

АНАЛИЗ АРЕАЛОВ ПЕЧЕНОЧНИКОВ СЕВЕРА ГОЛАРКТИКИ DISTRIBUTION PATTERNS OF THE NORTH HOLARCTIC HEPATICS

Н. А. КОНСТАНТИНОВА¹

N. A. KONSTANTINOVA¹

Abstract

The distribution patterns of 277 species of north holarctic Hepatics are analyzed. The following geographical elements are distinguished on the basis of today known distribution and ecology of species: arctic (44 species), arctomontane (66 species), montane (44 species), arctoborealmontane (52 species), boreal (42 species), nemoral (27 species), and cosmopolites (4 species). The rates of circumpolar and nearly circumpolar hepatics are very low in arctic (6.2%) and montane (32%) species whereas in arctomontane, arctoborealmontane and boreal elements it exceeds 70%. The disjunctions of great number of hepatics are explained by relict ranges as well as the poorly known distribution and taxonomy of many northern species. Distribution of 96 species are mapped.

Резюме

Обобщены и проанализированы данные по распространению печеночников, встречающихся на севере Голарктики, сделана попытка обосновать отнесение видов к тому или иному географическому элементу и типу ареалов на основе не только распространения, но и экологии видов. Рассматриваемый список насчитывает 277 видов, в том числе 44 арктических, 66 арктомонтанных, 44 монтанных, 52 арктобореальномонтанных, 42 бореальных, 27 неморальных и 4 космополитных видов. Доля циркумполярных и почти циркумполярных видов очень мала в группах арктических (6.2%) и монтанных (32%) видов и составляет более 70% в арктобореальномонтанном, бореальном и арктомонтанном элементах. Дизъюнкции объясняются как реликтовым, остаточным характером ареалов, так и во многих случаях слабой изученностью распространения и таксономии видов. Распространение 96 видов иллюстрировано картами ареалов.

ВВЕДЕНИЕ

Специальных работ, посвященных выделению и характеристике географических элементов флор печеночников Севера, насколько мне известно, нет. Многие европейские бриологи в географических анализах флор опираются на схему основных типов распространения печеночников, предложенную Р. Дюлом (Duell, 1983). Большое внимание анализу ареалов печеночников, в особенности эндемов и реликтов, в том числе северных, уделит Шюстер (Schuster, 1983). Новые данные по распространению видов (преимущественно арктических и арктомонтанных) за прошедшие со времени выхода его работы годы были обобщены в нашей совместной статье (Schuster & Konstantinova, 1996). Однако в ней рассмотрено небольшое число таксонов и приведены карты распространения для десяти видов и только для территории России. В монографии по печеночным мхам севера СССР

Р. Н. Шляков (1976, 1979-1982), базируясь на классификации А. С. Лазаренко (1956), дает краткую характеристику основных географических элементов и типов ареалов печеночников, а в описаниях видов указывает принадлежность их к тому или иному географическому элементу и типу ареала. Но в сводке Шлякова (l. c.) нет многих таксонов, недавно описанных или выявленных на территории России, а также видов, встречающихся за ее пределами. К тому же, со времени этой публикации прошло более 15 лет, за которые накопилось много новых данных, существенно изменивших наши представления о распространении северных печеночников.

Цель этой работы – обобщение имеющихся сведений по распространению печеночников, встречающихся на севере Голарктики, а также классификация и анализ ареалов видов, представленных в северных регионах. Учи-

¹ – Россия 184256 Мурманская обл., Кировск-6, Полярно-альпийский ботанический сад-институт КНЦ РАН – Polar-Alpine Botanical Garden of Kola Sci. Center of Russian Academy of Sciences, Kirovsk-6, Murmansk Province, 184256 Russia.

тывая явно недостаточную изученность таксономии и распространения печеночников Севера, результаты и выводы носят в известной степени предварительный характер. Тем не менее, надеюсь, что подобный обзор и, в особенности, карты ареалов позволят лучше понять географию печеночников Севера.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе рассматривается 277 таксонов печеночников (прилож. 1), встречающихся на севере Голарктики, а именно севернее южной границы гипоарктического ботанико-географического пояса в смысле Юрцева (1966), см. рис. 1.

Объем родов, в основном, соответствует принятому мною ранее (Константинова и др., 1992; Konstantinova & Potemkin, 1996). В отношении объема семейств я следую работе Р.Н.Шлякова (1976, 1979-1982). Небольшие поправки заключаются во включении семейства *Odontoschismataceae* в семейство *Cephaloziaaceae*, *Myliaceae* – в *Jungermanniaceae* и *Lophocoleaceae* – в *Geocalycaceae*. Несмотря на то, что видовой статус ряда таксонов признается не всеми, они включены в настоящую работу. Это сделано для того, чтобы обратить внимание на некоторые сравнительно недавно описанные виды, а также на различие в распространении и экологии близких таксонов и, таким образом, стимулировать их изучение.

Географический элемент понимается в смысле А. С. Лазаренко (1956). Фактической базой для распределения видов по географическим элементам послужил анализ многочисленных публикаций по печеночникам Севера (прилож. 3), мои неопубликованные находки из ряда северных и горных регионов (Мурманской области, Аляски, Каскадных и Скалистых гор, Шпицбергена, Чукотки) и неопубликованные или находящиеся в печати данные, любезно предоставленные мне А. Д. Потемкиным (Камчатка, Аляска: п-ов Сивард) и Е. В. Софроновой (Восточная Сибирь: Усть-Янский р-н, Яно-Омолоевское нагорье, хребты Орулган, Кулар, Сунтар-Хаята). Распространение 96 таксонов иллюстрировано картами ареалов. На картах приводятся точечные или точечно-контурные ареалы. Точки ставились по координатам, если таковые приводились в публикациях для конкретных видов или районов исследования (прилож. 3), а также в соответствии с указателями географических пунктов в ряде крупных работ: по Арк-

тической Аляске (Steere & Inoue, 1978), Гренландии (Schuster & Damsholt, 1974; Schuster, 1988), Ямалу (Potemkin, 1993). Для нескольких регионов были использованы неопубликованные перечни координат местонахождений, любезно предоставленные мне О. М. Афониной для Чукотки и о. Врангеля, М. С. Игнатовым – для Алтая. Распространение на Британских островах приводится по атласу Хилла и др. (Hill & al., 1991), для Скандинавии – по Содерстрему (Soederstroem, 1995). Схематично дано распространение видов в центральной Европе: штриховка либо полностью, либо частично захватывает страны, для которых имеется указание вида, при этом в общий контур могут попадать небольшие государства, для которых вид не приводится, но при использованном масштабе карт показать это невозможно. Однако, даже для стран Европы, по крайней мере для некоторых видов, ставились точки: одна точка (больше чаще всего невозможно) в стране. Тот же способ применен для указания распространения в небольших по площади восточных и западных штатах США и Канады. Однако, распространение ряда видов в северной Америке дается более схематично из-за отсутствия у меня необходимых более точных данных.

При анализе ареалов видов принимались во внимание особенности их экологии, встречаемость, по возможности активность в зональных или азональных группировках. Необходимость учета экологических особенностей видов при фитогеографических анализах неоднократно подчеркивалась (Лазаренко, 1956; Толмачев, 1986; Реннинг, 1978). В отношении печеночников это утверждение еще более усиливается особенностями группы, в частности, мелкими и очень мелкими размерами и приуроченностью к микронизмам, где нивелируются поясно-зональные условия. Еще одна причина, объясняющая пристальное внимание к экологии вида – слабая изученность распространения и таксономии многих печеночников. Отличить истинные дизъюнкции от мнимых, обусловленных неполнотой знаний, очень сложно и какие-либо выводы возможны только при учете ценологических и экологических особенностей вида.

Приводимая ниже классификация представляет собой несколько модифицированную классификацию географических элементов А. С. Лазаренко (1956). Основное отличие

предлагаемого варианта – это расширение объема субарктического элемента, который предлагаю называть арктобореально-монтажным и включать в него виды с широкой экологической амплитудой, в том числе виды нарушенных местообитаний, часто с неясным генезисом, встречающиеся от Арктики до широколиственных лесов. Не выделяю я гипоарктический элемент, введенный для печеночников Шляковым (1976), к которому он относит 13 видов, встречающихся на севере России. Часть этих видов приводилась им (l. c.) с вопросительным знаком, некоторые в сочетании с союзом “или”, как, например, для *Lophozia rufescens*: горный или гипоарктический. В свете новых данных по распространению (значительно выходящему за рамки Гипоарктики), особенностям экологии (эвтрофы и базифилы) и роли в растительном покрове, все эти виды не соответствуют понятию гипоарктических видов из числа сосудистых растений. Ни один вид не был отнесен к северно-горному элементу, выделяемому Шляковым (1976). Представляется также, что термин “арктомонтажные”, используемый Лазаренко (l. c.) и замененный позже на “арктоальпийские” (Шляков, 1976), более точно отражает распространение и генезис печеночников, приуроченных именно к горным местообитаниям, а не к альпийским. Термин арктомонтажные используется и в недавно опубликованной работе по географии мохообразных Британских островов (Hill & Preston, 1998)¹.

При отнесении вида к тому или иному типу ареала я старалась, насколько это было возможно, основываться на принципе “центра тяжести” (Юрцев, 1968), т. е. учитывать, в какой зоне или регионе и на каких экотопах вид наиболее обычен и обилен, не забывая, однако, как о крайних границах распространения, так и о возможных центрах происхождения вида. Более подробно о каждом элементе флоры сказано в соответствующих разделах. Биполярные виды, большинство из ко-

торых известны лишь из единичных точек в южном полушарии, рассматриваются в пределах той группы, к которой они относятся на основании своего распространения и экологии в северном полушарии. Таких видов всего 31 и в приложении 1 они выделены специально, равно как и при описании соответствующей группы. Вопрос о биполярных ареалах довольно сложен, затрагивается он во многих как специальных, так и более общих работах (Gradstein & Vana, 1987; Schuster, 1983; Hill & Preston, 1998 и пр.) и несомненно требует целенаправленного и тщательного изучения. Здесь я не буду останавливаться на нем.

В отношении долготных групп я придерживаюсь обычной практики выделения и названия групп по меридианальным секторам (европейско-американский, сибирско-западно-американский и т.д.). При этом особо выделяется группа приокеанических ареалов, достаточно хорошо представленная у печеночников. Эта группа понимается мною шире, чем в работе Hill & Preston (1998) и включает также субокеанические виды в их смысле. В некоторых комментариях нуждаются и такие типы ареалов как “почти циркумполярный” и “дизъюнктивный”. К почти циркумполярным отнесены виды, в ареалах которых имеются дизъюнкции (порой значительные), объясняющиеся преимущественно неполнотой наших знаний и / или прерывистостью подходящих местообитаний. В группы дизъюнктивных включены виды более редкие, с обширными дизъюнкциями, встречающиеся преимущественно в районах с богатыми флорами в составе которых имеются многочисленные реликтовые виды. В приложении 1 названия долготных типов даются полностью, с учетом точек нахождения (даже единичных) в разных секторах, в обсуждении же виды со сходными типами ареалов нередко объединяются и рассматриваются вместе.

АРКТИЧЕСКИЕ ВИДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В группу арктических включены виды, распространенные главным образом в пределах арктической флористической области в смысле Юрцева и др. (1978). Многие из них проникают в соседние районы Субарктики,

¹ – С этой публикацией удалось познакомиться уже тогда, когда моя статья была написана. Хотя исходные положения авторов в целом мало отличаются от использованных мною, распределение по элементам многих видов печеночников, сделанное преимущественно с учетом экологических особенностей и распространения видов на Британских островах, отличается от предлагаемого мной, в основе которого лежит более детальный анализ мирового распространения печеночников.

особенно в гольцовый пояс гор восточной Сибири. Очень немногие виды известны также с большим отрывом от основного ареала из значительно более южных местонахождений, например гор Шотландии и Китая (*Marsupella arctica*, рис. 1) или района Великих озер (*Cryptocolea imbricata*, рис. 2). Отнесение таких видов к группе арктических основано как на распространении (наибольшее число местонахождений в Арктике и Субарктике, а за их пределами исключительно в местах с реликтовой флорой), так и на особенностях экологии в неарктических местонахождениях (участки с нарушенной растительностью: торфянистая и гумусированная почва на скалах и при основании скалистых выходов по берегам озер и рек, в глубоких сырых и холодных ущельях).

Многие арктические виды произрастают в крайне суровых условиях, там, где сосудистые растения поселяются очень редко: на пятнах в пятнистых тундрах (*Isopaches albobiridis*, *Lophozia pellucida*, *Schistochilopsis hyperarctica*, *Tritomaria heterophylla*), на мелкоземисто-щебнистой почве по трещинам в скалах (*Barbilophozia rubescens*, *Cephalozia aspericaulis*, *Lophozia rubrigemma*, *Marsupella spiniloba*, *Protolophozia debiliformis*, *Prasanthus jamalicus*, *Scapania paradoxa* и пр.). Большую группу составляют нивальные виды и виды сырых моховых и кустарничково-моховых тундр (*Cephalozia uncinata*, *Eocalypogeia schusterana*, *Orthocaulis hyperboreus*, *Scapania hyperborea*, *S. tundrae*, *Pseudolepicolea fryei*), а также виды тундровых луговин и сырых торфянистых почв по берегам постоянных и временных водотоков (*Lophozia major*, *L. subapiculata*, *Saccobasis polymorpha*, *Scapania perssonii*, *Tritomaria heterophylla*).

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ АРЕАЛОВ

Циркумполярные и почти циркумполярные виды. Только *Scapania hyperborea* имеет циркумполярное распространение. Это довольно широко распространенный в равнинных тундрах печеночник, встречающийся также в лесотундрах и на болотах в северной тайге.

Восемь видов отнесены к почти циркумполярным — они отсутствуют в некоторых секторах севера Голарктики, в основном в слабоизученных регионах. *Scapania simmonsii*

(рис. 3) широко распространена в тундрах Берингии, однако частота ее встречаемости убывает как в направлении к Европе, так и к востоку Северной Америки, и пока она не найдена в арктической Канаде и очень редка на европейском Севере. Этот изолированный вид выделяется Шустером (Schuster, 1974) в отдельную подсекцию *Simmonsiae* Schust. Выводковые почки, антеридии и спорогоны у *S. simmonsii* неизвестны, так что ареал вида в настоящее время имеет остаточный характер. Вид кальцефильный, приуроченный к влажным тундрам и скалам.

Marsupella arctica (рис. 1) довольно часто встречается и местами обильна в приокеанических районах Северной Америки и на северо-востоке Евразии, но очень редка в европейском секторе. Как и у всех видов сем. *Gymnomitriaceae*, у *M. arctica* никогда не образуются выводковые почки, и хотя антеридиальные растения нередки, единичные периантии и спорогоны впервые были обнаружены мной лишь недавно в образцах с Чукотки и севера Канады. Отсутствие сколько-нибудь интенсивных способов размножения *M. arctica* дает основание считать ее доплейстоценовым реликтом.

Anastrophyllum sphenoloboides имеет разрывы в ареале в Канаде и Восточной Сибири (рис. 4), что объясняется, скорее всего, пропусками при сборах из-за слабой его известности, мелких размеров, произрастания обычно только в качестве небольшой примеси и в силу габитуальной схожести с широко распространенным *Sphenolobus minutus*. Вид часто встречается с выводковыми почками и зрелыми спорогонами и, судя по этому, может довольно успешно расселяться. Это единственный обоеполюс вид рода, выделяемый в особый хорошо обособленный подрод.

Обширную дизъюнкцию на севере Канады и востоке Северной Америки имеет повсеместно распространенная в арктической и субарктической Евразии, Гренландии и на западе Северной Америки *Scapania obcordata* (рис. 5). Вид до недавнего времени считался океаническим (Schuster, 1974; Шляков, 1981), однако позже был выявлен во всех секторах арктической и субарктической Евразии (Konstantinova & Potemkin, 1996), а также на острове Короля Георга (Ochyra & Vana, 1989). Часто просматрива-

ется из-за мелких размеров и трудности определения многих его форм. Встречается обычно в местах с поздно стаивающим снегом, вдоль берегов ручьев и в местах с нарушенным растительным покровом.

Ареалы остальных видов (*Lophozia major*, *L. pellucida*, *Sphenolobus cavifolius*, *Scapania tundrae*, *Cephaloziella uncinata*, рис. 6-10) являются преимущественно евразийско-гренландско-западноамериканскими. Все они – слабо изученные таксоны, не всегда выделяемые в отдельные виды. Скорее всего, дизъюнкции на севере Канады и в восточной Сибири обусловлены слабой обследованностью территорий.

Преимущественно берингийские типы ареалов. Сибирско-западноамериканский (*Calycularia laxa*, рис. 12), чукотско-американский (*Eocalypogeia schusterana*, рис. 13), сибирско-американский (*Pseudolepicolea fryei*, *Radula prolifera*, рис. 14-15), восточносибирско-американо-гренландский (*Plagiochila arctica*, рис. 16) и западноамериканский (*Lejeunea alaskana*, рис. 17) типы ареалов представлены каждый одним-двумя видами, которые, за исключением *Plagiochila arctica*, являются, вероятно, реликтами третичного периода, сохранившимися в плейстоцене в высокоарктических условиях. Все они – единственные или единичные представители в Арктике преимущественно тропических и субтропических родов. Их объединяет таксономическая изолированность (монотипные или олиготипные роды, изолированное положение в родах), дизъюнктивные ареалы, часто оторванные от основных ареалов этих родов и приуроченные преимущественно к местам, не подвергшимся покровному оледенению (наиболее частая встречаемость в настоящее время в берингийском секторе). Что касается *Plagiochila arctica*, то она является, вероятно, арктическим полиплоидом широко распространенной на севере Голарктики *P. porelloides*, от которой не всегда хорошо отличается и нередко рассматривается как ее разновидность (Hong, 1992) или подвид *P. asplenoides* (L.) Dum. s. l. (Schuster, 1980). Вполне возможно, что многие указания этого таксона относятся к арктической форме *P. porelloides* fo. *subarctica* (Joerg.) Konst. (Konstantinova & Potemkin, 1996).

Виды с недостаточно изученными ареалами составляют самую большую группу. Это, в основном, сравнительно недавно описанные таксоны, распространение которых требует дальнейшего изучения. Четыре печеночника известны только из типовых местонахождений: *Leiocolea holmenianum* (рис. 18)¹, *L. kateninii* (рис. 18), *Lophozia subapiculata* (рис. 19), *Prasanthus jamalicus* (рис. 20). Несколько видов, помимо типового местонахождения, выявлены дополнительно только в одной точке или в одном небольшом районе. *Scapania paradoxa* (рис. 5) и *S. perssonii* (рис. 20) кроме Гренландии найдены: первая – в Мурманской области (Константинова, 1997, 1998), вторая – на Аляске (Potemkin, 1995). *Gymnocolea fasciniifera* (рис. 21) кроме Аляски выявлена на Ямале (Potemkin, 1993), *Cephaloziella mammilifera* (рис. 21) известна из нескольких точек в Южной Гренландии (Schuster, 1988), *Scapania serrulata* (рис. 18) – из нескольких точек в Западной Гренландии и на о. Баффинова Земля, *S. pseudocalcicola* (рис. 28) – с п-ова Ньюфаундленд и из Южной Гренландии. Вероятно, значительно более широкое, чем известно в настоящее время, распространение имеет *Barbilophozia rubescens* (рис. 11), которая, кроме Европы и Гренландии (первых ее описаний), найдена также и в Сибири (Ямал). Около половины видов, относимых к этой группе (рис. 21-32), обнаружены (и часто неоднократно) в тех районах Арктики и Субарктики, флора которых изучалась профессиональными гепатикологами в последние два десятилетия, например на севере Скандинавии, в Мурманской области, на Ямале, Чукотке, Аляске и др. Весьма вероятно, что распространены они значительно шире, что может быть выяснено лишь в результате дальнейшего тщательного обследования Севера.

Данная группа в значительной степени включает в себя широко распространенные в Арктике и Субарктике виды семейств Scapaniaceae и Lophoziaceae. Один вид (*Fossombronina alaskana*, рис. 22) – арктический дериват преимущественно южного рода. *Cryptocolea imbricata* (рис. 2) – мелкий вид,

¹ – *Leiocolea holmenianum* (Inoue & Steere) Konst. comb. nov. – basionym: *Lophozia holmenianum* Inoue & Steere in Steere & Inoue, J. Hattori Bot. Lab. 44: 285. 1978.

представитель монотипного рода, облигатный кальцефил, местами обильный, но в целом редкий, имеет, вероятно, остаточный реликтовый ареал (Schuster & Konstantinova, 1996).

Печеночников с арктическим распространением насчитывается 44 вида (прилож. 1, рис. 1-32). Большинство из них описаны недавно и распространение и таксономия их изучены пока недостаточно. Поэтому выделение групп возможно лишь для части видов. Известное распространение видов практически всегда дизъюнктивное, но у многих из них дизъюнкции, скорее всего, значительно сократятся после более тщательных исследований. Девять видов – вероятно реликты, сохранившиеся в плейстоцене в высокоарктических условиях, преимущественно в местах, где покровное оледенение отсутствовало. Все они выявлены в берингийском секторе Арктики.

