливающим специфичность растительности, являются постоянное обнажение поверхностей после отступления озера и наличие потенциально богатых почв.

Динамика уровня режима Онежского озера имеет существенное значение в палеогеографическом процессе. Далее она схематично показана для каждого периода на основании литературных (Девятова, 1986) и оригинальных данных о высотном положении и возрасте древних береговых уровней о-ва Киж и побережья озера в

северной части Уницкой губы, а также по литологии осадков и палинологии новых СПД.

В позднеледниковье вся модельная территория была покрыта водой, высота стояния которой максимально поднималась до 63—67 м над ур. м., т. е. на 31—34 м выше современного. Площадь Онежского озера была на 20 % больше, чем в настоящее время (Девятова, 1986). Поэтому над поверхностью воды на месте Занежского п-ова возвышались лишь отдельные острова. Водоем включал в себя несколько меньших озер на северной части бассейна Онежского озера (Сундозеро, Санда, Пальеозеро и др.); в нем откладывались ленточные глины.

В пребореале уровень воды в праводоеме направленнo снижался и колебался от 58 (при трансгрессиях) до 55 м над ур. м. (при регрессиях). Над поверхностью воды поднялось множество островов. На месте наших СПД откладывались массивные глины; в них встречались ленты мелкого песка, которые достаточно уверенно коррелируют с регрессивными стадиями: первая — на контакте DR-3/PB, вторая — в середине PB, третья — в конце его.

Бореальное время характеризуется значительными изменениями в отношении уровня озера. В целом он опустился до 51—48 м. В глубоководных частях водоема откладывались массивные глины, в прибрежной полосе — супеси. Глубокая регрессия 8600—8300 л. н., доказанная с помощью комплекса геологических и палинологических данных (Девятова, 1986), нашла отражение и в наших СПД: впервые в спектрах трав появляется довольно много пыльцы гидрофитов, характерных для мелководий: *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Sparganium*, *Myriophyllum spicatum*.

В атлантическое время уровень озера, при направленном его снижении, неоднократно поднимался или опускался и колебался от 44 до 45 м (минимальное значение составляло 41 м над ур. м., по: Девятова, 1986). Наши СПД тоже свидетельствуют об этом, и в частности о среднеатлантической регрессии с экстремумом 6700 л. н. Следствием ее были обмеление водоема и погребение осадков с одновременным распространением пыльцы трав-гидрофитов и спор полушника (*Isoetes*), а также обнажение поверхности на месте разреза Замошье. Здесь 6750 л. н. начало формироваться болото. И поскольку оно занимает логовидную депрессию, бывшую раньше заливом Онежского озера, можно уверенно сказать, что его уровень во время регрессии опускался даже до 36 м.

Суббореальное время зафиксировано только в разрезе Замошье, в котором слой торфа этого времени находится на высоте 36 м над ур. м. Данные тахеометрии подтверждают, что уровень озера колебался от 36 до 41 м. Но из СПД болота Боярщина, которое почти примыкает к Онежскому озеру и расположено в проточной мелкой депрессии, соединенной дистальными концами с озером, видно, что уровень озера в период регрессии был не выше 35.5 м. В наших СПД имеются свидетельства только среднесуббореальной трансгрессии, когда зеркало воды поднималось до 38 м.

В субатлантическое время уровень озера приближался к современному и составлял 37—33 м, о чем имеются лишь косвенные свидетельства. Так, на болоте Замошье 3000 л. н. произошла смена лесных сообществ на лесостепные. Это могло случиться только при повышении уровня озера примерно до 37 м, следствием чего и было увеличение обводнения болота. Оказалось возможным установить и время более поздней регрессии с уровнем озера до 32 м, т. е. ниже современного. Об этом говорят такие факты: в большинстве болот, расположенных в празаливах Онежского озера, подошва настоящего торфа находится на высоте 32.5 м, а подстилают их торфа, сложенные остатками водных растений. А в некоторых частях котловины Онежского озера были обнаружены затопленные озерные террасы, расположенные ниже современного уровня Онежского озера (Молчанов, 1946).

Расчеты показывают, что смена водных сообществ на болотные произошла 1600—1700 л. н., т. е. была следствием регрессии. Более поздняя трансгрессия привела к обводнению депрессии и формированию болота Боярщина (1630 + 80 л. н.). Трансгрессия отразилась и на приросте торфа болота Замошье, который возрос с 0.4 до 0.5 мм/год.

