

УДК 581.526.33 (470.22)

БОЛОТНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАРЕЛЬСКОЙ ЧАСТИ ЗЕЛЕННОГО ПОЯСА ФЕННОСКАНДИИ

О. Л. Кузнецов

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Приводится характеристика разнообразия болотных экосистем Зеленого пояса Фенноскандии (ЗПФ) в пределах Республики Карелия. Показаны спектры типов болотных массивов, их размеров, структуры и динамики в различных ландшафтах ЗПФ. На этой территории репрезентативно представлены все типы болотных массивов, характерные для западных и центральных районов Карелии. Большинство из них находятся в естественном состоянии, что обеспечивает обитание на них большинства видов флоры болот Карелии и Восточной Фенноскандии в целом. На болотах ЗПФ встречается 24 вида сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Республики Карелия. Установлена высокая скорость прироста торфа на болотах в узких межгрядовых депрессиях в течение голоцена. Существующая сеть ООПТ в пределах ЗПФ не охватывает охраной всего разнообразия болотных экосистем и их флоры, поэтому она должна оптимизироваться и расширяться.

К л ю ч е в ы е с л о в а: типы болот, стратиграфия, динамика, прирост торфа, охраняемые виды, охраняемые территории, Фенноскандия.

O. L. Kuznetsov. MIRE ECOSYSTEMS IN THE KARELIAN PART OF THE GREEN BELT OF FENNOSCANDIA

A characteristic of the variety of mire ecosystems of the Green Belt of Fennoscandia (GBF) within the area of the Republic of Karelia is presented. Spectra of mireland types, their size, structure, and dynamics in various landscapes of the GBF were shown. All types of mirelands typical for the western and central regions of Karelia are represented in this territory correspondingly. Most of them are in the natural state, which in general allows the majority of Karelian and Eastern Fennoscandia mire flora species to inhabit the territory. 24 species of vascular plants listed in the Red Book of the Republic of Karelia are found in the mirelands of the GBF. A high growth rate of peat in the narrow inter-ridge depressions of mires was detected during the Holocene. The existing network of protected areas within the GBF does not include the full range of mire ecosystems and their flora, thus it must be optimized and expanded.

Key words: types of mires, stratigraphy, dynamics, peat growth, protected species, protected areas, Fennoscandia.

Введение

Зеленый пояс Фенноскандии (ЗПФ) на территории Карелии вытянут с севера на юг почти

на 600 км и пересекает подзоны северной и средней тайги. В его пределах представлены различные типы и формы рельефа: денудационно-тектонический крупно- и мелкогрядовый,

моренные равнины, озы и водно-ледниковые дельты [Лукашов, 2003], что обуславливает сложную ландшафтную структуру этой полосы, являющейся также водоразделом Балтийского и Белого морей.

Территория к северу от озера Тулос освободилась от последнего Валдайского оледенения около 11,5 тыс. л. н., а более южная – несколько раньше, после чего здесь сразу началось формирование биоты [Елина, 1994; Елина и др., 2000; Лукашов, 2003]. Многие неглубокие депрессии были заняты остаточными послеледниковыми водоемами, поэтому в них сначала шло накопление алевритов, затем диатомитов и сапропелей, а после их обмеления и зарастания пошло отложение торфов и началась болотная стадия развития. К настоящему времени болота заполнили торфяными отложениями разнообразные депрессии рельефа и соединяются между собой, образуя сложные болотные системы, включающие в свои границы маленькие зарастающие озера (ламбы), минеральные острова с заболачивающимися лесами, участки болотных и заболоченных лесов (сосняков и ельников). Такие болотные системы тянутся на многие километры, при этом площадь отдельных болотных массивов, занимающих самостоятельные котловины (депрессии), в которых началось их развитие, составляет от нескольких до 100–200 га, на моренных равнинах иногда до 500–1000 га.

Статья подготовлена по результатам многолетних исследований автора и сотрудников лаборатории болотных экосистем Института биологии Карельского научного центра РАН.

Результаты и обсуждение

Болотные экосистемы занимают на территории ЗПФ большие площади, при этом степень заболоченности и набор типов болот в различных ландшафтах значительно различаются. Это обусловлено особенностями рельефа, гидрологическим режимом болотных массивов и химическим составом вмещающих и окружающих болота коренных пород и четвертичных отложений. Здесь представлено большинство типов болотных массивов, встречающихся в Карелии [Юрковская, 1992; Кузнецов, 2003]. По болотному районированию территория ЗПФ относится к четырем районам республики [Елина и др., 1984].

Особо следует отметить, что болота на большей части ЗПФ (от северной границы республики до оз. Янисъярви) находятся практически в естественном состоянии. При этом на смежной финляндской стороне большинство

болот осушено и освоено для лесного и сельского хозяйства, а также торфозаготовок [Lindholm, Heikkilä, 2006]. В Карелии в пределах ЗПФ почти полностью осушены и трансформированы болота только в северном Приладожье (к югу от озера Янисъярви), которое до 1940 года входило в состав Финляндии.

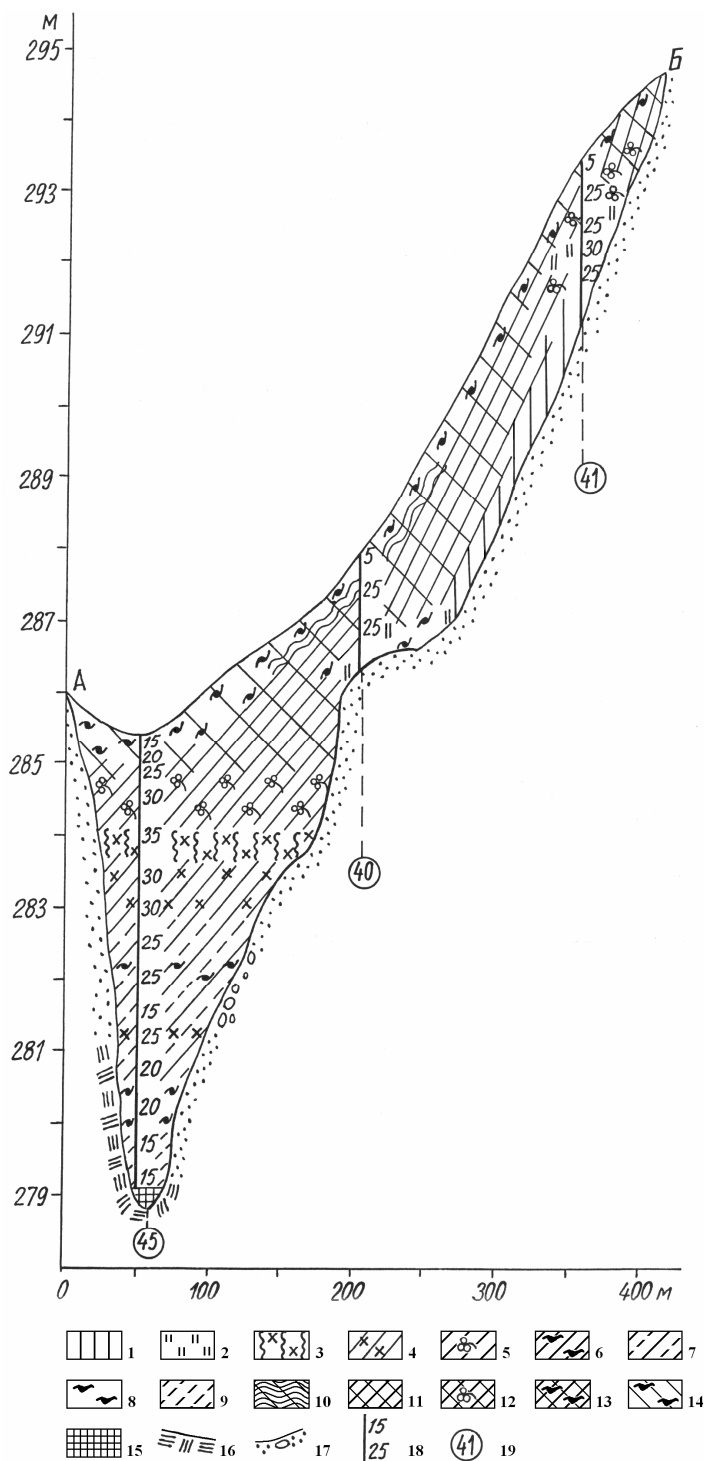
На большей части территории ЗПФ распространены ландшафты с денудационно-тектоническим грядовым и холмисто-грядовым рельефом. Болота в таких ландшафтах в основном приурочены к узким вытянутым межгрядовым понижениям, в которых часто происходит разгрузка подземных вод с различной минерализацией. Многие из таких депрессий ранее были заняты водоемами, о чем свидетельствуют отложения сапропеля или диатомита различной мощности под торфяной залежью. Болота такого генезиса, а также приозерные, расположенные вокруг небольших озер или в их заливах, часто имеют мощность озерно-болотных отложений до 6–8 метров, из них иногда 3–5 метров приходится на сапропель.

