Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт

им. В.Л. Комарова Российской академии наук

На правах рукописи

✓

подпись

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

«Растительность юго-востока Чукотского»

по направлению подготовки
06.06.01 Биологические науки
направленность (профиль)
03.02.08 Экология (в биологии)

Аспирант Етылина Анастасия Сергеевна

Научный руководитель д.б.н., Холод Сергей Серафимович

10 июня 2025г.

Санкт-Петербург

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Юго-восток Чукотского полуострова – регион Арктики, довольно хорошо изученный во флористическом отношении. Начиная с 1964 г. и до середины 90-х годов на Чукотском полуострове работали сотрудники Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института АН СССР. Результатом многолетних работ была большая серия статей, посвященных изучению флор, в том числе и востока Чукотского полуострова, и книга «Конспект флоры Чукотской тундры», подготовленной коллективом авторов во главе с Б.А. Юрцевым.

Растительность Чукотки изучена не так детально как флора. За прошедшие 40-50 лет был опубликован ряд статей, освещающих фитоценозы разных пунктов Чукотского полуострова, но при этом довольно мало работ, в которых детально исследовано все разнообразие растительных сообществ одного какого-либо района. Представляет интерес провести систематическое геоботаническое изучение растительности одного из районов Чукотского полуострова, основанное на табличной обработке данных, а затем – провести анализ полученных данных.

Цели и задачи исследования.

Цель исследования – изучить ценотическое разнообразие растительности юго-востока Чукотского полуострова и выявить его особенности.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Составить общий флористический список сосудистых растений, мхов и лишайников изучаемого района.
2. На основе геоботанических описаний выявить фитоценотическое разнообразие района исследования.
3. Проанализировать связь растительных сообществ с особенностями экологических условий местообитаний.

Научная новизна результатов.

Растительность юго-востока Чукотского полуострова представляет собой уникальный ботанико-географический и геоботанический объект. Чукотский полуостров располагается на границе двух материков: Евразии и Северной Америки, между континентами в четвертичное время неоднократно возникал Берингийский мост суши, по которому происходили миграции растений. Сложная геологическая история этого региона, неоднородность физико-географической среды способствовали формированию разнообразных флор и, как следствие этого – разнообразных растительных сообществ с богатым видовым составом. Именно поэтому представляет интерес провести геоботанические исследования, охватив ими бóльшую часть ландшафтов и местообитаний.

Впервые составлен полный спектр основных растительных сообществ юго-востока, впервые выделено 5 ассоциаций, 2 варианта ассоциации и 3 субассоциаций и изучен видовой состав каждой ассоциации. Впервые получены данные о пространственном распределении растительных сообществ в исследуемом регионе и их зональных экологических особенностях в пределах северных и средних гипоарктических тундр.

Теоретическая и практическая значимость проведенных исследований.

Полученные новые данные о растительном покрове юго-востока Чукотского полуострова вносят существенный вклад в изучение растительности Чукотки и Арктических регионов. Результаты работы могут быть использованы для разработки типологии оленьих пастбищ и их рациональному использованию на территории Чукотского автономного округа и других регионов Арктики. Полученные данные вносят вклад в выявление ценотического разнообразия территории национального парка «Берингия»

Методология и методы исследования.

Проведенное исследование основано на материалах, собранных автором в 2021-2024 гг. Полевые работы 2021-2024 гг. проводились в июле-августе на ключевых участках, расположенных на территории юго-востока Чукотского полуострова (окрестности сел Янракыннот, Сиреники, Провидения). Всего за период полевых исследований автором выполнено 279 геоботанических описаний, заложено 10 опорных геоботанических профилей, собрано свыше 1000 гербарных листов сосудистых растений, около 1500 образцов мохообразных и лишайников.

В камеральный период была создана база данных растительных сообществ юго-востока Чукотского полуострова, в которой представлены данные 279 геоботанических описаний. Классификация растительности юго-востока Чукотского полуострова выполнена на основе принципов флористической школы Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973; Daniëls, 1982).

Для работы из общего массива была выделена группа из 109 описаний характерных описанных ассоциаций, на основе которых выделено 5 ассоциации широко распространенных на изучаемой территории.

Подробно методы исследования представлены в Главе 3.

Положения, выносимые на защиту

1. Одной из отличительных черт растительного покрова юго-востока Чукотского полуострова является преобладание дриадовых тундр из *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis*, достигающей здесь западной границы ареала, в то время как в тундровой зоне обширные площади занимают дриадовые сообщества из *Dryas punctata* и *D. octopetala*. Сообщества этой дриады объединены нами в новую ассоциацию ***Dryadetum ajanentis* ssp. *beringentis–Hierochloo alpinae*** и разделены на 2 варианта ассоциации по преобладающим видам лишайников в местообитаниях с почвами разного гранулометрического состава.

2. По долинам рек и ручьев в тундровой зоне часто формируются ивовые сообщества. Особенностью ивняков исследуемой территории является преобладание сообществ из *Salix alaxensis,* ареал которой охватывает Восточную Сибирь, Дальний Восток и Северную Америку, более обычной *S. pulchra* и незначительным присутствием на территории широко распространенной в тундровой зоне *S. lanata*. Ивовые сообщества из *Salix alaxensis* и *S. pulchra* на юго-востоке Чукотского полуострова объединены нами в 2 новые ассоциации ***Salicetum alaxensis*** и ***Salicetum pulchrae***, каждая из которых представлена 3 субассоциациями, сообщества которых формируются на почвах разного гранулометрического состава и расположены на разном расстоянии от русел рек.

3. В Арктике большую территорию занимают кустарничково-лишайниковые тундры с *Empetrum nigrum.* На Чукотке широко распространены сообщества с доминированием *E. subholarcticum*, которые включены нами в новую ассоциацию ***Empetro subholarctici-Vaccinietum vitis-idaeae* ssp. *minori*.** Сообщества приурочены к речным террасам, пологим горным склонам, шлейфам сопок, равнинным участкам с суглинистыми грунтами, с умеренным дренажом.

4. В тундровой зоне в местах долгого залегания снежного покрова у подножий южных и юго-западных склонов формируются сообщества из *Cassiope tetragona.* На юго-востоке Чукотского полуострова кассиоповые сообщества своеобразны, что позволило нам объединить их в новую ассоциацию ***Cassiopo tetragonae-Luzulo tundricolae***.

5. Количество лишайников в сообществах зависит от увлажненности местообитаний: в сухих местообитаниях, наибольшее количество лишайников, во влажных местообитаниях наименьшее количество лишайников.

6. Число лишайников на открытых пространствах в сообществах зависит от высоты снежного покрова, чем больше высота снежного покрова тем меньше лишайников с сообществах.

Апробация результатов исследования.

Основные результаты работы были представлены в 2021-2025 гг. на Всероссийских и Международных научных конференциях: Международной ботанической конференции молодых учёных в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, 2022), Всероссийской научной конференции «Российская геоботаника: итоги и перспективы» (к 100-летию Отдела геоботаники БИН) (Санкт-Петербург, 2022), Всероссийской научной конференции «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана» (Сыктывкар, 2023),

Основные результаты работы опубликованы в научных журналах, индексируемых в наукометрических базах данных (RSCI, Scopus и/или Web of Science).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. История изучения растительности юго-востока Чукотского полуострова

Юго-восток Чукотского полуострова – регион Арктики, довольно хорошо изученный во флористическом отношении. Начиная с 1964 г. и до середины 90-х годов здесь работала группа ботаников Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института АН СССР. Результатом многолетних работ была большая серия статей, посвященных изучению флор, в том числе и востока Чукотского полуострова. Результатом многолетних флористических исследований явился выход в свет книги «Конспект флоры Чукотской тундры», подготовленной коллективом авторов во главе с Б.А. Юрцевым.