Обследование древних береговых уровней и их высотного положения показало, что на низких абсолютных отметках, приближающихся к современному уровню Онежского озера, террасы отличаются весьма слабой выраженностью. Это связано с тем, что модельная территория расположена в шхерном районе Онежского озера и по мере снижения уровня озера из воды выступало все большее число островов, которые препятствовали активному воздействию волноприбойной деятельности водоема и образованию террас. Поэтому для позднего голоцена более надежно устанавливать древний уровень озера по строению разрезов торфяной залежи.

Динамика растительности болот

Стадии развития растительности болот установлены по 20 скважинам, пробуренным на 12 болотах: на побережье материка, островах Киж и Волкостров. Максимальная глубина торфа на высоких террасах — 3.25, на низких — 1.0—1.5 м. Тип смен на болотах определялся прежде всего гидрологическим режимом, который регулировался в конечном счете трансгрессиями и регрессиями озера. На верхних террасах смены имели гидромезофильный характер, на нижних — гидрофильный. Эталоном первого типа является болото Замощье, где в центральной скважине определен ботанический состав торфа и сделан палинологический анализ (рис. 5).

В своем развитии болото прошло 10 стадий, каждая из которых характеризуется своими показателями прироста торфа и индекса влажности палеосообществ. Интерес представляют специфические стадии, характерные для данного региона. Среди них стадия 4 (с преобладанием *Sphagnum teres*) и 9 (со *S. subsecundum*). Особенностью данного региона является и тип контактов между сменами: резкий отвечал быстрому изменению базиса эрозии, определяемого высотой стояния воды в Онежском озере; постепенный тип — его медленному изменению.

Часто сменяющиеся стадии в начале развития болота говорят о нестабильности гидрологического режима на болоте и прямой его связи с изменениями уровня воды в озере от 7250 до 5210 л. н. Некоторая автономность болота установилась после 5210 л. н. в результате отъединения болотной депрессии от озера, после чего влияние его на растительность становится косвенным. Оно заметно даже и после 3000 л. н., определяя уровень грунтовых вод на болоте, индекс влажности палеосообществ, их видовой состав, прирост торфа и степень его разложения. Таким образом, сопоставляя время более или менее влажных сообществ болота с трансгрессиями и регрессиями, получаем достаточно достоверные их зависимости: в первом случае сообщества представлены более гидрофильными вариантами, во вторых — мезогидрофильными.

Крупномасштабное картографирование палеорастительности

При составлении карто-схем палеорастительности (м. 1 : 50 000) учитывались данные гипсометрии и литологии отложений как наиболее стабильные факторы, а также прошлый опыт (Юрковская, Елина, 1991). Для картирования были отобраны временные срезы с достаточно контрастными условиями палеоклимата и растительности (табл. 4). Картирование выполнено на модельной территории (МТ) площадью около 10 000 га (рис. 1). Но поскольку в DR-3 и РВ воды праОнежского озера полностью покрывали нашу МТ, то для картирования отобран ряд более поздних временных срезов: 8500, 6700, 4800, 2500 и 700 л. н. (рис. 6). Растительность приведена примерно на уровне формаций — групп ассоциаций.

8500 л. н.: середина бореала (рис. 6, А) — время первого наиболее существенного потепления, когда температуры года увеличились в сравнении с раннебореальным похолоданием на 3.5—4.0 °С и были близки к современному. Уровень Онежского озера находился примерно на высоте 47 м над ур. м. и большая часть МТ (97 % против 35 % в настоящее время) была под водой. Обнажились из-под воды лишь