В северной части **возвышенности Маанселькя** (к северу от оз. Таваярви) с крупногрядовым рельефом и абсолютными отметками от 300 до 570 м н. у. м. болота занимают в среднем 15–25 %, при этом заболоченность местностей и урочищ с разными четвертичными отложениями сильно варьирует [Коломыцев, 2003]. Здесь, наряду с кислыми архейскими, распространены протерозойские породы ультраосновного состава, а также карбонатные. Это обуславливает довольно высокую минерализацию грунтовых вод, поступающих на болота, и нахождение большинства из них до настоящего времени на евтрофной (низинной) стадии развития с различным растительным покровом. Преобладают травяно-гипновые евтрофные болота с неразвитым микрорельефом, а также аапа-болота с грядово-мочажинными комплексами в центре, мочажины которых заняты как травяными, так и травяно-гипновыми сообществами с моховым ярусом из *Scorpidium scorpioides*, *S. cossonii*, *Warnstorfia exannulata*, *Campylium stellatum*. Гряды в этих комплексах также евтрофные, с моховым покровом из *Sphagnum warnstorfii*, *S. subfulvum*. Такие болота преобладают в национальном парке «Паанаярви» и его окрестностях [Кузнецов, Елина, 1982; Елина и др., 1994; Елина, Кузнецов, 2003; Кузнецов и др., 1998], а также на финляндской стороне в регионе Куусамо [Ruuhijärvi, 1960].

На довольно крутых склонах в этом ландшафте широко распространены так называемые «висячие» болота (sloping fen), развиваю-

Рис. 1. Стратиграфический профиль болотной системы Саванкасу, включающей «висячее» болото (правая часть профиля со скважинами 40, 41)

Виды торфа: низинные: 1 – древесный, 2 – травяной, 3 – хвощово-тростниковый, 4 – осоково-хвощовый, 5 – осоково-вахтовый, 6 – осоково-сфагновый, 7 – осоково-гипновый, 8 – сфагновый, 9 – гипновый; переходные: 10 – пушицевый, 11 – осоковый, 12 – осоково-вахтовый, 13 – осоково-сфагновый, 14 – сфагновый. 15 – сапрпель; 16 – глина; 17 – морена; 18 – степень разложения (%); 19 – номер скважины



щиеся в местах выклиниваний и стока грунтовых вод. Эти болота впервые были описаны именно в этом районе (Regio Kuusamoënsis) финским болотоведом В. Ауэром [Auer, 1922]. Обильное поступление на «висячие» болота холодных и богатых грунтовых вод обуславливает специфику и богатство их флоры и растительного покрова [Navas, 1961; Кузнецов, 1995], при этом в составе флоры представлен ряд редких и охраняемых видов: *Schoenus*

ferrugineus, *Archangelica officinalis*, *Eriophorum brachyantherum*, *Carex jemtlandica*, *Pinguicula alpina*, *Saxifraga aizoides*, *Epilobium alsinifolium*, *E. davuricum*, *E. hornemannii*, *Stellaria calycantha* [Кузнецов, 2008; Кравченко, Кузнецов, 2009]. Отдельные «висячие» болота очень небольшие (часто меньше гектара), с неглубокими торфяными залежами (до 1–2 метров), но они часто входят в состав болотных систем с массивами других типов (рис. 1).

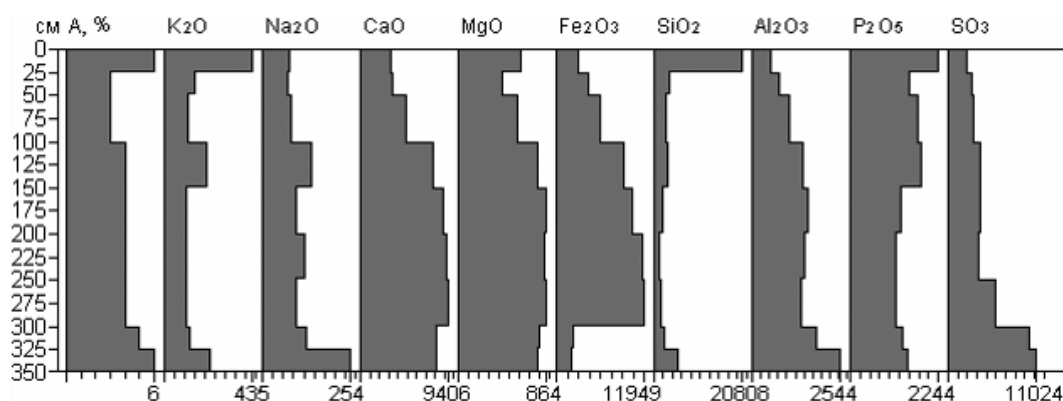


Рис. 2. Зольность (А) и содержание макроэлементов (мг/л) в торфяной залежи аапа-болота Саванкасуо (окрестности озера Таваярви, Лоухский р-н)

В депрессиях с незначительным притоком грунтовых вод или их слабой минерализацией развиваются небольшие мезотрофные и мезо-олиготрофные (переходные) осоково- (травяно-) сфагновые болота с доминированием в травяном ярусе *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. pauciflora*, *Trichophorum cespitosum*, в моховом – *Sphagnum papillosum*, *S. fallax*, *S. Angustifolium*. На участках, вышедших из-под влияния грунтовых вод, представлены сфагновые омбротрофные (верховые) болота, как без четко выраженного микрорельефа (сосново-кустарничково-сфагновые и кустарничково-сфагновые), так и грядово-мочажинные. Их доля в этом районе незначительна и верховая стадия развития у них молодая (1–2 тыс. лет).

