УДК 581.526.533 (571.66)

ГОРНЫЕ ТУНДРЫ ВУЛКАНИЧЕСКИХ РАЙОНОВ КРОНОЦКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

А.О. Пестеров, М.С. Овчаренко, В.Ю. Нешатаева

Ключевые слова
растительность
горные тундры
классификация
Кроноцкий заповедник
Камчатка

Аннотация. Приведена геоботаническая характеристика горных тундр в окрестностях действующих вулканов на территории Кроноцкого заповедника (Камчатка). На основании табличного анализа с использованием статистических методов разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности. Выделено 20 ассоциаций, 12 формаций и 5 классов формаций. Приведены конспект ассоциаций и дифференцирующая таблица синтаксонов; охарактеризованы их флористический состав и высотная приуроченность.

Поступила в редакцию 06.01.2015

Растительность горных тундр Камчатки до настоящего времени изучена очень слабо. Первую, самую общую ее характеристику дал В.Л. Комаров (1940), выделивший «сухие альпийские тундры» высокогорий и «растительность, сходную с растительностью верещатников» низкогорий и побережий. Э. Хультен (Hulten, 1927, 1974) описал на Южной Камчатке кустарничковые тундры, называя их «кустарничковыми пустошами» («*dwarf shrub heath*»). Он выделил в их составе два типа растительных сообществ: зеленомошно-шикшево-голубичные (*Vaccinium-Empetrum-moss community*) на побережьях и лишайниково-шикшево-голубичные (*Vaccinium-Empetrum-lichen community*) в горах, на высотах 700-800 м над ур. моря. С.Ю. Липшиц (Липшиц, Ливеровский, 1937) в горах Центральной Камчатки выделял в составе тундровых сообществ три формации: шикшевые тундры (***Empetreta***), голубичные тундры (***Vaccinieta***) и вересково-лишайниковые альпийские и субальпийские тундры (***Ericeta cladoniosa***). К сожалению, он не привел ни геоботаническую характеристику выделенных единиц, ни конкретных описаний горно-тундровых сообществ. Ю.Н. Нешатаев и В.Н. Храмцов (1994) предложили первую эколого-фитоценотическую классификацию растительности горных тундр Кроноцкого заповедника, но разработали ее лишь до уровня формаций. Они относили горно-тундровые сообщества заповедника к двум типам растительности (*Арктобореальному лишайниковому* и *Микротермно-психрофильно-кустарничковому*), 5 классам формаций, 6 группам формаций и 11 формациям. Ими выделены следующие группы формаций: 1) *Ягельные лишайниковые тундры*; 2) *Кустистые арктические лишайниковые тундры*; 3) *Эрикоидные кустарничковые тундры*; 4) *Дриадовые вечнозеленые кустарничковые тундры*; 5) *Листопадные кустарничковые тундры*; 6) *Мезопсихрофильные вечнозеленые кустарниковые тундры* (Нешатаев, Храмцов, 1994). На территории Южно-Камчатского государственного заказника (Южная Камчатка) нами (Нешатаева, 2002) было выделено 5 горно-тундровых ассоциаций, отнесенных к двум формациям (***Vaccinieta uliginosi*** и ***Empetreta sibirici***).

© 2015 *Пестеров А.О.* и др.

Пестеров Антон Олегович, инженер-исследователь лаборатории Географии и картографии растительности, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН; 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 2; badun@list.ru; *Овчаренко Мария Сергеевна*, н.с. Кроноцкого гос. природного биосферного заповедника; 684000, Россия, Камчатский край, Елизово, ул. Рябикова, 48; bestijaya@inbox.ru; *Нешатаева Валентина Юрьевна*, вед.н.с. лаборатории Экологии растительных сообществ, докт. биол. наук, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН; vneshataeva@yandex.ru

Кроме того, нами (Нешатаева и др., 2006, 2014) разработана классификация горно-тундровой растительности плато Ушковский дол и Толбачинский дол (Ключевская группа вулканов, Центральная Камчатка), где выделено 3 класса формаций, 5 групп формаций и 8 формаций. Таким образом, горно-тундровая растительность районов Восточной Камчатки до настоящего времени остается малоизученной. Целью настоящего исследования является анализ синтаксономического разнообразия и эколого-фитоценотическая характеристика растительных сообществ горных тундр Кроноцкого государственного заповедника на территории, расположенной в пределах Восточного вулканического пояса Камчатки.

Природные условия района исследований

Район исследований охватывает обширную территорию: от побережья Кроноцкого залива Тихого океана до склонов Валагинского хр. и от р. Кроноцкая до хр. Борт и р. Старый Семячик (рис.). По климатическому районированию Камчатки (Кондратюк, 1974) территория исследований относится к Восточному горно-вулканическому климатическому району Восточной горно-вулканической подобласти Камчатской климатической области. Климат района морской, умеренно-влажный. Влияние Тихого океана прослеживается даже в наиболее удаленных от моря долинах. На восточных склонах выпадает до 1500 мм осадков в год; высота снежного покрова достигает 1,5-2 м. Длительность залегания снежного покрова на высотах около 1000 м над ур. моря – 240 дней. Вегетационный период составляет менее 100 дней. Район характеризуется пасмурной и дождливой погодой на протяжении всего года. Часты сильные ветры. Средняя температура января –12°С, июля +10-11°С. (Научно-прикладной…, 2001). Обилие осадков и низкие температуры воздуха способствуют развитию современного оледенения. На восточных склонах гор ледники и снежники-перелетки спускаются до 600-700 м над ур. моря.

Растительный покров района исследований характеризуется выраженной высотной поясностью. Лесной пояс образован каменноберезовыми лесами из *Betula ermanii* Cham., распространенными от побережья Тихого океана до высот 400-500 м над ур. моря. На высотах 600-800 м над ур. моря господствуют сообщества кедрового (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) и ольхового (*Alnus fruticosa* var. *kamtschatica*) стлаников. На верхней границе стланикового пояса встречаются сочетания стланиковых сообществ и участков горных тундр. Горно-тундровые сообщества преобладают на высотах 900-1200 м над ур. моря. На высотах 1300-1400 м на склонах вулканических построек и шлаковых конусов встречаются высокогорные арктоусовые и арктические кустистые лишайниковые горные тундры, а также лишайниковые и пионерно-моховые сообщества (Пестеров и др., 2013). В хионофильных местообитаниях близ тающих снежников встречаются своеобразные кустарничково-разнотравные нивальные лужайки.

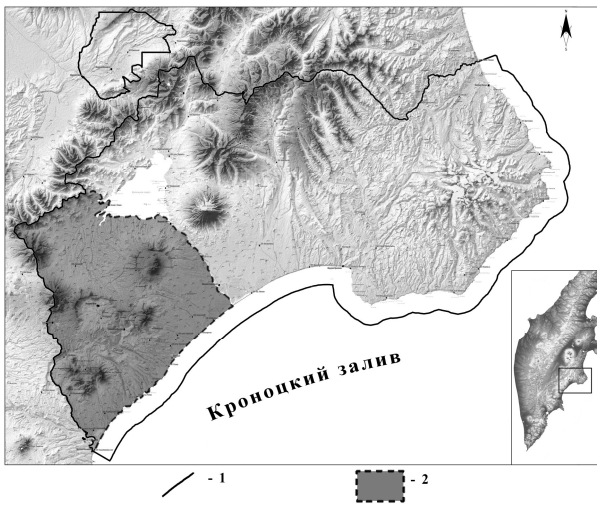

Рис. Месторасположение района исследований. *Условные обозначения.* 1 – границы Кроноцкого заповедника; 2 – территория исследований

Location of the study area.