Преобладают в арктическом элементе семейства Lophoziaceae (18 видов или 43%) и Scapaniaceae (10 видов, 23%), которые наиболее ярко характеризуют современную арктическую флору и составляют ее “костяк”.

АРКТОМОНТАННЫЕ ВИДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В группу включены виды, распространенные преимущественно в Арктике и Субарктике, а также в альпийском (гольцовом) и субальпийском (подгольцовом) поясах гор, находящихся как на Севере (Хибины, Путорана), так и в умеренной зоне (например, горы Центральной Европы, Южной Сибири, Аппалачи и пр.). Как уже упоминалось, термин “арктомонтанные”, а не “арктоальпийские”, в отношении печеночников этой группы, по моему мнению, лучше отражает их приуроченность именно к горным местообитаниям (скалам, берегам горных рек и ручьев, каменистым россыпям и осыпям и пр.), чем к альпийским растительным сообществам, хотя в горных системах распространение арктомонтанных видов связано преимущественно с высокогорьями. Этим они отличаются от следующей группы монтанных печеночников, которые встречаются в горах по всему профилю (однако преимущественно в средне- и

низкогорных поясах) и редки в Арктике и Субарктике. Большие затруднения возникали в отношении определения принадлежности к арктомонтанному или монтанному элементам редких видов. В таких случаях учитывались особенности экологии вида, обилие и встречаемость в Арктике и верхних поясах гор.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ АРЕАЛОВ

Циркумполярные и почти циркумполярные виды преобладают в этом элементе (прилож. 1). Из них около половины – довольно распространенные виды, остальные встречаются sporadически.

Практически во всех ареалах арктомонтанных видов имеются некоторые (большие или меньшие) разрывы, обусловленные как неполнотой данных, так и прерывистостью распространения подходящих местообитаний. Примером может служить *Sphenolobus saxicola* (рис. 35). Распространение этого вида отличается от, казалось бы, похожих ареалов видов с почти циркумполярным распространением, как, например, *Scapania spitsbergensis* (рис. 36) значительно более частой встречаемостью и активностью, что отражено на карте штриховкой, а не точками.

Из одиннадцати видов с почти циркумполярными ареалами *Arnellia fennica* и *Scapania spitsbergensis* имеют, видимо, остаточные ареалы (Schuster & Konstantinova, 1996). *Marsupella boeckii* (рис. 37) явно тяготеет к районам с океаническим и субокеаническим климатом. Разрывы в распространении остальных видов объясняются либо кальцефильностью, либо пропусками при сборах и определении из-за трудностей идентификации. Так, очевидно, что *Anthelia julacea*, *Lophozia jurensis*, *Marsupella boeckii* и *Scapania scandica* нередко просматриваются или неправильно определяются.

Часть циркумполярных и почти циркумполярных видов – характерные компоненты тундровых или болотных сообществ (*Lophozia confertifolia*, *Orthocaulis binsteadii*, *O. kunzeanus*, *O. quadrilobus*, *Schistochilopsis opacifolia*, *Marchantia alpestris*), несколько печеночников – обычные виды нивальных группировок (*Anthelia juratzkana*, *Pleurocladula albescens*). Большим числом представлены виды выходов горных пород, как сухих (*Tetralophozia*

setiformis, *Lophozia sudetica*, *Cephaloziella grimsulana*, *Gymnomitrium* spp., *Scapania scandica*, *Sphenolobus saxicola*), так и более или менее постоянно увлажняемых (*Plectocolea obovata*, *Jungermannia pumila*, *J. polaris*, *Marsupella boeckii*). В Арктике эти виды произрастают на пятнах незадернованных почв в разных типах тундр, по береговым откосам и т.д. Два печеночника из числа распространенных циркумполярных (*Pleurocladula albescens*, *Tetralophozia setiformis*, рис. 33, 34) – представители древних монотипных родов. Скорее всего, оба они имеют горное происхождение, а в Арктике расселились во время становления арктической растительности.

Амфиокеаническое распространение имеют два таксона: *Saccobasis polita* и *Scapania obscura* (рис. 38). Первый вид часто не отличается от выделяемого из него в качестве вида (Шляков, 1980; Константинова и др., 1992; Konstantinova & Potemkin, 1996 и др.) или подвида (Schuster, 1969, 1988 и др.) *Saccobasis polymorpha* (см. ниже). *Scapania obscura* была раньше известна как приатлантический вид (Шляков, 1981) и лишь в 1992 году была найдена мной впервые на Аляске и несколько позже (в 1995 году) мною и Потемкиным в Британской Колумбии. Возможно, что этот мелкий и не всегда легко определяемый вид (cf. Schuster, 1972) распространен значительно шире.

Среди видов с **дизъюнктивным типом ареалов** выделяется группа относительно редких, в основном океанических видов, распространенных преимущественно в приатлантической Европе, Гренландии и на западе Северной Америки, но отсутствующих в приатлантической Северной Америке и известных из единичных местонахождений в притихоокеанской части Евразии (*Marsupella commutata*, *M. condensata*, рис. 39–40), реже также в Сибири (*Marsupella alpina*, *Nardia breidlerii*, рис. 41–42) или Гималаях (*Marsupella brevissima*, рис. 43). Все они – мелкие и часто трудно определяемые печеночники, занимающие изолированное положение в родах. Несмотря на вероятность пропуска и в действительности, возможно, более широкое распространение, чем показано на картах, ареалы их, несомненно, носят остаточный характер.

Четыре вида имеют **биполярное распрос-**

транение. Из них у двух: *Apomarsupella revoluta*, *Anastrophyllum assimile* очень сходные ареалы (рис. 45–46). *Apomarsupella revoluta* (рис. 46) образует обычно густые хорошо заметные коричнево-черные блестящие куртины и местами, в частности на молодых вулканах Малайзии, очень обилён (Gradstein & Vana, 1987). Предполагается, что этот вид мог проникнуть в Малайзию через Гималаи или Китай (Gradstein & Vana, 1987). Учитывая двудомность вида и крайне редкое развитие спорогонов (Schuster & Konstantinova, 1996), подобное предположение вызывает определенные сомнения. *Anastrophyllum assimile* (рис. 45) нередко встречается вместе с *Apomarsupella revoluta*, однако он значительно менее распространен в тропиках. *Marsupella sparsifolia* (рис. 44), в отличие от предыдущих двух видов, не найдена в Азии, но шире распространена в Северной Америке, в том числе и на востоке ее, а также выявлена на юге Африки и в Новой Зеландии. *Isopaches decolorans* (рис. 47), несомненно, пропускается при сборах из-за мельчайших размеров и встречаемости единичными экземплярами. Представление о его распространении значительно изменилось за последние десять лет (Gradstein & Vana, 1987; Potemkin, 1993; Schuster, 1994).

Moerckia blyttii (рис. 48) приурочена, в основном, к океаническим окраинам и местами может быть обильна (как, например, в отдельных точках нахождения в Мурманской области), но в целом, редка.

Vucegia romanica – очень редкий вид из монотипного рода, известный из нескольких местонахождений в Арктике и горах Европы и Америки (рис. 49).

Преимущественно евразийские виды представлены исключительно таксонами с дизъюнктивным распространением, однако дизъюнкции носят разный характер. Распространение *Prasanthus suecicus* (рис. 50), *Herbertus sakurai* (рис. 51) объясняется, вероятно, их древним возрастом и ареалы имеют остаточный характер (Schuster & Konstantinova, 1996) с “центром тяжести” у первого таксона в европейском секторе, а у последнего – в Берингии.

Nardia japonica (рис. 52) – очень мелкий и малоизвестный таксон, долгое время

считавшийся восточноазиатским, но найденный затем в различных регионах Евразии и на Аляске (Schljakov, 1981; Konstantinova, 1990a; Potemkin, 1995; Schuster & Konstantinova, 1996).

Из остальных видов *Cephaloziella arctogena* (рис. 53) распространена на севере Евразии, в Гренландии, на Аляске с изолированными местонахождениями в горах Южной Сибири, Камчатки, юго-западной Норвегии; *Jungermannia borealis* (рис. 54) за пределами Севера известна из гор Центральной Европы, Кавказа, Южного Урала, Алтая, с Алеутских островов; *Lophozia perssonii* (рис. 55) пока выявлена в Восточной Гренландии, горных районах Северной и Центральной Европы, на Шпицбергене, севере европейской России, в арктической Сибири и на Алтае. Все это малоизученные таксоны, имеющие скорее всего значительно более обширные ареалы.

Сибирско-западноамериканская группа представлена двумя видами с реликтовыми ареалами. *Mesoptychia sahlbergii* сравнительно нередка и местами обильна на севере и в горах Сибири, значительно реже встречается в западной Америке (рис. 56). Она занимает изолированное положение (монотипный род монотипного же семейства, родственные связи которого плохо прослеживаются). Это, наряду с отсутствием выводковых почек, двудомностью и очень редкой встречаемостью спорогонов, равно как очевидной приуроченностью к неосвоенным территориям, дает основание предположить, что вид сохранился в Берингии с третичного времени. При этом Шустер (Schuster, 1983) допускает возможность слабой экспансии вида в послеледниковое время.

Frullania nisqualensis (рис. 57) – единственный более или менее распространенный в Арктике и Субарктике представитель южного семейства, иногда рассматривающийся (cf. Schuster, 1992) как подвид *F. tamarisci*, вида, широко распространенного в умеренных районах Европы.

Виды с неясным типом ареала. К этой группе отнесены два таксона (*Scapania kaurinii* и *Saccobasis polymorpha*, рис. 58-59). Оба вида представляют определенные трудности при определении и, вероятно, в действительности встречаются чаще. Причем *Saccobasis polymorpha* – слабо обособленный и не все-

ми выделяемый в отдельный вид таксон. Моя находка его в Скалистых горах (Вайоминг) меняет представление о нем, как об арктическом виде. От близкородственного амфиокеанического *S. polita* он хорошо отличается только по выводковым почкам.

Из 66 арктомонтанных видов 42 – это циркумполярные или почти циркумполярные печеночники. Одиннадцать видов характеризуются крайне дизъюнктивными ареалами, остальные типы ареалов представлены одним-двумя видами. Пятнадцать печеночников имеют остаточные реликтовые ареалы. Около 27% всех арктомонтанных видов – это кальцефильные или базифильные печеночники.

Таксономический состав группы арктомонтанных видов заметно отличается от такового арктических. На первом месте все также расположено сем. Lophoziaceae (15 видов или 22.7% арктомонтанных видов), однако, второе место занимает сем. Gymnomitriaceae (11 видов или 16.7%), лишь на один вид отстает от него сем. Scapaniaceae (10 видов, 15.1%), на четвертом месте – сем. Jungermanniaceae (7 видов, 10.6%). Четыре ведущих семейства включают 65% всех арктомонтанных печеночников. По четыре вида (6.1%) в семействах Cephaloziaceae и Cephaloziellaceae, остальные семейства представлены одним-тремя видами. Характерной особенностью группы является высокая доля сем. Gymnomitriaceae.

МОНТАННЫЕ ВИДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

У мохообразных вообще, а у печеночников в особенности, виды, имеющие преимущественно горное распространение и, вероятно, и происхождение, составляют естественную группу. К этой группе я, вслед за Лазаренко (1956), отношу виды, встречающиеся на камнях и в руслах горных ручьев и рек, на сырых скалах и мелкозем, скапливающемся в расщелинах, трещинах и между валунами в горах. Большинство таких видов распространены более или менее равномерно в нескольких поясах гор, а также могут “выходить” по перечисленным местообитаниям и в предгорья. В отличие от арктомонтанных видов, монтанные печеночники редки или вовсе не встречаются в Арктике, где их еди-

нические местонахождения имеют реликтовый характер.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ АРЕАЛОВ

Циркумполярные и почти циркумполярные виды. Циркумполярных видов всего четыре: два близких и очень полиморфных вида (*Marsupella aquatica*, *M. emarginata*), иногда рассматриваемых как один (Schuster, 1980), *Scapania undulata* и *Jungermannia eucordifolia*. Все это обычные и частые виды берегов и русел горных ручьев и рек, а также сырых скал, встречающиеся во всех горных массивах и их предгорьях Голарктики.

Из видов с почти циркумполярным распространением *Apometzgeria pubescens*, вид из олиготипного древнего рода, имеет биполярное распространение (рис. 60). Произрастает на камнях и скалах, реже на стволах деревьев. Для пяти калыцефильных видов (*Leiocolea badensis*, *Jungermannia atrovirens*, *Asterella saccata*, *Mannia fragrans*, *M. triandra*) имеющиеся разрывы в ареалах объясняются, очевидно, прерывистостью распространения мест с подходящими для них местообитаниями.

Семь печеночников из числа почти циркумполярных можно определить как виды, тяготеющие к приокеаническим районам. Это *Scapania paludosa*, нечастая в Европе и на западе Северной Америки, редкая в Восточной Америке и с единичными точками нахождения в Азии. Считавшиеся океаническими, биполярный *Orthocaulis floerckei* (рис. 61) и *Marsupella sphacelata*, в последние годы были найдены в Сибири и оказались почти циркумполярными. Более широкое распространение во внутренних районах Южной Сибири и на Дальнем Востоке имеют *Mylia taylori* (рис. 62) и *Bazzania tricrenata*. *Scapania uliginosa* довольно широко распространена в Европе, Южной Гренландии и на западе Северной Америки, но редка в Российской Арктике и Южной Сибири и пока не найдена на востоке Северной Америки. И, наконец, *Scapania lingulata* – мелкий, трудноопределяемый вид, достоверно известный из Северной Америки, Европы и Гренландии, но распространенный несомненно шире, чем это приводится (cf. Potemkin, 1999b).

Амфиокеанический тип ареала. Достаточно широкие амфиокеанические ареалы имеют *Diplophyllum albicans*, *Hygrobiella*

laxifolia (рис. 63), *Nardia scalaris* (рис. 64), более редка *Nardia compressa* (рис. 65). Объясняется ли значительно меньшая частота встречаемости и даже отсутствие этих видов на востоке Евразии слабой изученностью региона или какими-либо другими причинами, покажет дальнейшее исследование флоры этих районов.

Пацифический тип ареала. Из четырех видов, приуроченных к тихоокеанскому побережью, два относятся к олиготипному, слабо обособленному, амфипацифическому роду *Macrodiplrophyllum* (Buch) H. Perss., виды которого встречаются в местах, не подвергшихся покровному оледенению и являются скорее всего реликтами (Schuster & Konstantinova, 1996): *M. imbricatum* (рис. 66) – эндем севера западных районов Северной Америки; *M. plicatum* – амфипацифический вид. В арктических районах Берингии эти виды встречаются на скалах, каменистых россыпях и в каменисто-щебнистых тундрах, причем более обильны в горных районах.

Очень редкий вид *Gymnomitrium pacificum* (рис. 67), сравнительно недавно выделенный из европейского *G. crenulatum* (Grolle, 1966), встречается, в основном, на североамериканском побережье Тихого океана. Исключительно к североамериканскому побережью Тихого океана приурочена и *Solenostoma rubrum*.

Дизъюнктивный тип ареала представлен одиннадцатью видами. Три из них имеют восточноазиатско-западноамериканское распространение. К одному из самых примитивных изолированных родов печеночников, выделяемых в отдельный примитивный порядок Treubiales Schljak. с единственным семейством Treubiaceae Verd., относится *Apotreubia hortoniae*¹ (рис. 68), недавно описанный вид, известный только с Аляски (горы Талкитна), из Британской Колумбии и Сибири (Schuster & Konstantinova, 1995). Два других вида этого рода имеют следующее распространение: *A. pusilla* Schust. – две близко расположенные точки в Новой Гвинее; *A. nana* – Япония (три местонахождения), Индия и

¹ – Я согласна с замечанием Р.Н.Шлякова, сделанным мне персонально по поводу неправильного написания видового названия *Apotreubia hortonae* (Schuster & Konstantinova, 1995). В соответствии с Международным кодексом (совет 60с), правильное написание будет *A. hortoniae*.

Тайвань. Большинство местонахождений этих видов находятся в горах у верхней границы леса. Во всех известных местонахождениях *A. hortoniae* была собрана во влажных местах на почве или сильно разложившейся древесине, отдельными стеблями в куртинах других мохообразных (в самых северных точках, главным образом, среди *Sphagnum*). Можно предположить, что местонахождения ее на севере Голарктики – остаток очень древнего ареала, где вид сохранился с третичных времен. В пользу этого свидетельствуют как состав сопутствующих видов, среди которых много реликтов (*Macrodiplrophyllum plicatum*, *Calycularia laxa*, *Herbertus sakuraii*), так и данные геологии, говорящие в пользу отсутствия покровного оледенения на этих территориях.

Ascidiota blepharophylla (рис. 69), вид из монотипного, вероятно, древнего рода преимущественно субтропического семейства Porellaceae, известен только из двух местонахождений в Китае и нескольких точек на Аляске (Steere & Inoue, 1978; Schuster, 1983).

Значительно шире распространен *Macrodiplrophyllum microdontum* (рис. 70), довольно обычный в горах востока Южной Сибири, Дальнего Востока и Японии и с несколькими местонахождениями в Арктике.

В основном приокеаническое распространение имеет *Sphenolobopsis pearsonii* (рис. 71), редкий вид из монотипного¹ изолированного рода с неясным родством (cf. Schuster, 1974; Шляков, 1980). Способность к размножению этого двудомного таксона очень ограничена (Константинова, 1978; Schuster & Konstantinova, 1996) и ареал его имеет явно остаточный характер.

Реликтовый ареал у *Anastrepta orcadensis* – вида из монотипного изолированного рода. Этот вид известен из Западной Европы, побережья запада Северной Америки, Гималаев до южного Китая, Японии и Тайваня (Schuster, 1981) и на север заходит только в Скандинавии.

Eremonotus myriocarpus (рис. 72) и *Protolophozia elongata* (рис. 73) – мелкие и трудно определяемые печеночники, представление об ареалах которых значительно изме-

нилось за последние годы. Первый из них – изолированный вид с неясным положением, относят к разным семействам (Urmí, 1978; Schuster, 1988). Второй – один из двух северных представителей рода (чаще рассматриваемого в качестве подрода рода *Lophozia*), распространенного, в основном, в южном полушарии.

Европейско-гренландско-западноамериканское распространение имеют два нечастых вида: *Cephaloziella phyllacantha* (рис. 69) и биполярный *Gymnomitrion obtusum*.

Крайне дизъюнктивные, реликтовые ареалы у евразийской *Scapania sphaerifera* (рис. 66) и сибирской *S. rufidula* (рис. 66). Как распространение, так и обособленное положение этих таксонов в роде *Scapania* (*S. sphaerifera* выделяется в отдельную секцию *Sphaerifera* Konst. & Potemk., *S. rufidula* – один из наиболее изолированных видов в роде), свидетельствуют об их древности (Konstantinova & Potemkin, 1994; Potemkin, 1994a).

Из трех видов с неясными ареалами – два: *Cephalozia pachycaulis* (рис. 23) и *Gymnomitrion mucrophorum* (рис. 19) – это совсем недавно описанные виды (Schuster, 1993, 1995). Распространение *Solenostoma pusillum* требует существенной корректировки из-за слишком разной трактовки таксона.

Остальные типы ареалов представлены одним видом (прилож. 1). В их числе американско-гренландская *Plectocolea obscura* (рис. 74) – вид, долгое время известный как эндем Аппалачей, но найденный потом на западном побережье Северной Америки и в Гренландии (Damsholt & Vana, 1977). В небольшом комментарии нуждается, видимо, европейско-гренландский *Dichiton integerrimum*, который в ряде новейших публикаций (Hill & Preston, 1998; Paton, 1999) приводится для запада Северной Америки, но не указывается для Гренландии. Однако, в южной Гренландии вид обнаружен Шустером и Дамсхолтом и Шустер (Schuster, 1988: 224) утверждает, что указание для запада Северной Америки основано на ошибочных определениях.

Всего к монтанному элементу отнесено 44 вида. Обращает на себя внимание небольшое

¹ – Следуя (Vana & Piippo, 1989) я включаю этот вид *Sphenolobopsis kitagawae* Schust.

число видов циркумполярных и почти циркумполярных при большом удельном весе редких дизъюнктивных. Из них семь (*Anastrepta orcadensis*, *Ascidiota blepharophylla*, *Hygrobella laxifolia*, *Eremonotus myriocarpus*, *Sphenolobopsis pearsonii*, *Apometzgeria pubescens*, *Apotreubia hortoniae*) принадлежат к изолированным, моно- и олиготипным родам. Несколько видов из широко распространенных на севере родов относятся к изолированным секциям (*Scapania sphaerifera*, *S. rufidula*, *S. obscura*, *Nardia compressa*). В этом элементе велико число океанических и субокеанических видов. С учетом явно океанического характера распространения многих почти циркумполярных видов, а также видов, приуроченных, в основном, к атлантическому побережью в Европе, Америке и Гренландии, приокеаническая группа включает около половины видов этого элемента. Большое число видов с дизъюнктивными ареалами в группе монтанных – следствие прежде всего древнего возраста этих видов. Несомненно, это и отражение прерывистости цепи горных поднятий, равно как и различий в генезисе флор гор в разных секторах севера Голарктики.