Глава 2. Природные условия района исследований

Приведены сведения о географическом положении, рельефе и геологии, гидрологии и гидрографии, климатических условиях, почвах, о положении юго-востока Чукотского полуострова в системах природного районирования. Подробно рассматриваются геологическое строение и климатические условия исследуемой территории.

Глава 3. Материалы и методы

Материалом послужили 267 геоботанических описаний, выполненных с участием автора в 2022-2024 гг. на юго-востоке Чукотского полуострова, на основе этих описаний выделено 10 ассоциаций. Для научного доклада из общего массива была выделена группа из 109 описаний характерных описанных ассоциаций, на основе которых выделено 5 ассоциации.

Классификация растительных сообществ выполнена на основе принципов флористической школы Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973; Daniëls, 1982). Названия синтаксонов даны в соответствии с Кодексом фитосоциологической номенклатуры (Weber et al., 2000).

Глава 4. Видовой состав сообществ

Флора Чукотского полуострова включает более 670 видов сосудистых растений (Юрцев и др., 2010). В районе исследования согласно нашим данным общий видовой состав в сообществах – 529. В это число входит 203 вида сосудистых растений, мхов - 143, лишайников – 183.

Из 203 видов сосудистых растений 47 характеризуются циркумполярными ареалами, 115 видов распространены в восточных районах России (на Чукотке, Камчатке, Курилах, многие заходят на Аляску). 41 вид заходят вглубь материка – на Колыму, в Якутию.

Сосудистые растения относятся к 41 семейству и 86 родам. На долю ведущих семейств (*Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Ericaceae)* приходится 76 видов (41,9 %). Остальные 127 видов принадлежат 37 семействам. Большинство из них включает в себя не более 1 вида – 58,1 %.

Число видов мхов 143, половина из них связана с востоком Азиатской России (табл. 3), 33 характерны циркумполярным ареалами, 28 видов характерны для Берингийского ареала, 25 относятся к Чукотско-Аляскинскому.

Мхи относятся к 62 семействам. Ведущими семействами являются *Dicranaceae, Sphagnaceae, Polytrichaceae*.

Число видов лишайников 183. Половина видов или широко распространена в Арктике, или связана с континентальными районами, 35 относится к Берингийскому ареалу, 32 вида характерны для Чукотско-Аляскинского ареала.

183 вида лишайников относятся к 63 семействам. Ведущими семействами по числу видов являются (*Cladoniaceae, Rhizocarpaceae, Cetrariaceae*).

По видовому составу выделенных сообществ можно утверждать о различии флористического состава сообществ исследуемого района от основной территории Чукотки и Арктики.

Глава 5. Характеристика основных типов растительности

5.1. Разнообразие растительности и ее классификация

На юго-востоке Чукотского полуострова основные типы растительности представлены 10 ассоциациями широко распространенных на изучаемой территории

ПРОДРОМУС СИНТАКСОНОВ ЮГО-ВОСТОКА ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Класс ***Carici rupestris–Kobresietea bellardii*** Ohba 1974

Союз ?

Асс. ***Dryadetum ajanentis*** **ssp.** ***beringentis–Hierochloo alpinae*** ass. nov.

Вар. асс. ***Ochrolechiae frigidae–Salicetum polarisae*** var. ass. nov.

Вар. асс. ***Cetrariello islandicae–Poae arcticae*** var. ass. nov.

Класс ***Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*** Eggler ex Schubert 1960

Порядок ***Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli*** Dahl 1957

Союз ?

Асс. ***Rhododendro camtschaticetum* ssp. *glandulosetum−Diapensietum obovatae*** ass. nov.

Класс ***Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*** Eggler ex Schubert 1960

Порядок ***Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli*** Dahl 1957

Союз ?

Асс. ***Empetro subholarctici–Vaccinietum vitis-idaeae* ssp. *minori*** subass. nov.

Класс ***Betulo carpaticae–Alnetea viridis*** Rejmánek ex Bœuf, Theurillat, Willner, Mucina et Simler in Bœuf et al. 2014

Порядок ***Salicetalia glauco-lanatae*** Bœuf et al. ex Mucina et Daniëls in Mucina et al. 2016

Союз ?

Асс. ***Salicetum alaxensis*** subass. nov.

Субасс. ***typicum*** subass. nov.

Субасс. ***Drepanoclado polygamion*** subass. nov.

Субасс. ***Rhodiolo atropurpureae–Sanioniae uncinatae*** subass. nov.

Асс. ***Salicetum pulchrae*** ass. nov.

Субасс. ***typicum*** subass. nov.

Субасс. ***Arctagrostietum arundinaceae–Petasitis frigidi*** subass. nov.

Субасс. ***Equiseto arvensis* ssp. *borealis–Saxifrago nelsoniani*** subass. nov.

Класс ***Ammophiletea*** Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Порядок ***Honckenyo–Elymetalia arenarii*** Tx. 1966

Союз ?

Асс. ***Elymetum villosissimetum–Merternsietum maritimae*** subass. nov.

Класс ***Oxycocco-Sphagnetea*** Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Порядок ***Sphagnetalia medii*** Kästner et Flössner 1933

Союз ?

Асс. ***Betulo exilo–Dicrano majetum*** ass. nov.

Класс ***Salicetea herbaceae*** Br.-Bl. 1948

Порядок ***Salicetalia herbaceae*** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Союз ?

Асс. ***Cassiopo tetragonae–Luzulo tundricolae*** ass. nov.

Союз ?

Асс. ***Equiseto arvensis* ssp. *borealis–Pedicularo langsdorffii*** ass. nov.

Порядок ***Arabidetalia caeruleae*** Rübel ex Nordhagen 1937

Союз ?

Асс. ***Salicetum chamissonis–Potentillae hyparcticae*** ass. nov.

5.2. Характеристика ассоциаций

5.2.1. Ассоциация *Dryadetum ajanentis* ssp. *beringentis–Hierochloo alpinae*

Класс ***Carici rupestris–Kobresietea bellardii*** Ohba 1974, включает кустарничковые и кустарничково-травяные тундры и реликтовые низкотравные сообщества на основных субстратах в ветроударных малоснежных местообитаниях в равнинных и горных районах северной Евразии. Диагностические виды класса характерные для исследуемой территории (Diersen, 1984; Dahl, 1987): *Carex scirpoidea*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Pedicularis oederi*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnolia vermicularis. Lloydia serotina, Campanula uniflora, Cassiope tetragona, Poa arctica.*

Порядок [?]
Союз [?]

Ассоциация *Dryadetum ajanentis* ssp. *beringentis–Hierochloo alpinae* ass. nov.

Из общего массива была выделена группа из 20 геоботанических описаний, на основе которых сообщества с дриадами отнесены к 1 ассоциации и 2 вариантам ассоциации.

Сообщества с доминированием *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis* для юго-востока Чукотского полуострова обычны, встречаются по краям обрывистой морской террасы и на верхних частях и склонах гряд с суглинисто-щебнистыми грунтами, слабым снежным покровом и близким залеганием мерзлоты.

Диагностические виды – *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis* и *Hierochloë alpina*. Проективное покрытие дриады в этих сообществах варьирует в диапазоне 25–65 %. В группу характерных видов с постоянством III входят *Salix polaris*, *Poa arctica, Anemone sibirica*, *Thamnolia vermicularis*.

Сообщества имеют сложную горизонтальную структуру нерегулярно-мозаичного типа (Freeland, 1972), элементом которой являются плотные пятна дриадовых кустарничков диаметром от 50 см до 2 м, приуроченные к щебнисто-суглинистым грунтам. Также встречаются не заросшие растительностью пятна глины, выдавленные на поверхность в результате мерзлотных процессов, диаметром до 1 м. Площадь сообществ варьирует от 8 $м^2$ до 100 $м^2$.

Высота кустарничков дриады и мохово-лишайникового яруса не превышает 5 см. В сообществах хорошо выражен мохово-лишайниковый ярус: лишайники преобладают на скоплениях щебня, моховый покров преобладает в микропонижениях. В сообществах произрастают единичные осоки и злаки на высотой до 15 см.