Наряду с открытыми и слабо облесенными болотами на возвышенности Маанселькя широко распространены болотные и заболоченные леса различных типов (ельники и сосняки от евтрофных болотно-травяных до олиготрофных кустарничково-сфагновых). К болотным лесам (лесным болотам) относятся участки с торфяной залежью более 30 см, а к заболоченным – менее 30 см в неосушенном состоянии [Кутенков, Кузнецов, 2013]. Многие из них имеют торфяную залежь более метра и возраст несколько тысяч лет. Они характеризуются высоким флористическим разнообразием и играют важную роль для сохранения биоразнообразия региона. С учетом их площади общая заболоченность этого района достигает 25–30 %.

К югу от оз. Таваярви рельеф отрогов Маанселькя менее расчлененный, гряды, сложенные архейскими породами с отметками 300–350 метров, сочетаются с участками моренных равнин и озово-дельтовых флювиогляциальных комплексов. Набор типов болот и заболоченность здесь иные. Заболоченность выположенных участков с мореной достигает 40 %, на них преобладают мезотрофные аапа (на грядах

доминирует *Sphagnum papillosum*) и осоково-сфагновые болота. «Висячие» болота встречаются в урочищах с грядовым рельефом, они более бедные по минеральному составу торфов (рис. 2) и составу флоры [Кузнецов и др., 1998]. На участках с водно-ледниковыми отложениями преобладают мезотрофные и омбротрофные болота, при этом у подножий озов в местах выклиниваний грунтовых вод имеются маленькие мезоевтрофные ключевые болота. На этой территории также значительные площади занимают болотные леса различных типов.

Западно-Карельская возвышенность (ЗКВ), с абсолютными отметками 170–350 м (отдельные сопки до 400–417 м), является продолжением хребта Маанселькя. Она протянулась вдоль государственной границы на 300 км почти до северного побережья оз. Янисъярви и практически вся сложена кислыми архейскими породами, которые выходят на дневную поверхность довольно редко и на незначительных площадях [Горьковец, Раевская, 2009]. Четвертичные отложения представлены в основном песчаной, сильно каменистой мореной различной мощности, а также песчаными и гравелистыми водно-ледниковыми отложениями. Вокруг крупных озер имеются участки с песчаными и глинистыми осадками, отложившимися на дне послеледниковых водоемов [Лукашов, 2003]. Расчлененность рельефа в пределах ЗКВ различна, что обуславливает значительное варьирование степени заболоченности ее ландшафтов и местностей: от 20 до 50 % [Kuznetsov et al., 1996; Громцев, 2000]. Различна и площадь болотных массивов и систем – от нескольких гектаров в сильно расчлененных грядовых местностях до сотен гектаров на выположенных участках с моренными отложениями.

В северной и центральной частях ЗКВ (до широты пос. Поросозеро) преобладают болотные массивы мезотрофного и мезоолиго-

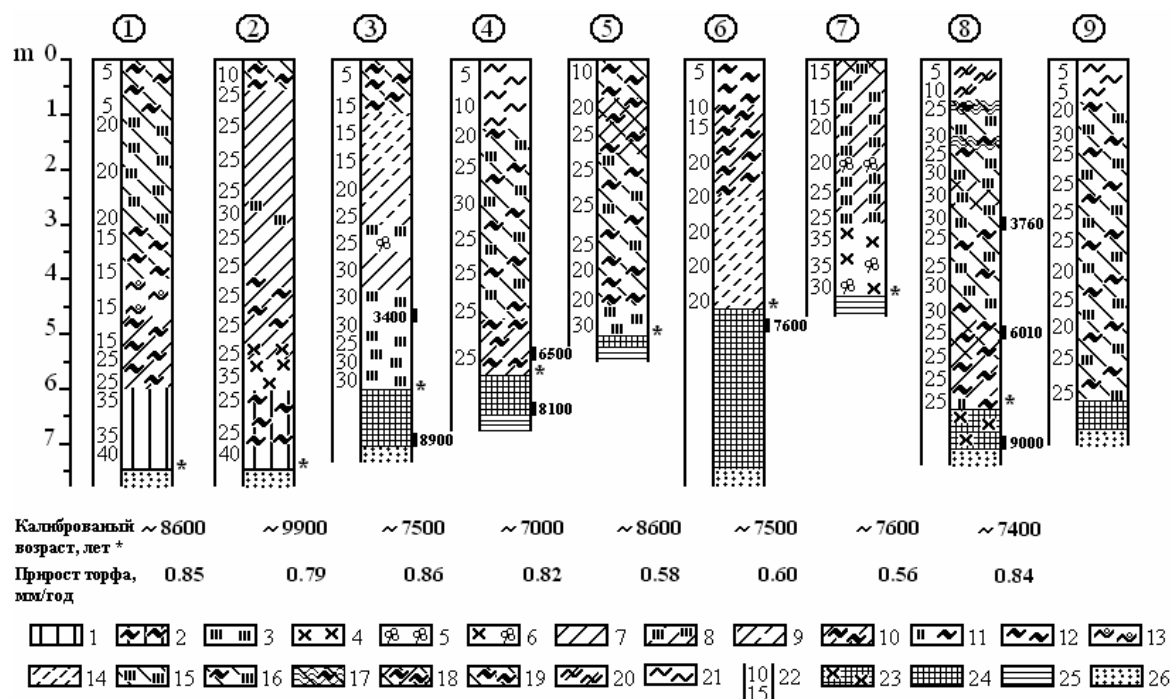


Рис. 3. Стратиграфические колонки торфяных залежей болот в узких тектонических депрессиях в окрестностях Костомукши

Виды торфа: низинные: 1 – древесный, 2 – древесно-сфагновый, 3 – шейхцериевый, 4 – хвощовый, 5 – вахтовый, 6 – хвощово-вахтовый, 7 – осоковый, 8 – осоково-шейхцериевый, 9 – осоково-гипновый, 10 – осоково-сфагновый, 11 – травяно-сфагновый, 12 – сфагновый, 13 – терес, 14 – гипновый; переходные: 15 – шейхцериевый, 16 – шейхцерииво-сфагновый, 17 – пушицево-сфагновый, 18 – осоково-сфагновый, 19 – сфагновый; верховые: 20 – фускум, 21 – сфагновый мочажинный. 22 – степень разложения (%); 23 – сапрпель с растительными остатками; 24 – сапрпель; 25 – глина; 26 – морена.