Показателен таксономический состав монтанных видов. На первом месте с большим отрывом от других семейств стоит сем. Scapaniaceae (11 видов или 26.2% монтанных видов), на втором месте другое, преимущественно “горное” семейство Jungerniaceae (7 видов, 16.6%). За ним следуют Gymnomitriaceae и Lophoziaaceae (по 5 видов или 11.9 %). Три ведущих горных семейства содержат более половины (около 55 %) всех видов элемента.

АРКТОБОРЕАЛЬНОМОНТАННЫЕ ВИДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В группу включены виды, встречающиеся от северных частей тундровой и до южных окраин таежной зон, а также в альпийском (гольцовом) и субальпийском (подгольцовом) поясах гор, причем они могут быть довольно активны и в тундровой (снижая активность к подзоне арктических тундр), и в лесной зоне. В отличие от арктомонтанных видов, в горах они приурочены к относительно небольшим высотам и могут быть обиль-

ны на предгорных равнинах. В большинстве своем это печеночники с довольно широкой экологической амплитудой, произрастающие на почве, скалах, мелкозем и скелетных почвах, гниющей древесине. Многие из них характерны для мест с нарушенным растительным покровом, некоторые могут играть заметную роль в растительных сообществах. Так, в группе представлены довольно распространенные местами виды болот, сырых лесов и тундр (*Harpanthus flotovianus*, *Cephalozia leucantha*, *C. lunulifolia*, *C. pleniceps*, *Scapania paludicola* и др.), напочвенного покрова тундр и лесов (*Barbilophozia hatcheri*, *B. lycopodioides*, *Lophozia longiflora*, *Ptilidium ciliare*, *Tritomaria quinquedentata* и др.), сырых скальных выходов. Для большинства видов этого элемента характерна значительная морфологическая вариабельность: на северном пределе своего распространения они представлены своеобразными формами или разновидностями.

В эту группу с определенной долей сомнения включены виды, традиционно считающиеся бореальными (*Calypogeia* spp., *Isopaches bicrenatus*, *Plectocolea hyalina*, *Scapania irrigua* и др.). Все они, наряду с очень широким распространением вообще, довольно активны и обильны в некоторых регионах Арктики.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ АРЕАЛОВ

К группе отнесено 52 вида. Сорок из них – циркумполярные (прилож.1), четыре – почти циркумполярные виды, более или менее широко распространенные в приокеанических районах и известные пока из единичных точек в центре континентов. Примером может служить ареал *Nardia insecta* (рис. 75), найденной в последнее время на Ямале, в Южной Сибири (Potemkin, 1993; Казановский, Потемкин, 1995), на Аляске (Potemkin, 1995) и в Скалистых горах (штат Вайоминг). Этот вид очень близок к *N. geoscyphus* и не всегда хорошо отличается от последнего. Согласно Шумахеру и др. (Schumacker et al., 1985), скорее редок в Европе, откуда много ошибочных указаний и где вид приурочен к берегам холодных ручьев и рек. Считавшийся ранее (Шляков, 1980) европейско-американским *Obtusifolium obtusum* также обнаружен в горах Южной Сибири (Konstantinova & Vasiljev, 1994; Казановский,

Потемкин, 1995) и в Российской Арктике (Konstantinova & Potemkin, 1996). Наиболее широко этот вид распространен в Европе и на западе Северной Америки. Еще один почти циркумполярный вид, *Leiocolea alpestris* – слабо обособленный таксон, не всеми выделяемый в отдельный вид (Vana & Hubackova, 1989), распространение которого нуждается в значительной корректировке. И, наконец, *Diplophyllum obtusifolium* – мелкий печеночник, несомненно пропускающийся при сборах и определении, имеет биполярное распространение.

Амфиокеанический тип ареала имеют четыре вида. *Harpanthus flotovianus* широко распространен на севере и в горах Центральной Европы, на западном побережье Северной Америки и очень редок на востоке Северной Америки и востоке Евразии. *Solenostoma caespiticium* более или менее обычный вид в Европе, известный из отдельных точек в Западной Сибири, с тихоокеанских побережий и на американском берегу Атлантики (рис. 76). *Orthocaulis atlanticus* – характерный вид на атлантическом побережье Америки и в Европе, найденный в нескольких точках на Аляске (Steere & Inoue, 1978), а также в Западной Сибири и на Таймыре (Konstantinova & Potemkin, 1996). В основном приатлантическим типом ареала характеризуется *Cladopodiella francisci* (рис. 77). Последний вид, несомненно, пропускается при сборах и определении из-за своих мельчайших размеров и распространен в действительности значительно шире.

Дизъюнктивный тип ареала представлен одним очень редким гелофитным видом с реликтовым ареалом – *Crossogyna undulifolia* (рис. 78) и одним довольно редким и малоизученным кальцефильным видом – *Mannia sibirica*.

Два таксона (*Marchantia aquatica* и *Lophozia rufescens*, рис. 32) по экологии и известным точкам нахождения относятся, скорее всего, к арктобореально-монтажному элементу, но из-за совершенно неудовлетворительной изученности (первый часто не выделяется из близкородственного *M. polymorpha*, второй – малоизвестный таксон, по заключению изучавшего его В.А.Бакалина, коллективный вид) сделать какие-либо заключения о типе их ареалов пока невозможно.

Таким образом, группу арктобореально-монтажных видов составляют преимущественно циркумполярные, довольно обычные, редкие во многих регионах виды, хорошо приспособленные к современным условиям на севере таежной и юге тундровой зон. Таксономический состав группы очень характерен – почти половина видов (23 или 45.1%) принадлежат к сем. Lophoziaceae, по 6 видов (11.8%) в сем. Scapaniaceae и Jungermanniaceae, в число ведущих семейств входит также сем. Cephaloziaceae с четырьмя видами (7.8% видов элемента). Таким образом, спектр ведущих семейств отличается от такового для флор отдельных регионов Севера значительно более высокой долей семейства Lophoziaceae и очень низкой сем. Cephaloziellaceae, а также отсутствием сем. Gymnomitriaceae. Из сравнительно древних и примитивных можно назвать только 2 вида из олиготипных родов древних семейств Pseudolepicoleaceae и Ptilidiaceae: *Blepharostoma trichophyllum* и *Ptilidium ciliare*, широко распространенных в настоящее время в Голарктике.

БОРЕАЛЬНЫЕ ВИДЫ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

К бореальным видам отнесены, во-первых, виды хорошо сформированных, в том числе торфянистых (болотных) почв таежных лесов и, во-вторых, эпиксильные виды, приуроченные в основном к темнохвойным и смешанным лесам. Большинство этих видов не ограничиваются в своем распространении зоной таежных лесов, заходя, с одной стороны, в гипоарктический ботанико-географический пояс и даже в арктическую флористическую область (где они являются реликтами), а с другой стороны – в зону широколиственных лесов. Однако наиболее обильны и чаще всего встречаются они именно в таежной зоне.

Около половины рассматриваемых бореальных видов составляют печеночники, приуроченные к различным болотным ценозам (*Schistochilopsis laxa*, *Cryptothallus mirabilis*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Kurzia pauciflora*, *Moerckia hibernica*, *Cephaloziella elachista*, *C. hampeana*, *Riccardia latifrons*, *Calypogeia sphagnicola*, *Cladopodiella fluitans*, *Chiloscyphus spp.*). Несколько меньше напочвен-

ных видов (*Tritomaria exectiformis*, *Caly-pogeia* spp., *Cephaloziella rubella*, *Lophocolea minor*, *L. heterophylla*, *Plectocolea hyalina*, *Geocalyx graveolens*, *Lepidozia reptans*, *Isopaches bicrenatus*, *Lophozia ventricosa*). Преимущественно эпиксильные виды представлены четырьмя печеночниками (*Orthocaulis attenuatus*, *Lophozia ascendens*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Crossocalyx hellerianus*). Как это характерно для большинства печеночников вообще, многие бореальные виды часто встречаются на нескольких типах субстратов.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ АРЕАЛОВ

Подавляющее большинство бореальных видов – это циркумполярные, или почти циркумполярные довольно широко распространенные печеночники (прилож. 1).

Почти циркумполярный, но преимущественно океанический тип ареала имеют два гелофитных вида: *Kurzia pauciflora*, *Moerkia hibernica* (рис. 79). Четыре сравнительно редких болотных печеночника, *Schistochilopsis laxa*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *C. macrostachia* и *Cephaloziella elachista*, приурочены в основном к атлантическим районам Европы и Америки. Два вида (*Calypogeia suecica*, *Lioclaena lanceolata*) характеризуются европейско-американским распространением. К бореальным видам относится *Haplomitrium hookeri* (рис. 80) – древний вид с очень дизъюнктивным ареалом. Европейский, европейско-гренландский типы ареалов представлены одним видом (прилож. 1). Распространение *Cephaloziella elegans* совершенно неясно из-за ошибочности и сомнительности многих указаний, а также поскольку этот таксон не всеми выделяется в отдельный вид (cf. Schuster, 1980; Konstantinova & Potemkin, 1996).

Всего на севере Голарктики представлены 42 бореальных вида. Таксономический состав видов этого элемента достаточно показателен. На первое место здесь вместе с сем. Lophoziaceae выходит сем. Geocalycaceae (по 7 видов или 17.1% каждое), на втором месте сем. Cephaloziellaceae (4 вида или 9.7%). По три вида в сем. Aneuraceae, Scapaniaceae и Cephaloziaceae, а сем. Jungermanniaceae, входящее в число ведущих во всех северных

флорах, представлено всего одним видом. Среди бореальных видов нет представителей и другого обычного в спектре ведущих семейств в горах и на севере Голарктики сем. Gymnomitriaceae. Таким образом, таксономическая структура этой группы отражает южные (большой удельный вес сем. Geocalycaceae, Aneuraceae) связи видов, относимых к этому типу ареала.

НЕМОРАЛЬНЫЕ ВИДЫ

К неморальному элементу, вслед за Лазаренко (1956), мной отнесены виды, наиболее характерные для широколиственных лесов. Кроме того, в него включены виды участков с нарушенной растительностью, встречающиеся чаще к югу от бореальной зоны. Все рассматриваемые здесь неморальные виды (прилож. 1) имеют единичные точки нахождения в Арктике и Гипоарктике, где популяции их, в основном, малочисленны и приурочены к наиболее теплым, прогреваемым местам (например, выходам коренных пород южной экспозиции). Некоторые из них являются несомненными реликтами (*Ptilidium californicum* на арктической Аляске, *Lejeunea cavifolia* в низовьях Лены), сохранившимися в местах, не подвергшихся оледенению. Другие, как, например, *Douinia ovata* в Южной Гренландии, возможно, недавно были занесены на Север (Schuster, 1983). Распространение неморальных видов рассматривается мною в самых общих чертах, поскольку доля этих видов в растительном покрове Севера очень незначительна и поскольку для более детального анализа этих видов требуются специальные исследования.

Большинство неморальных видов, найденных в Арктике и Гипоарктике, широко распространены в южных регионах и имеют циркумполярные или амфиокеанические ареалы. Пацифический тип ареала у *Ptilidium californicum*, который нередок в лесах западного побережья Америки. Киана (арктическая Аляска) – единственное оторванное от основного ареала местонахождение вида в Арктике (Steere & Inoue, 1978). Два вида (*Riccia beyrichiana* и *Fossombronina foveolata*) широко распространены в Европе, обычны в Северной Америке и практически неизвестны из Азии. Преимущественно европейские ареалы имеют два вида, из которых *Frullania tamarisci*

понимается мной в узком смысле (прилож. 1). Распространение двух видов пока неясно. Скорее всего, *Frullania eboracensis* – это преимущественно американский вид (Schuster (1992a), а *Riccardia incurvata*, видимо, встречается на западе Северной Америки (Schuster, 1992a).

Своеобразен таксономический состав видов группы, который объясняется частично неполнотой состава этого элемента, поскольку только небольшая часть неморальных видов встречается в рассматриваемом регионе. Однако даже этот неполный список отражает специфику южных флор. На первом месте стоит сем. Ricciaceae с пятью видами, по четыре вида в сем. Frullaniaceae и Cephaloziaceae. Большинство семейств представлены одним-двумя видами. Причем четыре из них – преимущественно тропические семейства.

КОСМОПОЛИТНЫЕ ВИДЫ

Эта группа включает четыре очень широко распространенных в Голарктике, биполярных вида (прилож. 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Печеночники Севера Голарктики в большинстве своем имеют циркумполярные и почти циркумполярные ареалы. При этом сравнительно большую группу составляют виды, тяготеющие к океаническим районам. Для 12% видов списка северных печеночников распространение пока неясно. Велика доля печеночников (около 58% всех рассматриваемых видов), ареалы которых связаны с го-

рами (арктомонтанные, арктобореально-монтанные и монтанные). Большой процент составляют виды с дизъюнктивными ареалами. Дизъюнкции объясняются как реликтовым, остаточным характером ареалов, так и во многих случаях слабой изученностью распространения и таксономии видов. Видов с зональными типами ареалов (арктические, бореальные, неморальные) – 38%. Зональные элементы флоры представлены в большинстве своем циркумполярными широко распространенными видами.

БЛАГОДАРНОСТИ

В статье использованы некоторые неопубликованные материалы, предоставленные мне О.М. Афониной, М.С. Игнатовым, А.Д. Потемкиным, Е.В. Софроновой, за что я им очень признательна. Неопубликованную помощь в подготовке электронного варианта карт ареалов оказал мне мой муж А.Н. Савченко. Я благодарна И. Ване, А.Д. Потемкину и, в особенности, М.С. Игнатову за ценные замечания. Много редких видов на Востоке Северной Америки мне удалось собрать благодаря поездкам с R. Schuster. Он также предоставил мне возможность изучить редкие гербарные образцы из его сборов. Это навсегда останется в моей памяти. Ряд фитогеографически интересных видов был обнаружен в поездках по западу Северной Америки, организованных D. Horton, J. Ammirati и W. Schofield, чью бескорыстную помощь я никогда не забуду. Я благодарю также Л.М. Лукьянову за редактирование одного из вариантов рукописи. Работа выполнена при финансовой поддержке Национального географического общества США, грант № 5467-95 и

ЛИТЕРАТУРА

- РФФИ, гранты № 97-04-48998 и 00-04-48874.
- [ABRAMOVA, A. L., O. M. AFONINA & J. DUDA] АБРАМОВА А. Л., О. М. АФОНИНА, Й. ДУДА 1985. Печеночные мхи Чукотского полуострова. – [Liverworts of the Chukotka Peninsula] *Magadan [Magadan]*, 40.
- ALEFFI, M. & R. SCHUMACKER 1995. Check-list and red-list of the liverworts (Marchantiophyta) and hornworts (Anthocerotophyta) of Italy. – *Flora Mediterranea* 5: 73-161.
- [ANDREEV, M. P., O. M. AFONINA & A. D. POTEMKIN] АНДРЕЕВ, М. П., О. М. АФОНИНА, А. Д. ПОТЕМКИН 1993. Мохообразные и лишайники островов Комсомолец и Большевик (архипелаг Северная Земля). – [Bryophytes and Lichens of the Komsomolets and Bolshevik Islands (The Severnaya Zemlya Archipelago)] *Бот. журн. [Bot. Zhurn.]* 78(2): 69-79.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1978. К флоре печеночных мхов низовьев р. Индигирки. – [On the hepatic flora of the lower reaches of the Indigirka River] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* 15: 212-218.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1980. К флоре печеночных мхов среднего течения р. Индигирки. – [On the hepatic flora of the middle reaches of the Indigirka River] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* 17: 211-215.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1983. Материалы к флоре печеночных мхов бассейна реки Анадырь. – [On the hepatic flora of the Anadyr River Basin] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* 20: 82-190.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1987. Материалы к флоре печеночных мхов бассейна реки Анадырь. 2. – [On the hepatic flora of the Anadyr River Basin. 2] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* 24: 193-197.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1988. Материалы к флоре печеночных мхов

- острова Врангеля. – [On the hepatic flora of the Wrangel Island] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **25**: 170-175.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1989. К флоре печеночных мхов северной Корякии. – [On the hepatic flora of the northern Koryakiya] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **26**: 147-149.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1992. К флоре печеночных мхов центральной и западной Чукотки. – [On the hepatic flora of the central and western Chukotka] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **28**: 140-144.
- [AFONINA, O. M. & J. DUDA] АФОНИНА, О. М., Й. ДУДА 1993. Печеночные мхи Чукотки. – [Liverworts of Chukotka.] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **78**(3): 77-93.
- ARNELL, H. W. 1913. Zur Moosflora des Lena-Tales. – *Arkiv Bot.* **13**(2): 1-92.
- ARNELL, H. W. 1918. Die Moose der Vega-Expedition. – *Arkiv Bot.* **15**(5): 1-111.
- ARNELL, S. 1947. Contributions to the knowledge of the hepatics of Novaya Zemlya. – *Svensk Bot. Tidskr.* **41**(2): 209-217.
- [ARNELL, S.] АРНЕЛЬ, З. 1948. Печеночные мхи, собранные на Новой Земле и Вайгаче О. Экстам в 1901-1902 гг. – [Liverworts collected of O. Ekstam in 1901-1902 in Novaya Zemlya and Vaigach Island] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **33**(2): 254.
- ARNELL, S. & O. MARTENSSON 1959. A contribution to the knowledge of the bryophyte flora of W. Spitsbergen and Kongsfjorden (King's Bay, 79° N) in particular. – *Ark. bot.* **4**(6): 105-124.
- BAKALIN, V. A. 2000. Notes on Lophozia. I. What is Lophozia silvicola Buch var. grandiretis Buch et S. Arnell (Hepaticae: Lophoziaaceae)? – *Arctoa* **9**: 111-114.
- [BLAGODATSKICH, L. S. & J. DUDA] БЛАГОДАТСКИХ, Л. С., Й. ДУДА 1982. Дополнения к флоре печеночных мхов Таймыра. – [On the hepatic flora of the Taimyr Peninsula] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **19**: 199-200.
- [BLAGODATSKIKH, L. S. & J. DUDA] БЛАГОДАТСКИХ, Л. С., Й. ДУДА 1988. Печеночные мхи Колымского нагорья. – [Liverworts of Kolymское Plateau] *Magadan* [Magadan], **29**.
- [BLAGODATSKIKH, L. S., A. L. ZHUKOVA & N. V. MATVEEVA] БЛАГОДАТСКИХ, Л. С., А. Л. ЖУКОВА, Н. В. МАТВЕЕВА 1979а. К флоре листостебельных и печеночных мхов окрестностей бухты Марин Прончищевой (Северо-Восточный Таймыр). – [On the bryophyte flora of vicinities of Mariya Pronchishcheva Bay (north-eastern Taimyr)] *В кн.: Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра (ред. Александрова В. Д., Н. В. Матвеева) [In: Aleksandrova, V. D. & N. V. Matveeva (eds.) Arcticheskie Tundry i Polarnye Pustyni Taimyra] Л., Наука [L., Nauka]: 133-139.*
- [BLAGODATSKIKH, L. S., A. L. ZHUKOVA & N. V. MATVEEVA] БЛАГОДАТСКИХ, Л. С., А. Л. ЖУКОВА, Н. В. МАТВЕЕВА 1979б. Листостебельные и печеночные мхи мыса Челюскин. – [Musci and Hepaticae of Cheluskine Cape] *В кн.: Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра (ред. Александрова В. Д., Н. В. Матвеева) [In: Aleksandrova, V. D. & N. V. Matveeva (eds.) Arcticheskie Tundry i Polarnye Pustyni Taimyra] Л., Наука [L., Nauka]: 54-60.*
- CRUNDWELL, A. C. 1978. Cephaloziella uncinata Schust. In Spitsbergen. – *Lindbergia* **4**(3-4): 297-298.
- DAMSHOLT, K. & D. G. LONG 1979. The perianth of Scapania calcicola (Arn. et Perss.) Ingham (Hepaticae) and the relationship to Scapania ligulifolia (Schust.) Schust. – *Lindbergia* **5**(2): 73-76.
- DAMSHOLT, K. & J. VANA 1977. The genus Jungermannia L. emend. Dumort. (Hepaticae) in Greenland. – *Lindbergia* **4**(1-2): 1-26.
- DUELL, R. 1983. Distribution of the european and macaronesian liverworts (Hepaticophytina). – *Bryol. Beitr.* **2**(1): 115.
- DUELL, R. & L. MEINUNGER 1989. Die Verbreitung der deutschen Moose in der BR Deutschland und in der DDR, ihre Höhenverbreitung, ihre Arealtypen, sowie Angaben zum Rueckgang der Arten. – *IDH-Verlag Bad Munstereifel-Ohlerath*, 369.
- FRISVOLL, A. A. 1981. Fifteen bryophytes new to Svalbard, including notes on some rare or interesting species. – *Lindbergia* **7**(2): 91-102.
- FRISVOLL, A. A. & A. ELVEBAKK 1996. Part 2. Bryophytes. – *In: Elvebakk, A. & P. Prestrund (eds.): A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae and cyanobacteria. Norsk Polarinstitutt Skifter* **198**: 57-172.
- [GAMBARYAN, S. K.] ГАМБАРЯН, С. К. 1992. Антоцеротовые и печеночники Южного Приморья. – [Hornworts and liverworts of South Primorie] *Изд. ДВО РАН, Владивосток [Izd. Dalnevost. Otd. Ross. Akad. Nauk, Vladivostok]: 1-175.*
- GEISSLER, P. 1990. Haplomitrium hookeri (Sm.) Nees (Calobiales, Hepaticae) – nuevo para la Peninsula Iberica. – *Saussurea* **21**: 147-150.
- GODFREY, J. D. & W. B. SCHOFIELD 1979. New and interesting Hepatics from British Columbia, Canada, and Northern Washington State, U.S.A. II. – *Bryologist* **82**(2): 162-170.
- GRADSTEIN, S. R. & H. M. H. van MELICK 1996. De Nederlandse Levermossen en Haarmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Hepaticae en Anthocerotae. – *Utrecht*, 366.
- GRADSTEIN, S. R. & J. VANA 1987. On the occurrence of Laurasian liverworts in the tropics. – *Mem. of the New York Bot. Gard.* **45**: 388-425.
- GROLLE, R. 1966. Gymnomitrium crenulatum und Verwandte. – *Trans. Brit. Bryol. Soc.* **5**(1): 86-94.
- HILL, M. O. & C. D. PRESTON 1998. The geographical relationships of British and Irish bryophytes. – *J. Bryol.* **20**: 127-226.
- HILL, M. O., C. D. PRESTON & A. J. E. SMITH 1991. Atlas of the bryophytes of Britain and Ireland. Vol. 1 (Hepaticae and Anthocerotae). – *Colchester*, 350.
- HONG, W. S. 1975. Leafy Hepaticae of Montana and Phytogeographic Relationships to Neighboring States and Provinces. – *Bryologist* **78**(3): 304-327.
- HONG, W. S. 1979. The Genus Scapania in Western North America I. Historical Background. – *Bryologist* **82**(2): 181-188.