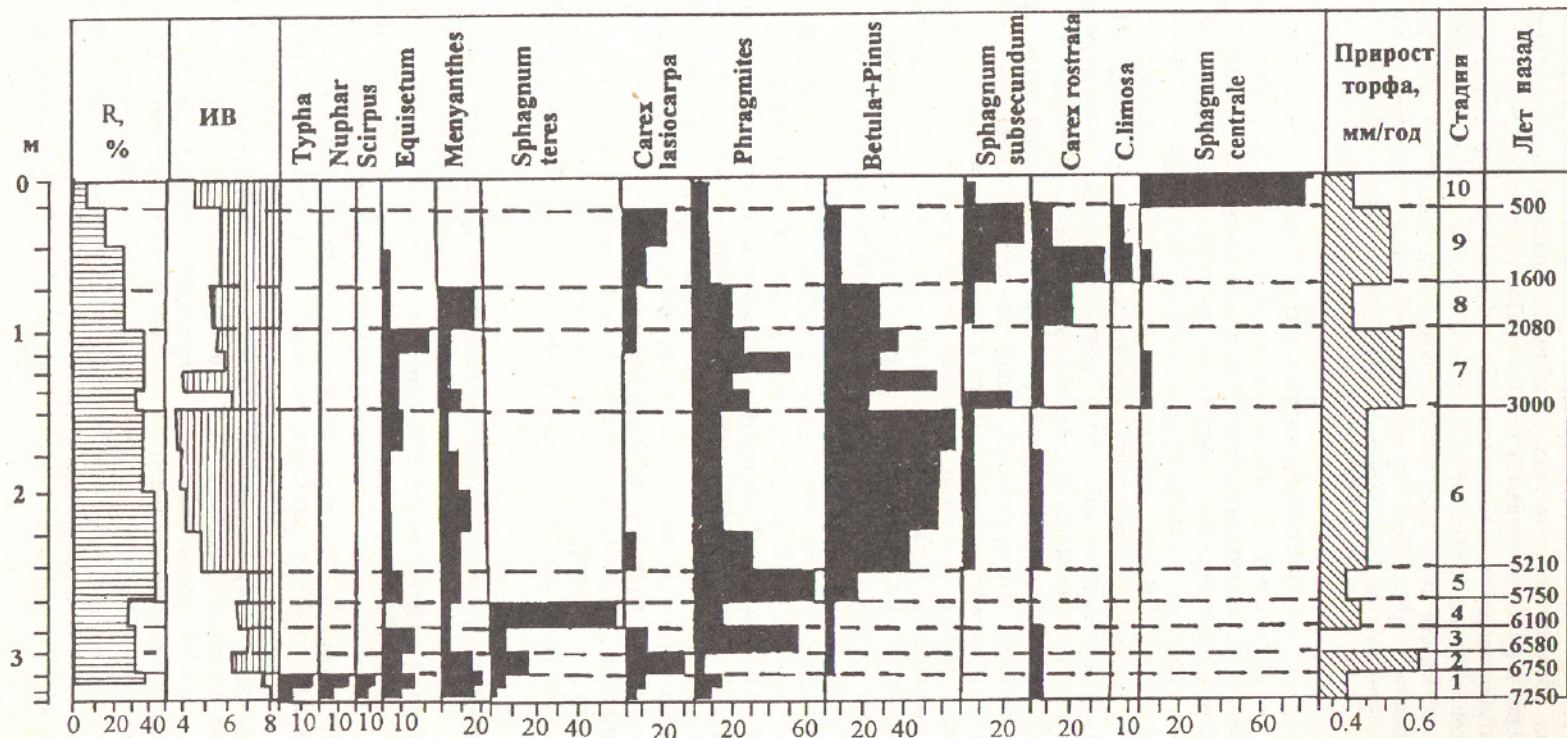


Рис. 5. Диаграмма ботанического состава торфа болота Замощье (см. рис. 3), совмещенная с показателями степени разложения торфа (R, %), его прироста (мм/год) и индекса влажности (ИВ).

Справа обозначены этапы развития палеосообществ болота (1—10) с датированными границами, возраст которых рассчитан по радиоуглеродным и палинологическим данным.

гряды в западной части МТ. Здесь, а также за ее пределами доминировали 2 климатических сообщества: сосновые зеленомошные и березовые (с сосной) злаково-папоротниковые леса среднетаежного облика. В наземном покрове сосняков преобладали кустарнички, плауны (*Lycopodium dubium*, *Diphasiastrum tristachium*, *D. complanatum*) и зеленые мхи; в березняках — папоротники, крупные злаки и обильное разнотравье (в спектрах трав пыльца *Varia* составляла 25—32 % от 100 % трав). Достаточно широко были распространены березовые и черноольховые крупнотравные леса, занимающие неглубокие депрессии. В древостое изредка встречался *Ulmus*, в богатом травяном ярусе росли василистники (*Thalictrum flavum*, *T. alpinum*), таволга, крапива, мята (*Menha*), незабудка (*Myosotis*). Эти лабильные сообщества быстро отзывались на уменьшение проточности появлением и распространением сфагновых мхов.