Материалы и методы

В 2011-2014 гг. Камчатским геоботаническим отрядом Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН проведены полевые исследования на территории Семячикского лесничества Кроноцкого заповедника. Территория исследований охватывает вулканические плато Широкое и Круглое, кальдеры вулканов Крашенинникова, Узон, Большой Семячик, Узон-Гейзерную вулкано-тектоническую депрессию, подошвы и склоны вулканов Крашенинникова, Кихпиныч, Зубчатка, Бурлящий, Центральный Семячик, Попкова, Западный Бараний, Восточный Бараний, урочище Синий Дол, бассейны рек Шумная, Сестренка, Гейзерная. Исследования проводили детально-маршрутными методами с закладкой высотных геоботанических профилей и временных пробных площадей (размерами 10×10 м). На пробных площадях выполняли детальные геоботанические описания по стандартной методике (Ипатов, Мирин, 2008). Для каждого яруса и каждого вида определяли проективное покрытие (в процентах). Кроме того, учитывали основные характеристики местообитаний: микрорельеф, наличие и мощность почвенно-пирокластического чехла, тип почвы, характер увлажнения, высоту над уровнем моря, экспозицию и крутизну склона и др. Привязку пробных площадей к географической координатной сетке проводили с помощью персонального навигатора GPS.

В камеральный период была создана база данных геоботанических описаний в пакете TurboVeg, составлены фитоценотические таблицы в программе MS Excel. В компьютерную обработку было включено также 60 геоботанических описаний, выполненных в 1974-1975 гг. студенческой экспедицией кафедры геоботаники Ленинградского государственного университета под руководством Ю.Н. Нешатаева. Всего было проанализировано 240 полных геоботанических описаний. Методом кластерного анализа с использованием Эвклидовой дистанции и алгоритма β - flexible (при β = -0,6) в пакете PC-Ord 4.0 (Джонгман, 1999) были выделены группы описаний, сходных по флористическому составу сообществ и соотношению видов и доминантов. Проведен сравнительный анализ единиц эколого-фитоценотической классификации, выделенных методом табличного анализа (Нешатаев, 1987), и безранговых единиц нумерической классификации (фитоценонов). В результате разработана эколого-фитоценотическая классификация горно-тундровой растительности Кроноцкого заповедника, основанная на принципах Ленинградской геоботанической школы (Сукачев, 1928, 1938; Шенников, 1964; Александрова, 1979; Блюменталь, 1990). При выделении ассоциаций учитывали особенности флористического состава фитоценозов, количественное соотношение эколого-ценотических групп видов, выраженное через проективное покрытие, а также особенности структуры сообществ в связи с условиями местообитания. К одной ассоциации относили фитоценозы сходного флористического состава и структуры, встречающиеся в сходных экологических условиях. Латинские названия сосудистых растений приведены по «Каталогу…» (Якубов, Чернягина, 2004), мхов – по И.В. Чернядьевой (2012), лишайников – по A. Nordin et al. (2011) и T.L. Esslinger (2011). Номенклатура синтаксонов приведена в соответствии с «Проектом Всероссийского кодекса фитоценотической номенклатуры» (Нешатаев В., 2001).

Результаты и обсуждение

Впервые разработана детальная эколого-фитоценотическая классификация горно-тундровой растительности вулканических районов Кроноцкого заповедника. Выделено 20 ассоциаций, отнесенных к 12 формациям, 8 группам формаций и 5 классам формаций. Ниже приводится продромус, конспект и краткая характеристика выделенных синтаксонов. Диагностические признаки ассоциаций и вариантов представлены в табл. 1.

Продромус растительности горных тундр вулканических районов Кроноцкого заповедника

Тип растительности ***Vaccinieto uliginosi-Empetretion (Ericion)*** – сообщества арктических, субарктических и арктовысокогорных стелющихся кустарников, кустарничков, мхов и лишайников (тундровый)

Класс формаций ***Cladonietosa*** – Арктобореальные и высокогорные лишайниковые тундры и пустоши

Группа формаций ***Cladinetosum*** – Арктобореальные кустистые кладониевые тундры и пустоши

Формация ***Cladineta arbusculae-rangiferinae*** – Ягельные кладониевые тундры

Асс. ***Cladinetum cladinosum*** – ягельные тундры

Асс. ***Cladinetum stereocaulosum*** – стереокаулево-кладониевая

Асс. ***Cladinetum fruticulosum*** – кустарничково-лишайниковые тундры

вар. ***typicum***

вар. ***cladinosum***

Асс. ***Cladinetum stellaris betulosum exilis*** – ерниково-кладониевые тундры

Группа формаций ***Flavocetrarietosum*** – Арктовысокогорные лишайниковые тундры

Формация ***Flavocetrarieta*** – Флавоцетрариевая

Асс. ***Flavocetrarietum nivalis*** – флавоцетрарии приснежной

Формация ***Bryocauleta*** – Бриокаулевая

Асс. ***Bryocauletum divergentis arctoosum alpini*** – арктоусово-бриокаулевая

Формация ***Stereocauleta*** – Стереокаулевая

Асс. ***Stereocauletum alpini*** – стереокаулёна альпийского

Класс формаций ***Vaccinieto uliginosi – Empetretosa (Ericetosa)*** – Микротермно-психрофитно-кустарничковые тундры

Группа формаций ***Vaccinietosum*** – Листопадные кустарничковые тундры

Формация ***Vaccinieta uliginosi*** – Голубичные тундры

Асс. ***Vaccinietum uliginosi*** – голубичная

Асс. ***Vaccinietum uliginosi cladinoso-vacciniosum vitis-idaea*** – лишайниково-бруснично-голубичная

Асс. ***Vaccinietum uliginosi cladinoso-empetrosum*** – лишайниково-шикшево-голубичная

вар. ***typicum***

вар. ***betulosum exilis***

Асс. ***Vaccinietum uliginosi fruticuloso-betulosum exilis*** – ерниково-голубичная

Асс. ***Vaccinietum uliginosi phyllodocosum*** – филлодоцево-голубичная

Формация ***Arctoeta alpini*** – Арктоусовые тундры

Асс. ***Arctoetum alpini*** – Арктоуса альпийского

Группа формаций ***Salicetosum arctici*** – Ивковые тундры

Формация ***Saliceta arcticae*** – Ивы арктической

Асс. ***Salicetum arcticae varioherbosum*** – разнотравно-ивковая

Группа формаций ***Empetretosum*** – Эрикоидные вечнозеленые кустарничковые тундры