- HONG, W. S. 1980. A Study of the Distribution of Diplophyllum in Western North America. – *Bryologist* **83**(4): 497-504.
- HONG, W. S. 1982. The genus Marsupella in western North America. – *Lindbergia* **8**(3): 166-176.
- HONG, W. S. 1984. The genus Gymnomitrium in North America, west of the hundredth meridian. – *Lindbergia* **9**(3): 169-176.
- HONG, W. S. 1987. The Distribution of Western North American Hepaticae. Endemic Taxa and Taxa with a North Pacific Arc Distribution. – *Bryologist* **90**(4): 344-361.
- HONG, W. S. 1988. The Family Lepidoziaceae in North America west of the hundredth meridian. – *Bryologist* **91**(4): 326-333.
- HONG, W. S. 1989. The Genus Frullania in North America west of the hundredth meridian. – *Bryologist* **92**(3): 363-367.
- HONG, W. S. 1990. The Family Calypogeiaceae in North America west of the hundredth meridian. – *Bryologist* **93**(3): 313-318.
- HONG, W. S. 1992. Plagioclada in Western North America. – *Bryologist* **95**(2): 142-147.
- HONG, W. S., D. TREXLER & K. FLANDERS 1990. The family Radulaceae in North America west of the hundredth meridian. – *Lindbergia* **16**(2): 37-43.
- HONG, W. S. & D. H. VITT 1977. Hepaticae of the Yukon Territory, Canada. – *Bryologist* **80**(3): 461-469.
- HORTON, D. C. 1977. Anastrophylum assimile and Marsupella revoluta, new to the interior of North America. – *Canad. J. Bot.* **55**(19): 2479-2484.
- [KAZANOVSKY, S. G. & A. D. ПОТЕМКИН] КАЗАНОВСКИЙ, С. Г., А. Д. ПОТЕМКИН 1995. К флоре печеночных мхов хребта Хамар-Дабан (южное Прибайкалье). – [On the hepatic flora of Khamar-Daban (South Pribaikalie)] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **30**: 98-110.
- [KONSTANTINOVA, N. A.] КОНСТАНТИНОВА, Н. А. 1978. Редкий вид печеночника Sphenolobopsis pearsonii (Spruce) Schust. в Хибинских горах. – [The rare liverwort species Sphenolobopsis pearsonii (Spruce) Schust. in Khibiny Mountains] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **63**(7): 1032-1035.
- [KONSTANTINOVA, N. A.] КОНСТАНТИНОВА, Н. А. 1990a. Новые находки редких видов печеночников из Мурманской области (северо-запад СССР). – [New findings of rare liverworts from the Murmansk Region (the north-west of the Russia)] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **75**(9): 1306-1308.
- [KONSTANTINOVA, N. A.] КОНСТАНТИНОВА, Н. А. 1990b. К флоре печеночников севера Архангельской области (по сборам Ф.И.Рупрехта, 1841 г.). – [On the hepatic flora of the North of the Arkhangelsk Region (on the basis of the F.I.Ruprecht's collection)] *В кн.: Ботанические исследования за Полярным Кругом (ред. Лукьянова Л. М.), Апатиты, изд-во Кольского научного центра АН СССР [In: Luk'yanova (ed.) Botanical Investigations within the Arctic Circle. Apatity, Izd. Kol'skogo Nauchnogo Centra Akad. Nauk SSSR]: 92-97.*
- [KONSTANTINOVA, N. A.] КОНСТАНТИНОВА, Н. А. 1996. Новые для Мурманской области и редкие печеночники с территории Кандалакшского заповедника (северо-запад России). – [New for Murmansk Region and rare liverworts of Kandalaksha Nature Reserve (North-West Russia)] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **81**(8): 116-123.
- [KONSTANTINOVA, N. A.] КОНСТАНТИНОВА, Н. А. 1997. Печеночники Кандалакшского заповедника (острова и побережье Кандалакшского залива Белого моря). – [Liverworts of the Kandalaksha State Nature Reserve (Islands and the coast of the Kandalaksha Bay of the White Sea)] *Апатиты: Изд. КНЦ РАН [Apatity, Izd. Kol'skogo Nauchnogo Centra Ross. Akad. Nauk], 46.*
- [KONSTANTINOVA, N. A.] КОНСТАНТИНОВА, Н. А. 1998. Флора печеночников Кандалакшского заповедника (острова и побережье Белого моря). – [The liverwort flora of the Kandalaksha State Nature Reserve (Islands and the coast of the Kandalaksha Bay of the White Sea)] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **83**(2): 25-40.
- [KONSTANTINOVA, N. A. & I. V. CZERNJADIEVA] КОНСТАНТИНОВА, Н. А., И. В. ЧЕРНЯДЬЕВА 1995. Печеночники среднего течения реки Собь (Полярный Урал). – [Hepatics of the middle reaches of the Sob' River (Polar Urals)] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **30**: 110-121.
- [KONSTANTINOVA, N. A. & V. R. FILIN] КОНСТАНТИНОВА, Н. А., В. Р. ФИЛИН 1998. Печеночники низовьев реки Лена (Восточная Сибирь). – [Liverworts of the Lower Lena River (East Siberia)] *Arctoa* **7**: 69-78.
- [KONSTANTINOVA, N. A. & W. B. KUVAJEV] КОНСТАНТИНОВА, Н. А., В. Б. КУВАЕВ 1994. Класс Hepaticae (Hepaticospida) – Печеночники. – [Hepaticae] *В кн.: Растительный покров острова Сибирякова. Опыт комплексного флористического и геоботанического исследования (ред. Куваев В. Б.), Москва [In: Kuvayev, V. B. (ed.) The plant cover of Sibiriyakov Island. An attempt of complex floristic and geobotanic survey. Moscow]: 27-30.*
- [KONSTANTINOVA, N. A., LIKHACHEV, A. Yu. & O. A. BELKINA] КОНСТАНТИНОВА, Н. А., А. Ю. ЛИХАЧЕВ, О. А. БЕЛКИНА 1993. Дополнения и уточнения к "Конспекту флоры мохообразных Мурманской области". – [Additions and refinements to "Synopsis of the Bryophyte of the Murmansk Region"] *Флористические и геоботанические исследования в Мурманской области (ред. Н.А.Константинова), Апатиты [In: Konstantinova, N. A. (ed.) Floristicheskie i geobotanicheskie issledovaniya v Murmanskoy oblasti. Apatity]: 6-44.*
- [KONSTANTINOVA, N. A., A. D. ПОТЕМКИН & R. N. SCHLJAKOV] КОНСТАНТИНОВА, Н. А., А. Д. ПОТЕМКИН, Р. Н. ШЛЯКОВ. 1992. Список печеночников и антоцеротовых территории бывшего СССР. – [Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of the former USSR] *Arctoa* **1**: 87-127.
- KONSTANTINOVA, N. A. & A. D. ПОТЕМКИН. 1994. Studies on Scapania (Dum.) Dum., Hepaticae. Scapania sphaerifera Buch et Tuomik. – *Ann. Bot. Fenn.* **31**: 121-126.
- KONSTANTINOVA, N. A. & A. D. ПОТЕМКИН 1996. Liverworts of the Russian Arctic: an annotated check list and bibliography. – *Arctoa* **6**: 125-150.

- KONSTANTINOVA, N. A. & A. N. VASILJEV 1994. On the hepatic flora of Sayan Mountains (South Siberia). – *Arctoa* **3**: 123-132.
- [LADYZHENSKAJA, K. I.] ЛАДЫЖЕНСКАЯ, К. И. 1953. Редкий вид печеночника *Mesoptychia Sahlbergii* (Lindb. et Arn.) Evans во флоре СССР. – [Rare species *Mesoptychia Sahlbergii* (Lindb. et Arn.) Evans in the USSR] *Бот. матер. Омд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР [Bot. Mat. Otd. Spor. Rast. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR]* **9**: 168-173.
- [LADYZHENSKAJA, K. I.] ЛАДЫЖЕНСКАЯ, К. И. 1963. Материалы для бриофлоры СССР. 3. Новый для СССР род печеночника *Lepicolea* Dum. – [On the bryoflora of the USSR. 3. The liverwort genus *Lepicolea* Dum. is new to the USSR] *Докл. АН БССР [Doklady Akad. Nauk Belorusskoi SSR]* **7**(4): 270-273.
- [LADYZHENSKAJA, K. I.] ЛАДЫЖЕНСКАЯ, К. И. 1964. К изучению редких печеночников *Lepicolea fryei* H. Perss. из Якутии и *Neohattoria herzogii* Kamim. с Курильских островов. – [Study of rare hepatics *Lepicolea fryei* H. Perss. from Yakutiya and *Neohattoria herzogii* Kamim. from Kurilskie Islands] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]*: 256-264.
- [LADYZHENSKAJA, K. I.] ЛАДЫЖЕНСКАЯ, К. И. 1971. О новых местонахождениях малоизвестного вида *Pseudolepicolea fryei* (Perss.) Grolle et Ando (Hepaticae) в Советской Арктике. – [On new localities of little known species *Pseudolepicolea fryei* (Perss.) Grolle et Ando (Hepaticae) in Soviet Arctic] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **8**: 314-318.
- LAMMES, T. 1977. *Barbilophozia hatcheri* var. *grandiretis*, var. *nova* (Hepaticae: Jungermanniaceae). – *Ann. Bot. Fenn.* **14**(2): 70.
- LAPSHINA, E. D. & E. Ya MULDIYAROV 1998. The bryophyte flora of the middle Western Siberia. – *Arctoa* **7**: 25-32.
- [LAZARENKO, A. S.] ЛАЗАРЕНКО, А. С. 1956. Основні засади класифікації ареалів листяних мохів Радянського Далекого Сходу. – [Main principal proposition of classification of bryophyte distribution patterns of Soviet Far East] *Укр. бот. журн. [Ukr. Bot. Zhurn.]* **13**(1): 31-39.
- LINDBERG, S. O. & H. W. ARNELL 1889. Musci Asiae borealis. I. Lebermoose. – *Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl.* **23**(5): 1-69.
- LONG, D. G., J. A. PATON & G. P. ROTHERO 1990. *Marsupella arctica* (Berggr.) Bryhn & Kaal. in Scotland, new to the British Isles. – *J. Bryol.* **16**: 163-171.
- MUELLER, K. 1951-58. Die Lebermoose Europas (Musci hepatici). Lfg 1-9. – In: *Rabenhorst's Kryptogamen Flora. Leipzig.* **6**(3): 1-1365.
- NOVOTNY, I. & L. KLIMES 1991. *Lophozia* (Proto-*lophozia*) *debiliformis* Schust & Damsh. (Hepaticae) in the Polar Ural Mountains. – *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.* **76**: 281-282.
- OCHYRA, R. & J. VANA 1989. The hepatics reported from Antarctic and an outline of their phytogeography. – *Polish Polar Resaerch* **10**(2): 211-229.
- PATON, J. 1999. The liverwort flora of the British Isles. – *Harley Books*, 626.
- PERSSON, H. 1968. Bryophytes from the Aleutian Islands, Alaska, collected mainly by Hansford T. Shacklette. – *Svensk Bot. Tidsk.* **62**(2): 371-387.
- PERSSON, H. 1970. Contribution to the bryoflora of Kamchatka. – *Rev. Bryol., Lichen.* **37**(2): 209-221.
- PIIPPO, S. 1990. Annotated catalogue of Chinese Hepaticae and Anthocerotae. – *J. Hattori Bot. Lab.* **68**: 1-192.
- POTEMKIN, A. D. 1993. The Hepaticae of the Yamal Peninsula, West Siberian Arctic. – *Arctoa* **2**: 57-101.
- POTEMKIN, A. D. 1994a. Studies on Scapania, Hepaticae. Sectio Rufidulae and sectio Nemorosae. – *J. Hattori Bot. Lab.* **77**: 273-285.
- [POTEMKIN, A. D.] ПОТЕМКИН, А. Д. 1994b. Печеночные мхи низовьев реки Чугорьяха (юго-западная часть Гыданского полуострова, западносибирская Арктика). – [The liverworts of the lower reaches of the Chugoriyakha River (South-western part of the Gydan Peninsula, West Siberian Arctic)] *Бот. Журн. [Bot. Zhurn.]* **79**(8): 51-57.
- POTEMKIN, A. D. 1995. Contribution to the knowledge of the liverworts of North America. – *Fragm. Flor. et Geobot.* **40**(1): 323-338.
- POTEMKIN, A. D. 1998. On the origin, evolution and classification of the genus *Scapania* (Dum.) Dum. (Hepaticae). – *J. Hattori Bot. Lab.* **85**: 33-61.
- [POTEMKIN, A. D.] ПОТЕМКИН, А. Д. 1999a. К флоре печеночников острова Большевик (архипелаг Северная Земля). – [To the liverwort flora of Bolshevik Island (The Severnaya Zemlya Archipelago)] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **33**: 185-190.
- POTEMKIN, A. D. 1999b. *Scapania lingulata* from Nevada – a new puzzle of the sectio *Curtae* (Scapaniaceae, Hepaticae). – *Haussknechtia* **9**: 121-127.
- [ROENNING, O. I.] РЕННИНГ, У. И. 1978. Фитогеография арктической Западной Европы. – [Phytogeography of the Arctic West Europe] В кн.: *Арктическая флористическая область (ред. Б.А.Юрцев), Л.: Наука [In: Yurtsev, B.A. (ed.) The Arctic floristic region, Leningrad, Nauka]*: 143-152.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1973. Печеночный мох *Bucegia romanica* Radian на севере Якутии. – [*Bucegia romanica* Radian (Hepaticae) in the north of Yakutiya] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **10**: 285-286.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1974. Дополнения к флоре мохообразных СССР. – [To the hepatic flora of the USSR] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **11**: 354-360.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1976. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 1. Антоцеротовые; печеночники: гапломитриевые-мелгериевые. – [Hepaticae of the North of the USSR. I. Anthocerotae; Haplomitriaceae-Metzgeriaceae] *Л., Наука [Leningrad, Nauka]*, 91.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1979. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 2. Печеночники: гербертовы-геокаликсовые. – [Hepaticae of the North of the USSR. 2. Herbertaceae-Geocalicaceae] *Л., Наука [Leningrad, Nauka]*, 191.

- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1980. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 3. Печеночники: лофозиевые, мезоптихиевые. – [Hepaticae of the North of the USSR. 3. Lophoziaaceae – Mesoptychiaceae.] *Л., Наука [Leningrad, Nauka]*, 188.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1981. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 4. Печеночники: юнгерманиевые-скапаниевые – [Hepaticae of the North of the USSR. 4. Jungermanniaceae-Scapaniaceae.] *Л., Наука [Leningrad, Nauka]*, 220.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1982. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 5. Лофоколеевые-риччиевые. – [Hepaticae of the North of the USSR. 5. Lophocoleaceae-Ricciaceae.] *Л., Наука [Leningrad, Nauka]*, 195.
- [SCHLJAKOV, R. N.] ШЛЯКОВ, Р. Н. 1983. Cephaloziella uncinata Schust. – новый вид для флоры печеночников СССР. – [Cephaloziella uncinata Schust. – new species to the flora of the USSR.] *Новости сущ. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **20**: 203-205.
- [SCHLJAKOV, R. N. & N. A. KONSTANTINOVA] ШЛЯКОВ, Р. Н., Н. А. КОНСТАНТИНОВА, 1982. Конспект флоры мохообразных Мурманской области. – [Synopsis of the Bryophytes of the Murmansk Region] *Апатиты [Apatity]*, 222.
- SCHOFIELD, W. B. & H. A. CRUM 1972. Disjunctions in Bryophytes. – *Ann. Missouri Bot. Gard.* **59**(2): 174-202.
- SCHUMACKER, R., Ph. De ZUTTERE & J. VANA. 1985. Nardia insecta Lindb. (Hepaticae) dans le massif Ardennais (Belgique) le genre Nardia S.Gray en Belgique. – *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* **119**: 121-134.
- SCHUSTER, R. M. 1966-1992. The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. New-York-London, Columbia Univ. Press **1**: 802 (1966); **2**: 1062 (1969); **3**: 880 (1974); **4**: 1333 (1980). Chicago, Field Museum of Natural History **5**: 854 (1992); **6**: 937 (1992).
- SCHUSTER, R. M. 1981. Studies on Hepaticae, LIX. Anastrepta (Lindb.) Schiffn. and Nothostrepta Schust. – *J. Hattori Bot. Lab.* **50**: 83-94.
- SCHUSTER, R. M. 1983. Phytogeography of the bryophytes. – In: Schuster, R.M. (ed.), *New Manual of Bryology. Hattori Bot. Lab., Nichinan*: 463-626.
- SCHUSTER, R. M. 1988. The Hepaticae of South Greenland. – *Nova Hedwigia* **92**: 1-255.
- SCHUSTER, R. M. 1993. On Cephalozia pachycaulis sp. nov. and the perimeters of Cephalozia. – *Bryologist* **96**(4): 619-625.
- SCHUSTER, R. M. 1994. Notes on Nearctic Hepaticae, XVII. Lophozia decolorans, new to North America and the subgenus Isopaches (Buch) Schust. – *Bryologist* **98**: 246-250.
- SCHUSTER, R. M. 1995. On a new species of Gymnomitrium, G. mucrophorum Schust. sp. n. – *Bryologist* **98**(2): 242-245.
- SCHUSTER, R. M. & K. DAMSHOLT 1974. The Hepaticae of West Greenland from ca. 66° N to 72° N. – *Meddel. om Groenland* **199**(1): 1-373.
- SCHUSTER, R. M. & K. DAMSHOLT 1987. Some new taxa of Jungermanniales. – *Phytologia* **63**(5): 325-328.
- SCHUSTER, R. M. & N. A. KONSTANTINOVA 1995. Studies on Treubiales, I. On Apotreubia Hatt. et al. and A. hortonae Schust. & Konstantinova, sp.n. – *J. Hattori Bot. Lab.* **78**: 41-61.
- SCHUSTER, R. M. & N. A. KONSTANTINOVA 1996. Studies on the distribution of critical arctic/subarctic Hepaticae with special reference to taxa found in Russia. – *Lindbergia* **21**: 26-48.
- SJOEDIN, A. Index to distribution maps of bryophytes 1887-1975 II. Hepaticae. – *Vaextekologiska studier* **12**(I-VI): 1-141.
- SOEDERSTROEM, L. 1995. Preliminary distribution maps of bryophytes in Norden. Vol.1. Hepaticae and Anthocerotae. – *Mossornas Vanner, Trondheim*, 51.
- [SOFRONOVA, E. V.] СОФРОНОВА, Е. В. 2000. Печеночники заказника "Сунтар-Хаята" (Якутия, Восточная Сибирь). – The hepaticae of the Suntar-Khayata Reserve (Yakutiya, East Siberia) *Arctoa* **9**: 13-20.
- STEERE, W. C., G. W. SCOTTER & K. HOLMEN 1977. Bryophytes of Nahanni National Park and vicinity, Northwest Territories, Canada. – *Canad. J. Bot.* **55**(13): 1741-1767.
- STEERE, W. C. & H. INOUE 1978. The Hepaticae of Arctic Alaska. – *J. Hattori Bot. Lab.* **44**: 251-345.
- [STEPANOVA, N. A. & J. DUDA] СТЕПАНОВА, Н. А., Й. ДУДА 1984. К флоре печеночных мхов нижнего течения р. Колымы. – [On the hepatic flora of the Lower Kolyma River] *Новости сущ. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **21**: 208-210.
- [STEPANOVA, N. A., E. I. IVANOVA & K. A. VOLOTOVSKIY] СТЕПАНОВА, Н. А., Е. И. ИВАНОВА, К. А. ВОЛОТОВСКИЙ 1995. Материалы к изучению бриофлоры хребта Токинский Становик (Южная Якутия, Восточная Сибирь). – [Contributions to the bryoflora of Tokinskij Stanovik Range (South Yakutia, East Siberia)] *Arctoa* **4**: 35-44.
- [STOROZHEVA, M. M.] СТОРОЖЕВА, М. М. 1986. Материалы к бриофлоре Северного Урала. – [To bryoflora of the North Ural] В сб.: *Брио-лихенологические исследования в СССР, Апатиты [In: Bryo-likhenologicheskie Issledovaniya v SSSR, Apatity]*: 61-65.
- [TOLMACHEV, A. I.] ТОЛМАЧЕВ, А. И. 1948. Основные пути формирования растительности высокогорных ландшафтов северного полушария. – [The main ways of development of vegetation of highlands landscapes of north Hemisphere] *Бот. журн. [Bot. Zhurn.]* **33**(2): 161-180.
- [TOLMACHEV, A. I.] ТОЛМАЧЕВ, А. И. 1986. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – [Methods of comparative floristic and problems of florigenesis] *Новосибирск, Наука [Novosibirsk, Nauka]*, 196.
- URMII, E. 1978. Monographische Studien an Eremonotus myriocarpus (Carring.) Pears. – *Bot. Jahrb. Syst., Stuttgart* **99**(4): 498-544.
- VANA, J. 1988. Contribution to the knowledge of liverworts (Hepaticae) of the Soviet Central Asia (East Sayan Mts., Baikal Lake). – *Novit. Bot. Univ. Carol., Praha*, **4**: 17-25.
- VANA, J. 1991-1992. Phytogeographically important hepatics from Altai Mts. (Russia). – *Novit. Bot. Univ. Carol., Praha* **7**: 27-32.