Сообщества с дриадой *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis* на Чукотском полуострове распространены на водоразделах на высоте от 40 м до 100 м над ур. м., на пологих склонах (<5°), на широких увалах между долинами рек мощность снежного покрова не превышает 20 см. Глубина залегания мерзлоты на этих участках – 10-15 см, почвы среднесуглинистые, с кислой реакцией среды. На выходах карбонатных пород, которые редко встречаются в изученном районе, *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis* замещается видом *Dryas integrifolia*.

Число таксонов в ассоциации всего – 169: сосудистых растений – 78, мохообразных – 30, лишайников – 61.

В сообществах общее проективное покрытие – 95 %, покрытие кустарников – от 1% до 10%, кустарничков – от 25 % до 60 %, травянистых растений – от 5 % до 10 %, мохообразных – от 5 % до 15 %, лишайников – от 10 % до 50 %.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янраныннот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук, остров Итыгран, Аракамчечен.

Вар. асс. ***Ochrolechiae frigidae–Salicetum polarisae***

Диагностическими видами варианта субассоциации являются *Ochrolechia frigida, Salix polaris, Loiseleuria procumbens, Parmelia omphalodes.* Хорошо развит травяно-кустарничковый ярус (от 30 % до 70 %) высотой 5-15 см. Для сообществ характерна мозаичность: пятна кустарничков чередуются с лишайниковыми (общее проективное покрытие до 70 %). Преобладает *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis,* рядом с пятнами дриады произрастает *Loiseleuria procumbens.* Хорошо развит лишайниковый покров (от 5 % до 45 %), с высокой константностью присутствуют накипные лишайники: *Ochrolechia frigida, Parmelia omphalodes, Hypogymnia subobscura* и *Thamnolia vermicularis.* На пробных площадях встречаются простратный кустарник (до 5 %), в основном *Salix arctica.* В микропонижениях отдельными разреженными группами встречаются мхи (от 5 % до 10 %): *Dicranum acutifolium, Bryum* sp.*, Sanionia uncinata, Polytrichum piliferum.*

В гранулометрическом составе почв преобладает легкий суглинок. Высотный диапазон произрастания сообществ – от 30 м до 335 м над ур. м. Сообщества ***Ochrolechiae frigidae–Salitum polarisae*** приурочены к каменистым и щебнистым террасам и пологим склонам, подвержены постоянному воздействию ветров, характерно незначительное снегонакопление.

Число таксонов в варианте ассоциации всего – 121, сосудистых растений – 37 (в том числе кустарников – 2, кустарничков – 5, травянистых растений – 30), мохообразных – 39, лишайников – 45.

В сообществах общее проективное покрытие – от 70 % до 95 %, покрытие кустарников до 5 %, кустарничков от 30 % до 70 %, травянистых растений – от 5 % до 10 %, мохообразных – от 5 % до 10 %, лишайников – от 5 % до 45 %.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янранылнот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук, Аракамчечен.

Вар. асс. ***Cetrariello islandicae–Poae arcticae***

Диагностическими видами варианта ассоциации являются *Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus, Poa arctica, Hedysarum hedysaroides* ssp. *tschuktschorum, Cetraria islandica.*

Сообщества данной варианта субассоциации приурочены к каменистым и щебнистым террасам и пологим склонам, подвержены постоянному воздействию ветров, характерно незначительное снегонакопление.

Общее проективное покрытие сообществ 85-90 %. Вертикальная структура одноярусная, большую часть проективного покрытия составляют кустарнички (30-70 %), высотой 3-5 см, доминирует *Dryas ajanensis* ssp. *beringensis,* которая образует шпалеры диаметром 10-80 см между пятнами лишайников и открытого грунта, к ним примыкает *Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus*. Лишайники занимают 1-50 % площади; наиболее часто встречаются кустистые лишайники – *Cetraria islandica, C. laevigata, Thamnolia vermicularis, Bryocaulon divergens.* В микропонижениях мхи образуют подушечки (от 5 % до 15 %) – *Bryum* sp., *Hylocomium splendens*, *Dicranum acutifolium*, *D. elongatum.* В сообществах встречаются 5 видов простратных ив (от <1 % до 15 %) – *Salix reticulata, S. chamissonis, S. arctica*, *S. pulchra, S. lanata* subsp. *richardsonii.* Травянистые растения образуют мозаику: *Hedysarum hedysaroides* ssp. *tschuktschorum, Pedicularis capitata, Poa arctica.* Для варианта ассоциации **х**арактерно большее количество сосудистых растений – 60 (по сравнению с 37 в варианте ассоциации ***Ochrolechiae frigidae–Salitum polarisae*****,** что указывает на более благоприятные и разнообразные экологические условия (достаточного количества влаги, питательных веществ), чему способствует преобладание в гранулометрическом составе почв среднего суглинка.

Высотный диапазон произрастания сообществ – от 10 м до 207 м над ур. м.

Число таксонов в варианта ассоциации всего – 119: сосудистых растений – 60 (в том числе кустарников – 5, кустарничков – 5, травянистых растений – 50), мохообразных – 21, лишайников – 38.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янранынннот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Сирекик-Кейвук, остров Итыгран, Аракамчечен.

5.2.2. Ассоциация *Empetro subholarctici-Vaccinietum vitis-idaeae* ssp. *minori*

Класс ***Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea*** Eggler ex Schubert 1960 – кустарниковые и эрикоидно-кустарничковые сообщества (с доминированием арктических, арктоальпийских и субарктических видов с широким экологическим диапазоном) в горно-тундровом поясе и в подзонах типичных и южных тундр на кислых почвах лёгкого механического состава (пески, супеси, щебнистые субстраты) в северной Евразии и Северной Америке. Из числа видов, указываемых в качестве характерных для этого класса (Diersen, 1984; Dahl, 1987), на юго-востоке Чукотского полуострова есть *Alectoria ochroleuca, Cladonia bellidiflora, Thamnolia vermicularis, Ochrolechia frigida.*

Порядок ***Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli*** Dahl 1957 объединяет арктические и альпийские кустарничковые и кустарниковые сообщества на олиготрофных кислых минеральных субстратах в горных и равнинных районах северной Евразии и Северной Америки. Из числа видов, указываемых в качестве характерных для этого класса (Diersen, 1984; Dahl, 1987), на юго-востоке Чукотского полуострова есть *Rubus chamaemorus, Andromeda polifolia* ssp. *pumila.*

Союз [?]

Ассоциация *Empetro subholarctici-Vaccinietum vitis-idaeae* ssp. *minori* ass. nov.

Empetrum subholarcticum – широко распространенный в тундровой зоне Евразии (от устья р. Печоры до Чукотки) вид. На Чукотке это обычное растение на всей территории, кроме о. Врангеля. Из общего массива была выделена группа из 16 геоботанических описаний, в которой постоянство шикши составляет V по шкале, принятой для этой классификации. Ценофлора насчитывает 126 видов (среднее видовое богатство составляет 22 вида на площадке). Эта ассоциация, объединяет кустарничково-мохово-лишайниковые сообщества, приуроченные к средним и северным гипоарктическим тундрам (рис. 4). Сообщества обычны на речных террасах, участках пологих горных склонов, шлейфах сопок, равнинных участках с суглинистыми грунтами, характерен умеренный дренаж. Сопоставление данной группы с остальными позволило выявить диагностическую группу, характеризующуюся превышением величины постоянства ряда видов на 1 и более баллов. В эту группу вошли *Empetrum subholarcticum, Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus, V. uliginosum* ssp. *microphyllum, Ledum palustre* ssp. *decumbens, Loiseleuria procumbens.* Проективное покрытие шикши в этих сообществах варьирует в диапазоне 15–70%. Остальные виды этой группы имеют среднее покрытие 5–10%. Хорошо развит мохово-лишайниковый ярус, в котором проективное покрытие некоторых лишайников (*Cetraria islandica, Thamnolia vermicularis, Cladonia rangiferina, Flavocetraria nivalis*) и мхов (*Sanionia uncinata, Dicranum acutifolium, Dactylina arctica, Bryoria nitidula*) достигает 5%. В сообществах шикши с постоянством II встречается ряд стелющихся кустарничков – *Salix arctica, Dryas ajanensis* ssp. *beringensis и Salix chamissonis*, проективное покрытие которых достигает 25, 10 и 5% соответственно. Кустарнички, мхи и лишайники образуют единый ярус, над которым возвышаются немногочисленные травянистые растения.