Формация ***Empetreta nigri*** – Шикшевые тундры

Асс. ***Empetretum nigri*** – шикшевая

Формация ***Loiseleurieta procumbentis*** – Луазелеурии лежачей

Асс. ***Loiseleurietum procumbentis diapensiosum*** – диапензиево-луазелеуриевая

Класс формаций ***Betuletosa nanae*** – Арктобореальные, субарктические и арктовысокогорные психрофитные листопадные кустарники

Группа формаций ***Betuletosum nanae*** – карликовые березнячки (ерники)

Формация ***Betuleta exilis*** – Березки тощей

Асс. ***Betuletum exilis ledosum*** – багульниково-ерниковая тундра

Асс. ***Betuletum exilis empetrosum*** – шикшево-ерниковая

Класс формаций ***Rhododendretosa aurei*** – Субальпийские микромезотермные психрофитные зимнезеленые мелкокустарниковые тундры

Группа формаций ***Rhododendretosum aurei*** – вечнозеленые психромезофитныекустарниковые тундры

Формация ***Rhododendreta aurei*** – рододендрона золотистого

Асс. ***Rhododendretum aurei phyllodocosum*** – филлодоцево-рододендроновая

Класс формаций ***Racomitrietosa*** – Микротермно-психрофитно-моховой

Группа формаций ***Racomitrietosum*** – Микротермные психрофитные моховые тундры

Формация ***Racomitrieta*** – Ракомитриевая

Асс. ***Racomitrietum lanuginosi diapensiosum obovatae*** – диапенсиево-ракомитриевая

КОНСПЕКТ СИНТАКСОНОВ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРНО-ТУНДРОВЫХ СООБЩЕСТВ

Класс формаций ***Cladonietosa*** – Арктобореальные и высокогорные лишайниковые тундры и пустоши

Класс формаций объединяет сообщества двух групп формаций: Группы *Арктобореальных кустистых кладониевых (ягельных) тундр* и Группы *Арктических и арктовысокогорных (алектoриевых. стереокаулевых и флавоцетрариевых) лишайниковых тундр*. Лишайниковые горные тундры широко распространены в горах Камчатки, Чукотки, Магаданской обл., Якутии, Хабаровского края, а также в высокогорных районах Алтая и Саян (Душечкин, 1937; Шлотгауэр, 1973; Седельников, 1988; Перфильева и др., 1991; Нешатаева, 2009, Синельникова, 2009 и др.). В состав класса формаций входят как собственно лишайниковые сообщества с преобладанием арктобореальных видов кустистых и листоватых лишайников, так и кустарничково-лишайниковые тундры с участием гипоарктических и аркто-альпийских видов кустарничков, карликовых ив и горно-тундрового разнотравья. Эпилитные сообщества накипных лишайников в настоящей работе не рассматриваются. В системе эколого-флористической классификации лишайниковые тундры относятся к союзу ***Loiseleurio-Diapension*** (Br.-Bl., Siss. et Vlieg. 1939) Daniëls 1982. В сообществах этого союза преобладают лишайники рода *Cladonia* (Daniëls, 1994).

В Кроноцком заповеднике лишайниковые тундры наиболее широко распространены в Семячикском лесничестве: они встречаются в урочище Синий Дол, у подножия вулкана Тауншиц, в районе сопки Гейзерная, на склонах вулканов Крашенинникова и Кихпиныч.

Группа формаций ***Cladinetosum*** – Кустистые кладониевые тундры и пустоши

Формация ***Cladineta arbusculae-rangiferinae*** – Ягельные лишайниковые тундры

Асс. ***Cladinetum cladinosum*** – ягельные тундры. В сообществах ассоциации хорошо развит лишайниковый ярус, образованный видами ягелей – кустистых лишайников рода *Cladonia* (*C. arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris, C. mitis*). Их суммарное проективное покрытие достигает 75% (в среднем 45-50%). В лишайниковом ярусе встречаются также *Cladonia gracilis, C. ecmocyna, C. pyxidata, Cetraria islandica*, *C. laevigata, C. kamczatica*, *C. nigricans, Flavocetraria nivalis*, *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale, Govardia nigricans* и др. Покрытие травяно-кустарничкового яруса довольно значительно (15-40%), однако константность кустарничков здесь существенно ниже, чем в сообществах кустарничковых горных тундр. Наиболее часто встречаются *Loiseleuria procumbens, Phyllodoce caerulea*, *Cassiope lycopodioides*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*. Из кустарников отмечены *Salix arctica*, *Rhododendron aureum*, Характерно присутствие горно-тундровых видов осок (*Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii, C. koraginensis*), злаков (*Calamagrostis sesquiflora*, *Hierochloe alpina, Poa arctica*, *Festuca altaica*) и разнотравья (*Artemisia arctica*, *Oxytropis revoluta, Tofieldia coccinea*) и др.

Асс. ***Cladinetum stereocaulosum*** – стереокаулево-кладониевая. В сообществах ассоциации в лишайниковом ярусе (45-90%) доминирует *Cladonia arbuscula* (проективное покрытие 15-30%), в равных долях присутствуют также *Stereocaulon paschale* (10-20%) и *Cetraria islandica* (10-20%). В травяно-кустарничковом ярусе константны *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea, Cassiope lycopodioides, Salix arctica*; выраженных доминатов не отмечено.

Асс. ***Cladinetum fruticulosum*** – кустарничково-лишайниковые тундры. Сообщества ассоциации характеризуются высоким покрытием лишайников (55%), при этом покрытие кустарничков достигает 40%. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают

Vaccinium uliginosum, *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, характерно участие *Carex koraginensis*, *C. flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*, *Festuca altaica*. Среди лишайников доминируют *Cladonia arbuscula* (20%), *Stereocaulon alpinum*, *Cetraria islandica*. Характерно присутствие *Cladonia gracilis*, *C. pyxidata*, *C. phyllophora*, *C. borealis* и других бокальчатых лишайников.

В пределах ассоциации выделено 2 варианта: var. ***typicum*** – характеризующие признаки варианта соответствует признакам ассоциации; var. ***cladinosum*** – кладиновый. В сообществах варианта обильны *Cladonia rangiferina* и *C. stellaris*, отсутствуют виды рода *Stereocaulon*; покрытие *Cetraria islandica* значительно меньше. Злаки отмечены единично.

Асс. ***Cladinetum stellaris betulosum exilis*** – ерниково-кладониевые тундры. Сообщества ассоциации отличаются высоким покрытием *Betula exilis* (25%). В лишайниковом ярусе доминирует *Cladonia stellaris* (30%). В травяно-кустарничковом ярусе характерно присутствие *Vaccinium uliginosum, Loiseleuria procumbens, Empetrum nigrum*, а также *Aconogonon tripterocarpum*, *Bistorta vivipara*, *Anemone narcissiflora* subsp. *sibirica, Festuca altaica*. В лишайниковом ярусе константны *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*.