Звездочкой отмечены контакты торфяных и подстилающих (сапрпель или минеральный грунт) отложений, ниже в таблице приводится расчетный возраст начала торфонакопления и его скорость в целом по разрезу

трофного типов питания [Елина, Кузнецов, 1977; Кузнецов и др., 1978; Kuznetsov et al., 1996, 2000]. Они снабжаются мягкими грунтовыми водами в сочетании с атмосферными осадками. Растительный покров таких болотных массивов и болотных систем довольно мозаичный, что обусловлено морфологией и гидрологией территории: значительные уклоны, подъемы минерального дна, выклинивания грунтовых вод из минеральных берегов и формирование от них небольших проточных топей, наличие зарастающих ламб. Все это приводит к небольшим размерам болотных участков (фаций) и растительных сообществ, их слагающих, и часто к контрастным сменам их типов в зависимости от степени проточности и увлажнения. Детальная характеристика структуры и динамики таких болотных систем приводится в монографии Г. А. Елиной с соавторами [Елина и др., 2005] на примере модельной территории «Костомукша» площадью около 2800 км². Наиболее распространены здесь аапа-болота с осоково-вахтовыми мочажинами, а также мезо-олиготрофные мелкоосоково-сфагновые боло-

та со слабо дифференцированным микрорельефом, который часто представлен формирующимися вторичными мочажинами-вымочками, в которых происходит смена сфагнового покрова на печеночники и водоросли. Травяной ярус таких болот образован *Carex pauciflora*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Trichophorum cespitosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, а моховой – *Sphagnum papillosum*, *S. balticum*, *S. lindbergii*, *S. jensenii*, *S. pulchrum*, *S. compactum*.

Значительные площади в районе Костомукши занимают и верховые болота (до 30 %), которые приурочены к склонам и подножиям склонов коренных и моренных гряд, плоским межгрядовым депрессиям, вышедшим из-под влияния грунтовых вод. Встречаются как сфагновые грядово-мочажинные болота, так и небольшие (обычно до 10–30 га) сосново-кустарничково-сфагновые, кустарничково-пушицево-сфагновые и шейхцерииво-сфагновые массивы.

Анализ стратиграфии торфяных залежей болот ЗКВ показал, что развитие многих из них началось здесь с мезотрофной стадии, представленной переходными торфами с высокой

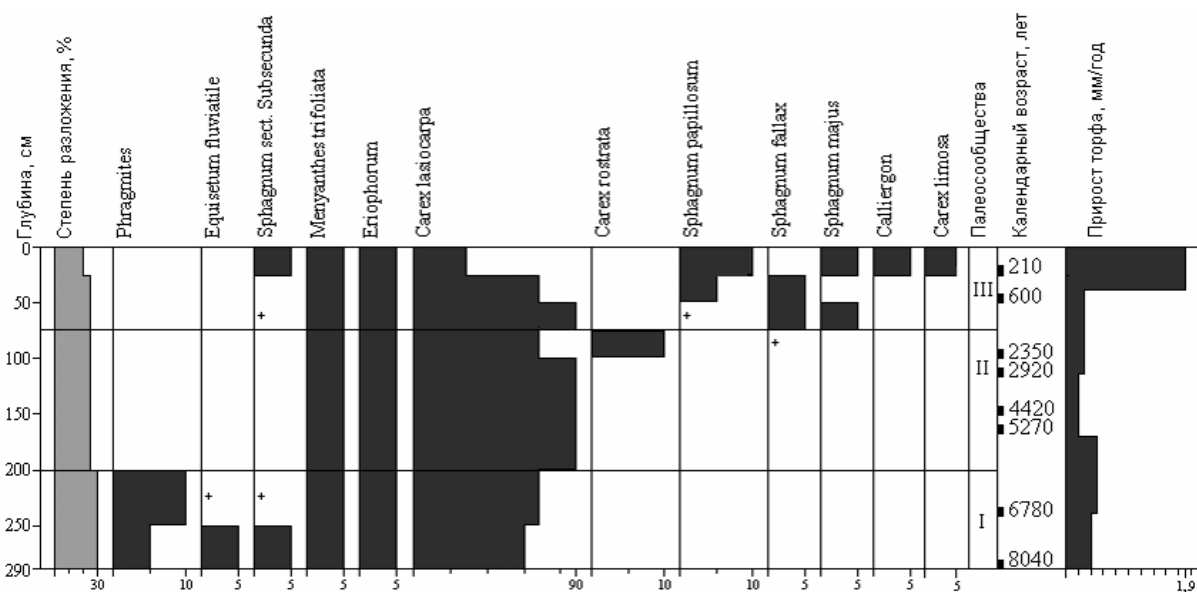


Рис. 4. Диаграмма ботанического состава и вертикального прироста торфа на аапа-болоте в окрестностях Костомукши

Палеосообщества: I – *Phragmites australis* – *Carex lasiocarpa*, II – *Carex lasiocarpa*, III – *Carex lasiocarpa* + *Sphagnum papillosum* + *S. fallax*

кислотностью и низким содержанием питательных элементов [Kuznetsov, Maksimov, 1995]. Слои низинных торфов, выделяемых по ботаническому составу [Классификация..., 1951; Максимов, 1984], встречаются на дне некоторых болот, а также иногда слагают торфяные залежи аапа-болот, развивающихся в местах выходов напорных грунтовых вод. Однако они также довольно кислые и часто ожелезнены, по агрохимическим показателям являются переходными [Волкова, Кузнецов, 1977; Максимов, 1984; Кузнецов, Тойка, 1985]. Встречаются на ЗКВ и небольшие «висячие» болота, входящие в состав сложных систем, они здесь более бедные по составу флоры и являются в основном мезотрофными [Кузнецов и др., 1978].

Условия залегания и гидрологического режима болотных массивов влияют на процессы их развития и торфонакопления. Болота в узких межгрядовых депрессиях, не имея возможности разрастания в стороны, характеризуются довольно быстрым вертикальным приростом торфа (0,6–0,9 мм/год) в течение всего голоцена (рис. 3). Средние показатели прироста торфа на болотах Карелии в голоцене – 0,35–0,45 мм/год [Кузнецов, 2011]. При этом болота в котловинах с отсутствием разгрузки подземных вод быстро вступают в мезоолиготрофную стадию развития, а затем и в омбротрофную, их залежи сложены преимущественно шейхцериево-сфагновым и сфагновым переходным и верховыми торфами (см. рис. 3, колонки 4, 5,

8, 9). В депрессиях с обильным поступлением подземных вод отлагаются гипновый, осоковый и травяно-моховые низинные и переходные торфы (см. рис. 3, колонки 1–3, 6, 7). Набор видов торфа, слагающих представленные колонки, свидетельствует о различных динамических рядах смен палеосообществ, происходивших в процессе их развития. Ход сукцессий обусловлен в первую очередь локальными факторами на каждом из болот.