6700 л. н.: середина атлантического времени (рис. 6, Б) — время климатического оптимума. Среднегодовая температура была уже выше современной на 2—3 °С, сумма осадков — на 50 мм/год. Озеро находилось в стадии завершения трансгрессии и перехода в регрессивное состояние. Береговая линия проходила примерно по высоте 45 м, периодически опускаясь и несколько ниже. Поэтому на месте современного о-ва Кижы обнажились наиболее высокие его части. Водоем занимал около 70 % площади МТ. В растительном покрове доминировали 2 типа лесных сообществ южно-таежного облика: сосново-еловые травяно-зеленомошные с дубом, вязом и лещиной (климаксовые) и сосново-березовые травяно-зеленомошные с вязом и лещиной (предклимаксовые). В древостое постоянно присутствовали *Ulmus glabra*, меньше *U. laevis*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*. В подлеске наряду с лещиной встречались *Viburnum opulus*, *Rosa*, *Sorbus aucuparia*, *Padus avium*. В центре главной субмеридиональной депрессии начало формироваться болото; первыми были хвощево-вахтово-осоковые сообщества. Но основная часть лога была занята специфическим березово-черноольховым крупнотравным сообществом (с *Urtica*, *Filipendula*, *Geum*, видами семейств *Apiaceae*, *Polygonaceae*). В мелководных заливах впервые распространились заросли из *Potamogeton*, *Nuphar*, а ближе к берегу — из *Typha*, *Scirpus*, *Menyanthes*, *Equisetum*. Но особенно большие площади на мелководьях занимали заросли из полушника.

4800 л. н.: начало суббореала (рис. 6, В) — время завершения климатического оптимума и начало направленного похолодания, когда среднегодовая температура была ниже современной примерно на 1 °С, а осадков меньше на 50 мм/год. Онежское озеро тогда находилось в стадии глубокой регрессии (с падением его уровня почти до 36 м). Площадь озера составляла 50 % МТ. Депрессия на нижней террасе превратилась в мелководный залив, где процветали травы-гидрофиты. Похолодание привело к угнетению теплолюбивых деревьев и существенному уменьшению их количества (сумма их пыльцы (вместе с лещиной) уменьшилась с 7.4 до 2.9 %). В целом леса приобрели облик, близкий уже среднетаежным, но с некоторыми элементами флоры южной тайги. Сосново-еловые леса были приурочены к невысоким грядам и плакорам, но в пределах МТ не были столь значимы. Здесь доминировали березовые с сосной злаково-папоротниковые леса с очень богатым травяным ярусом (*Varia* — 59 % от 100 % трав). Уменьшается роль черноольховых лесов, потесненных в мелких депрессиях болотами. В последних преобладали березово-сосновые крупнотравные сообщества с *Phragmites*, *Equisetum*, *Menyanthes*, *Parnassia*, *Filipendula*, *Geum*, *Bistorta major*.

4000 л. н.: середина суббореала (рис. 6, Г). Новое потепление привело к увеличению температуры на 3 °С (в сравнении с предыдущим временным срезом), что было на 2° выше современных показателей. Сумма осадков также стала выше на 50 мм/год. Но озеро находилось в состоянии регрессии, что привело к образованию новых островов и увеличению площади суши (озеро покрывало примерно 45 % МТ). Преобладающими типами в растительном покрове становятся еловые и сосново-еловые зеленомошные южно-таежные леса. Количество широколиственных пород и лещины вновь увеличилось, но не достигало уже такого значения, как в атлантическое