Группа формаций ***Flavocetrarietosum*** – Арктические и арктовысокогорные лишайниковые тундры

Сообщества арктовысокогорных лишайниковых тундр встречаются на вершинах и ветробойных склонах гор на высотах от 1200 до 1500 м над ур. моря. Они занимают небольшие площади, встречаясь на верхнем пределе распространения растительности. Сообщества группы приурочены к примитивным щебнистым и каменистым почвам с малым содержанием мелкозема. Нередко выражены криогенные хрящевато-каменистые «медальоны» или солифлюкционные ступени, практически лишенные растительности. Сообщества группы на Камчатке описаны на вулканическом плато Ушковский дол (Нешатаева и др., 2006).

Формация ***Flavocetrarieta*** – Флавоцетрариевая

Формация ранее приводилась для Кроноцкого заповедника под названием ***Cetrarieta nivalis*** (Нешатаев, Храмцов, 1994). Сообщества формации приурочены к крутым обдуваемым склонам вулканов, встречаясь на высоте более 1500 м над уровнем моря. В Кроноцком заповеднике сообщества формации распространены на склонах вулканов Кроноцкий, Крашенинникова, Большой Семячик и др.

Асс. ***Flavocetrarietum nivalis*** – флавоцетрарии приснежной. В сообществах ассоциации в лишайниковом ярусе преобладают *Flavocetraria nivalis* (syn.: *Cetraria nivalis*), *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, встречаются также *Cladonia arbuscula, C. rangiferina, C. gracilis, C. pyxidata*. Травяно-кустарничковый ярус разрежен (покрытие 20-30%), характеризуется отсутствием выраженных доминантов; наиболее обильны *Loiseleuria procumbens*, *Diapensia obovata*, *Salix sphenophylla*. Отмечены также *Salix tschuktschorum*, *Campanula lasiocarpa, Pedicularis oederi, Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii, Luzula arcuata, Artemisia glomerata, Oxyria digyna*.

В системе эколого-флористической классификации в составе союза ***Loiseleurio-Diapension*** выделена корреспондирующая асс. ***Cetrarietum nivalis*** Dahl 1956, описанная в горах южной Скандинавии (Dahl, 1987). Региональными викариантами этой ассоциации, выделенными Н.В. Синельниковой на территории Верхояно-Колымской горной страны, являются ***Cetrario nivalis–Cassiopetum ericoidis*** Sinelnikova 2009, ***Cetrario nivalis–Rhododendretum redowskiani*** Sinelnikova 2013 и ***Cetrario nivalis – Salicetum darpirensis*** Sinelnikova 2013 с участием различных видов кустарничков (Синельникова, 2009, 2013).

Формация ***Bryocauleta*** – Бриокаулевая

Асс. ***Bryocauletum divergentis arctosum alpinii*** – арктоусово-бриокаулевая. В сообществах ассоциации в лишайниковом ярусе доминирует *Bryocaulon divergens* (50%), участвуют также *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria nivalis* и *Cladonia arbuscula*. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует *Arctous alpina* (15%), встречаются *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Loiseleuria procumbens*, *Diapensia obovata*, *Dryas punctata*, *Cassiope lycopodioides*, *Salix tschuktschorum*. Покрытие трав незначительно, единично отмечены *Artemisia arctica*, *Lloydia serotina*, *Parrya nudicaulis*, *Campanula lasiocarpa*. Сообщества ассоциации встречаются на хорошо дренированных обдуваемых участках (ветробойных склонах) на высотах более 1300 м над ур. моря.

Формация ***Stereocauleta*** - Стереокаулевая

Асс. ***Stereocauletum alpinii*** – стереокаулёна альпийского. Для сообществ ассоциации характерно невысокое покрытие травяно-кустарничкового яруса (не более 20%), иногда кустарнички отсутствуют. В лишайниковом ярусе доминирует *Stereocaulon alpinum* (40%), содоминирует *Cladonia arbuscula* (20%). В травяно-кустарничковом ярусе с невысоким покрытием отмечены *Phyllodoce caerulea* (5%), *Salix sphenophylla* (3%), характерные для относительно влажных местообитаний.

Класс формаций ***Vaccinieto uliginosi – Empetretosa*** – микротермно-мезопсихрофитно-кустарничковые тундры

Группа формаций ***Vaccinietosum*** – Листопадные кустарничковые тундры

Формация ***Vaccinieta uliginosi*** – Голубичные тундры

Сообщества формации широко распространены в Арктике, Субарктике и северной тайге Европейской России, Сибири и Дальнего Востока. Кроме того, голубичники встречаются также в субальпийском и альпийском поясах гор (Карпаты, Кавказ, Урал, Алтай). Сообщества формации описаны также в Печоро-Илычском заповеднике (Корчагин, 1940), Анадырском крае (Васильев, 1956), в горах Центральной Камчатки (Липшиц, Ливеровский, 1937) и Южно-Камчатском заказнике (Нешатаева, 2002). Наряду с шикшевыми тундрами (***Empetreta***) сообщества формации ***Vaccinieta uliginosi*** создают основной фон растительного покрова в горах Кроноцкого заповедника на высотах от 500-600 м над ур. моря (в приокеанических районах) до 900-1200 м (в центральных и западных районах заповедника). Голубичные тундры приурочены к ровным участкам вулканических плато или пологим (крутизной до 5°) склонам преимущественно северных экспозиций. Они встречаются на бортах кальдеры Крашенинникова, в окрестностях сопок Гейзерная, Останец, Дуга, в кальдере Узон. В сообществах голубичных тундр часто выражен бугорковатый микрорельеф, имеющий мерзлотное происхождение.

Асс. ***Vaccinietum uliginosi*** – голубичная. Сообщества ассоциации распространены в дренированных местообитаниях, иногда встречаются в окрестностях термопроявлений на умеренно-прогретых субстратах. В сообществах ассоциации выражен бугорковатый микрорельеф. Бугорки высотой 30-40 см, диаметром 0,5-0,7 м. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует голубика (покрытие 40-50%), обильны и константны кустарнички (*Empetrum nigrum* (5-10%), *Betula exilis* (15%), *Phyllodoce caerulea*). Из трав обычны *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Solidago spiraeifolia*, *Anemone narcissiflora* subsp. *sibirica*, *Festuca altaica*, *Carex koraginensis, Bistorta vivipara.* Однако участие трав в формировании яруса незначительно. Мохово-лишайниковый ярус разрежен.

Асс. ***Vaccinietum cladinoso-vacciniosum vitis-idaea*** – лишайниково-бруснично-голубичная. Сообщества ассоциации характеризуются доминированием *Vaccinium uliginosum* (покрытие 25%) и развитым лишайниковым ярусом, в котором преобладают кустистые лишайники *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. uncialis*, константны *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Cetraria islandica*

(общее покрытие лишайников 40%). В травяно-кустарничковом ярусе обильны также *Vaccinium vitis-idaea* (10%) и *Ledum decumbens* (10%), с высокой константностью отмечены *Festuca altaica* и *Hierochloe alpina*. Ассоциация описана в Южно-Камчатском федеральном заказнике (Южная Камчатка) на высотах 400-500 м (Нешатаева, 2002). В системе эколого-флористической классификации лишайниково-голубичные сообщества относятся к асс. ***Cladonio stellaris–Vaccinietum uliginosi*** Sinelnikova 2013, описанной в хр. Черского на высотах 1400-1500 м (Синельникова, 2013).