- VANA, J. 1995. *Nardia compressa* (Hook.) S.F.Gray – novy druh jatrovek (Hepatophyta) pro uzemi Ceske republiky. – *Preislia* **66**(1994): 353-356.
- VANA, J. 1998. *Sphenolobopsis* R.M.Schust. et N.Kitag. in Africa and Tristan da Cunha. – *J. Bryol.* **20**: 521-522.
- VANA, J. & J. HUBACKOVA 1989. *Lophozia bantriensis* (Hook.) Steph. and *L. collaris* (Nees)Dum. – conspecific or separate species? – In: T. Herben & C. B. McQueen (eds.) *Proceedings of the Sixth Meeting of the Central and East European Bryological Working Group (CEBWG)*. Praha: 217-223.
- [VANA, J. & M. S. IGNATOV] ВАНЯ, Й, М. С. ИГНАТОВ 1993. Печеночники Пинежского заповедника (Архангельская область) и общий очерк его бриофлоры. – [Hepatics of the Pinega State Reserve (Arkhangelsk region) and general description of its bryoflora] *Бюлл. ГБС [Bull. Glavnogo Botanicheskogo Sada]* **167**: 29-35.
- VANA, J. & M. S. IGNATOV 1995. Bryophytes of Altai Mountains. Preliminary list of Altaian hepatics. – *Arctoa* **5**: 1-14.
- VANA, J. & S. PIIPPO 1989. Bryophyte flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea. XXXI. Cephaloziaceae subfm. Albielloideae, Cephaloziellaceae, Antheliaceae, Lophoziaceae (Hepaticae). – *Ann. Bot. Fenn.* **26**: 263-290.
- VANA, J. & Z. SOLDAN 1985. Some new and phytogeographically interesting bryophytes from Central Siberia. – *Abstracta Botanica* **9**(Suppl. 2): 123-144.
- WIEHLE, W. 1990. *Cryptothallus* on the Kola Peninsula. – In: *Abstracts of Seventh Meeting of the Central and East European Bryological Working Group (CEBWG)*, Kirovsk: 72-73.
- WIEHLE, W., CH. BERG & R. GROLLE 1989. *Cryptothallus mirabilis* Malmberg neu in Mitteleuropa. – *Herzogia* **6**: 107-124.
- [YURTSEV, B. A.] ЮРЦЕВ Б. А. 1966. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. – [Hypoarctic botani-geographic belt and the origin of their flora] *Комаровские чтения, М.-Л. [Komarovskie chteniya, Moscow & Leningrad]* **19**: 1-94.
- [YURTSEV, B. A.] ЮРЦЕВ Б. А. 1968. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. – [Flora of Suntar-Khayata. Problems of the history of highlands landscapes of north-east Siberia] *Л.: Наука [Leningrad, Nauka]*, 235.
- [YURTSEV, B. A., A. I. TOLMACHEV & O. V. REBRISTAYA] ЮРЦЕВ, Б. А., А. И. ТОЛМАЧЕВ, О. В. РЕБРИСТАЯ 1978. Флористическое ограничение и разделение Арктики. – [The floristic delimitation and subdivision of the Arctic] *Арктическая флористическая область (ред. Юрцев Б.А.), Л., Наука [In: Yurtsev, B. A. (ed.) The Arctic floristic region. Leningrad, Nauka]*: 9-67.
- [ZHELEZNOVA, G. V.] ЖЕЛЕЗНОВА, Г. В. 1985. Флора мохообразных Среднего Тимана. – [Bryophytes of Sredniy Timan] *Коми филиал АН СССР. Сыктывкар. Ден. ВИНТИ. 5.11.1985. №7737-В. [Komi Filial AN USSR, msc.]*, 124.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1972. К флоре печеночных мхов островов Хейса, Гекера и Солсбери из архипелага Земля Франца-Иосифа. – [On the hepatic flora of the Heis, Hooker and Solsberi Islands from the Franz Joseph Land Archipelago] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **9**: 307-310.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1973а. Печеночные мхи о. Рудольфа (архипелаг Земля Франца-Иосифа). – [Hepatics of Rudolf Island (Franz Joseph Land Archipelago)] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **10**: 272-277.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1973б. Флористический анализ печеночных мхов (Hepaticae) Земли Франца-Иосифа. – [Floristic analysis of Hepaticae from the Franz-Josef Land] *Бот. журн. [Bot. Zhurn.]* **58**(4): 528-539.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1973с. Видовой состав и распределение печеночных мхов в растительных сообществах района Таймырского стационара. – [Composition and distribution of liverworts in the plant communities of the Taimyr Station district] *В кн.: Биогеоценозы Таймырской тундры и их продуктивность (ред. Тихомиров Б. А.), Л., Наука [In: Tikhomirov, B. A. (ed.) Biogeocenosis Taimyrskoi tundry i ikh produktivnost'. Leningrad, Nauka]* (2): 120-127.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1974. Печеночные мхи (Hepaticae) из бухты Марии Прончищевой (северо-восточный Таймыр). – [On the Hepatics of Mariya Pronchishsheva Bay (north-eastern Taymyr)] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **11**: 333-338.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1978. Два интересных вида печеночных мхов с острова Врангеля. – [Two interesting species of liverworts from the Wrangel Island] *Бот. журн. [Bot. Zhurn.]* **63**(10): 1460-1466.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1979. К флоре печеночных мхов Арктики: полуостров Челюскин. – [On the Hepatics of Arctica: Chelyuskin Peninsula] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **16**: 196-201.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1981. Печеночные мхи среди лишайников плато Тулай-Киряка (северо-восточный Таймыр). – [The Hepaticae among the lichens of Tulai-Kirjak Plateau (North-Eastern Taimyr)] *Бот. Журн. [Bot. Zhurn.]* **66**(5): 684-694.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1982а. Редкий вид *Lophozia heteromorpha* Schust. et Damsh. в Советском Союзе. – [Rare species *Lophozia heteromorpha* Schust. et Damsh. in the Soviet Union] *Новости сист. низш. раст. [Novosti Sist. Nizsh. Rast.]* **19**: 204-208.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1982б. К флоре печеночных мхов острова Большой Ляховский (Новосибирские острова). – [A contribution to the flora of hepatic mosses from the Bolshoy Lyakhovsky Island (Novosibirian Islands)] *Бот. Журн. [Bot. Zhurn.]* **67** (12): 1669-1673.
- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1986. Печеночные мхи окрестностей пос. Кресты (подзона южных тундр, западный Таймыр). – [The liverworts of the Kresty Settlement vicinity (subzone of the southern tundra, West Taimyr)] *В кн.: Южные тундры Таймыра (ред. Чернов Ю. И., Н. В. Матвеева) Л.: Наука [In: Chernov, Yu. I. & N. V. Matveeva (eds.) Yuzhnye Tundry Taimyra. Leningrad, Nauka]*: 80-88.

- [ZHUKOVA, A. L.] ЖУКОВА, А. Л. 1987. К флоре печеночных мхов острова Врангеля. – [To the liverwort flora of the Wrangel Island] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **71**(7): 901-903.
- [ZHUKOVA, A. L. & L. V. BARDUNOV] ЖУКОВА, А. Л., Л. В. БАРДУНОВ 1987. Материалы к флоре печеночников Витимского государственного заповедника (Центральная Сибирь). – [Some data on liverwort flora of Vitim State Reservation (Central Siberia)] *Бот. журн.* [Bot. Zhurn.] **72**(8): 1065-1068.
- [ZHUKOVA, A. L., S. A. GRIBOVA & T. K. YURKOVSKAYA] ЖУКОВА, А. Л., С. А. ГРИБОВА, Т. К. ЮРКОВСКАЯ 1981. Печеночные мхи в районе среднего течения р. Сулы (Малоземельская тундра). – [On the hepatics of the Middle Sula River (Malosemelskaya Tundra) inventis] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **18**: 208-212.
- [ZHUKOVA, A. L. & V. V. KUDRЯVCEVA] ЖУКОВА, А. Л., В. В. КУДРЯВЦЕВА 1975. К флоре печеночных мхов низовий реки Курейки (Восточная Сибирь). – [On the hepatics of the Lower Kureyka River (Eastern Siberia)] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **12**: 298-300.
- [ZHUKOVA, A. L. & N. V. MATVEEVA] ЖУКОВА, А. Л., Н. В. МАТВЕЕВА 1986. Печеночные мхи из района среднего течения р. Сырадасай (Западный Таймыр). – [On the hepatics of the Middle Syrdasay River (Western Taymyr)] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **23**: 234-241.
- [ZHUKOVA, A. L. & O. V. REBRISTAJA] ЖУКОВА, А. Л., О. В. РЕБРИСТАЯ 1987. Печеночные мхи острова Шокальского (Карское море). – [Hepatics of the Shokalskiy Island (Kara Sea)] *Новости сист. низш. раст.* [Novosti Sist. Nizsh. Rast.] **24**: 203-208.
- [ZHUKOVA, A. L. & O. I. SUMINA] ЖУКОВА, А. Л., О. И. СУМИНА 1976. К флоре печеночных мхов массивов байджарахов острова Котельного (Новосибирские острова). – [On liverworts flora of baydzerakh massifs at Kotelny Island (Novosibirsk Islands)] *Бот. Журн.* [Bot. Zhurn.] **61**(4): 538-543.
- [ZINOVJEVA, L. A.] ЗИНОВЬЕВА, Л. А. 1969. *Sphenolobus cavifolius* (Buch et Arn.) K. Mueller и *Sphenolobus minutus* (Crantz.) Steph. по уральским материалам. (Морфолого-систематические заметки). – [Sphenolobus cavifolius (Buch et Arn.) K. Mueller and Sphenolobus minutus (Crantz.) Steph. according materials from Urals. (Morphological and taxonomical notes)] *Уч. зап. Перм. ун-та. Биология* [Uchenye Zapiski Permskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Biologiya] **179**: 282-288.
- [ZINOVJEVA, L. A.] ЗИНОВЬЕВА, Л. А. 1973. К флоре печеночных мхов Полярного и Северного Урала. – [To the hepatic flora of the Polar and Northern Urals]

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕЧЕНОЧНЫХ МХОВ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ И ТИПАМ АРЕАЛОВ В СЕВЕРНОЙ ПОЛЯРИТИКЕ
APPENDIX 1. DISTRIBUTION OF LIVERWORTS BY THEIR FLORISTIC ELEMENTS AND AREALS OF THE NORTH OF HOLARCTIC BY THEIR FLORISTIC ELEMENTS AND AREALS
(* – биполярные виды; * – bipolar species)

АРКТИЧЕСКИЙ – ARCTIC (I)
циркумполярный – circumpolar (a)
Scapania hyperborea Joerg.
почти циркумполярный – subcircumpolar (b)
Anastrophyllum sphenoloboides Schust.
Cephaloziella uncinata Schust.
Lophozia major (C.Jens.) Schljak.
Lophozia pellucida Schust.
Marsupella arctica (Berggr.) Bryhn & Kaal.
**Scapania obcordata* (Berggr.) S. Arnell
Scapania simmonsii Bryhn & Kaal.
Scapania tundrae (H. Arnell) Buch
Sphenolobus cavifolius (Buch & S. Arnell) K. Muell.
восточносибирско-американо-гренландский –
East Siberian-American-Greenlandic (c)
Plagiochila arctica Bryhn & Kaal.
сибирско-американский – Siberian-American (d)
Pseudolepicolea fryei (H. Perss.) Grolle & Ando
Radula prolifera H. Arnell
сибирско-западноамериканский – Siberian-
West American (e)
Calycularia laxa Lindb. & H. Arnell
чукотско-американо-гренландский –
Chukchi-American-Greenlandic (f)
Ecalypogeia schusterana (Hatt. & Mizut.) Schust.
западноамериканский – West American (g)
Lejeunia alaskana (Schust. & Steere) Inoue & Steere

виды с неясными ареалами – unclear areals (h)
Barbilophozia rubescens (Schust. & Damsh.)
Karttunen & Soederstroem
Cephaloziella aspericaulis Joerg.
Cephaloziella mammilifera Schust. & Damsh.
Cephaloziella polystriatosa (Schust. & Damsh.) Konst.
Cryptocolea imbricata Schust.
Fossombronina alaskana Steere & H. Inoue
Gymnocolea fasciniifera Potemkin
Isopaches alboviridis (Schust.) Schljak.
Leiocolea holmenianum (Inoue & Steere) Konst.
Leiocolea kateninii Schljak.
Lophozia heteromorpha Schust. & Damsh.
Lophozia rubrigemma Schust.
Lophozia schusterana Schljak.
Lophozia subapiculata Schust. & Damsh.
Lophozia savicziae Schljak.
Marsupella spiniloba Schust. & Damsh.
Orthocaulis hyperboreus (Schust.) Konst.
Prasanthus jamalicus Potemkin
Protolophozia debiliformis (Schust.) Konst.
Scapania ligulifolia (Schust.) Schust.
Scapania paradoxa Schust.
Scapania perssonii Schust.
Scapania pseudocalcicola Schust.
Scapania serrulata Schust.
Scapania zemliae S. Arnell

Schistochilopsis hyperarctica (Schust.) Konst.
Tritomaria heterophylla Schust.

АРКТОМОНТАННЫЙ – ARCTOMONTANE (II)
циркумполярный – circumpolar (a)

**Anthelia juratzkana* (Limpr.) Trev.
Cephalozia ambigua C.Mass.
Cephaloziella arctica Bryhn & Douin
Cephaloziella grimsulana (Jack ex Gott. & Rabenh.) Lacout
Cephaloziella subdentata Warnst.
Gymnomitrium apiculatum (Schiffn.) K.Muell.
**Gymnomitrium concinnatum* (Lightf.) Corda
Gymnomitrium corallioides Nees
Jungermannia polaris Lindb.
**Jungermannia pumila* With.
Lophozia confertifolia Schiffn.
Lophozia sudetica (Nees ex Hueb.) Grolle
Mannia pilosa (Horn.) Frye & Clark
Marchantia alpestris (Nees) Burgeff
**Marsupella sprucei* (Limpr.) H.Bern.
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.
Odontoschisma elongatum (Lindb.) Evans
Odontoschisma macounii (Aust.) Und.
Orthocaulis binsteadii (Kaal.) Buch
Plectocolea obovata (Nees) Lindb.
Pleurocladula albescens (Hook.) Grolle
Sauteria alpina (Nees) Nees
Scapania brevicaulis Tayl. (incl. *S. degenii* Schiffn. ex K. Muell., cf. Potemkin, 1998)
Scapania gymnostomophila Kaal.
Scapania praetervisa Meyl.
Schistochilopsis grandiretis (Lindb. ex Kaal.) Konst.
Schistochilopsis opacifolia (Culm. ex Meyl.) Konst.
**Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljak.
Sphenobolus saxicola (Schrad.) Steph.
Tetralophozia setiformis (Ehrh.) Schljak.
Tritomaria scitula (Tayl.) Joerg.
почти циркумполярный – subcircumpolar (b)
Anthelia julacea (L.) Dum.
Arnellia fennica (Gott.) Lindb.
Asterella gracilis (F.Web.) Und.
Athalamia hyalina (Sommerf.) Hatt.
Lophozia jurensis Meyl. ex K.Muell.
Marsupella boeckii (Aust.) Lindb. ex Kaal.
Peltolepis quadrata (Saut.) K.Muell.
Scapania crassiretis Bryhn
Scapania cuspiduligera (Nees) K.Muell.
Scapania scandica (H.Arnell & Buch) Macv.
Scapania spitsbergensis (Lindb.) K.Muell.
амфиокеанический – amphioceanic (c)
Saccobasis polita (Nees) Buch
Scapania obscura (H.Arnell & C.Jens.) Schiffn.
дизъюнктивный – disjunctive (d)
**Anastrophylloides assimile* (Mitt.) Steph.
**Apomarsupella revoluta* (Nees) Schust.
Bucegia romanica Radian
**Isopaches decolorans* (Limpr.) Buch

Marsupella alpina (Gott. ex Limpr.) H.Bern.
Marsupella brevissima (Dum.) Grolle
Marsupella commutata (Limpr.) H.Bern.
Marsupella condensata (Aongstr. ex C.Hartm.) Lindb. ex Kaal.

**Marsupella sparsifolia* (Lindb.) Dum.
Moerckia blyttii (Moerck) Brockm.
Nardia breidlerii (Limpr.) Lindb.

европейско-сибирский – Euro-Siberian (e)
Lophozia perssonii Buch & W.S.Arnell
евразийско-гренландский – Eurasian-Groenlandic (f)

Prasanthus suecicus (Gott.) Lindb.
евразийско-гренландско-западноамериканский – Eurasian-Groenlandic-West American (g)

Cephaloziella arctogena (Schust.) Konst.
Jungermannia borealis Damsh. & Vana
евразийско-западноамериканский – Eurasian-West American (h)

Herbertus sakuraii (Warnst.) Hatt.
Nardia japonica Steph.

европейско-западноамериканский (i)
Asterella lindenberghiana (Nees) H.Arnell
сибирско-западноамериканский – Siberian-West American (k)

Frullania nisquallensis Sull.
Mesoptychia sahlbergii (Lindb. & H.Arnell) Evans
виды с неясными ареалами – unclear areal (l)
Saccobasis polymorpha (Schust.) Schljak.
Scapania kaurinii Ryan

МОНТАННЫЙ – MONTANE (III)
циркумполярный – circumpolar (a)

Jungermannia eucordifolia Schljak.
Marsupella aquatica (Lindenb.) Schiffn.
**Marsupella emarginata* (Ehrh.) Dum.
Scapania undulata (L.) Dum.
почти циркумполярный – subcircumpolar (b)
**Apometzgeria pubescens* (Schrank) Kuwah.
Asterella saccata (Wahlenb.) Evans
Bazzania tricenata (Wahlenb.) Lindb.
Jungermannia atrovirens Dum.
Leiocolea badensis (Gott. ex Rabenh.) Joerg.
Mannia fragrans (Balb.) Frye & Clark
Mannia triandra (Scop.) Grolle
Marsupella sphacelata (Gieseke ex Lindenb.) Dum.
Mylia taylorii (Hook.) S.Gray
**Orthocaulis floerkei* (F.Web. & Mohr) Buch
Scapania lingulata Buch
Scapania paludosa (K.Muell.) K.Muell.
Scapania uliginosa (Lindenb.) Dum.

амфиокеанический – amphioceanic (c)
Diplophyllum albicans (L.) Dum.
Hygrobiella laxifolia (Hook.) Spruce
Nardia compressa (Hook.) S.Gray
Nardia scalaris S.Gray
амфиатлантический – Subatlantic (d)
Radula lindenberghiana Gott. ex Hartm.