Общее покрытие сообществ 95–100 %. Сообщества ассоциации имеет нерегулярно-мозаичный тип горизонтальной структуры растительности с доминированием *Empetrum subholarcticum* и проросшими между ее отдельными шпалерами другими кустарничками – *Vaccinium vitis-idaea* ssp. *minus, V. uliginosum* ssp. *microphyllum, Ledum palustre* ssp. *decumbens, Loiseleuria procumbens,* и лишайниками *Cetraria islandica, Thamnolia vermicularis.* В микродепрессиях представлены, в основном, мхи, а на микробугорках – лишайники. Верхний ярус сообщества образуют осоковые и злаковые, которые равномерно распределены на площадке и имеют высоту, не превышающую 20 см. Ветошь занимает 5 %. Сообщества гетерогенны по структуре, они безошибочно распознаются визуально по ярко-зеленым шпалерам, плотно прижатым к поверхности грунта.

Почвы – торфяно-глеезем; в результате поверхностной аккумуляции органического вещества формируются грубые органогенные горизонты, почвенным горизонтам свойственно периодически застойное переувлажнение. Характерен мезохионный снеговой режим с мощностью снегового покрова до 50 см и слабым промерзанием почв.

На Чукотском полуострове ассоциация имеет широкое распространение по всей территории в подзонах средних и северных гипоарктических тундр на высотах от 1 до 114 м. Из-за большой протяженности ареала сообщества в широтном направлении неизбежно варьирование состава и процентного соотношения в растительном покрове, связанное с пределами распространения ряда видов. Так, в частности, в северных гипоарктических тундрах несколько больше – на 5 % – проективное покрытие лишайников.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янранынннот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук (рис. 18).

5.2.3. Ассоциация *Salicetum alaxensis*

Класс ***Betulo carpaticae–Alnetea viridis*** Rejmánek ex Bœuf, Theurillat, Willner, Mucina et Simler in Bœuf et al. 2014 - субальпийские и субарктические заросли кустарниковых ив и ольховника и березовые редколесья/криволесья в горах Европы и в южных тундрах. Характерные виды Класса - *Salix reticulata, S. lanata, S. chamissonis, S. glauca* (Diersen, 1984; Dahl, 1987).

Порядок ***Salicetalia glauco-lanatae*** Bœuf et al. ex Mucina et Daniëls in Mucina et al. 2016 - субарктические и бореальные богаторазнотравные заросли кустарниковых ив и березовые криволесья в Голарктике. Характерные виды порядка - *Valeriana capitata, Hylocomium splendens, Polemonium acutiflorum, Petasites frigidus.*

Ассоциация *Salicetum alaxensis* ass. nov.

Salix alaxensis – восточносибирско-североамериканский гипоаркто-монтанный вид, распространенный в Евразии от плато Путорана и гор Забайкалья на западе до Чукотки на востоке, в Северной Америке от Аляски на западе до Гудзонова залива на востоке. Вид довольно обычен во всех районах Чукотки (отсутствует только на о. Врангеля), встречается преимущественно в поймах рек и ручьев или у подножий склонов (Yurtsev et al., 2010). Из общего массива была выделена группа из 18 геоботанических описаний характерных для сообществ ***Salicetum alaxensis.***

Сообщества ***Salicetum alaxensis*** хорошо распознаются визуально в природе. *Salix alaxensis* образует густые заросли высотой до 3 м, которые произрастают вдоль рек у уреза воды, имеют протяженность до 500 м, в широких долинах рек площадь сообществ составляет 16 м^2, в весенний период заросли кустарников затопляются водой. Диаметр крон ив – 4–5 м, нижние ветви над землей приподнимаются на 40 см. Травяной покров кустарников имеет разреженную структуру из-за недостаточного солнечного освещения. Лишайники и мхи распределены неравномерно и образуют небольшие островки в понижениях и на камнях. *Salix alaxensis* образует сообщества на песчано-галечниковых наносах рек. Высота снежного покрова совпадает с высотой кустов, несмотря на интенсивный прирост в летний период до 30 см, зимой выступающие из-под снега побеги кустов отмирают. Заросли ивняков из *Salix alaxensis* с травяно-моховым покровом занимают обширные площади (до сотни квадратных метров) в поймах рек, ручьев и озер ближе к урезу воды в местах с умеренным режимом снегонакопления. В гранулометрическом составе почв преобладают супесь и легкий суглинок, реже – средний суглинок. Вечная мерзлота протаивает на глубину до 25 см. Формируются эти сообщества на высотах до 205 м над ур. м. Диагностическим видом ассоциации является *Salix alaxensis.*

Вертикальная структура сообществ 3-ярусная. Верхний ярус (от 80 см до 2–3 метров) сложен ивой *Salix alaxensis*. Под кронами формируется разреженный ярус травянистых растений высотой от 10 до 40 см, доминирующие виды – *Rhodiola atropurpurea, Artemisia tilesii, Chamaenerion latifolium Arctagrostis arundinacea, Equisetum arvense* ssp. *boreale, Saxifraga nelsoniana*. Третий ярус лишайково-моховый имеет разреженную структуру. Среди мхов преобладают *Brachythecium* sp., *Bryum* sp., *Drepanocladus polygamus*. Лишайники встречаются реже, наиболее часто произрастают *Alectoria nigricans, Bryocaulon divergens, Calvitimela aglaea, Cetraria islandica*.

Число таксонов в ассоциации – 124: сосудистых растений – 62 (в том числе кустарников –5, кустарничков – 7, трав – 50), мохообразных – 35, лишайников – 27.

В сообществах общее проективное покрытие – 95%, покрытие кустарников – от 30% до 50%, кустарничков – <1%, травянистых растений – 35%, мохообразных – от 5% до 20%, лишайников – от 1% до 20%.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янраныннот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук, остров Итыгран, Аракамчечен (рис. 19).

Субасс. ***typicum*** несет все признаки ассоциации.

Субасс. ***Drepanoclado polygamion*** subass. nov.

Дифференцирующая комбинация видов: *Drepanocladus polygamus.*

Первый ярус сформирован кустарником *Salix alaxensis.* Второй ярус образуют виды с высоким постоянством (высота до 40 см): *Salix arctica, Equisetum arvense* ssp. *boreale, Artemisia tilesii, Valeriana capitata, Arctagrostis arundinacea, Polemonium acutiflorum.* Третий ярус образован рыхлыми моховыми дерновинками *Brachythecium* sp.*, Bryum* sp.*, Drepanocladus polygamus.* В основном проективное покрытие мхов составляет 5%, только в 2 описаниях оно достигает 20%, что говорит о вариабельности условий местообитаний сообществ.

Сообщества субассоциации встречаются на галечниках, ближе к урезу воды, где обычен *Drepanocladus polygamus,* который произрастает в ложбинах стока, по ручьям и заболоченным берегам озер (Afonina, 2004). Лишайники отмечены в 3 описаниях. Высотный диапазон субассоциации – 3–64 м над у.м.

Число таксонов в субассоциации – 48: сосудистых растений – 37 (в том числе кустарников – 3, кустарничков – 5, травянистых растений – 29), мохообразных – 7, лишайников – 4.