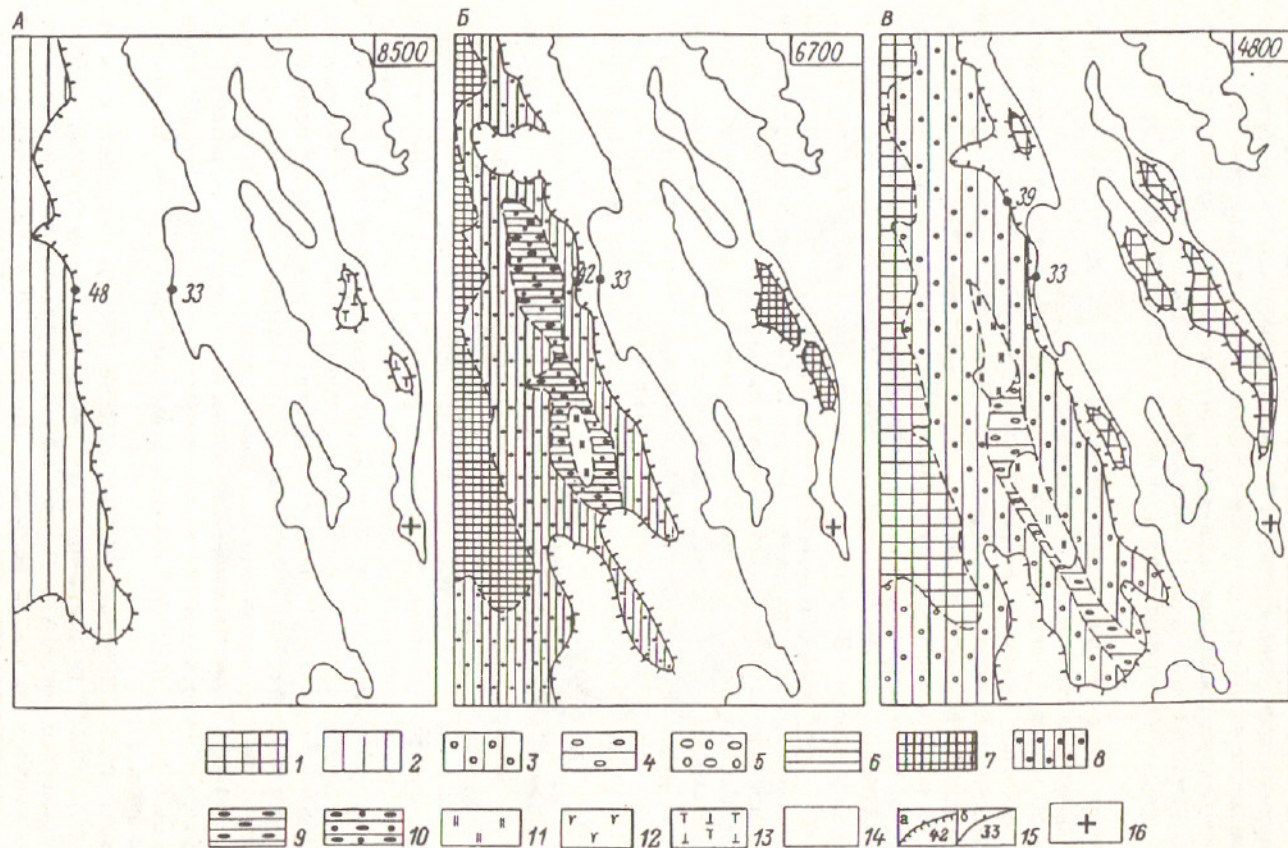


Рис. 6. Карто-схемы растительности по временным срезам.

А — 8500, Б — 6700, В — 4800, Г — 4000, Д — 2500, Е — 700 лет назад. 1—5 — леса среднетаежные: 1 — елово-сосновые зеленомошные, 2 — сосновые зеленомошные, 3 — березово-сосновые злаково-папоротниковые, 4 — черноольховые с елью крупнотравные, 5 — березово-черноольховые травяные; 6—10 — леса южно-таежные: 6 — еловые зеленомошные, 7 — сосново-еловые зеленомошные, 8 — черноольхово-еловые папоротниковые, 9 — сосново-березовые травяно-зеленомошные, 10 — березово-черноольховые крупнотравные; 11 — болота; 12 — прибрежно-водная растительность; 13 — каменистые мели; 14 — озеро (в границах по временным срезам); 15 — береговые уровни озера и их абсолютные отметки (а — древние, б — современные); 16 — местоположение историко-архитектурного памятника Киж.