пацифический – Pacific (e)

Gymnomitrium pacificum Grolle
Macrodiplrophyllum plicatum (Lindb.) H. Perss.
Macrodiplrophyllum imbricatum (M.A. Howe) Perss.¹
Solenostoma rubrum (Gott. ex Und.) Schust.

дизъюнктивный – disjunctive (f)

Anastrepta orcadensis (Hook.) Schiffn.
Apotreubia hortoniae Schust. & Konst.
Ascidiota blepharophylla Massal.
Cephaloziella phyllacantha (Mass. & Car.) K. Muell.
Eremonotus myriocarpus (Carr.) Lindb. & Kaal.
**Gymnomitrium obtusum* Lindb.
Macrodiplrophyllum microdontum (Mitt.) H. Perss.
Protolophozia elongata (Steph.) Schljak.
Scapania rufidula Warnst.
Scapania sphaerifera Buch & Tuomik.
**Sphenolobopsis pearsonii* (Spruce) Schust.

европейско-западноамериканский – Euro-West American (g)

Porella cordaeana (Hueb.) Moore

европейско-гренландский – Euro-Groenlandic (h)

Dichiton integerrimum (Lindb.) Buch

американо-гренландский – American-Groenlandic (i)

Plectocolea obscura Evans

европейский – European (k)

Scapania aequiloba (Schwaegr.) Dum.

виды с неясными ареалами – unclear areal (l)

Cephalozia pachycaulis Schust.
Gymnomitrium mucrophorum Schust.
Solenostoma pusillum (C. Jens.) Steph.

АРКТОБОРЕАЛЬНОМОНТАННЫЙ – ARCTOBOREOMONTANE (IV)**циркумполярный – circumpolar (a)**

Barbilophozia barbata (Schmid. ex Schreb.) Loeske
**Barbilophozia hatcheri* (Evans) Loeske
Barbilophozia lycopodioides (Wallr.) Loeske
**Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum.
Calypogeia integristipula Steph.
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) K. Muell.
Calypogeia neesiana (C. Mass. & Carest.) K. Muell.
Calypogeia sphagnicola (H. Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske
Cephalozia leucantha Spruce
Cephalozia lunulifolia (Dum.) Dum.
**Cephalozia pleniceps* (Aust.) Lindb.
**Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn.
Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dum.
Gymnocola inflata (Huds.) Dum.
Isopaches bicrenatus (Schmid. ex Hoffm.) Buch
Leiocola bantriensis (Hook.) Joerg.
Leiocola gillmanii (Aust.) Evans
Leiocola heterocolpos (Thed. ex Hartm.) Buch
Leiocola rutheana (Limpr.) K. Muell.

**Lophozia excisa* (Dicks.) Dum.
Lophozia longidens (Lindb.) Macoun
Lophozia longiflora (Nees) Schiffn.
Lophozia wenzelii (Nees) Steph.
Mylia anomala (Hook.) S. Gray
Orthocaulis kunzeanus (Hueb.) Buch
Orthocaulis quadrilobus (Lindb.) Buch
Pellia neesiana (Gott.) Limpr.
**Plectocolea hyalina* (Lydell) Mitt.
Preissia quadrata (Scop.) Nees
**Ptilidium ciliare* (L.) Hampe
Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb.
Scapania curta (Mart.) Dum.
Scapania irrigua (Nees) Nees
Scapania paludicola Loeske & K. Muell.
Scapania subalpina (Nees ex Lindenb.) Dum.
Schistochilopsis incisa (Schrader) Konst.
**Solenostoma sphaerocarpum* (Hook.) Steph.
**Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr.
Tritomaria quinqueidentata (Huds.) Buch
почти циркумполярный – subcircumpolar (b)
Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dum.
Leiocola alpestris (F. Web.) Isov.
Nardia insecta Lindb.
Obtusifolium obtusum (Lindb.) S. Arnell
амфиокеанический – amphioceanic (c)
Cladopodiella francisci (Hook.) Buch ex Joerg.
Harpanthus flotovianus (Nees) Nees
Orthocaulis atlanticus (Kaal.) Buch
Solenostoma caespiticium (Lindenb.) Steph.
дизъюнктивный – disjunctive (d)
Crossogyna undulifolia (Nees) Schljak.
Mannia sibirica (K. Muell.) Frye & Clark
виды с неясными ареалами – unclear areal (e)
Marchantia aquatica (Nees) Burgeff
Lophozia rufescens Schljak.

БОРЕАЛЬНЫЙ – BOREAL (V)**циркумполярный – circumpolar (a)**

Cephalozia connivens (Dicks.) Lindb.
Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn.
Cephaloziella rubella (Nees) Warnst.
Chiloscyphus fragilis (A. Roth) Schiffn.
Chiloscyphus pallescens (Ehrh. ex Hoffm.) Dum.
Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda
Chiloscyphus rivularis (Schrader) Hazsl.
Cladopodiella fluitans (Nees) Buch
Conocephalum conicum (L.) Und.
Crossocalyx hellerianus (Nees ex Lindenb.) Meyl.
Lepidozia reptans (L.) Dum.
Lophocolea heterophylla (Schrader) Dum.
Lophocolea minor Nees
Lophozia ascendens (Warnst.) Schust.
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum.
Orthocaulis attenuatus (Mart.) Evans
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.
Pellia epiphylla (L.) Corda
Ptilidium pulcherrimum (G. Web.) Vain.

¹ – западноамериканский – West America only

- Radula complanata* (L.) Dum.
Riccardia chamaedryfolia (With.) Grolle
Riccardia multifida (L.) S.Gray
Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.
Scapania apiculata Spruce
Scapania mucronata Buch
Tritomaria exsecta (Schmid. ex Schrad.) Loeske
Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Schiffn. ex Loeske
почти циркумполярный – subcircumpolar (b)
Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees
Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle
Moerckia hibernica (Hook.) Gott.
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum.
Scapania umbrosa (Schrad.) Dum.
атлантический – subatlantic (c)
Cephalozia loitlesbergeri Schiffn.
Cephalozia macrostachia Kaal.
Cephaloziella elachista (Jack ex Gott. & Rabenh.) Schiffn.
Schistochilopsis laxa (Lindb.) Konst.
европейский – European (d)
Gymnocolea borealis (Frisv. & Moen.) Schust.
европейско-американский – Euro-American (e)
Calypogeia suecica (H.Arnel et Pers.) K.Muell.
Liochlaena lanceolata Nees
европейско-гренландский – Euro-Groenlandic (f)
Cryptothallus mirabilis Malmb.
дизъюнктивный – disjunctive (g)
Haplomitrium hookeri (Sm.) Nees
Cephaloziella elegans (Heeg.) Schiffn.
НЕМОРАЛЬНЫЙ – TEMPERATE (VI)
циркумполярный – circumpolar (a)
**Crossogyna autumnalis* (DC.) Schljak.
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.
Metzgeria furcata (L.) Dum.
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.
Riccia bifurca Hoffm.
Riccia cavernosa Hoffm.
Riccia glauca L.
Riccia sorocarpa Bisch.
амфиокеанический – amphioceanic (b)
Bazzania trilobata (L.) S. Gray
Calypogeia azurea Stotler & Crotz
Cephalozia catemulata (Hueb.) Lindb.
Cephaloziella massalongi (Spruce) K.Muell.
Cololejeunea calcarea (Libert.) Schiffn.
Douinia ovata (Dicks.) Buch
Harpanthus scutatus (Web. et Mohr) Spruce
**Kurzia trichoclados* (K.Muell.) Grolle
Marsupella funckii (Web. et Mohr.) Dum.
**Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dum.
Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dum.
тихоокеанский – Pacific (c)
Ptilidium californicum (Aust.) Pears.
европейско-американский – Euro-American (d)
Fossombronina foveolata Lindb.
Riccia beyrichiana Hampe ex Lehm. & Lindenb.
евразийский – Eurasian (e)
Frullania dilatata (L.) Dum.
Европейский – European (f)
Frullania fragilifolia (Tayl.) Gott. et al.
Frullania tamarisci (L.) Dum.
виды с неясными ареалами – unclear areal (g)
Frullania eboracensis Gottsche
Riccardia incurvata Lindb.
КОСМОПОЛИТЫ – COSMOPOLITAN (VII)
**Aneura pinguis* (L.) Dum.
**Blasia pusilla* L.
**Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum.
**Marchantia polymorpha* L.
НЕЯСНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ – UNCLEAR DISTRIBUTION (VIII)
Cephalozia otaruensis Steph.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ВИДОВ. Римская цифра и буква – элемент флоры и тип ареала; арабская цифра – номер карты (если имеется).

APPENDIX 2. ALPHABETICAL LIST OF SPECIES. Roman numeral and letter – floristic elements and type of areal; Arabic numeral – number of map (if present).

<i>Anastrepta orcadensis</i> (Hook.) Schiffn.	III f		<i>Athalamia hyalina</i> (Sommerf.) Hatt.	II b	
<i>Anastrophyllum assimile</i> (Mitt.) Steph.	II d	45	<i>Barbilophozia barbata</i> (Schmid. ex Schreb.) Loeske	IV a	
<i>A. sphenoloboides</i> Schust.	I b	4	<i>B. hatcheri</i> (Evans) Loeske	IV a	
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dum.	VII		<i>B. lycopodioides</i> (Wallr.) Loeske	IV a	
<i>Anthelia julacea</i> (L.) Dum.	II b		<i>B. rubescens</i> (Schust. & Damsh.) Karttunen & Soederstroem	I h	11
<i>A. juratzkana</i> (Limpr.) Trev.	II a		<i>Bazzania tricenata</i> (Wahlenb.) Lindb.	III b	
<i>Apomarsupella revoluta</i> (Nees) Schust.	II d	46	<i>B. trilobata</i> (L.) S. Gray	VI b	
<i>Apometzgeria pubescens</i> (Schrank) Kuwah.	III b	60	<i>Blasia pusilla</i> L.	VII	
<i>Apotreubia hortoniae</i> Schust. & Konst.	III f	68	<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dum.	IV a	
<i>Arnellia fennica</i> (Gott.) Lindb.	II b		<i>Bucegia romanica</i> Radian	II d	49
<i>Ascidiota blepharophylla</i> Massal.	III f	69	<i>Calycularia laxa</i> Lindb. & H.Arnell	I e	12
<i>Asterella gracilis</i> (F.Web.) Und.	II b		<i>Calypogeia azurea</i> Stotler & Crotz	VI b	
<i>Asterella lindenbergiana</i> (Nees) H.Arnell	II i				
<i>A. saccata</i> (Wahlenb.) Evans	III b				

<i>Calypogeia integristipula</i> Steph.	IVa		<i>F. fragilifolia</i> (Tayl.) Gott. et al.	VIf	
<i>C. muelleriana</i> (Schiffn.) K.Muell.	IVa		<i>F. nisquallensis</i> Sull.	IIk	57
<i>C. neesiana</i> (C.Mass. & Carest.) K.Muell.	IVa		<i>F. tamarisci</i> (L.) Dum.	VIf	
<i>C. sphagnicola</i> (H.Arnell & J.Perss.) Warnst. & Loeske	IVa		<i>Geocalyx graveolens</i> (Schräd.) Nees	Vb	
<i>C. suecica</i> (H.Arnell et Perss.) K.Muell.	Ve		<i>Gymnocolea borealis</i> (Frisv. & Moen.) Schust.	Vd	
<i>Cephalozia ambigua</i> C.Mass.	IIa		<i>G. fascinifera</i> Potemkin	Ih	21
<i>C. bicuspidata</i> (L.) Dum.	VII		<i>G. inflata</i> (Huds.) Dum.	IVa	
<i>C. catenulata</i> (Hueb.) Lindb.	VIb		<i>Gymnomitrium apiculatum</i> (Schiffn.) K.Muell.	IIa	
<i>C. connivens</i> (Dicks.) Lindb	Va		<i>G. concinnatum</i> (Lightf.) Corda	IIa	
<i>C. leucantha</i> Spruce	IVa		<i>G. corallioides</i> Nees	IIa	
<i>C. loitlesbergeri</i> Schiffn.	Vc		<i>G. mucrophorum</i> Schust.	IIIf	19
<i>C. lunulifolia</i> (Dum.) Dum.	IVa		<i>G. obtusum</i> Lindb.	IIIf	
<i>C. macrostachia</i> Kaal.	Vc		<i>G. pacificum</i> Grolle	IIIf	67
<i>C. otaruensis</i> Steph.	VIII		<i>Haplomitrium hookeri</i> (Sm.) Nees	Vg	80
<i>C. pachycaulis</i> Schust.	IIIf	23	<i>Harpanthus flotovianus</i> (Nees) Nees	IVc	
<i>C. pleniceps</i> (Aust.) Lindb.	IVa		<i>H. scutatus</i> (Web. & Mohr) Spruce	VIb	
<i>Cephalozia arctica</i> Bryhn & Douin	IIa		<i>Herbertus sakuraii</i> (Warnst.) Hatt.	IIh	51
<i>C. arctogena</i> (Schust.) Konst.	IIg	53	<i>Hygrobiella laxifolia</i> (Hook.) Spruce	IIIf	63
<i>C. aspericaulis</i> Joerg.	Ih	23	<i>Isopaches albiviridis</i> (Schust.) Schljak.	Ih	24
<i>C. divaricata</i> (Sm.) Schiffn.	IVa		<i>I. bicrenatus</i> (Schmid. ex Hoffm.) Buch	IVa	
<i>C. elachista</i> (Jack ex Gott. & Rabenh.) Schiffn.	Vc		<i>I. decolorans</i> (Limpr.) Buch	IIId	47
<i>C. elegans</i> (Heeg.) Schiffn.	Vg		<i>Jungermannia atrovirens</i> Dum.	IIIf	
<i>C. grimsulana</i> (Jack ex Gott. & Rabenh.) Lacout	IIa		<i>Jungermannia borealis</i> Damsh. & Vana	IIg	54
<i>C. hampeana</i> (Nees) Schiffn.	Va		<i>J. eucordifolia</i> Schljak.	IIIf	
<i>C. mammilifera</i> Schust. & Damsh.	Ih	21	<i>J. polaris</i> Lindb.	IIa	
<i>C. massalongi</i> (Spruce) K.Muell.	VIb		<i>J. pumila</i> With.	IIa	
<i>C. phyllacantha</i> (Mass. & Car.) K.Muell.	IIIf	69	<i>Kurzia pauciflora</i> (Dicks.) Grolle	Vb	
<i>C. polystratosa</i> (Schust. & Damsh.) Konst.	Ih	19	<i>K. trichoclados</i> (K.Muell.) Grolle	VIb	
<i>C. rubella</i> (Nees) Warnst.	Va		<i>Leiocolea alpestris</i> (F.Web.) Isov.	IVb	
<i>C. subdentata</i> Warnst.	IIa		<i>L. badensis</i> (Gott. ex Rabenh.) Joerg.	IIIf	
<i>C. uncinata</i> Schust.	Ib	10	<i>L. bantriensis</i> (Hook.) Joerg.	IVa	
<i>Chiloscyphus fragilis</i> (A.Roth) Schiffn.	Va		<i>L. gillmanii</i> (Aust.) Evans	IVa	
<i>C. pallescens</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Dum.	Va		<i>L. heterocolpos</i> (Thed. ex Hartm.) Buch	IVa	
<i>C. polyanthos</i> (L.) Corda	Va		<i>L. holmenianum</i> (Inoue & Steere) Konst.	Ih	18
<i>C. rivularis</i> (Schräd.) Hazsl.	Va		<i>L. kateninii</i> Schljak.	Ih	18
<i>Cladopodiella fluitans</i> (Nees) Buch	Va		<i>L. rutheana</i> (Limpr.) K.Muell.	IVa	
<i>C. francisci</i> (Hook.) Buch ex Joerg.	IVc	77	<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	VIa	
<i>Cololejeunea calcarea</i> (Libert.) Schiffn.	VIb		<i>L. alaskana</i> (Schust. & Steere) Inoue & Steere	Ig	17
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Und.	Va		<i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dum.	Va	
<i>Crossocalyx hellerianus</i> (Nees ex Lindenb.) Meyl.	Va		<i>Lioclaena lanceolata</i> Nees	Ve	
<i>Crossogyna autumnalis</i> (DC.) Schljak.	VIa		<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schräd.) Dum.	Va	
<i>C. undulifolia</i> (Nees) Schljak.	IVd	78	<i>L. minor</i> Nees	Va	
<i>Cryptocolea imbricata</i> Schust.	Ih	2	<i>Lophozia ascendens</i> (Warnst.) Schust.	Va	
<i>Cryptothallus mirabilis</i> Malmb.	Vf		<i>L. confertifolia</i> Schiffn.	IIa	
<i>Dichiton integerrimum</i> (Lindb.) Buch	IIIf		<i>L. excisa</i> (Dicks.) Dum.	IVa	
<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dum.	IIIf		<i>L. heteromorpha</i> Schust. & Damsh.	Ih	
<i>D. obtusifolium</i> (Hook.) Dum.	IVb		<i>L. jurensis</i> Meyl. ex K.Muell.	IIb	
<i>D. taxifolium</i> (Wahlenb.) Dum.	IVa		<i>L. longidens</i> (Lindb.) Macoun	IVa	
<i>Douinia ovata</i> (Dicks.) Buch	VIb		<i>L. longiflora</i> (Nees) Schiffn.	IVa	
<i>Ecalypogeia schusterana</i> (Hatt. & Mizut.) Schust.	If	13	<i>L. major</i> (C.Jens.) Schljak.	Ib	6
<i>Eremotus myriocarpus</i> (Carr.) Lindb. & Kaal.	IIIf	72	<i>L. pellucida</i> Schust.	Ib	7
<i>Fossombronina alaskana</i> Steere & H.Inoue	Ih	22	<i>L. perssonii</i> Buch & S.Arnell	IIe	55
<i>F. foveolata</i> Lindb.	VIId		<i>L. rubrigemma</i> Schust.	Ih	25
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dum.	VIe		<i>L. rufescens</i> Schljak.	IVe	32
<i>F. eboracensis</i> Gottsche	VIg		<i>L. saviczii</i> Schljak.	Ih	31
			<i>L. schusterana</i> Schljak.	Ih	
			<i>L. subapiculata</i> Schust. & Damsh.	Ih	19
			<i>L. sudetica</i> (Nees ex Hueb.) Grolle	IIa	