В сообществах общее проективное покрытие – от 70% до 95%, покрытие кустарников – от 30% до 50%, кустарничков – <1%, травянистых растений – 35%, мохообразных – от 5% до 20%, лишайников – от 1% до 5%.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янраныннот, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Сирекик-Кейвук.

Субасс. ***Rhodiolo atropurpureae–Sanioniae uncinatae*** subass. nov.

Дифференцирующая комбинация видов: *Rhodiola atropurpurea, Sanionia uncinata.*

Сообщества формируются на более зрелых почвах, на некотором расстоянии от основного русла рек, об этом говорит присутствие *Sanionia uncinata,* которая имеет широкую экологическую амплитуду и произрастает в различных местообитаниях (Afonina, 2004). Лишайники отмечены только в 3 описаниях. Высотный диапазон субассоциации – 3–205 м над ур. м.

Первый ярус образует *Salix alaxensis.* Второй ярус (высота до 40 см) – *Salix chamissonis, Rhodiola atropurpurea, Sanionia uncinata, Chamaenerion latifolium, Artemisia tilesii, Poa arctica, Saxifraga nelsoniana.* Третий ярус – *Sanionia uncinata, Brachythecium* sp.*, Bryum* sp.*, Ceratodon purpureus.* Дифференцирующий вид – *Salix chamissonis.*

Число таксонов в ассоциации – 111: сосудистых растений – 53 (в том числе кустарников – 6, кустарничков – 5, травянистых растений – 42), мохообразных – 34, лишайников – 24.

В сообществах общее проективное покрытие варьирует от 70% до 80%, покрытие кустарников – 30% – 50%, кустарничков – <1%, травянистых растений – 35%, мохообразных – от 5% до 20%, лишайников – от 0% до 20%.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янраныннот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук, Аракамчечен.

5.2.4. Ассоциация *Salicetum pulchrae* ass. nov.

Salix pulchra – гипоарктический вид, распространенный на севере Сибири от Урала до Берингова пролива, в Северной Америке – от Аляски до низовий р. Маккензи. Обычен во всех районах Чукотки, в наибольшем обилии он отмечается в поймах рек и ручьев нередко доминирует в травяно-кустарниковых сообществах на склонах, террасах и невысоких водоразделах (Yurtsev et al., 2010). Из общего массива была выделена группа из 18 геоботанических описаний характерных для сообществ ***Salicetum pulchrae.***

Сообщества ***Salicetum pulchrae*** хорошо определяются визуально в природных условиях. Высота кустарников на юго-востоке Чукотского полуострова – от 80 см до 2.5 м, диаметр крон – от 1 м до 4–5 м. Формируются сообщества вдоль ручьев и в поймах рек небольшими прерывистыми полосами от 4 м до 50 м. Под пологом травяной покров имеет разреженную структуру, что определяется высокой степенью сомкнутости крон. Лишайники и мхи распределены неравномерно и образуют небольшие островки в понижениях и на камнях. Заросли ивняков из *Salix pulchra* с травяно-моховым покровом занимают обширные площади (до сотни квадратных метров) в поймах рек далеко от основного русла и на берегах ручьев, в местах с накоплением снега до 150 см режимом. В гранулометрическом составе почв преобладает средний суглинок, реже легкий суглинок. Глубина залегания мерзлоты – до 42 см. Верхний высотный предел сообществ – 139 м над ур. м. Диагностическим видом ассоциации является *Salix pulchra.*

Верхний ярус (высота от 1 м до 2 м) сложен ивой *Salix pulchra*. Второй ярус (высотой до 40 см) имеет разреженную структуру и образован доминирующими видами (высота до 40 см) – *Arctagrostis arundinacea, Saxifraga nelsoniana, Equisetum arvense* ssp. *boreale, Polemonium acutiflorum, Valeriana capitata, Anemone richardsonii.* Нижний ярус также имеет разреженную структуру: здесь преобладают мхи и лишайники, наиболее часто встречаются *Petasites frigidus, Pseudobryum cinclidioides, Lobaria linita.* Горизонтальная структура сообществ – нерегулярно мозаичная (Freeland, 1972) и обусловлена чередованием густых зарослей ив, под которыми травы и мхи угнетены, и небольших прогалин-полянок, где хорошо развит травяно-моховой покров.

Число таксонов в ассоциации – 108: сосудистых – 73 (в том числе кустарников – 5, кустарничков – 5, травянистых растений – 65), мохообразных – 25, лишайников – 10.

В сообществах общее проективное покрытие – 70–95%, покрытие кустарников – 35-70%, кустарничков – <10%, травянистых растений – 35%, мохообразных – 5–30%, лишайников – 1–10%.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янранынпот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук, остров Итыгран, Аракамчечен (рис. 20).

Субасс. ***typicum*** несет все признаки ассоциации.

Субасс. ***Arctagrostietym arundinaceae–Petasitis frigidi*** subass. nov.

Дифференцирующая комбинация видов: *Arctagrostis arundinacea, Petasites frigidus, Philonotis tomentella, Cetraria islandica.*

Первый ярус – *Salix pulchra* (высота от 1 до 2 м), во втором ярусе обычны (высота до 40 см) – *Arctagrostis arundinacea, Petasites frigidus, Valeriana capitata, Polemonium acutiflorum, Saxifraga nelsoniana, Aconitum delphinifolium* ssp. *paradoxum.* В третьем ярусе встречаются *Sanionia uncinata, Bryum capillare, Lobaria linita, Cetraria islandica.* В гранулометрическом составе почв встречается средний суглинок и легкий суглинок. Сообщества встречаются по берегам ручьев, высотный диапазон их 22–139 м над ур. м.

Число таксонов в ассоциации – 62: сосудистых растений – 34 (в том числе кустарников – 5, кустарничков – 2, травянистых растений – 27), мохообразных – 19, лишайников – 9.

В сообществах общее проективное покрытие – от 70% до 95%, покрытие кустарников – от 40% до 70%, кустарничков – до 5%, травянистых растений – 25%, мохообразных – от 5% до 30%, лишайников – от 1% до 10%.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янранытнот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Сирекик-Кейвук, Аракамчечен.

Субасс. ***Equiseto arvensis* ssp. *borealis–Saxifrago nelsoniani*** subass. nov.

Дифференцирующая комбинация видов: *Equisetum arvense* ssp. *boreale*, *Saxifraga nelsoniana, Empetrum subholarcticum, Poa arctica, Vaccinium uliginosum* ssp. *microphyllum, Carex aquatilis* ssp. *stans.*

Первый ярус образован ивой *Salix pulchra*. Во втором ярусе – *Equisetum arvense* ssp. *boreale, Saxifraga nelsoniana, Empetrum subholarcticum, Poa arctica.* В третьем ярусе наиболее часто встречаются *Pseudobryum cinclidioides, Brachythecium* sp.*, Sanionia uncinata, Lobaria linita.*

Сообщества обычны в поймах рек, на отдалении от основного русла. Высотный диапазон сообществ от 3 м до 59 м над ур. м. В гранулометрическом составе почв преобладает легкий суглинок, реже средний суглинок.

Число таксонов в ассоциации – 60: сосудистых растений – 37 (в том числе кустарников – 5, кустарничков – 3, травянистых растений – 29), мохообразных – 16, лишайников – 7.

В сообществах общее проективное покрытие – от 70% до 95%, покрытие кустарников – от 35% до 70%, кустарничков – до 10%, травянистых растений – 25%, мохообразных – от 1% до 30%, лишайников – от 1% до 5%.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янранынот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Ульхум, Сирекик-Кейвук.