Асс. ***Vaccinietum uliginosi cladinoso-empetrosum*** – лишайниково-шикшево-голубичная. Сообщества ассоциации характеризуются доминированием *Empetrum nigrum* (покрытие 30%) и высоким обилием кустистых кладоний (ягелей). В травяно-кустарничковом ярусе характерно участие *Loiseleuria procumbens* (5%), *Salix arctica*, *S. chamissonis*, *Aconogonon tripterocarpum*. Константны *Carex koraginensis*, *Festuca altaica*, *Calamagrostis sesquiflora*. В лишайниковом ярусе (покрытие 15-30%) преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*. В составе ассоциации выделены 2 варианта: var. ***typicum*** – характерные признаки варианта соответствуют признакам ассоциации; var. ***betulosum exilis*** – сообщества варианта отличаются высоким проективным покрытием *Betula exilis* (15%), присутствием мезофильного кустарника *Spiraea beauverdiana* и видов группы субальпийского разнотравья *Sanguisorba officinalis*, *Solidago spiraeifolia Hedysarum hedysaroides*. Сообщества варианта распространены в кальдере Узон на высотах от 650 до 800 м над ур. моря.

Асс. ***Vaccinietum uliginosi fruticuloso-betulosum exilis*** – ерниково-голубичная. В травяно-кустарничковом ярусе (покрытие 85-90%), преобладают *Vaccinium uliginosum, Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, *Ledum decumbens* и низкорослые простратные кустарники *Betula exilis* и *Salix arctica.* В группе видов горно-тундрового разнотравья (покрытие 2%), константны *Festuca altaica*, *Aconogonon tripterocarpum*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Carex koraginensis*. Покрытие лишайников 10-15%, преобладают *Cladonia arbuscula, Cetraria islandica, Trapeliopsis granulosa*. Проективное покрытие мхов до 10%, обильны виды рода *Dicranum.* Сообщества ассоциации встречаются на высотах около 900-950 м над ур. моря (в кальдере Узон – навысоте 650-850 м), отличаются регулярно-бугорковатым микрорельефом. Часто встречаются в сочетании с пятнами низкорослого шпалерного ольхового стланика на крутых склонах на высотах более 1050 м над ур. моря (в этом случае микрорельеф слабоволнистый).

Асс. ***Vaccinietum uliginosi phyllodocosum*** – филлодоцево-голубичная. Сообщества ассоциации отличаются доминированием *Vaccinium uliginosum* (30%) и содоминированием *Phyllodoce caerulea* (20%). Встречаются также карликовые шпалерные ивы (*Salix arctica, S. chamissonis*), *Empetrum nigrum, Rhododendron aureum*, *Cassiope lycopodioides*, *Diapensia obovata* и виды горно-тундрового разнотравья: *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Bistorta vivipara*, *Oxytropis revoluta*, *Carex koraginensis*, *Agrostis kudoi*, *Trisetum spicatum*, *Festuca altaica*, *Juncus beringensis*, *Diphasiastrum alpinum*. Лишайниковый ярус разрежен: общее покрытие лишайников 10-15%, преобладают *Stereocaulon alpinum*, *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, константны также *C. rangiferina*, *C.borealis*, *C. gracilis*.

Формация ***Arctoeta alpini*** – Арктоуса альпийского

Асс. ***Arctoetum alpini*** – Арктоусовая. Покрытие травяно-кустарничкового яруса 75-85% (до 95%). Сообщества ассоциации характеризуются высоким покрытием психромезофильного кустарничка *Arctous alpina.* Кроме него, в кустарничковом ярусе обильны *Loiseleuria procumbens, Diapensia obovata*. Высокую константность имеют *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Hierochloe alpina*. В лишайниковом ярусе (покрытие 10-

30%) преобладают *Cladonia arbuscula, Thamnolia vermicularis, Flavocetraria cucullata, F. nivalis, Alectoria ochroleuca, Cetraria laevigata, Bryoria nitidula.* Мхи отмечены единично. Сообщества ассоциации встречаются в высокогорьях (на высотах 1000-1300 м над ур. моря), приурочены к крутым, хорошо дренированным и сильно обдуваемым склонам. Часто встречаются на перевалах и гребнях хребтов.

Группа формаций ***Salicetosum arcticae*** – Ивковые тундры

Формация ***Saliceta arcticae*** – Ивы арктической

Формация выделена Б.А. Быковым (1965) под названием ***Saliceta pallasii*** (в сообществах формации доминирует низкий стелющийся психромезофитный кустарник *Salix arctica* (syn. *Salix pallasii*). Сообщества формации отмечены для Центральной Камчатки С.Ю. Липшицем (Липшиц, Ливеровский, 1937).

Асс. ***Salicetum arcticae varioherbosum*** – разнотравно-ивковая. В сообществах ассоциации доминирует *Salix arctica* (25-40%), обильна группа видов горно-тундрового разнотравья (покрытие 25-40%): среди них преобладают *Artemisia arctica* (15%), *Saussurea pseudo-tilesii* (15%), *Campanula lasiocarpa*, *Bistorta vivipara*, *Anemone narcissiflora* subsp. *sibirica*. С высокой константностью отмечены *Festuca altaica*, *Carex koraginensis*. В лишайниковом ярусе (покрытие 30%) преобладают *Cladonia arbuscula*, *Cetraria islandica*, *Stereocaulon alpinum*. Сообщества ассоциации встречаются в хорошо увлажненных местообитаниях, часто приурочены к депрессиям рельефа, окрестностям тающих снежников. Для горных районов Центральной Камчатки указана корреспондирующая асс. ***Salix arctica – Phyllodoce caerulea*** – филлодоцево-ивковая (Липшиц. Ливеровский, 1937).

Группа формаций ***Empetretosum*** – Эрикоидные вечнозеленые кустарничковые тундры

В системе эколого-флористической классификации аркто-альпийские эрикоидно-кустарничковые сообщества Евразии и Северной Америки относятся к классу ***Loiseleurio-Vaccinietea*** Eggler ex Schubert 1960.

Формация ***Empetreta nigri*** (syn. ***Empetreta sibirici***) – Шикшевые тундры

Шикшевые тундры (вороничники) широко распространены в нижней высотной полосе горно-тундрового пояса, встречаются в поясе стлаников – на полянах в зарослях кедрового стланика. Крупные массивы шикшовников встречаются также в приморских тундрах в низовьях рек Кроноцкая и Тюшевка, впадающих в Кроноцкий залив, а также р. Перевальная, впадающей в Кроноцкое озеро (на высотах 370-400 м над ур. моря). Подобные тундры Л.Н. Тюлина (2001) называла шикшовниками, а В.Л. Комаров (1940) – верещатниками. Сообщества формации встречаются в Арктике, Субарктике, на Европейском Севере России, в Восточной Сибири, на Сахалине и Курильских о-вах (Быков, 1965). Описаны в Ловозерских тундрах (Кольский п-ов) (Солоневич, 1936), на Охотском побережье (Воробьев, 1937), Беломорско-Кулойском плато (Леонтьев, 1937), в Печоро-Илычском заповеднике (Корчагин, 1940), на Курильских (Tatewaki, 1957) и Алеутских о-вах (Daniëls et al., 2004).