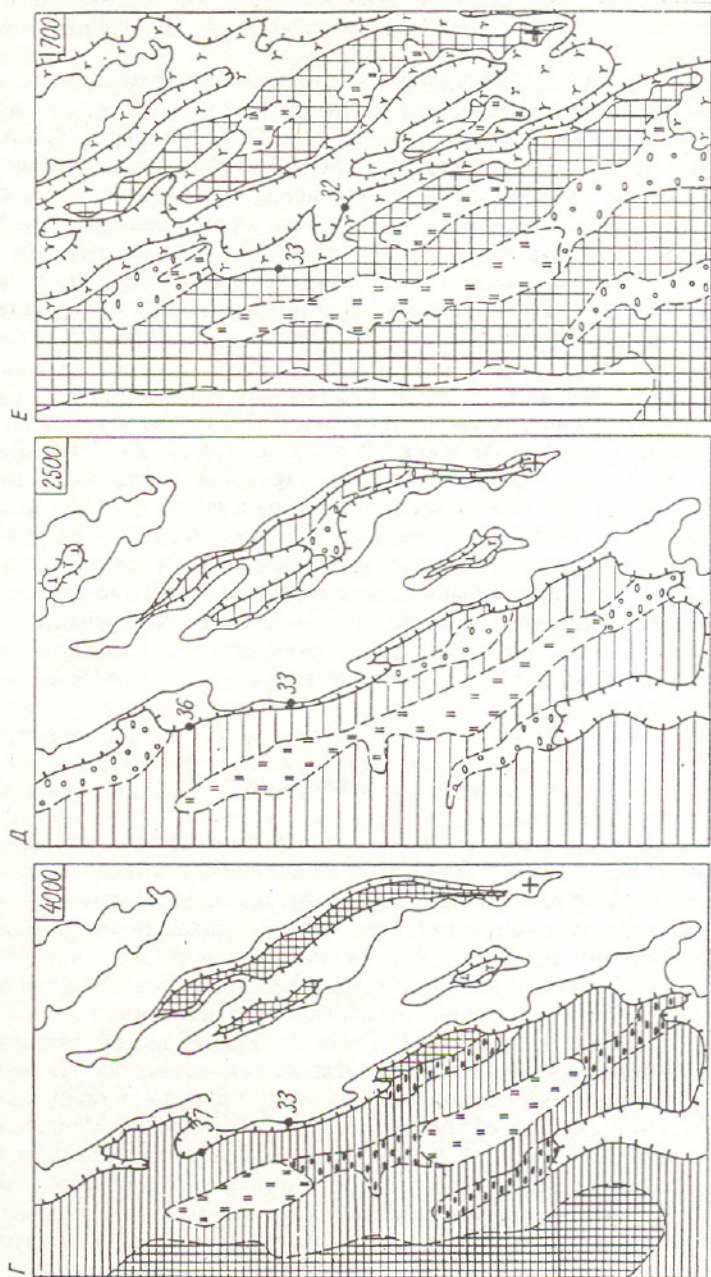


Рис. 6 (продолжение).

время. Среди них преобладал *Ulmus glabra*, меньше было *Quercus robur* и *Tilia cordata*. В подлеске обычно была лещина, среди трав — злаки. Увеличилась площадь болот, которые вытесняли черноольшаники. На болоте Замоще по-прежнему господствовали березово-сосново-тростниковые сообщества. Черноольховые леса изменили свой облик за счет включения в древостой ели, которая становится созидикатором ольхи.

2500 л. н.: контакт SB/SA (рис. 6, Д) — время экстремума похолодания и небольшой трансгрессии. Но направленность к снижению уровня воды в озере привела к увеличению площади суши, а очертания о-ва Кижы становятся близкими к современным. Соотношение суши и воды на МТ: 60 и 40 % соответственно. В результате похолодания южно-таежные леса сменились на среднетаежные с почти полным выпадением из древостоя широколиственных пород и лещины. На МТ доминировали ельники зеленомошные. В мелких депрессиях распространяются березово-черноольховые леса. На болоте Замоще, контур которого уже напоминал современный, по-прежнему преобладали древесно-травяные сообщества. Вполне возможно, что впервые появились настоящие луга или лугоподобные сообщества, о чем свидетельствуют количество и состав пыльцы трав (рис. 3).

700 л. н.: последняя треть субатлантического периода (рис. 6, Е) — время заметного похолодания (малый ледниковый период) и формирования современных очертаний береговой линии Заонежского п-ова и о-ва Кижы. На МТ суша составляла примерно 62, озеро — 38 %. Еловые леса уступают место сосновым и елово-сосновым, очень похожим на современные. Склоны и подножия гряд занимали березовые (с рябиной и черемухой) крупнотравные леса (вторичные?) и березово-черноольховые папоротниковые. На болотах доминируют травяные и осоково-сфагновые (*Sphagnum subsecundum*) сообщества. Уменьшение роли ели и увеличение ольхи серой, скорее всего, и были следствием воздействия человека. К числу фактов того же порядка можно отнести и обилие в спектрах таких растений, как *Ranunculus acer*, *Rumex*, *Geum*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae*, — представителей луговой флоры.