5.2.5. Ассоциация *Cassiopo tetragonae-Luzulo tundricolae*

Класс ***Salicetea herbaceae*** Br.-Bl. 1947

Объединяет арктические и альпийские сообщества (кустарничковые, травяные, моховые, лишайниковые) в местах долгого лежания снега в альпийском и субнивальном поясах гор Европы и в равнинных и горных районах северной Евразии, включая арктические острова. Из группы характерных видов класса (Diersen, 1984; Dahl, 1987), указываемых для арктических территорий на юго-востоке Чукотского полуострова есть *Poa arctica, Pohlia cruda.*

Порядок ***Salicetalia herbaceae*** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 объединяет Арктические и альпийские сообщества склонов в местах долгого лежания снега, с постоянным подтоком талых вод, в альпийском и субнивальном поясах гор Европы и в равнинных и горных районах северной Евразии, включая арктические острова. К характерным видам порядка на юго-востоке Чукотского полуострова относится *Loiseleuria procumbens.*

Союз [?]

Ассоциация ***Cassiopo tetragonae-Luzulo tundricolae* ass. nov.**

Из общего массива была выделена группа из 18 геоботанических описаний, в которой постоянство кассиопеи составляет V по шкале. Ценофлора насчитывает 150 видов (видовое богатство составляет от 16 до 36 видов на площадке); из них сосудистых – 70, мохообразных – 41, лишайников – 39.

Сопоставление данной группы с остальными сообществами позволило выявить диагностическую группу видов, характеризующуюся превышением величины постоянства ряда видов на 1 и более баллов. В эту группу вошли *Cassiope tetragona, Luzula tundricola*, *Dicranum spadiceum, Stereocaulon alpinum.* Проективное покрытие кассиопеи в этих сообществах варьирует в диапазоне 20–50%. В группу характерных видов с постоянством II входят *Cetraria islandica, Vaccinium vitis-idaea* ssp*. minus, Sanionia uncinata.*

Сообщества имеют нерегулярно-мозаичную структуру типа, элементом которой являются тянущиеся пятнами зарослей кассиопеи диаметром от 30 до 70 см, возвышающиеся на 10 см над мохово-лишайниковым ярусом. Площадь сообществ варьирует от 8 м² до 30 м².

Сообщества с кассиопеей *Cassiope tetragona* на Чукотском полуострове распространены у подножий южных и юго-западных склонов, в местах долгого залегания снежного покрова, на высотах от 20 до 150 м над ур. м., на пологих склонах (<5°), с макро-мезохионными условиями заснеженности (мощность снежного покрова достигает 1,5 м). Глубина протаивания мерзлоты на этих участках – 10–18 см, почвы среднесуглинистые.

Распространение. Окрестности с. Сиреники, п. Провидения, с. Новое Чаплино, с. Янраныннот, с. Урелики, с. Старое Чаплино, долина реки – Курупка, Валькарваам, Синевеем, Марич, Сирекик-Кейвук.

5.3. Экологические особенности основных типов растительных сообществ

5.3.1. Ординация основных типов сообществ

Классификация растительности проведена дивизимным методом кластеризации (DIANA), при этом учитывались все виды растений. Анализ объединил сообщества в группы по принципу схожести флористического состава в каждой группе.

Проведенный кластерный анализ показал четкое распределение сообществ на 10 групп, которое подтверждает выделенные ассоциации сообществ (рис. 1).

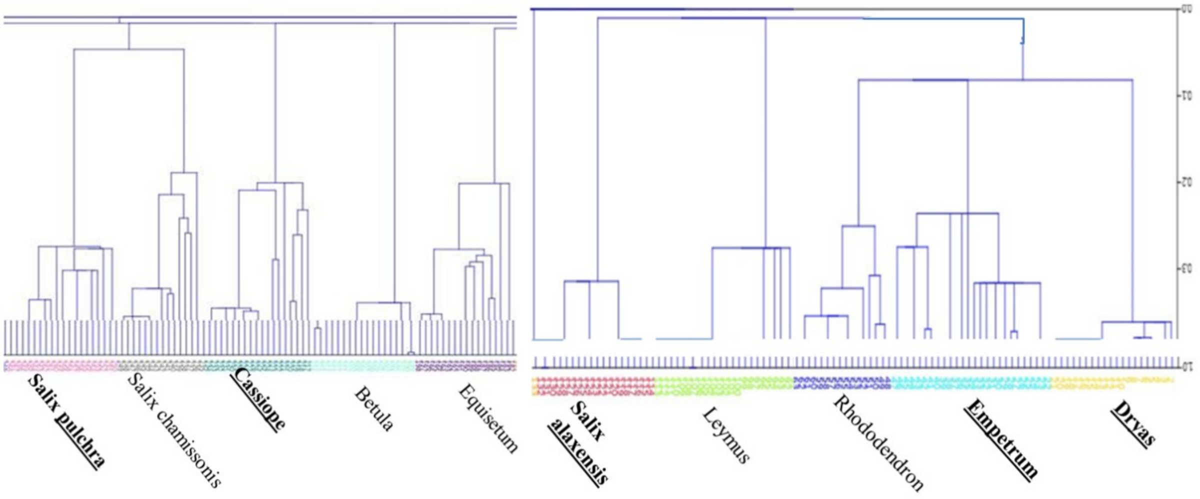

Рис. 1. Дендрограмма кластерного анализа растительных сообществ

На рисунке 2 представлены результаты ординации методом многомерного шкалирования с коэффициентом сходства Брея-Кертиса. Анализ геоботанических описаний сравниваемых синтаксонов вдоль двух осей варьирования, которые можно интерпретировать как градиент увлажнения, который убывает от центра. В центре наиболее увлажненные места обитания, на удалении от цента наиболее сухие места обитаний где были произведены геоботанические описания.

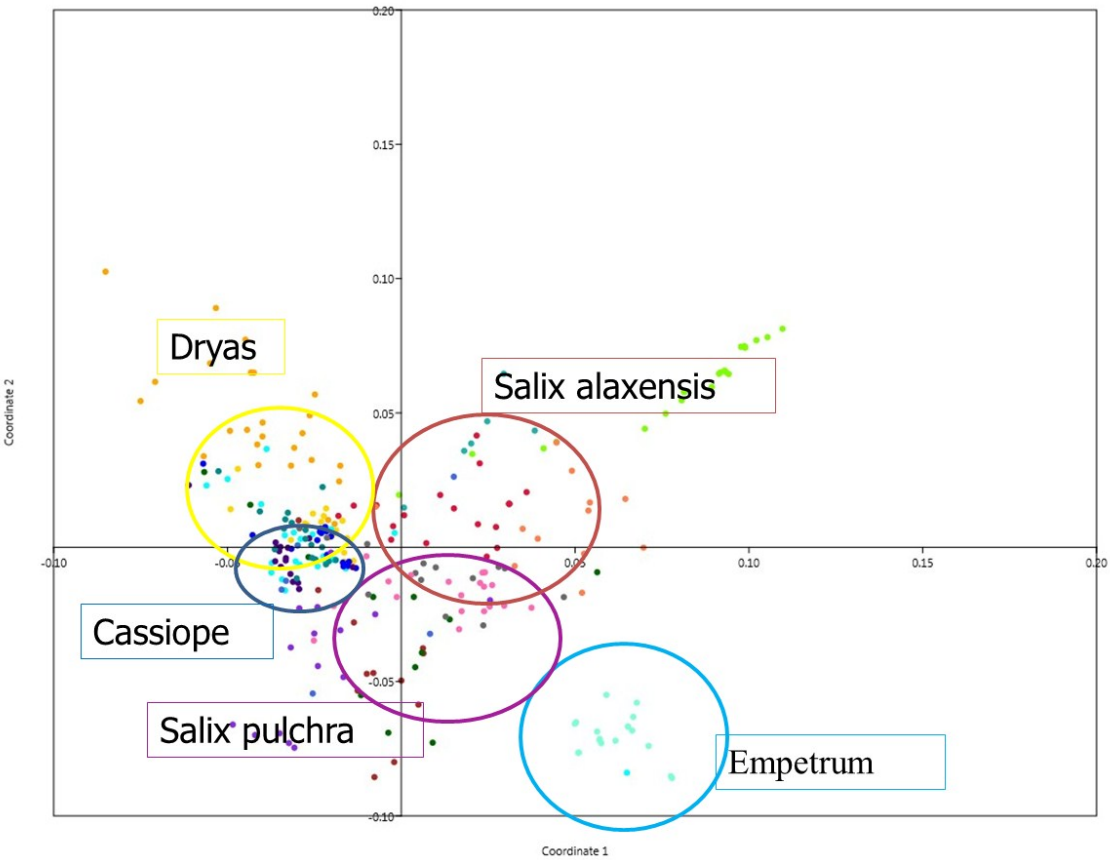

Рис. 2. Ординация основных типов сообществ региона исследования

На рисунке выделены кругами 5 ассоциаций, их распределение хорошо отражает различные условия увлажненности и различный флористический состав сообществ.