В неглубоких широких котловинах на моренных равнинах развитие болот сопровождается их разрастанием в стороны, при этом показатели вертикального прироста торфа значительно ниже (0,2–0,5 мм/год) (рис. 4). На этом рисунке представлена динамика растительности под грядой типичного аапа-болота. Около 1500 л. н. на этом болоте началась дифференциация микрорельефа и поселение сфагновых мхов на микроповышениях (см. рис. 4, стадия III), которые затем превратились в осоково-сфагновые гряды. Верхний слой (25 см) осоково-сфагнового торфа, возраст которого около 200 лет, еще не уплотнился, и процесс разложения остатков в нем продолжается. Отсюда его высокий вертикальный прирост не следует рассматривать как показатель увеличения скорости торфонакопления в последние столетия, что иногда трактуется в литературе и как результат влияния потепления климата. Массовое формирование грядово-мочажинного микрорельефа на аапа-болотах Голарктики началось с начала субат-

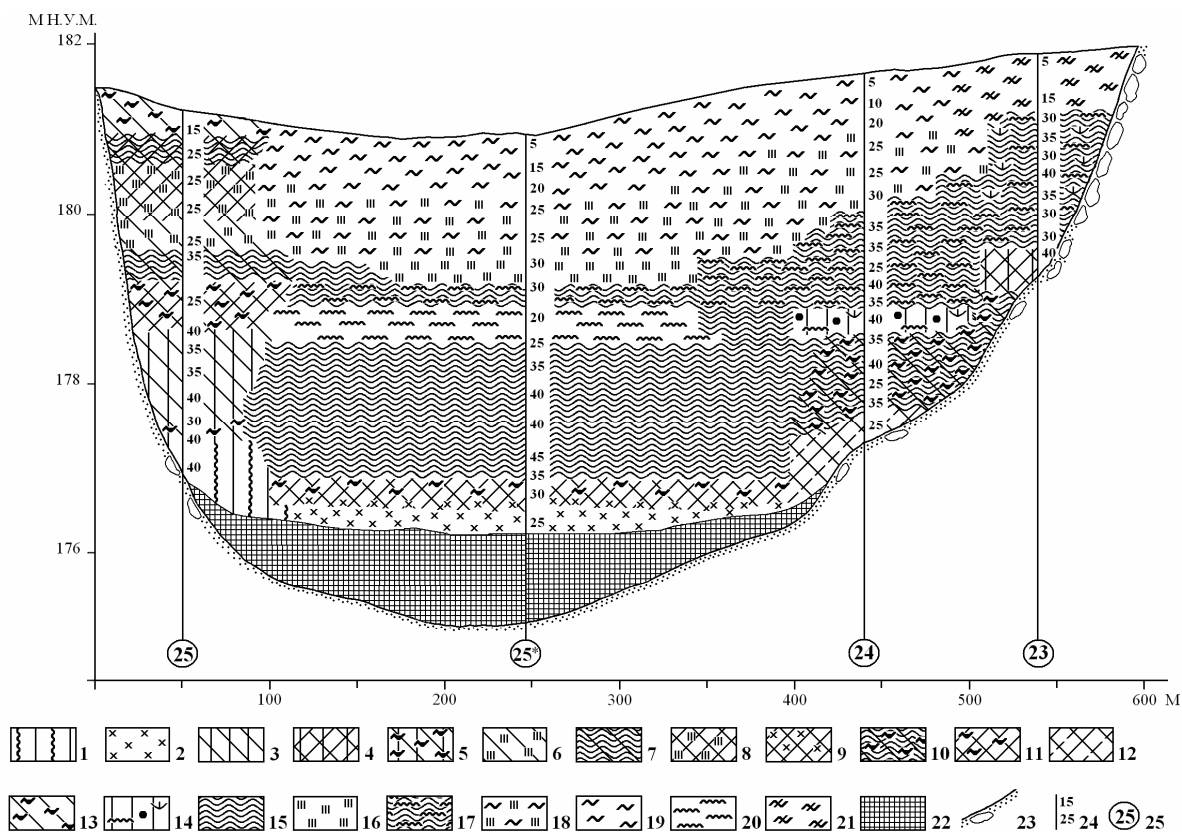


Рис. 5. Стратиграфический профиль верхового болота Толвосуо (заказник «Толвоярви»)

Виды торфа: низинные: 1 – древесно-тростниковый, 2 – хвощовый; переходные: 3 – древесный, 4 – древесно-осоковый, 5 – древесно-сфагновый, 6 – шейхцериевый, 7 – пушицевый, 8 – осоково-шейхцериевый, 9 – осоково-хвощовый, 10 – пушицево-сфагновый, 11 – осоково-сфагновый, 12 – осоково-гипновый, 13 – сфагновый; верховые: 14 – сосново-сфагновый, 15 – пушицевый, 16 – шейхцериевый, 17 – пушицево-сфагновый, 18 – шейхцеригово-сфагновый, 19 – сфагновый мочажинный, 20 – магелланикум, 21 – фускум. 22 – сапропель; 23 – морена; 24 – степень разложения (%); 25 – номер скважины

лантического периода в связи с похолоданием климата и увеличением обводнения минеротрофных травяных болот, не имевших развитого микрорельефа [Кузнецов, 1982].

В составе болотных систем, а также и как самостоятельные маленькие массивы, часто встречаются мезотрофные лесные болота с сомкнутостью древостоев 0,3–0,6. Они имеют обычно неглубокие торфяные залежи (1–3 м). Для них характерен низкий вертикальный прирост торфа – всего 0,1–0,2 мм/год [Pitkänen et al., 2003; Кузнецов, 2011].

В южной части ЗКВ коренные породы перекрыты довольно мощным покровом ледниковых и водно-ледниковых отложений, поэтому рельеф здесь менее расчлененный и послеледниковые депрессии довольно обширные. Это обусловило высокую заболоченность территории: от 30 до 50 %, а также преобладание омбротрофных (верховых) сфагновых грядомочажинных болот, площади отдельных массивов которых составляют от 50–200 до 500 га. Наряду с верховыми здесь распространены

мезоолиготрофные шейхцеригово-сфагновые, а на прибрежных участках озер и рек небольшие мезотрофные травяные и травяно-сфагновые болота [Kuznetsov, Maksimov, 1995; Кузнецов, Токарев, 2000]. В состав сложных болотных систем, тянущихся в этом районе на многие километры, входят также верховые сосново-кустарничково-сфагновые болота и участки различных типов болотных лесов, в основном мезоолиготрофных.

Большинство верховых болот на ЗКВ являются эксцентрическими и развиваются на склонах или у подножий склонов, с которых на начальных стадиях своего развития они получали питание с грунтовыми водами. По мере накопления торфа и формирования асимметричной поверхности болота поступление грунтовых вод в его центральную часть прекращается, и происходит ее переход в верховую стадию, при этом на окрайках подток грунтовых вод продолжается, и отлагаются минеротрофные торфы, что хорошо отражает стратиграфия торфяной залежи болота Толвосуо (рис. 5). Так, в цен-