Асс. ***Empetretum nigri*** (syn. ***Empetretum sibirici***) – шикшевая. В сообществах ассоциации доминирует вечнозеленый кустарничек *Empetrum nigrum*, константны *Rhododendron aureum*, *Salix arctica*, *Phyllodoce caerulea*, *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Cassiope lycopodioides*. Из группы тундрового разнотравья - *Artemisia arctica, Oxytropis revoluta*, *Campanula lasiocarpa*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Lloydia serotina*, *Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii, Agrostis kudoi, Trisetum spicatum.* Участие лишайников незначительно (покрытие 5-10%), среди них преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. maxima*, *Cetraria islandica*, *Stereocaulon alpinum*. Микрорельеф, как правило, мелкобугорковый, реже волнистый. Сообщества ассоциации распростране-

ны в кальдерах Крашенинникова, Узон, в районе Кроноцкого аэродрома.

Формация ***Loiseleurieta procumbentis*** – Луазелеурии лежачей

Асс. ***Loiseleurietum procumbentis diapensiosum*** – диапензиево-луазелеуриевая. В сообществах ассоциации в травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Loiseleuria procumbens* (30%) и *Diapensia obovata* (20%); константны также *Phyllodoce caerulea*, *Cassiope lycopodioides* и виды рода *Oxytropis* (*O. pumilio, O. kamtschatica*, *O. revoluta*). В разреженном лишайниковом ярусе (20%) преобладают *Cladonia arbuscula, C. gracilis.* В системе эколого-флористической классификации подобные сообщества относятся к асс. ***Loiseleurio-Diapensietum*** (Fries 13) Dahl 56 союза ***Arctostaphylo-Cetrarion nivalis*** Dahl 56. Сообщества ассоциации описаны в горах Фенноскандии (Nordhagen, 1936, 1954), встречаются также в горно-тундровом поясе Хибинских гор (Королева, 1990 а,б).

Для Кроноцкого заповедника Ю.Н. Нешатаевым и В.Н. Храмцовым (1994) указана также формация ***Dryadeta punctatae*** – дриадово-диапенсиевые тундры, распространенные в высокогорьях на высотах более 1000-1200 м над ур. моря. Они приурочены к каменистым и щебнистым склонам, сухим и малоснежным местообитаниям. Доминирующими видами в сообществах этой формации являются *Dryas punctata* и *Diapensia obovata*, с высоким постоянством встречаются также *Bryanthus gmelinii, Cassiope lycopodioides, Hierochloe alpina, Tofieldia coccinea*, *Thamnolia vermicularis, Flavocetraria nivalis*. Сообщества формации отмечены на склонах вулкана Гамчен, плато Гамченский дол, Железнодорожном плато. Однако в районе исследований дриадово-диапенсиевые тундры нами отмечены не были.

Класс формаций ***Betuletosa nanae*** – Арктобореальные, субарктические и арктовысокогорные микромезотермные психрофитные листопаднокустарниковые тундры

Группа формаций ***Betuletosum nanae*** – карликовые березнячки (ерники)

Группа объединяет сообщества, в которых доминантами и эдификаторами являются кустарниковые березки. Ерниковые формации широко распространены в Якутии (Добрецова, 1961; Лукичева, 1963), Магаданской обл. (Докучаева, 1980, 1985), на Охотском побережье, Камчатке и Чукотке.

Формация ***Betuleta exilis*** – ерники из березки тощей

Сообщества формации распространены в Якутии, Хабаровском крае, на севере Приморского края, Сахалине, Камчатке и Курильских о-вах (Быков, 1965). Формация описана в Саянах (Куминова, 1946), бассейнах рек Вилюй (Добрецова, 1961), Оленек (Иванова, 1961) и Индигирка (Шелудякова, 1938), Анадырском крае (Васильев, 1956). В Кроноцком заповеднике ерники встречаются в горно-тундровом поясе на высотах 800-900 м, а также в низкогорьях на высотах около 100 м и на дренированных участках приморских равнин в низовьях рек Кроноцкая, Тихая, Богачевка, Чажма и др. (Нешатаев, Храмцов, 1994). Для сообществ формации характерен бугорковатый микрорельеф. Бугорки высотой 40-50 см, диаметром 0.5-1 м занимают до 80% площади, на вершинах бугорков преобладает *Betula exilis*, встречаются кустарнички (*Vaccinium uliginosum, V. vitis-idaea* var. *minus, Empetrum nigrum, Ledum decumbens*) и кустистые лишайники (*Cladonia arbuscula, C. rangiferina, C. mitis*, *Cetraria laevigata, C. islandica* и др.). В микропонижениях отмечены травы (*Saussurea pseudo-tilesii, Festuca altaica, Carex koraginensis* и др.), простратные ивы (*Salix arctica* и др.), зеленые мхи (*Pleurozium schreberi, Polytrichum commune, Dicranum majus, D. scoparium* и др.), иногда – виды *Sphagnum*.

Асс. ***Betuletum exilis ledosum*** – багульниково-ерниковые горные тундры

В сообществах ассоциации общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 50-80%. Доминирует *Betula exilis* (35-50%), обилен *Ledum decumbens* (10-15%). Константны *Vaccinium uliginosum, V. vitis-idaea* var. *minus, Empetrum nigrum*. В лишай-

никовом ярусе (10-15%) преобладают *Cladonia arbuscula*, *Cetraria islandica*.

Асс. ***Betuletum exilis empetrosum*** – шикшево-ерниковые горные тундры

В сообществах ассоциации общее покрытие травяно-кустарничкового яруса – 80-85%. Доминирует *Betula exilis* (20-25%), обильны *Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum, Salix arctica.* С высокой константностью встречается *Festuca altaica*. Общее покрытие лишайников 10%. Преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica*.

Класс формаций ***Rhododendretosa aurei*** – Субальпийские и подгольцовые микромезотермные психрофитные зимнезеленые мелкокустарниковые тундры

Группа формаций ***Rhododendretosum aurei*** – подгольцовые вечнозеленые психромезофитные кустарниковые тундры

Формация ***Rhododendreta aurei*** – рододендрона золотистого

Сообщества с доминированием вечнозеленого психромезофильного невысокого кустарника *Rhododendron aureum* распространены в горах Сибири и Дальнего Востока от Алтая до Уссурийского края в субальпийском и горно-тундровом поясах. Формация ***Rhododendreta aurei*** выделена Б.А. Быковым (1965). Сообщества формации описаны в Буреинском хр. (Сочава, 1934). В горах Центральной Камчатки С.Ю. Липшиц (Липшиц, Ливеровский, 1937) отмечает ивково-рододендроновую ассоциацию (*Rhododendron aureum + Salix pallasii* (syn.: *S. arctica*) ***+*** *S. chamissonis*).