Заключение

Исследование Заонежского п-ова, уникального по всем природным показателям, проведенное параллельно ботаниками, палинологами и геологами, позволило заново оценить влияние факторов первого и второго порядка (климата и гидрологии) на формирование и динамику растительности. Уникальность региона исследования состоит в постоянном, прямом и косвенном, влиянии Онежского озера на прибрежные ландшафты, а также наиболее давнем в Карелии освоении его человеком. Здесь, в прибрежных полосах озера археологические памятники стали известны уже в мезолите (примерно 8000 л. н.). Все это и побудило выполнить детальные реконструкции климата, растительности, трансгрессивно-регрессивной деятельности Онежского озера и влияния последней на динамику природных процессов в пространстве и времени. Но главная проблема не могла быть решена без установления корреляционной зависимости антропогенной растительности, преобладающей сейчас в Заонежье, с составом субрецентных спорово-пыльцевых спектров. Полученные данные показали, что даже при слабо развитом сельском хозяйстве в последнем 1000-летии и при отсутствии в спектрах пыльцы культурных злаков в них отражается антропогенное влияние посредством уменьшения пыльцы хвойных пород — эдификаторов зональной растительности и замены ее пыльной березы пушистой и ольхи серой, а также обилия разнотравья, типичного для лугоподобных формаций.

Как оказалось, СПД имеют здесь свои специфические черты: это продленность перигляциальных комплексов на пребореал, постоянная и довольно большая встречаемость ольхи черной, почти полное выпадение пыльцы ели в SA-2 и SA-3, высокое содержание спор полушника в AT-2 и AT-3, обилие пыльцы трав и их разнообразие.

Последние имеют 2 растянутых максимума: первый — в DR-3b и PB, второй — в SB-2 и SA-3. Это было результатом не только богатой флоры болот, но и наличия в SA безлесных травяных (луговых?) формаций. Анализ SR-спектров позволил выделить характерные флористические свиты, типичные для влажных и богатых почв, активно проявлявшие себя начиная с бореала.

Спорово-пыльцевые диаграммы, изученные в близко расположенных разрезах и характеризующие динамику растительности разновысоких террас, показали, что влияние локальных факторов (литологии осадков, скорости их накопления, а отсюда и формирования спорово-пыльцевых спектров во времени) значительно больше, чем представлялось ранее. От высоты над уровнем озера зависела не только глубина водоема и литология осадков, но и перерыв в осадконакоплении на первой террасе, а также в значительной степени и состав спектров. Особый интерес представляют спектры СПД болота Боярщина на глубине 4.0 м (около 9000 л. н.), которые обозначают резкий переход от максимума пыльцы березы к максимуму сосны. И в СПД болота Замощье на глубине тоже 4.0 м, но уже при возрасте примерно 7800 л. н. отмечено подобное же явление. В обоих случаях на этих глубинах накапливались супеси и пески, что характерно для регрессивных стадий озера. Можно лишь предполагать, почему береза-пионер, поселяющаяся на освобождающихся от воды территориях, столь быстро вытеснялась сосной. Были ли причиной резкие перепады климата, эвстатические поднятия, неотектоника или все вместе, определенно сказать трудно. О подобных моментах истории можно было бы рассуждать еще долго.

В целом же обе СПД (особенно болота Замощье) можно считать классическими для позднеледниковья—голоцена с ее типичными зональными чертами: ярко выраженным позднеледниковьем, типичной кривой пыльцы ели (кроме SA-2), четко выраженным климатическим оптимумом с хорошо обозначенной кривой суммы пыльцы широколиственных пород и лещины.

Данные по уровенному режиму озера, уточненные благодаря детальному тахеометрическому нивелированию, анализу СПД и ботанического состава торфа, легли в основу картографирования растительности по критическим временным срезам. Привлечение сведений по палеоклимату увеличило амплитуду природных характеристик, реконструируемых на каждой карто-схеме. Анализ современных природных условий Заонежья показал, что все реконструкции вполне могут быть экстраполированы на обширное побережье полуострова.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 94-04-48004а) и ГНТП «Биологическое разнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Археология Карелии. Петрозаводск, 1996. 415 с.
- Бискэ Г. С., Лак Г. Ц., Лукашов А. Д. и др. Строение и история котловины Онежского озера. Петрозаводск, 1971. 70 с.
- Величко А. А., Андреев А. А., Климанов В. А. Динамика растительности и климата Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климатические изменения за последние 15 000 лет. М., 1994. С. 4—60.
- Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Л., 1989. 63 с.
- Горлов В. И. Геологическое строение Заонежского полуострова // Заонежье. Петрозаводск, 1993. С. 9—13 (Кижский вестник. № 2).
- Девятова Э. И. Природная среда и ее изменения в голоцене. Петрозаводск, 1986. 109 с.
- Елина Г. А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л., 1981. 159 с.
- Елина Г. А., Арсланов Х. А., Климанов В. А. Этапы развития растительности голоцена в южной и восточной Карелии // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 3. С. 1—17.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Максимов А. И. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л., 1984. 128 с.
- Журавлев А. П. Заонежье в эпоху камня и раннего металла. Петрозаводск, 1994. 88 с.