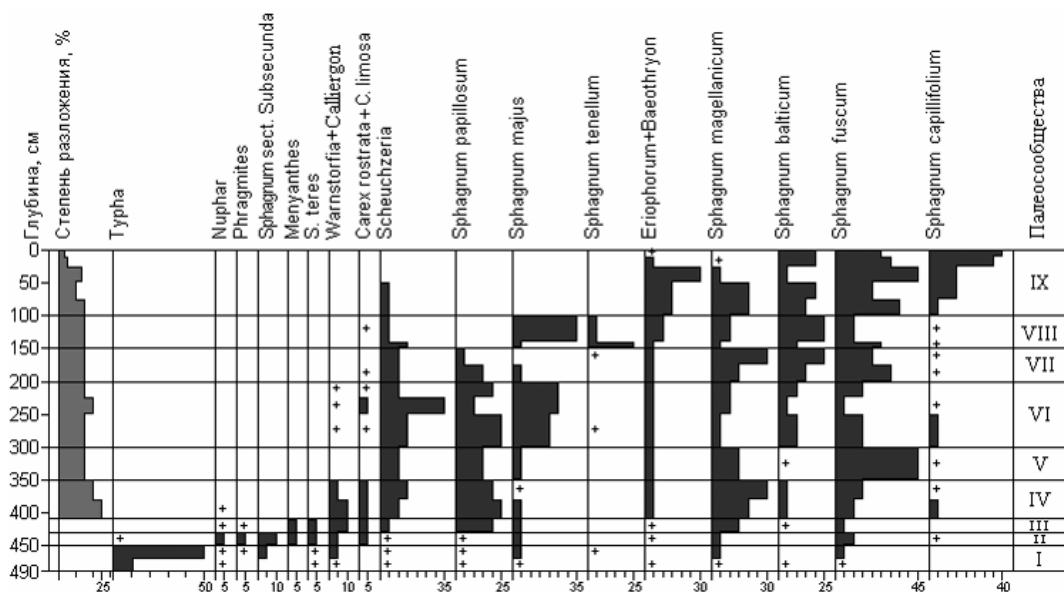


Рис. 6. Диаграмма ботанического состава торфа приозерного болота Сплавинное (заказник «Толвоярви»)

Палеосообщества: I – *Typha* sp., II – *Phragmites australis* – *Menyanthes trifoliata* – *Sphagnum* sect. *Subsecunda*, III – *Scheuchzeria palustris* + *Carex rostrata* – *Sphagnum papillosum* + *Warnstorffia* sp., IV – *Scheuchzeria palustris* – *Sphagnum papillosum* + *S. magellanicum*, V – *Scheuchzeria palustris* – *Sphagnum* (*papillosum* + *magellanicum* + *fuscum*), VI – *Scheuchzeria palustris* – *Sphagnum papillosum* + *S. majus*, VII – *Scheuchzeria palustris* – *Sphagnum* (*balticum* + *magellanicum* + *fuscum*), VIII – *Scheuchzeria palustris* + *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum balticum* + *S. majus*, IX – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum* (*balticum* + *fuscum* + *capillifolium*).

В отложениях палеосообществ I и II остатки *Sphagnum majus*, *S. magellanicum* и *S. fuscum* занесены при отборе образцов из вышележащих слоев залежи

тральной части профиля (скв. 25*) верховые торфы начинаются на глубине 4 метров (возраст около 7100 лет), на восточной окрайке (скв. 23, 24) их мощность 2–3 метра, а западная окрайка (скв. 25) находится на мезотрофной стадии, и там отлагаются переходные торфы.

Верховые болота приозерного генезиса развиваются также в небольших бессточных котловинах, в которых параллельно с нарастанием поверхности болот и заполнением котловин озерными и болотными отложениями происходит подъем уровня воды в этих озерах. Динамика одного из таких маленьких болот приведена на рисунке 6. Заращение мелководной части озера началось с гелофитных сообществ (палеосообщества I и II), после кратковременной мезоолиготрофной стадии (III) прекратилось поступление на сформировавшееся приозерное болото грунтовых вод, и оно перешло в омбротрофную стадию, представленную несколькими палеосообществами (IV–IX), различающимися в основном соотношением в них ряда видов сфагновых мхов. В ходе развития таких приозерных болот озера часто смещаются торфяной залежью со своего первоначального места, о чем свидетельствуют отложения сапропеля с остатками водных растений под торфяной залежью, а под озером оказываются торфяные отложения.

В районе Толвоярвской группы озер значительную площадь занимают водно-ледниковые отложения, представленные озовыми грядами. В понижениях между ними располагаются многочисленные озера и болота, преимущественно верховые. Образование многих из этих болот началось на месте послеледниковых мелководных водоемов (см. рис. 5), которые в начале атлантического периода обмелели и заросли, а в связи с более сухим и теплым климатом в это время [Elina, 1991] понизился и базис эрозии на прилегающих суходолах. Это привело к довольно быстрым и резким сукцессиям в растительном покрове болот на этой территории, и ряд из них перешли в верховую стадию развития уже около 7 тыс. лет назад (рис. 7). Эти болота имеют довольно высокие показатели вертикального прироста торфа в течение голоцена (0,5–0,7 мм/год).

Такой ранний переход болот в верховую стадию во внутренних районах Карелии отмечается нечасто [Кузнецов, 2010], он присущ верховым болотам на верхних террасах Прибеломорской низменности, а также выявлен на ряде болот в маленьких котловинах Сумозерской аккумулятивной ледораздельной равнины [Елина, 1981].

В окрестностях озера Янисъярви распространены протерозойские породы основного состава, а также имеются интрузии карбонат-

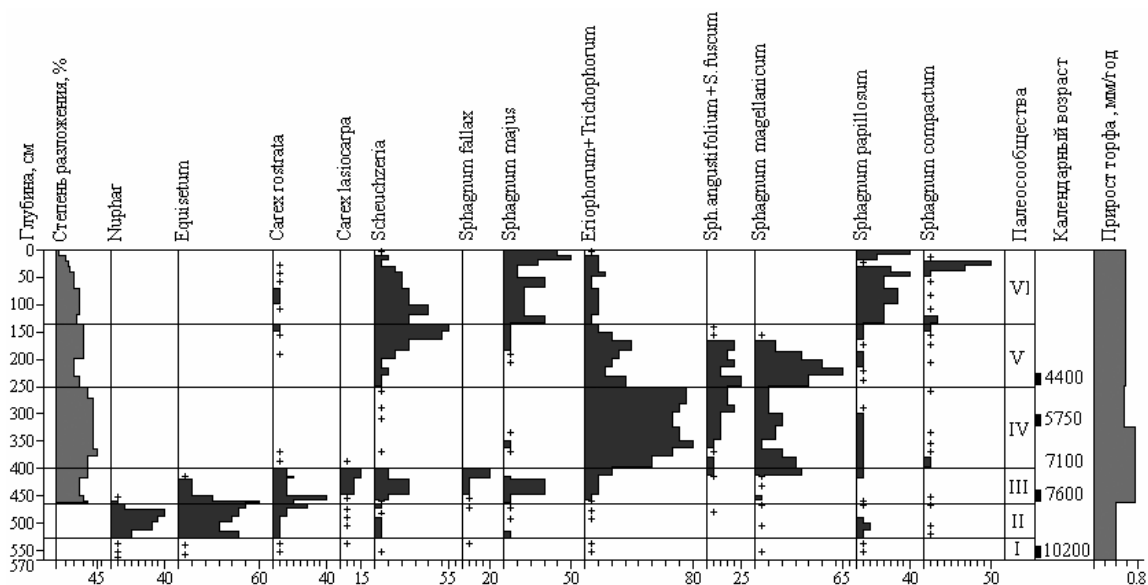


Рис. 7. Диаграмма ботанического состава и вертикального прироста торфа на верховом болоте Толвосуо (скв. 25х на рис. 5).