5.3.2. Сравнительный анализ участия лишайников в сообществах

Лишайники наиболее четко отображают отношение сообществ к условиям влажности. На графике отображено количество лишайников в различных сообществах, в наиболее сухих местообитаниях большее число видов лишайников, а во влажных местообитаниях наименьшее (рис. 3).

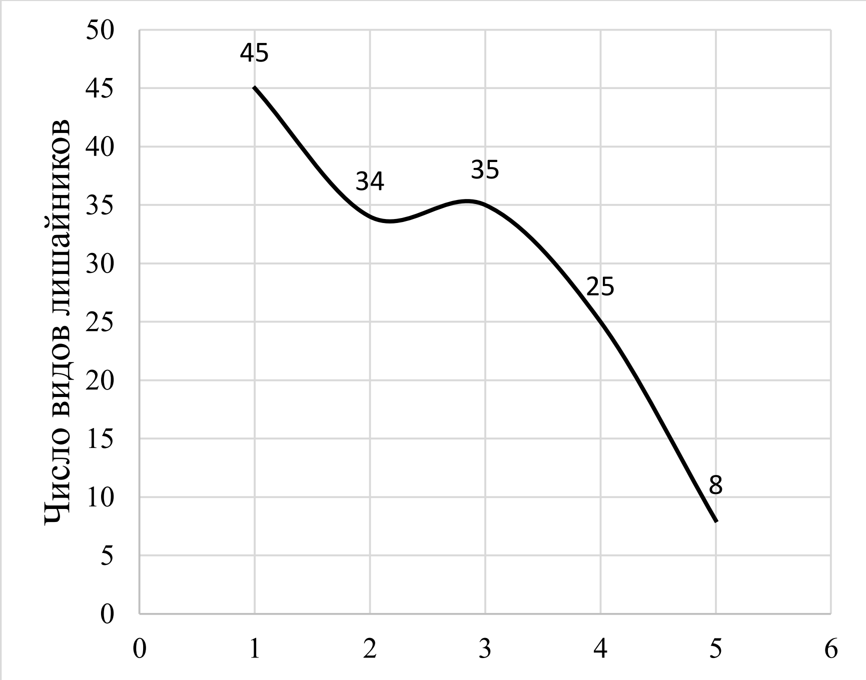

Рис. 3. Распределение лишайников в сообществах ассоциаций

1 - Асс. *Dryadetum ajanentis* ssp. *beringentis–Hierochloo alpinae*

2 - Асс. *Empetro subholarctici-Vaccinietum vitis-idaeae* ssp. *minori*

3 - Асс. *Cassiopo tetragonae-Luzulo tundricolae*

4 - Асс. *Salicetum alaxensis*

5 - Асс. *Salicetum pulchrae*

Общие виды – 7 для всех групп сообществ с постоянством от + до IV: *Cetraria islandica, Dactylina arctica, Flavocetraria cucullata, Thamnolia vermicularis, Alectoria ochroleuca, Cetraria laevigata, Cladonia rangiferina.* Виды, имеющие широкую экологическую амплитуду. Но для ивовых сообществ их постоянство имеет значение до 10%, это говорит о постоянном затоплении мест обитания в зарослях кустарников.

Выводы

Получены новые данные о сообществах кустарниковых ив на юго-востоке Чукотского полуострова, которые дополняют ранее опубликованные сведения об ивняках на Чукотке. Возможность выделения новых ассоциаций связано с труднодоступностью исследуемого региона. Ивняки формируются в основном по долинам рек и ручьев, визуально хорошо определяются в природе: ***Salicetum pulchrae*** имеют темно-зеленый окрас, ***Salicetum alaxensis*** – зеленый.

Описанные сообщества объединены в 2 ассоциации в каждой из которой по 3 субассоциаций. Сообщества ассоциации ***Salicetum pulchrae*** формируются в основном на почвах среднесуглинистого гранулометрического состава, в то время, как сообщества ассоциации ***Salicetum alaxensis*** приурочены в большинстве случаев к супесчаным почвам.

По отношению к руслу реки сообщества субассоциации распределяются следующим образом: самые близкие к урезу воды на галечниках – ***Drepanoclado polygamion***. На отдалении от основного русла реки на более сформированных почвах – ***Rhodiolo atropurpureae–Sanioniae uncinatae*** и ***Equiseto arvensis*** **ssp.** ***borealis–Saxifrago nelsoniani.*** По берегам ручьев распространены сообщества ***Arctagrostietum arundinaceae–Petasitis frigidi,*** которые произрастают на высотах от 30 м. над ур. м.

Также получены новые данные о распространении и составе дриадовых (*Dryas ajanensis* ssp. *beringensis*) сообществах на юго-востоке Чукотского полуострова. Описаний тундр с доминированием данной дриады отсутствуют. При анализе 25 описаний мы провели их классификацию, в результате которой выделена ассоциация ***Dryadetum ajanentis*** **ssp.** ***beringentis–Hierochloo alpinae*** и 2 варианта ассоциации. Сообщества ассоциации широко распространены на водоразделах и на горных террасах.

В составе ассоциации выделены следующие варианта ассоциации: 1) ***Ochrolechiae frigidae–Salicetum polarisae***, встречаются на более щебнистых субстратах, в гранулометрическом составе преобладает легкий суглинок, характерны накипные лишайники; 2) ***Cetrariello islandicae–Poa arctica***, в гранулометрическом составе почв преобладает средний суглинок, характерны кустистые лишайники.

Асс. ***Empetro subholarctici-Vaccinietum vitis-idaeae*** **ssp.** ***minori*** широко распространена на изучаемой территории. Сообщества обычны на речных террасах, участках пологих горных склонов, шлейфах сопок, равнинных участках с суглинистыми грунтами, характерен умеренный дренаж.

Асс. ***Cassiopo tetragonae-Luzulo tundricolae*** характерна для мест долгого залегания снежного покрова, распространены у подножий южных и юго-западных склонов. Широко распространена на территории Чукотки.

Количество лишайников в сообществах зависит от увлажненности местообитаний: в сухих местообитаниях, наибольшее количество лишайников, во влажных местообитаниях наименьшее количество лишайников.

Число лишайников на открытых пространствах в сообществах зависит от высоты снежного покрова, чем больше высота снежного покрова тем меньше лишайников с сообществах. Наибольшая высота снежного покрова (115 см) в сообществах асс. ***Salicetum alaxensis*** и наименьшее число лишайников (28), наименьшая высота снежного покрова (2,3 см) и наибольшее число лишайников (45) в сообществах асс. ***Dryadetum ajanentis* ssp. *beringentis–Hierochloo alpinae***. В сообществах высота снежного покрова 9,9 см, число лишайников 34.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонина О. М. 2004. Конспект флоры мхов Чукотки. – С.-Петербург. – 206 с.

2. Игнатов М. С., Афонина О. М. 1992. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. Т. 1. № 1–2. С. 1–85.

3. Железнов-Чукотский Н. К., Секретарёва Н. А., Астахова Т. И., Жукова А. И. и др. 2005. Природные условия и ресурсы Чукотского полуострова / Н. К. Железнов-Чукотский,. – Москва: Геос. – 502 с.