<i>L. ventricosa</i> (Dicks.) Dum.	Va		<i>Plectocolea hyalina</i> (Lyell) Mitt.	IVa	
<i>L. wenzelii</i> (Nees) Steph.	IVa		<i>P. obovata</i> (Nees) Lindb.	IIa	
<i>Macrodiplophyllum imbricatum</i>			<i>P. obscura</i> Evans	IIIi	74
(M.A.Howe) Perss.	IIIe	66	<i>Pleurocladula albescens</i> (Hook.) Grolle	IIa	33
<i>M. microdontum</i> (Mitt.) H.Perss.	IIIf	70	<i>Porella cordaeana</i> (Hueb.) Moore	IIIg	
<i>M. plicatum</i> (Lindb.) H.Perss.	IIIe		<i>P. platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	VIa	
<i>Mannia fragrans</i> (Balb.) Frye & Clark	IIIb		<i>Prasanthus jamalicus</i> Potemkin	Ih	20
<i>M. pilosa</i> (Horn.) Frye & Clark	IIa		<i>P. suecicus</i> (Gott.) Lindb.	IIf	50
<i>M. sibirica</i> (K.Muell.) Frye & Clark	IVd		<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees	IVa	
<i>M. triandra</i> (Scop.) Grolle	IIIb		<i>Protolophozia debiliformis</i> (Schust.) Konst.	Ih	27
<i>Marchantia alpestris</i> (Nees) Burgeff	IIa		<i>P. elongata</i> (Steph.) Schljak.	IIIf	73
<i>M. aquatica</i> (Nees) Burgeff	IVe		<i>Pseudolepicolea fryei</i> (H.Perss.) Grolle & Ando	Id	14
<i>M. polymorpha</i> L.	VII		<i>Ptilidium californicum</i> (Aust.) Pears.	VIc	
<i>Marsupella alpina</i> (Gott. ex Limpr.) H.Bern.	IIId	41	<i>P. ciliare</i> (L.) Hampe	IVa	
<i>M. aquatica</i> (Lindenb.) Schiffn.	IIIa		<i>P. pulcherrimum</i> (G.Web.) Vain.	Va	
<i>M. arctica</i> (Berggr.) Bryhn et Kaal.	Ib	1	<i>Radula complanata</i> (L.) Dum.	Va	
<i>M. boeckii</i> (Aust.) Lindb. ex Kaal.	IIb	37	<i>R. lindenberiana</i> Gott. ex Hartm.	IIId	
<i>M. brevissima</i> (Dum.) Grolle	IIId	43	<i>R. prolifera</i> H. Arnell	Id	15
<i>M. commutata</i> (Limpr.) H.Bern.	IIId	39	<i>Riccardia chamaedryfolia</i> (With.) Grolle	Va	
<i>M. condensata</i> (Aongstr. ex C.Hartm.)			<i>R. incurvata</i> Lindb.	VIg	
Lindb. ex Kaal.	IIId	40	<i>R. latifrons</i> (Lindb.) Lindb.	IVa	
<i>M. emarginata</i> (Ehrh.) Dum.	IIIa		<i>R. multifida</i> (L.) S.Gray	Va	
<i>M. funkii</i> (Web. et Mohr.) Dum.	VIb		<i>R. palmata</i> (Hedw.) Carruth.	Va	
<i>M. sparsifolia</i> (Lindb.) Dum.	IIId	44	<i>Riccia beyrichiana</i> Hampe ex Lehm. & Lindenb.	VIId	
<i>M. sphacelata</i> (Gieseke ex Lindenb.) Dum.	IIIb		<i>Riccia bifurca</i> Hoffm.	VIa	
<i>M. spiniloba</i> Schust. & Damsh.	Ih	17	<i>R. cavernosa</i> Hoffm.	VIa	
<i>M. sprucei</i> (Limpr.) H.Bern.	IIa		<i>R. glauca</i> L.	VIa	
<i>Mesoptychia sahlbergii</i> (Lindb. &			<i>R. sorocarpa</i> Bisch.	VIa	
H.Arnell) Evans	IIk	56	<i>Saccobasis polita</i> (Nees) Buch	IIc	
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dum.	VIa		<i>S. polymorpha</i> (Schust.) Schljak.	III	59
<i>Moerckia blyttii</i> (Moerck) Brockm.	IIId	48	<i>Sauteria alpina</i> (Nees) Nees	IIa	
<i>M. hibernica</i> (Hook.) Gott.	Vb	79	<i>Scapania aequiloba</i> (Schwaegr.) Dum.	IIIk	
<i>Mylia anomala</i> (Hook.) S.Gray	IVa		<i>S. apiculata</i> Spruce	Va	
<i>M. taylorii</i> (Hook.) S.Gray	IIIb	62	<i>S. brevicaulis</i> Tayl.	IIa	
<i>Nardia breidlerii</i> (Limpr.) Lindb.	IIId	42	<i>S. crassiretis</i> Bryhn	IIb	
<i>N. compressa</i> (Hook.) S.Gray	IIIc	65	<i>S. curta</i> (Mart.) Dum.	IVa	
<i>N. geoscyphus</i> (De Not.) Lindb.	IIa		<i>S. cuspiduligera</i> (Nees) K.Muell.	IIb	
<i>N. insecta</i> Lindb.	IVb	75	<i>S. gymnostomophila</i> Kaal.	IIa	
<i>N. japonica</i> Steph.	IIh	52	<i>S. hyperborea</i> Joerg.	Ia	
<i>N. scalaris</i> S.Gray	IIIc	64	<i>S. irrigua</i> (Nees) Nees	IVa	
<i>Obtusifolium obtusum</i> (Lindb.) S.Arnell	IVb		<i>S. kaurinii</i> Ryan	III	58
<i>Odontoschisma denudatum</i> (Mart.) Dum.	VIb		<i>S. ligulifolia</i> (Schust.) Schust.	Ih	28
<i>O. elongatum</i> (Lindb.) Evans	IIa		<i>S. lingulata</i> Buch	IIIb	
<i>O. macounii</i> (Aust.) Und.	IIa		<i>S. mucronata</i> Buch	Va	
<i>O. sphagni</i> (Dicks.) Dum.	VIb		<i>S. obcordata</i> (Berggr.) S.Arnell	Ib	5
<i>Orthocaulis atlanticus</i> (Kaal.) Buch	IVc		<i>S. obscura</i> (H.Arnell & C.Jens.) Schiffn.	IIc	38
<i>O. attenuatus</i> (Mart.) Evans	Va		<i>S. paludicola</i> Loeske & K.Muell.	IVa	
<i>O. binsteadii</i> (Kaal.) Buch	IIa		<i>S. paludosa</i> (K.Muell.) K.Muell.	IIIb	
<i>O. floerkei</i> (F.Web. & Mohr) Buch	IIIb	61	<i>S. paradoxa</i> Schust.	Ih	5
<i>O. hyperboreus</i> (Schust.) Konst.	Ih	26	<i>S. perssonii</i> Schust.	Ih	20
<i>O. kunzeanus</i> (Hueb.) Buch	IVa		<i>S. praetervisa</i> Meyl.	IIa	
<i>O. quadrilobus</i> (Lindb.) Buch	IVa		<i>S. pseudocalcicola</i> Schust.	Ih	28
<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dum.	Vb		<i>S. rufidula</i> Warnst.	IIIIf	66
<i>P. epiphylla</i> (L.) Corda	Va		<i>S. scandica</i> (H.Arnell & Buch) Macv.	IIb	
<i>P. neesiana</i> (Gott.) Limpr.	IVa		<i>S. serrulata</i> Schust.	Ih	18
<i>Peltolepis quadrata</i> (Saut.) K.Muell.	IIb		<i>S. simmonsii</i> Bryhn & Kaal.	Ib	3
<i>Plagiochila arctica</i> Bryhn & Kaal.	Ic	16	<i>S. sphaerifera</i> Buch & Tuomik.	IIIIf	66
<i>P. porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.	Va		<i>S. spitsbergensis</i> (Lindb.) K.Muell.	IIb	36

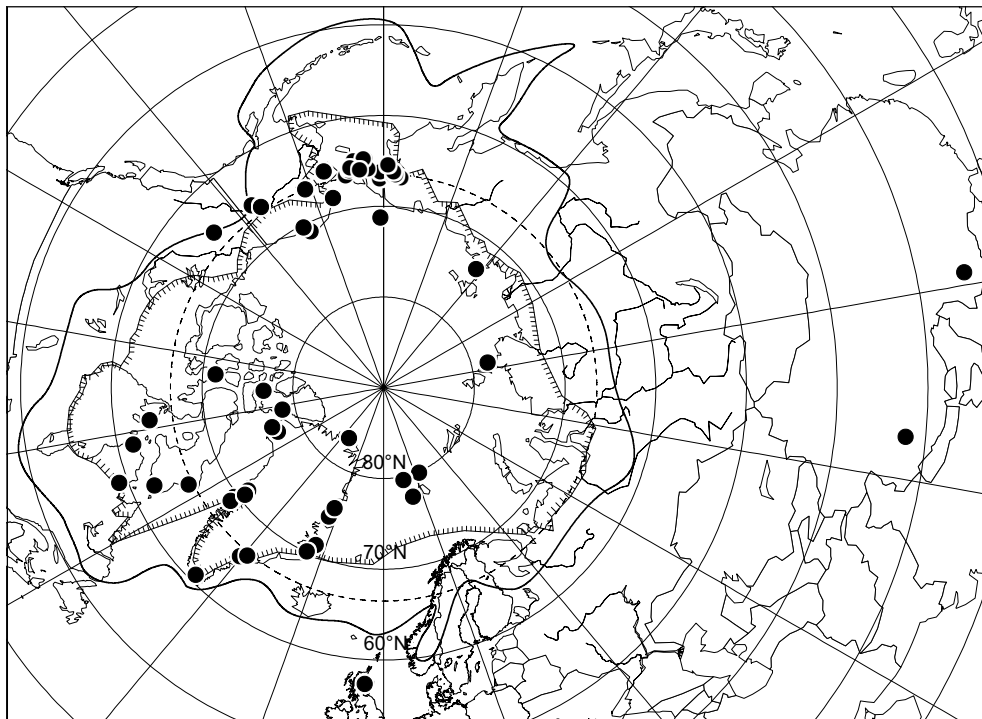
<i>S. subalpina</i> (Nees ex Lindenb.) Dum.	IVa		<i>S. pusillum</i> (C.Jens.) Steph.	III	
<i>S. tundrae</i> (H.Arnell) Buch	Ib	9	<i>S. rubrum</i> (Gott. ex Und.) Schust.	IIIe	
<i>S. uliginosa</i> (Lindenb.) Dum.	IIIb		<i>S. sphaerocarpum</i> (Hook.) Steph.	IVa	
<i>S. umbrosa</i> (Schr.) Dum.	Vb		<i>Sphenolobopsis pearsonii</i> (Spruce) Schust.	IIIIf	71
<i>S. undulata</i> (L.) Dum.	IIIa		<i>Sphenolobus cavifolius</i> (Buch & S.Arnell)		
<i>S. zemliae</i> S.Arnell	Ih	30	K.Muell.	Ib	8
<i>Schistochilopsis grandiretis</i> (Lindb. ex Kaal.) Konst.	IIa		<i>S. minutus</i> (Schreb.) Berggr.	IVa	
<i>S. hyperarctica</i> (Schust.) Konst.	Ih	21	<i>S. saxicola</i> (Schr.) Steph.	IIa	35
<i>S. incisa</i> (Schr.) Konst.	IVa		<i>Tetralophozia setiformis</i> (Ehrh.) Schljak.	IIa	34
<i>S. laxa</i> (Lindb.) Konst.	Vc		<i>Tritomaria exsecta</i> (Schmid. ex Schr.) Loeske	Va	
<i>S. opacifolia</i> (Culm. ex Meyl.) Konst.	IIa		<i>T. exsectiformis</i> (Breidl.) Schifff. ex Loeske	Va	
<i>Solenostoma caespiticium</i> (Lindenb.) Steph.	IVc	76	<i>T. heterophylla</i> Schust.	Ih	29
<i>S. confertissimum</i> (Nees) Schljak.	IIa		<i>T. quinqueidentata</i> (Huds.) Buch	IVa	
			<i>Tritomaria scitula</i> (Tayl.) Joerg.	IIa	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ АРЕАЛОВ.
APPENDIX 3. MAIN SOURCES USED FOR MAPPING OF AREALS.

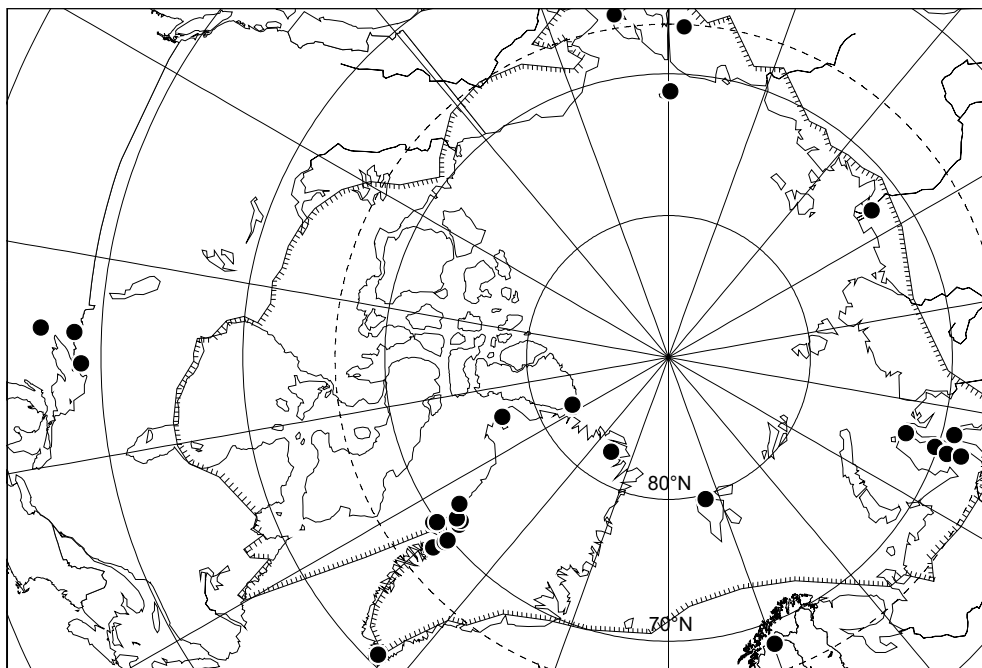
- В целом (General)** Konstantinova & Potemkin, 1996; Konstantinova & Schuster, 1996; Schjakov, 1976, 1979-1982; Schuster, 1966, 1969, 1974, 1980, 1992a,b.
- Шпицберген (Svalbard)**: Arnell & Moartensson, 1959; Crundwell, 1978; Frisvoll, 1981; Frisvoll & Elvebakk, 1996; Konstantinova & Koroleva, unpubl.
- Земля Франца Иосифа (Franz Josef Land)**: Zhukova, 1972, 1973a,b.
- Север Архангельской обл., Полярный Урал (North of Arkhangelsk Province, Polar Urals)**: Konstantinova, 1990b; Konstantinova, Czernjadieva, 1995; Novotny & Klimes, 1991; Zinovjeva, 1973; Zhukova & al., 1981.
- Новая Земля (Novaya Zemlya)**: Arnell, 1947; Арнель, 1948.
- Западная Сибирь (West Siberia)**: Potemkin, 1993, 1994b; Zhukova, Rebristaya, 1987.
- Восточная Сибирь (East Siberia including islands in Arctic Ocean)**: Andreev & al., 1993; Blagodatskich, Duda, 1982; Blagodatskich, Zhukova, Matveeva, 1979a,b; Konstantinova, Kuvaev, 1994; Konstantinova & Potemkin, 1996; Ladyzhenskaya, 1971; Lindberg & H. Arnell, 1889; Potemkin, 1992, 1999a; Stepanova & Duda, 1984; Zhukova, 1973c, 1974, 1979, 1981, 1982b, 1986; Zhukova, Matveeva, 1986; Zhukova, Sumina, 1976.
- Чукотка (Chukotka including Wrangel Island)**: Abramova & al., 1985; Afonina, Duda, 1983, 1987, 1988, 1992, 1993, Zhukova, 1978, 1987.
- Аляска (Alaska)**: Person, 1968; Potemkin, 1995; Steere & Inoue, 1978; Potemkin, unpublished (Seward Pen.).
- Канадская Арктика и Субарктика (Kanadian Arctic & Subarctic)**: Hong & Vitt, 1977; Horton, 1977; Steere, Scotter & Holmen, 1977).
- Мурманская обл. (Murmansk Province)**: Konstantinova & al, 1993; Konstantinova, 1990a, 1996, 1997 & unpublished; Schljakov, 1983; Schljakov & Konstantinova, 1982.
- Северо-восток Европы (North-East of Europe)**: Zheleznova, 1985; Vana, Ignatov, 1993.
- Северный Урал (NorthUrals)**: Zinovjeva, 1973; Storozheva, 1986.
- Скандинавия (Scandinavia)**: Soederstroem, 1995.
- Центральная и атлантическая Европа (Central and West Europe)**: Aleffi & Schumacker, 1995; Duell & Meinunger, 1989; Hill & al., 1991; Geissler, 1990; Mueller, 1951-1958; Paton, 1999; Vana, 1995; Wiehle, 1990; Wiehle & al., 1989
- Средняя полоса Западной Сибири (West Siberia apart Arctic)**: Lapshina & Muldiyarov, 1998.
- Континентальная Восточная Сибирь к югу от Таймыра (East Siberia to the south of Arctic)**: Afonina, Duda, 1980; Arnell, 1913, 1918; Konstantinova & Filin, 1998; Ladyzhenskaja, 1953, 1963, 1964, 1971; Lindberg & H. Arnell, 1889; Schljakov, 1973; Sofronova, 2000; Stepanova & al., 1995; Zhukova & Kudrjavceva, 1975; Zinovjeva, 1968.
- Южная Сибирь (South Siberia)**: Zhukova & Bardunov, 1987; Kazanovsky & Potemkin, 1995; Konstantinova & Vasiljev, 1994; Vana, 1988, 1991-1992; Vana & Ignatov, 1995; Vana & Soldan, 1985.
- Дальний Восток (Far East)**: Afonina, Duda, 1989; Blagodatskich, Duda, 1988; Gambaryan, 1992; Person, 1970; Potemkin, unpubl.
- Китай (China)**: Piippo, 1990
- Запад Северной Америки (West America)**: Godfrey & Schofield, 1979; Hong, 1975, 1979, 1980, 1982, 1984, 1987, 1988, 1989, 1990, 1992; Hong et al., 1990; Schofield & Crum, 1972; Schuster, 1993, 1994, 1995; Konstantinova, unpublished.
- Восток Северной Америки (East of North America)**: Schuster, 1966, 1969, 1974, 1980, 1992a, b.
- Гренландия (Greenland)**: Schuster & Damsholt, 1974; Schuster, 1988.
- Южное полушарие (South Hemisphere)**: Gradstein, S. R. & J. Vana. 1987; Ochrya & Vana, 1989; Schuster, 1983; Vana & Piippo, 1989.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. КАРТЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ. Сплошная линия на карте 1 – южная граница гипоарктического ботанико-географического пояса (Юрцев, 1966); - - - - - на всех картах – южная граница арктической флористической области (Юрцев, 1978).

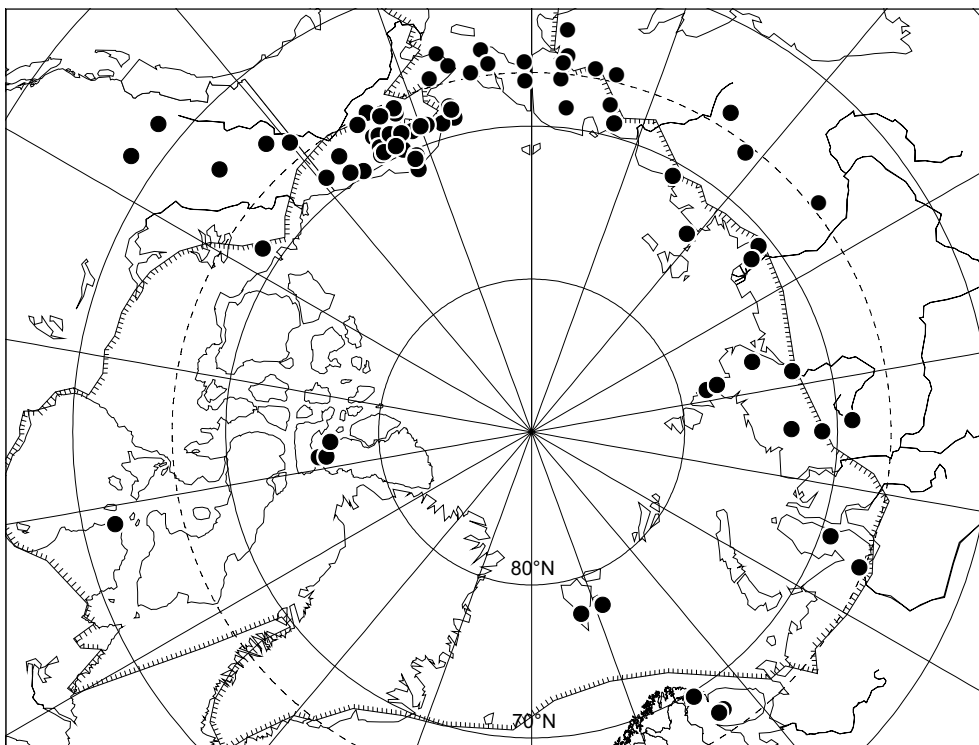
APPENDIX 4. DISTRIBUTIONAL MAPS. The solid line in map 1 is the southern border of the Hypoarctic (Yurtsev, 1966), - - - - - in all maps – the southern border of the Arctic floristic region (Yurtsev, 1978).



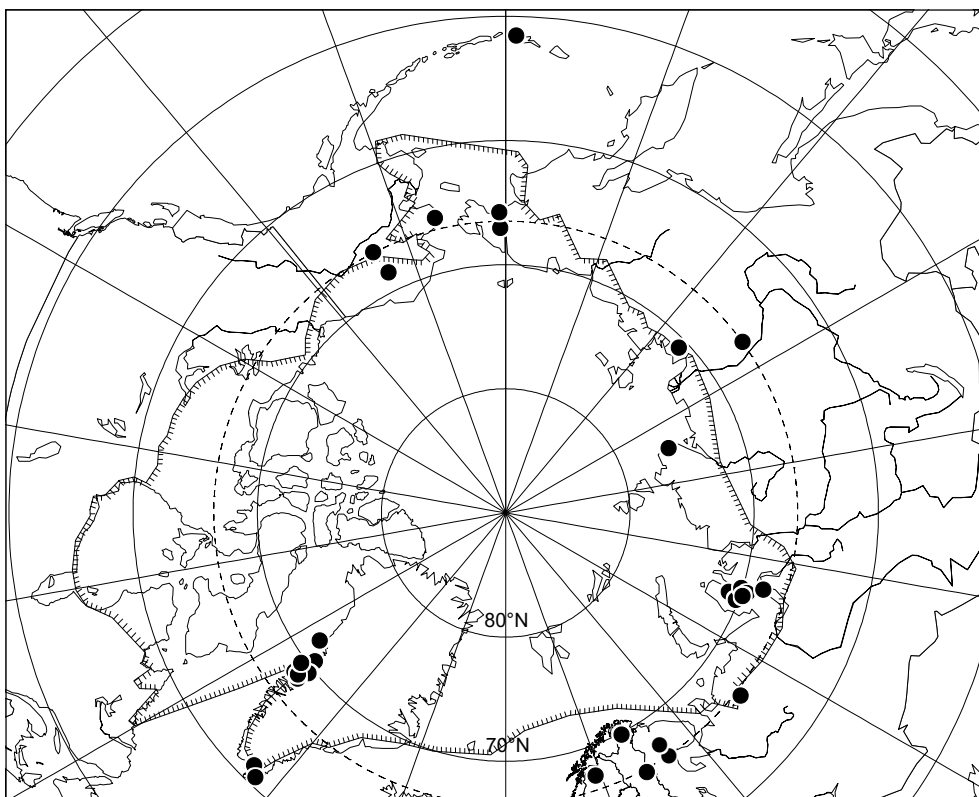
1. *Marsupella arctica* (Berggr.) Bryhn & Kaal.: по Long & al., 1990 добавлениями и уточнениями автора – expanded from Long & al., 1990).