Асс. ***Rhododendretum aurei phyllodocosum*** – филлодоцево-рододендроновая. Сообщества ассоциации характеризуются содоминированием *Rhododendron aureum* (15%) и *Phyllodoce caerulea* (15%). По сравнению с другими сообществами, значительное покрытие имеют *Cassiope lycopodioides* (10%) и *Diphasiastrum alpinum* (10%). В лишайниковом ярусе (20%) преобладают *Cladonia arbuscula, C. rangiferina, Cetraria islandica, Stereocaulon* spp. Сообщества ассоциации распространены на высотах 1000-1200 м, приурочены к хионофильным местообитаниям: подножиям горных склонов, долинам горных ручьев, ложбинам, западинам. Нами (Нешатаева и др., 2014) на плато Ушковский дол (Ключевская группа вулканов) описана корреспондирующая ассоциация ***Phyllodocetum caeruleae rhododendrosum aurei,*** отличающаяся значительным участием в составе сообществ шпалерных ив, мезофильного разнотравья и травянистых мезогигрофитов (*Juncus beringensis, Luzula multiflora, Rhodiola rosea, Mertensia pubescens* и др.).

Класс формаций ***Racomitrietosa*** – Микротермно-психрофитно-моховой

Группа формаций ***Racomitrietosum*** - Микротермные психрофитные моховые тундры

Формация ***Racomitrieta*** – Ракомитриевая

Асс. ***Racomitrietum lanuginosii diapensiosum obovatae*** – Диапенсиево-ракомитриевая

В сообществах ассоциации в травяно-кустарничковом ярусе преобладают *Diapensia obovata*, *Cassiope lycopodioides*, встречаются *Oxytropis kamtschatica*, *Empetrum nigrum*, *Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*. В мохово-лишайниковом ярусе доминирует *Racomitrium lanuginosum* (30%). Общее видовое разнообразие мхов отличается исключительной бедностью: на пробных площадях отмечены лишь *Niphotrichum canescens* и *Polytrichum juniperinum*. Лишайниковый ярус характеризуется небольшим покрытием (10-20%) и значительным видовым разнообразием: отмечены *Cladonia amaurocraea*, *C. gracilis*, *C. pyxidata, C. borealis*, *Cetraria kamczatica*. *C. nigricans*, *Flavocetraria nivalis*, *Alectoria nigricans*, *Thamnolia vermicularis* и др. Сообщества ассоциации встречаются на склонах вулкана Крашенинникова на высотах 1200-1600 м над ур. моря.

Таблица 1. Дифференцирующая таблица ассоциаций горных тундр вулканических районов Кроноцкого заповедника
Differentiable table of the associations of mountain tundra volcanic regions in the Kronotsky State Natural Reserve

Ассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Травяно-кустарничковый ярус, покрытие, %	30	40	40	30	40	20	25	25	75	75	85	70	80	60	65	75	50	75	70	65	25
Betula exilis	VD	.	.	.	.	V	.	.	.	VD	V	.	.	.	.	.	.	VD	VD	.	.
Rhododendron aureum	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	VD	.
Salix arctica	.	.	V	V	.	V	.	V	.	V	.	V	.	V	VD	V	.	.	.	.	.
Vaccinium uliginosum	V	VD	VD	.	.	V	V	.	V	VD	VD	VD	VD	VD	.	V	.	V	VD	.	.
Empetrum nigrum	.	VD	V	.	.		.	.	V	V	V	VD	V	.		VD	.	.	VD	.	.
Loiseleuria procumbens	V	.	V	V	.	V	V	V	V D	.	.	V	V	.		V	VD	.		.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	V	V	.	.	.	.	.	VD	.	.	.	.	.	.	.
Phyllodoce caerulea	.	.	.	V	.	.	.	V	.	.	.	.	VD	.	.	V	V	.	.	VD	.
Ledum decumbens	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	VD			.	VD		.	.
Diapensia obovata	.	.	.	.	.	V	V	.	.	.	.	.	.	.			VD	.		.	VD
Arctous alpina	.	.	.	.	.	.	VD	.	VD D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia arctica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	VD	V	.	.	.	.	.
Saussurea pseudo-tilesii	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VD	V	.	.	.	.	.
Aconogonon tripterocarpum	V	.	.	.	.	V	.	.	.	V	.	.	.	.			.	.		.	.
Solidago spiraeifolia	.	.	.	.	.		.	.	.	.	V	.	.	.			.	.		.	.
Carex koraginensis	.	.	V	.	.	.	.	.	.	V	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus beringensis	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	V	.			.	.			.
Festuca altaica	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	V	.	.	.	.	V	.	.
Hierochloe alpina	.	.	.	.	.	V	.	V	.	.	.	.	.	V			.	.		.	.
Мохово-лишайниковый ярус, покрытие, %	60	40	55	55	45	60	60	65	15	20	3	25	10	40	20	7	30	15	10	20	20
Cladonia arbuscula	VD	VD	VD	VD	VD	VD	V	V D	V	V	.	VD	V	VD	.	V	V	.	.	V	.
C. stellaris	VD	V D	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.			.	.		.	.
Cetraria islandica	VD	.	V	VD	VD	VD	.	.	.	V	.	V	V	.	.	V	.	.	V	V	.
Cladonia rangiferina	.	VD	.	VD	.		.	.	.	.	.	.	.	V		V	.	.		V	.
Flavocetraria cucullata	.	.	.	.	.	VD	V	.	V	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.
F. nivalis	.	.	.	.	.	VD	V	.	V	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	V
Stereocaulon alpinum	.	.	VD	.	.	V	.	VD	.	.	.	.	V	.	.	V	.	.	.	.	.
S. paschale	.	.	.	.	VD	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryocaulon divergens	.	.	.	.	.	.	VD	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alectoria nigricans	.	.	.	.	.	VD	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
Racomitrium lanuginosum	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	VD

Прим. Цифрами обозначены ассоциации и варианты: 1 – ***Cladinetum stellaris betulosum exilis*** – ерниково-кладониевая; 2 – ***Cladinetum fruticulosum*** var. ***cladinosum*** – кустарничково-лишайниковая, вар. кладиновый; 3 – ***Cladinetum fruticulosum*** var. ***typicum*** – кустарничково-лишайниковая; 4 – ***Cladinetum cladinosum*** – ягельная; 5 – ***Cladinetum stereocaulosum*** – стереокаулево-кладониевая; 6 – ***Flavocetrarietum nivalis*** – флавоцетрариевая; 7 – ***Bryocauletum divergentis arctoosum alpini*** – арктоусово-бриокаулевая; 8 – ***Stereocauletum alpini*** – стереокаулевая; 9 – ***Arctoetum alpini*** – арктоусовая; 10 – ***Vaccinietum uliginosi fruticuloso-betulosum exilis*** – ерниково-голубичная; 11 – ***Vaccinietum uliginosi*** – голубичная; 12 – ***Vaccinietum uliginosi cladinoso-empetrosum*** – лишайниково-шикшево-голубичная; 13 – ***Vaccinietum uliginosi phyllodocosum*** – филлодоцево-голубичная; 14 – ***Vaccinietum uliginosi cladinosum*** – лишайниково-голубичная; 15 – ***Salicetum arcticae varioherbosum*** – разнотравно-ивковая; 16 – ***Empetretum sibirici*** – шикшевая; 17 – ***Loiseleurietum procumbentis diapensiosum*** – диапензиево-луазелеуриевая; 18 – ***Betuletum exilis ledosum*** – багульниково-ерниковая; 19 – ***Betuletum exilis empetrosum*** – шикшево-ерниковая; 20 – ***Rhododendretum aurei phyllodocosum*** – филлодоцево-рододендроновая; 21 – ***Racomitrietum lanuginosi diapensiosum obovatae*** – диапенсиево-ракомитриевая. **V** – класс константности; **D** – доминант; **VD** – встречается с высоким постоянством и доминирует