Палеосообщества: I – водоем с единичными макрофитами, II – *Nuphar* + *Equisetum fluviatile*, III – *Carex rostrata* + *Scheuchzeria palustris* + *Sphagnum majus*, IV – *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium* + *S. magellanicum*, V – *Scheuchzeria palustris* + *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum angustifolium* + *S. magellanicum*, VI – *Scheuchzeria palustris* – *Sphagnum majus* + *S. papillosum*

ных пород. Это обусловило формирование здесь богатых травяно-моховых низинных болот [Linkola, 1921], которые к настоящему времени практически все осушены для сельскохозяйственного использования.

На территории к югу от озера Янисъярви, вплоть до границы с Ленинградской областью, представлен денудационно-тектонический грядовый рельеф, сочетающийся с участками моренных и озерно-ледниковых равнин, сложенных глинами и суглинками. Эта территория до середины 19 века имела довольно высокую заболоченность, но почти все болота к настоящему времени осушены для сельского и лесного хозяйства. Здесь сохранились маленькие травяные приозерные болота в заливах Ладожского и других озер и небольшие болотные массивы (до 100 га) верхового типа непосредственно в приграничной полосе. Это как эксцентрические сфагновые грядово-мочажинные, так и кустарничково-сфагновые массивы с глубиной торфяной залежи до 5,5 метра, с преобладанием в торфяных залежах верховых торфов и кратковременной мезотрофной стадией развития [Козлова, 1980]. Сохранившиеся на данной территории грядово-мочажинные болота являются последними эталонами экосистем верховых болот западнорусского типа [Юрковская, 1992], которые находятся здесь на границе своего ареала и нуждаются в охране. Самым крупным является болото Риллинкисуо вблизи пос. Вяртсиля, которое включено в сеть перспективных

ООПТ Республики Карелия [Антипин, 2013; Кузнецов, Антипин, 2009].

Заключение

Разнообразие типов болот на территории ЗКВ обуславливает высокую репрезентативность флоры болот Карелии. Здесь встречается более 80 % видов региональной болотной флоры [Кузнецов, 2006], среди которых – 24 из 36 сосудистых растений, обитающих на болотах, внесенных в Красную книгу Республики Карелия [Красная книга..., 2007; Кузнецов, 2008]. Ряд этих видов находятся в пределах ЗПФ на границах своих ареалов, поэтому являются редкими и охраняемыми в республике: *Drosera intermedia*, *Juncus triglumis*, *Saxifraga aizoides*, *Epilobium alsinifolium*, *E. hornemanni*. На болотах ЗПФ встречаются и ряд видов мхов, охраняемых в республике: *Sphagnum molle* (занесен также в Красную книгу РФ [2008]), *S. denticulatum*, *Splachnum vasculosum*, *Tayloria lingulata* [Максимов, Бойчук, 2011]. Разнообразие растительных сообществ и биотопов на болотах ЗПФ тоже высокое, здесь представлено большинство выделенных в Карелии ассоциаций и типов биотопов [Кузнецов, 2006; Кузнецов и др., 1998; Кузнецов, Кутенков, 2010].

В пределах ЗПФ существует ряд особо охраняемых природных территорий различного статуса, в которых довольно полно пред-

ставлены и охраняются сосудистые растения, в том числе краснокнижные [Кравченко, Кузнецов, 2011], а также болотные экосистемы различных типов, характерные для этой территории [Антипин, Кузнецов, 1998]. Однако существующая сеть ООПТ не обеспечивает охраны всего разнообразия биоты ЗПФ и должна расширяться и оптимизироваться [Научное обоснование..., 2009; Кузнецов, Антипин, 2009]. Весь спектр типов болот возвышенности Маанселькя охраняется в НП «Паанаярви» и «Калевальский». Типы болот Западно-Карельской возвышенности частично представлены в заповеднике «Костомукшский» и ландшафтном заказнике «Толвоярви». Создание планируемых ландшафтных заказников «Тулос» и «Койтайоки» позволит более полно обеспечить охрану разнообразия болот ЗКВ. В существующих здесь ООПТ слабо представлены типичные для этого района аапа-болота. Для сохранения последних естественных болот Северного Приладожья необходимо взять под охрану в ранге «памятника природы» болото Риллинкисуо в окрестностях пос. Вяртсиля, а также все верховые болота в приграничной полосе. В давно запланированном и ожидаемом к созданию НП «Ладожские шхеры» естественных открытых болот практически нет, но там встречаются небольшие участки лесных болот в ложбинах стока с богатой флорой.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

Литература

- Антипин В. К. Объект международного значения болото Риллинкисуо // Зеленый пояс Фенноскандии: мат-лы междунар. конф. Петрозаводск, 7–12 октября 2013 г. Петрозаводск, 2013. С. 145.
- Антипин В. К., Кузнецов О. Л. Охрана разнообразия болот Карелии // Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 1998. С. 10–30.
- Волкова В. И., Кузнецов О. Л. Торфяные залежи и их агрохимическая характеристика // Биологические ресурсы района Костомукши, пути освоения и охраны. Петрозаводск, 1977. С. 23–31.
- Горьковец В. Я., Раевская М. Б. Геологические особенности кристаллического фундамента в приграничной полосе Финляндии и Республики Карелия // Труды КарНЦ РАН, 2009. № 2. С. 24–38.
- Громцев А. Н. Ландшафтная экология таежных лесов: теоретические и прикладные аспекты. Петрозаводск, 2000. 144 с.
- Елина Г. А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. 159 с.
- Елина Г. А. Динамика болотообразования на северо-западе России в голоцене // Биогеоэкологические особенности болот и их рациональное использование: чтения памяти академика В. Н. Сукачева. XI. М., 1994. С. 61–84.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л. Типы болот, их использование и охрана // Биологические ресурсы района Костомукши, пути освоения и охраны. Петрозаводск, 1977. С. 5–23.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л. Растительный покров Паанаярвского национального парка и его динамика в позднеледниковье-голоцене // Труды КарНЦ, Серия Б. Петрозаводск, 2003. Вып. 3. С. 20–29.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Максимов А. И. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии. Л.: Наука, 1984. 128 с.
- Елина Г. А., Кузнецов О. Л., Девятова Э. И., Максимов А. И., Стойкина Н. В. Современная и голоценовая растительность национального парка «Паанаярви» (северо-западная Карелия) // Ботан. журн. 1994. Т. 79, № 4. С. 13–31.
- Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск, 2000. 242 с.
- Елина Г. А., Лукашов А. Д., Токарев П. Н. Картирование растительности и ландшафтов на временных срезах голоцена таежной зоны восточной Фенноскандии. СПб., 2005. 112 с.
- Классификация видов торфа и торфяных залежей. М., 1951. 68 с.
- Козлова Р. П. Болотные массивы юго-западной Карелии // Болота Европейского Севера СССР. Петрозаводск, 1980. С. 75–92.
- Коломыцев В. А. Структура заболоченности национального парка «Паанаярви» (по данным дистанционного зондирования и наземных исследований) // Труды КарНЦ РАН, Серия Б. Петрозаводск, 2003. Вып. 3. С. 64–67.
- Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Встречаемость охраняемых в Карелии видов сосудистых растений во флористических районах // Труды КарНЦ РАН, 2009. № 1. С. 21–28.
- Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. Роль существующих и планируемых охраняемых природных территорий Зеленого пояса Фенноскандии в сохранении сосудистых растений из Красных книг России и Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. Серия Биогеография. 2011. № 2. С. 76–84.
- Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Кузнецов О. Л. Структура и динамика грядово-мочажинных комплексов аапа-болот // Ботан. журн. 1982. Т. 67, № 10. С. 1394–1400.
- Кузнецов О. Л. Редкие и охраняемые растения болот Паанаярвского национального парка // Природа и экосистемы Паанаярвского национального парка. Петрозаводск, 1995. С. 34–39.