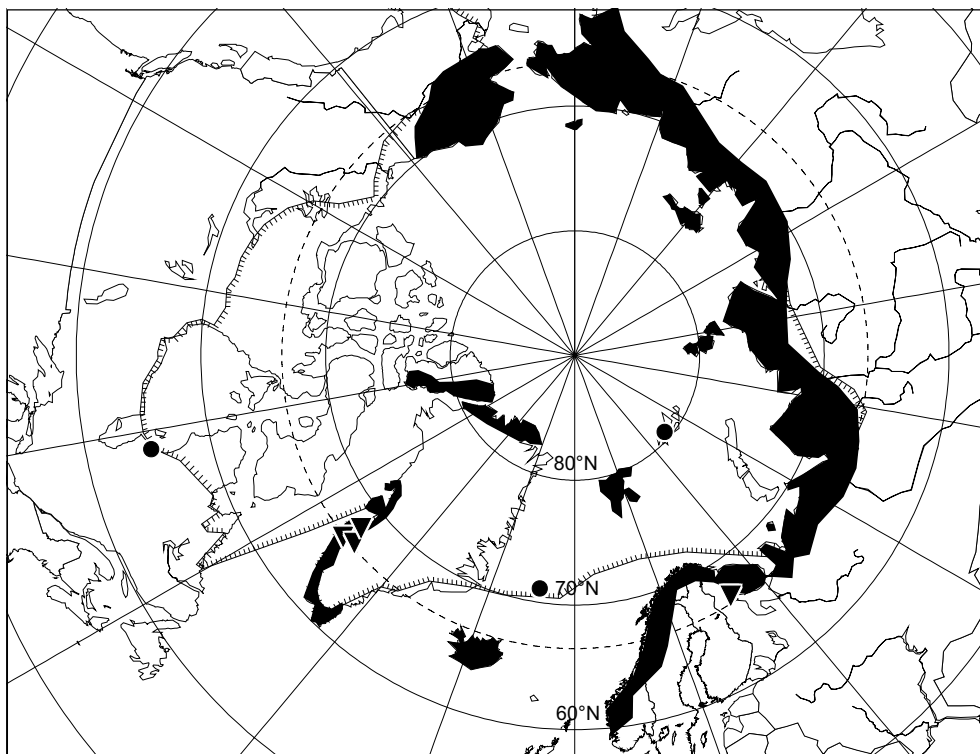
2. *Cryptocolea imbricata* Schust.



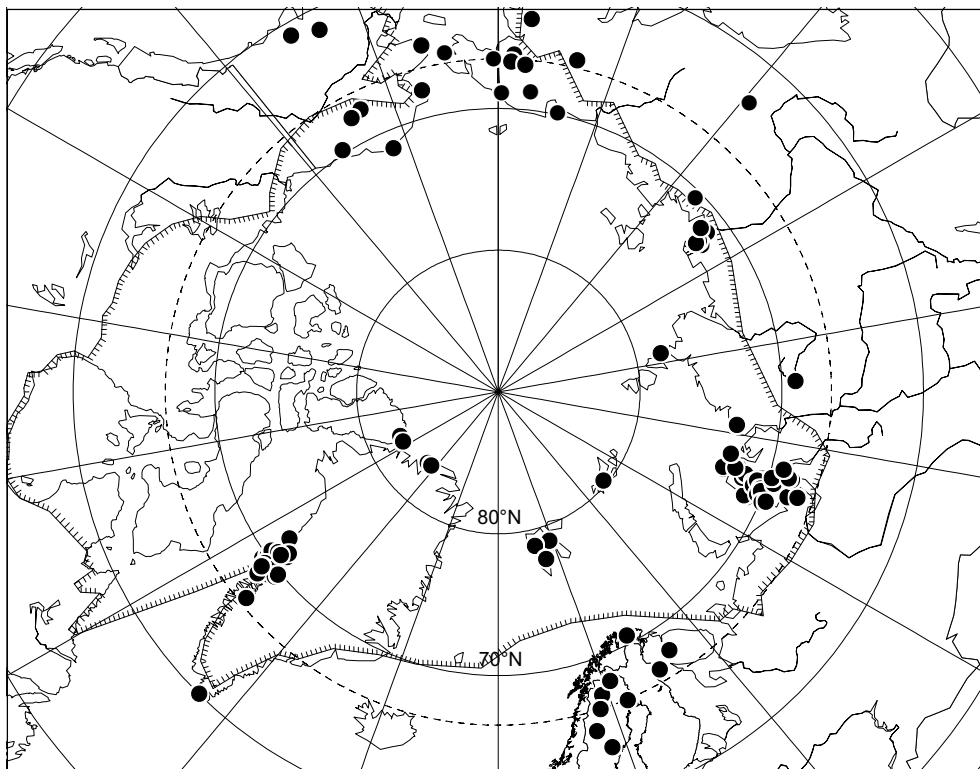
3. *Scapania simmonsii* Bryhn & Kaal.



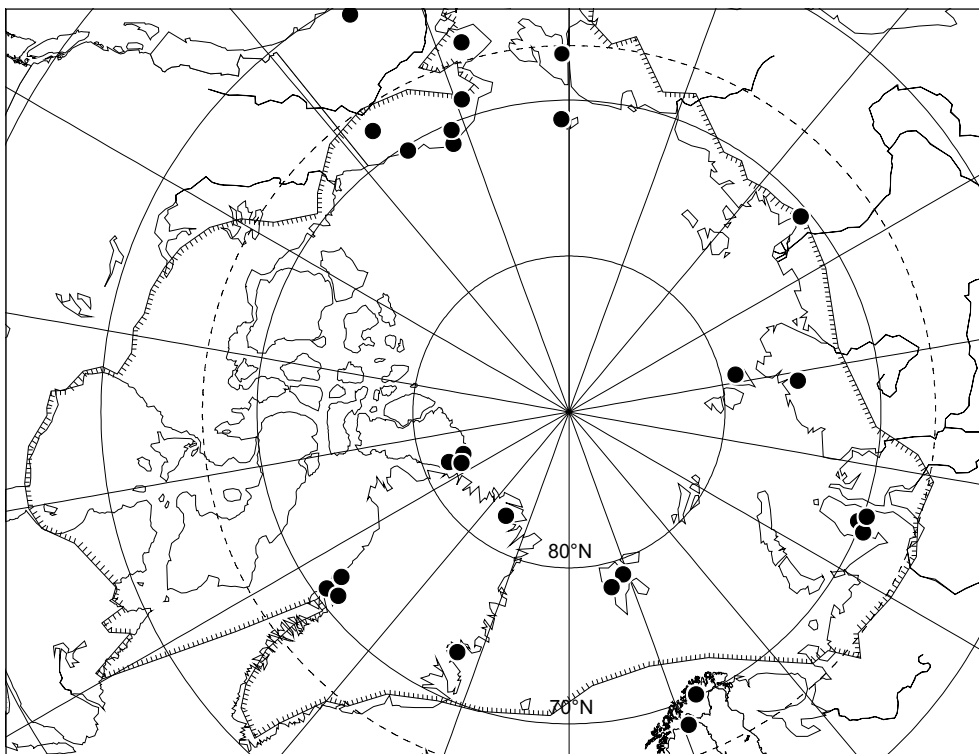
4. *Anastrophyllum sphenoloboides* Schust.



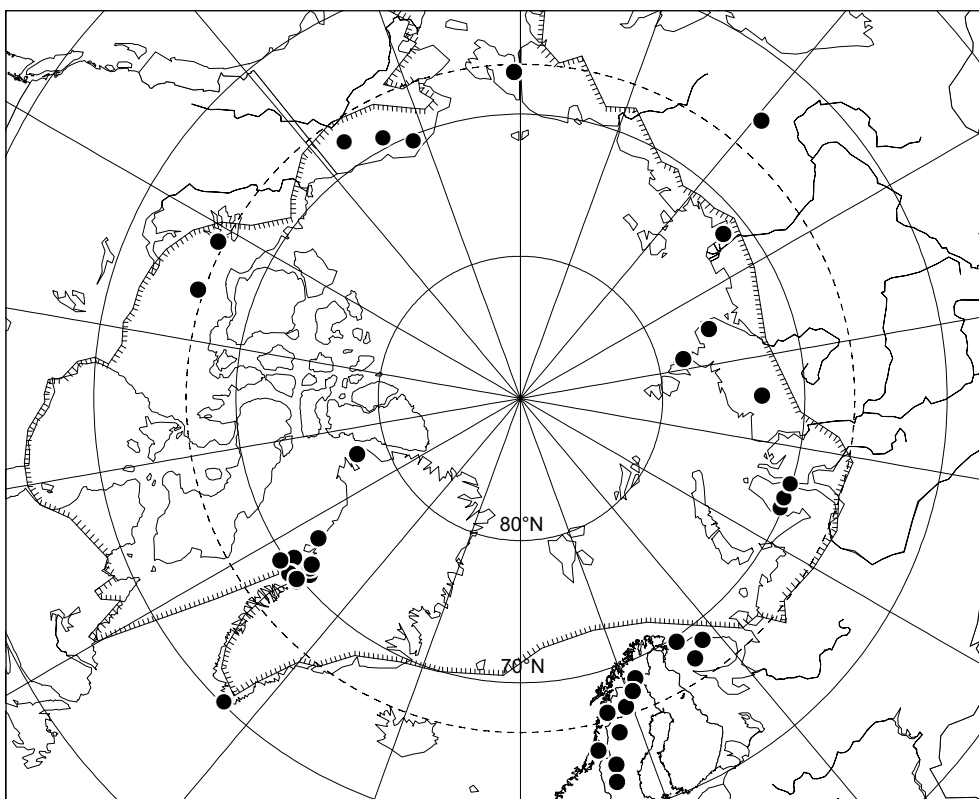
5. Распространение *Scapania obcordata* (Berggr.) S. Arnell в северном полушарии – заштриховано и ●, и *Scapania paradoxa* Schust. – ▼ – Distribution of *Scapania obcordata* (Berggr.) S. Arnell in the Northern Hemisphere – hatched & ●, and of *Scapania paradoxa* Schust. – ▼.



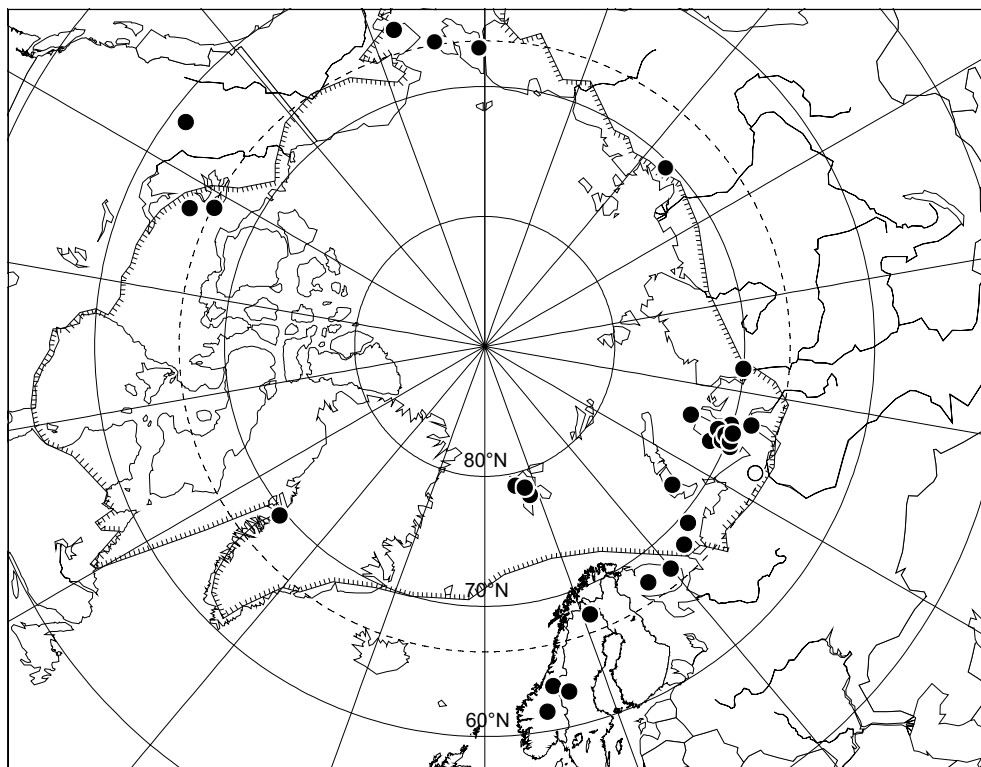
6. *Lophozia major* (C. Jens.) Schljak.



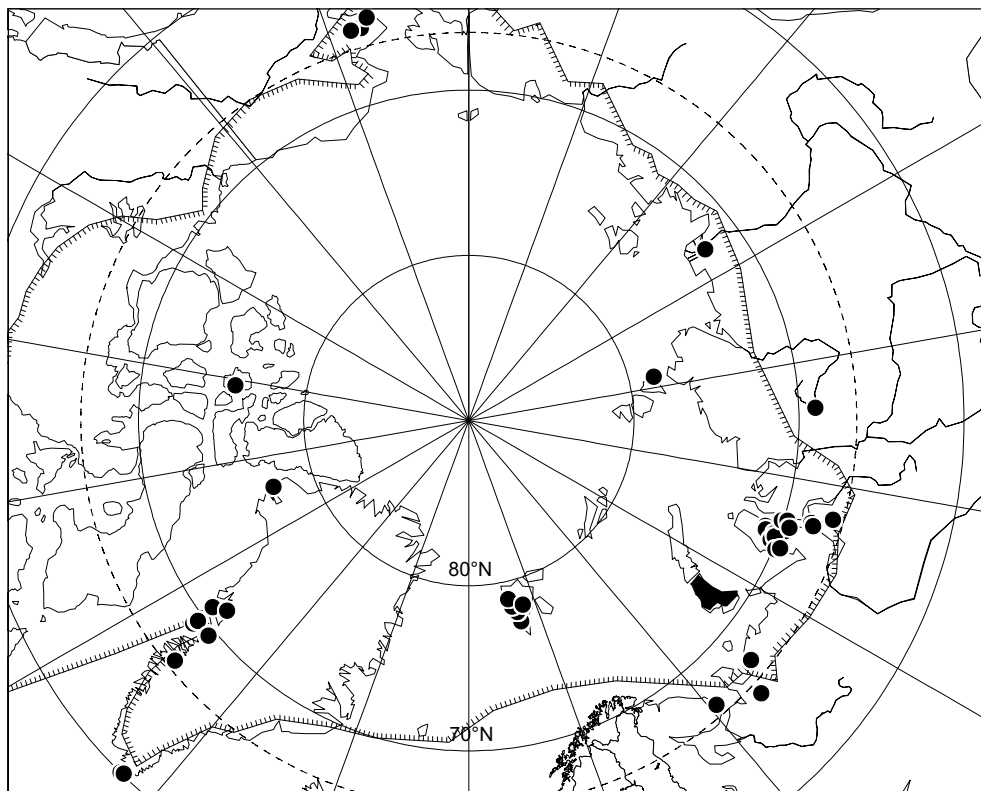
7. *Lophozia pellucida* Schust.



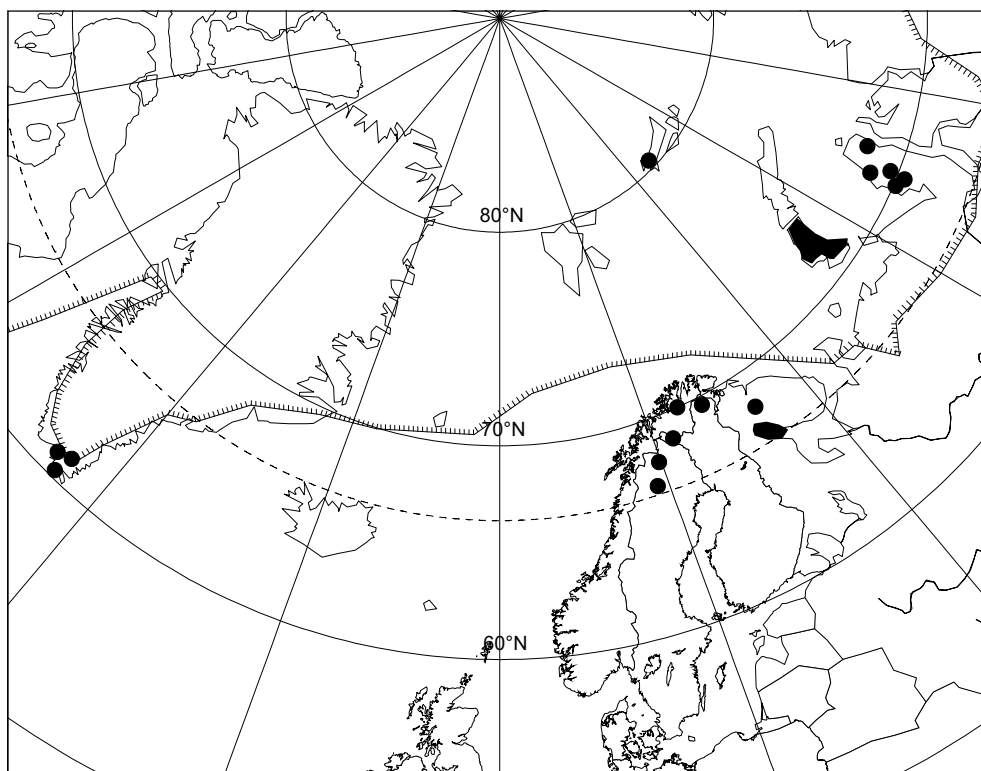
8. *Sphenolobus cavifolius* (Buch & S. Arnell) K. Muell.



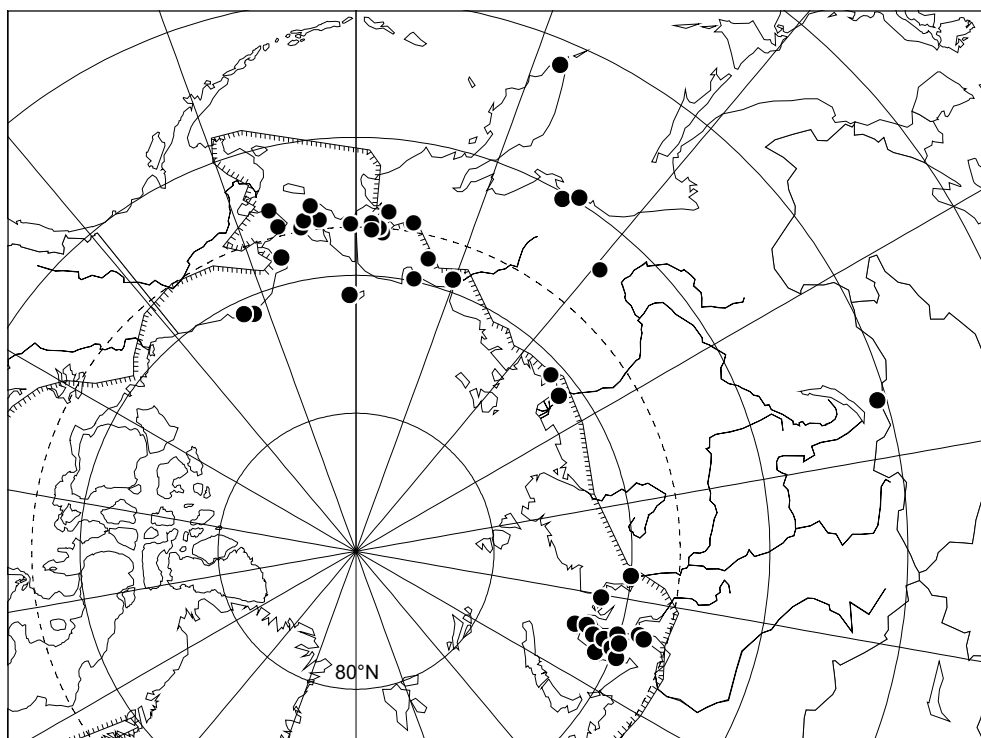
9. *Scapania tundrae* (Arnell) Buch



10. *Cephaloziella uncinata* Schust.



11. *Barbilophozia rubescens* (Schust. & Damsh.) Karttunen & Soederstroem



12. *Calycularia laxa* Lindb. & H. Arnell