- Заонежье. Петрозаводск, 1993. 230 с. (Кижский вестник. № 2).
- Климанов В. А. Климат Северной Евразии в позднеледниковье (в последний климатический ритм) // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климатические изменения за последние 15 000 лет. М., 1994. С. 61—93.
- Климанов В. А., Елина Г. А. Изменение климата северной Европы в позднеледниковье и голоцене // ДАН СССР. 1984. Т. 274. Вып. 5. С. 1164—1167.
- Комплексное изучение и использование памятников археологии и природы европейского Севера. Петрозаводск, 1994. 100 с. (Кижский вестник. № 3).
- Кузнецов О. Л. Флора и растительность Кижских шхер // Растительный мир Карелии и проблемы его охраны. Петрозаводск, 1993. С. 8—20.
- Лукашов А. Д. Новейшая тектоника Карелии. Л., 1976. 108 с.
- Лукашов А. Д., Ильин В. А. Рельеф и четвертичные отложения Заонежского полуострова // Заонежье. Петрозаводск, 1993. С. 23—34. (Кижский вестник. № 2).
- Молчанов И. В. Онежское озеро. Л., 1946. 189 с.
- Панкрушев Г. А. Формирование берегов Онежского озера в голоцене (по археологическим данным) // Археологические памятники бассейна Онежского озера. Петрозаводск, 1984. С. 5—24.
- Филимонова Л. В. Стандартные спорово-пыльцевые диаграммы позднеледниковья и голоцена средней Карелии // Палинология в России (к IX Междунар. палинолог. конгр.). (Хьюстон, Техас, 1995). М., 1995. С. 86—103.
- Филимонова Л. В., Еловичева Я. К. Основные этапы развития растительности лесов и болот в голоцене на территории заповедника Кивач // Болотные экосистемы европейского Севера. Петрозаводск, 1988. С. 94—110.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.
- Шевелин П. Ф., Елина Г. А., Хомутова В. И., Арсланов Х. А. Отражение колебаний уровня режима Онежского озера в растительности и стратиграфии болота Разломное в голоцене // Болотные экосистемы европейского Севера. Петрозаводск, 1988. С. 39—59.
- Юрковская Т. К. Растительный покров Карелии // Растительный мир Карелии и проблемы его охраны. Петрозаводск, 1993. С. 8—36.
- Юрковская Т. К., Елина Г. А. Крупномасштабное картографирование палеорастительности голоцена // Геоботаническое картографирование. 1991. СПб., 1991. С. 2—12.
- Eklun I., Iljin V. Deglaciation, the Yungur Dryas end moraines and their correlation in the Karelian A. S. S. R. and adjacent areas // Eastern Fennoscandian Yungur Dryas end moraines / Geological Survey of Finland. Espoo, 1991. P. 73—102.
- Elina G. A., Filimonova L. V., Klimanov V. A. Late Glacial and Holocene Paleogeography of East Fennoscandia // Climate and environment changes of East Europe during Holocene and Late Pleistocene. Moscow, 1995. P. 20—27.

Институт биологии КНЦ РАН
Институт геологии КНЦ РАН
Петрозаводск

Получено 16 VI 1997

SUMMARY

A combined analysis of botanical, geographical, paleogeographic original data on Zaonezhsky Peninsula of the Onega Lake enable to obtain unique results concerning nature dynamics for the period of 11 200 years. The results based on the SR-spectra, water level variation of Onega Lake, climate dynamics, palynology and radiocarbon datings of sediments of two sections taken from different terraces. The spore-pollen diagrams clearly reflect zonal characteristics of vegetation dynamics, and they also have the obvious local specificity. The latter was caused both by potentially rich soils and significant influence of transgressive-regressive activity of Onega Lake. An anthropogenic influence over composition of spore-pollen spectra is of a great interest. It is manifested in increasing amount of *Betula pubescens* and *Alnus incana* pollen and great diversity of pollen grains rather than in the presence of the pollen remains of cereals.