4. Новаковский А. Б., 2016. Взаимодействие Excel и статистического пакета R для обработки данных в экологии // Вестник ИБ Коми НЦ УрО РАН. № 3 (197). С. 26–33. DOI: 10.31140/j.vestnikib.2016.3(197).4

5. Матвеева Н. В., Лавриненко О. В. 2021. Чек-лист синтаксонов Российской Арктики: современное состояние классификации растительности // Растительность России. № 42. С. 3–41. https://doi.org/10.31111/vegrus/2021.42.3

6. Секретарева Н. А. 1991. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив луговинно-тундрового типа (восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. Т. 76. № 5. С. 728–739.

7. Секретарева Н. А. 2003. Евтрофные сообщества кустарниковых ив в среднем течении реки Паляваам (Западная часть Чукотского нагорья. Северо-Восточная Азия) // Растительность России. № 5. С. 41–49. https://doi.org/10.31111/vegrus/2003.05.41

8. Секретарева Н. А. 2001. Сообщества кустарниковых ив в верховьях реки Длинной (Северная Корякия, Северо-Восточная Азия) // Растительность России № 1. С. 36-42.

9. Sekretareva N. A. 1999. The vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories. Pensoft, Sofia; Moscow. 160 p.

10. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий: Пояснительная записка и легенда к одноименной карте масштаба 1: 8000000 / И. Н. Сафронова, Т. К. Юрковская, И. М. Микляева, Г. Н. Огуреева. 1999. – Москва: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография), – 64 с. – EDN YNOEVV.

11. Сукачёв В. Н. 1954. Геоботаника. Москва: Издательство Академии наук СССР.

12. Фриланд В. М. 1972. Структура почвенного покрова. М., 246.

13. Юрцев Б. А., Королева Т. М., Петровский В. В., Полозова Т. Г., Жукова П.Г., Катенин А. Е. 2010. Конспект флоры Чукотской тундры. СПб. 628 с.

14. Andreev M., Kotlov Yu., Makarova I. 1996. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // The Bryologist. Vol. 99. N 2. P. 137–169.

15. *Barkman J. J., Doing H., Segal S.* 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse // Acta Bot. Neerl. Vol. 13. N 3. P. 394–419.

16. Becking R. 1957. The *Zürich*-Montpellier school of phytosociology // Bot. Rev. Vol. 23. N 7. P. 411–488.

17. *Becking R.* 1957. The Zürich-Montpellier school of phytosociology // Bot. rev. Vol. 23. N 7. P. 411–488.

18. *Cooper D. J.* 1986. Arctic-alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek Valley, Brooks Range, Alaska // Phytocoenologia. Vol. 14. N 4. P. 467–555. https://doi.org/10.1127/phyto/14/1986/467

19. *Cooper D. J.* 1989. Typification of associations described in «Arctic-alpine tundra vegetation of the Arrigetch Creek valley, Brooks Range, Alaska» // Phytocoenologia. Vol. 18. P. 159–160. https://doi.org/10.1127/phyto/18/1989/159

20. Dahl E. 1987. Alpine-subalpine plant communities of South Scandinavia // Phytocoenologia. Bd. 15. Hf 4. S. 455–484.

21. *Daniëls F. A. J.* 1982. Vegetation of the Angmagssalik District, Southeast Greenland, IV. Shrub, dwarf shrub and terricolous lichens // Medd. Grшnl. Biosci. Vol. 10. 78 p.

22. *Dierssen K.* (*Dierßen K.*) 1982. Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. Genève. 382 s.

23. *Dierssen K.* (*Dierßen K.*) 1992. Zur Syn Systematik nordeuropäischen Vegetationstypen. 1. Alpine Vegetation und floristisch verwandte Vegetationseinheiten tieferen Lagen sowie der Arktis // Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. Bd. 4. S. 191–226.

24. Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. Journal of Vegetation Science. 12(4): 589–591. https://doi.org/10.2307/3237010

25. *Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I.* 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. Vol. 15. P. 1–130. https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01

26. *Molenaar J. G. de.* 1976. Vegetation of the Angmagssalik District, Southeast Greenland, II. Herb and snow-bed vegetation // Medd. Grшnl. Bd. 198. Hf. 2. 266 s.

27. *Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F. J. A., Bergmeie, E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Freitag H., Hennekens S. M., Tichý L.* 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. Vol. 19. N 1. 264 p. https://doi.org/10.1111/avsc.12257

28. *Nordhagen R.* 1943. Siliksdalen og Norges fjellbeiter. En Plantesosiologisk monografi // Berg. Mus. Skr. Bd. 22. 607 s.

29. *Peterka T., Hájek M., Jiroušek M., Jiménez-Alfaro B., Aunina L., Bergamini A., Dítě D., Felbaba-Klushyna L., Graf U., Hájková P., Hettenbergerová E., Ivchenko T. G., Jansen F., Koroleva N. E., Lapshina E. D., Lazarević P. M., Moen A., Napreenko M. G., Pawlikowski P., Plesková Z., Sekulová L., Smagin V. A., Tahvanainen T., Thiele A., Biţă-Nicolae C., Biurrun I., Brisse H., Ćušterevska R., De Bie E.s, Ewald J., Patrick Ú. F., Font X., Jandt U., Kącki Z.,*

Kuzemko A., Landucci F., Moeslund J. E., Pérez-Haase A., Rašomavičius V., Rodwell J. S., Schaminée J. H.J., Šilc U., Stančić Z., Chytrý M. 2017. Formalized classification of European fen vegetation at the alliance level // Appl. Veg. Sci. Vol. 20. P. 124–142. https://doi.org/10.1111/avsc.12271

30. Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed // J. Veg. Sci. N 11. P. 739–768.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АСПИРАНТОМ ПО ТЕМЕ НКР

Статьи:

1. NEW NATIONAL AND REGIONAL BRYOPHYTE RECORDS, 72 Ellis L.T., Afonina O.M., Ah-Peng C., Álvaro Alba W.R., Rojas A.M.A., Arya R., Bhandari M., Burghardt M., Callaghan D.A., Cottet A.C., Draper I., Enroth J., **Etylina A.S.,** Gabriel R., Joshi P., Kučera J., Lara F., Mateo Jiménez A.L., Messuti M.I., Mežaka A. et al - Journal of Bryology. 2023. T. 45. № 1. C. 79-84.
2. New bryophyte records. 23 Sofronova E.V., Afonina O.M., Bezgodov A.G., Blagovetshenskiy I.V., Chernova N.A., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya, Dulin M.V., **Etylina A.S.,** - Arctoa, издательство Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК (Москва), 2024 том 33, № 2, с. 244-261
3. С. В. Чесноков, **А. С. Етылина,** Л. А. Конорева. 2025. Дополнение к лихенофлоре Чукотского автономного округа (север Дальнего Востока России) – Новости систематики низших растений, издательство БИН РАН (Санкт-Петербург), том 59(1): С 73–79.
4. А. С. Етылина. 2025. Сообщества кустарниковых ив юго-востока Чукотского полуострова – Ботанический журнал (в печати).

Материалы конференций:

1. А. С. Етылина. Ивовые сообщества юго-востока Чукотского полуострова - материалыV (XIII) Международной ботанической конференции молодых ученных Санкт-Петербург 25-29.04.2022. С. 354-355.

2. А. С. Етылина. Сообщества с Empetrum subholarcticum на юго-востоке Чукотского полуострова – Материалы Конференции «Российская геоботаника: итоги и перспективы» (к 100-летию Отдела Геоботаники БИН, СПб, 2022. С. 43-45.
3. А. С. Етылина. Сообщества мест долгого залегания снежного покрова - Материалы III Международной научной конференции молодых учёных «Современные проблемы экспериментальной ботаники», г. Минск, 25-29 сентября 2023 года / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: БелНИИТ «Транстехника», 2023. С. 36-37.