Кузнецов О. Л. Растительность болот // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск, 2003. С. 61–68.

Кузнецов О. Л. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Петрозаводск, 2006. 53 с.

Кузнецов О. Л. Охрана разнообразия растительного покрова болотных экосистем Республики Карелия: состояние и задачи // Организмы, популяции, экосистемы: проблемы и пути сохранения биоразнообразия: матер. межд. конф. Вологда, 2008. С. 290–293.

Кузнецов О. Л. Особенности торфонакопления и динамики некоторых типов болотных массивов Карелии // Направления исследований в современном болотоведении России. СПб., 2010. С. 96–112.

Кузнецов О. Л. Прирост торфа в Карелии в голоцене // Западно-Сибирские торфяники и цикл углерода: прошлое и настоящее: мат-лы 3-го междунар. полевого симпозиума, Ханты-Мансийск, 27 июня – 5 июля 2011 г. Новосибирск, 2011. С. 28–29.

Кузнецов О. Л., Антипин В. К. Болотные объекты // Научное обоснование расширения сети особо охраняемых природных территорий Карелии. Петрозаводск, 2009. С. 30–38.

Кузнецов О. Л., Антипин В. К., Коломыцев В. А. Особенности формирования болот в расчлененных формах рельефа северо-западной Карелии // Генезис и динамика болот. М., 1978. Вып. 1. С. 75–78.

Кузнецов О. Л., Елина Г. А. Болота северо-западной Карелии и история их формирования // Комплексные исследования растительности болот. Петрозаводск, 1982. С. 13–29.

Кузнецов О. Л., Тойкка М. А. Микроэлементы в торфяных залежах низинных и переходных болот Карелии // Вопросы экологии растений болот, болотных местообитаний и торфяных залежей. Петрозаводск, 1985. С. 140–157.

Кузнецов О. Л., Дьячкова Т. Ю., Грабовик С. И. Болотные экосистемы и сообщества // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск, 1998. С. 54–62.

Кузнецов О. Л., Кутенков С. А. Классификация болотных биотопов Карелии // Экология арктических и приарктических территорий: матер. межд. симпозиума 6–10 июня 2010 г. Архангельск, 2010. С. 26–28.

Кузнецов О. Л., Токарев П. Н. Болота Суоярвского района и их ресурсы // Суоярвский район (Республика Карелия): экономика, ресурсы, охрана природы. Петрозаводск, 2000. С. 24–28.

Кузнецов О. Л., Шевелин П. Ф., Максимов А. И. Растительность, генезис и динамика болот западного побережья озера Пяозеро (северо-западная Карелия) // Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 1998. С. 31–63.

Кутенков С. А., Кузнецов О. Л. Разнообразие и динамика заболоченных и болотных лесов европейского севера России // Разнообразие и динамика лесных экосистем / Под ред. акад. А. С. Исаева. Книга 2. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2013. С. 152–204.

Лукашов А. Д. Геоморфологические условия // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск, 2003. С. 13–19.

Максимов А. И. Классификация торфов Карелии и их агрохимические свойства // Материалы VII Всесоюзн. совещ. по болотоведению. Калинин, 1984. С. 23–30.

Максимов А. И., Бойчук М. А. Разнообразие мхов охраняемых и планируемых к охране территорий Карельской части Зеленого пояса Фенноскандии // Труды КарНЦ РАН, 2011. № 2. С. 100–106.

Научное обоснование расширения сети особо охраняемых природных территорий Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 112 с.

Юрковская Т. К. География и картография растительности болот европейской России и сопредельных территорий. СПб., 1992. 256 с.

Auer V. Suotutkimuksia Kuusamon ja Kuolajarven vaara-alueilta // Comm. Inst. Quaest. Forest. Fennl., 1922. Vol. 6(1). 368 s.

Elina G. Methods for reconstruction of humidity regime in terms of regularities of paludification and mire dynamics in the Holocene // Studies of mire ecosystems of Fennoscandia. Petrozavodsk, 1991. P. 51–60.

Havas P. Vegetation and Ökologie der ostfinnischen Hangmoore // Ann. Bot. Soc. "Vanamo", 1961. T. 31, N 2. 188 S.

Kuznetsov O. Stratigraphy and properties of peat deposits in karelian aapa mires // Studies of mire ecosystems of Fennoscandia. Petrozavodsk, 1991. P. 35–51.

Kuznetsov O. L. Mires and Peat Resources in the Republic of Karelia, Russia // Global Peat Resources. Helsinki, 1996. P. 133–136.

Kuznetsov O. L., Shevelin P., Maksimov A. I. Mire ecosystems of western Karelia along the Russian-Finnish border // Oulanka Report, N 16, 1996. P. 139–143.

Kuznetsov O., Maksimov A. Mire ecosystems of the western part of the Suojärvi region // Karelian Biosphere Reserve Studies. Joensuu, 1995. P. 249–256.

Kuznetsov O., Boychuk M. A., Dyachkova T. Y. Mire ecosystems and bryoflora of the proposed Kalevala National Park // Biodiversity of old-growth forests and its conservation in northwestern Russia. Regional Environmental Publication, 158. Oulu, 2000. P. 65–102.

Lindholm T., Heikkilä R. Destruction of mires in Finland // The Finnish Environment, 23. 2006. P. 179–192.

Linkola K. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. Teil II // Acta Soc. pro Fauna et Fl. Fennica. 1921. Vol. 45, N 2. 491 S.

Pitkänen A., Huttunen P., Tolonen K. & Jungner H.
Long-term fire frequency in the spruce-dominated
forests of the Ulvinsalo strict nature reserve, Finland //
Forest Ecology and Management, 2003. Vol. 176.
P. 305–319.

Ruuhijärvi R. Über die Regionale Einteilung
der Nordfinnischen Moore // Annales Botanici
Societatis Zoologicæ Botanicæ Fennicæ "Vanamo",
1960. B. 31(1). 360 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Кузнецов Олег Леонидович

зав. лаб. болотных экосистем, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: kuznetsov@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 769810

Kuznetsov, Oleg

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: kuznetsov@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 769810