Таблица 2. Высотное распределение основных типов горных тундр на территории Кроноцкого заповедника
High-rise distribution of the main types of mountain tundra on the territory of the Kronotsky State Natural Reserve

Классы формаций, типы сообществ	Формации	Площадь, %	Высотный диапазон, м н.у.м.	Средняя высота, м н.у.м	Высотный пояс	Прим. Высотные пояса: Г – гольцовый, Г-Тунд. – горно-тундровый, Стл. – стланиковый
Растительные группировки шлаковых полей, лавовых потоков, склонов вулканов	—	4	1100-1600	1200	Г, Г-Тунд	
Racomitrietosa – моховые тундры	***Racomitrieta***	< 1	1200-1600	1370	Г, Г-Тунд	
Cladonietosa – лишайниковые тундры	***Cladineta arbusculae-rangiferinae***	8	700-1150	1000	Г-Тунд	
	Flavocetrarieta, Bryocauleta Stereocauleta	2	1100-1400	1150	Г-Тунд	
Vaccinieto uliginosi–Empetretosa – кустарничковые тундры	***Arctoeta alpini Loiseleurieta procumbentis Dryadeta punctatae***	10	900-1300	1050	Г-Тунд	
	Vaccinieta uliginosi Empetreta nigri Saliceta arcticae	54	700-1100	900	Г-Тунд Стл	
Rhododendretosa aurei – рододендроновые тундры	***Rhododendreta aurei***	6	900-1000	1000	Г-Тунд Стл	
Betuletosa nanae – ерниковые тундры	***Betuleta exilis***	16	600-1000	800	Г-Тунд Стл	

Заключение

Таким образом, получены новые данные о ценотическом разнообразии, флористическом составе и экологической приуроченности горно-тундровых сообществ на территории Кроноцкого государственного заповедника, расположенной в пределах Восточного вулканического пояса Камчатки. Синтаксономическое разнообразие сообществ горных тундр представлено 20 ассоциациями и 2 вариантами, отнесенными к 7 классам формаций, 8 группам формаций и 12 формациям. Классификационные единицы разработанной эколого-фитоценотической классификации на уровне высших синтаксонов (классов формаций) соответствуют высшим синтаксонам (типам растительности) классификации Ю.Н. Нешатаева и В.Н. Храмцова (1994). Предварительная классификация указанных авторов, разработанная ими лишь до уровня формаций, была дополнена и частично переработана нами. Основные дополнения и изменения состояли в следующем: 1) в составе горно-тундровой растительности выделен новый класс формаций Микротермно-психрофитно-моховой; 2) сообщества кустарниковых березнячков (ерников) отнесены к классу формаций Арктобореальных, субарктических и высокогорных психрофитных листопадных кустарников; 3) пересмотрен объем кассиопеево-филлодоциевой, дриадовой и голубично-шикшевой формаций. Объем входящих в них ассоциаций установлен в соответствии с результатами табличного анализа, а также статистического анализа всего массива данных.

В районе исследований горно-тундровая растительность наиболее широко распространена на высотах от 700 до 1600 м над ур. моря. Различные типы местообитаний горно-тундрового пояса формируются в зависимости от высоты над уровнем моря, экспозиции и крутизны склона, а также особенностей снегового режима. На большей части территории преобладают кустарничковые горные тундры (*Vaccinieta uliginosi*, *Empetreta nigri*, *Loiseleurieta procumbentis*), в сообществах которых присутствуют также виды лишайников, мхов и травянистых психрофитов. Нижняя полоса горно-тундрового пояса на высотах 500-900 м сложена ерниками, шикшовниками и голубично-шикшевыми сообществами. Иногда они заходят в пояс стлаников, встречаясь на полянах среди зарослей кедрового стланика. На высотах 900-1200 м расположены наибольшие по площади массивы горных тундр. На этих высотах преобладают голубичные, ивковые и филлодоцево-рододендроновые тундры, наиболее характерные для вулканических районов заповедника. Верхнюю полосу горно-тундрового пояса (1200-1500 м) занимают лишайниковые ковры (флавоцентрариевые и бриокаулевые сообщества), сомкнутые арктоусовые и луазелеуриевые тундры, а также фрагментарные дриадово-диапесиевые сообщества на щебнистых и каменистых склонах. На высотах более 1500 м сомкнутая растительность практически отсутствует, преобладают снежники, выходы скал, каменные россыпи. Распределение основных типов горно-тундровых сообществ по площадям и высотным ступеням приведено в табл. 2.

На состав и структуру горно-тундровых сообществ большое влияние оказывает современный вулканизм. Вулканические районы Кроноцкого заповедника находятся в зоне воздействия пеплопадов, возникающих во время извержений вулканов Карымский, Кизимен и Толбачик. Кроме того, на склонах действующих вулканов Крашенинникова, Кихпиныч, Центральный Семячик, Тауншиц имеются молодые лавовые потоки возрастом 400-600 лет. Набольшие площади шлаковых полей имеются в окрестностях вулканов Крашенинникова, Гамчен и Большой Семячик (Зубчатка), у подножий вулканов Кихпиныч и Кроноцкий. Нами проанализированы фитоценотические и флористические особенности горно-тундровых сообществ, расположенных на склонах действующих вулканов (Крашенинникова, Кихпиныч, Бурлящий, Центральный Семячик). Установлено, что вулканогенно-нарушенные сообщества существенно отличаются флористически от фоно-

вых (относительно ненарушенных) горных тундр урочища Синий Дол и кальдеры Узон. В них постоянно присутствуют пионерные виды трав, характерные для зарастающих шлаковых полей (*Leymus interior, Artemisia glomerata, A. arctica, Minuartia macrocarpa*, *Saxifraga merkii, Oxytropis revoluta, Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii* и др.), а также пионерные мхи (*Racomitrium lanuginosum, Niphotrichum canescens, N. panschii, Ceratodon purpureus, Polytrichum piliferum, P. juniperinum, Pohlia* spp., *Bryum* spp.). Горизонтальная структура таких сообществ, как правило, неравномерно-пятнистая.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность сотрудникам Камчатского геоботанического отряда БИН РАН А.П. Кораблеву, О.А. Пестеровой, М.А. Матловой, Т.Г. Мхитаряну, М.В. Нешатаеву, Г.М. Тагирджановой и В.В. Нешатаеву, принимавшим участие в полевых исследованиях разных лет; Д.Е. Гимельбранту и И.С. Степанчиковой – за участие в полевых исследованиях и определение лишайников, И.В. Чернядьевой, В.Э. Федосову и Е.Ю. Кузьминой – за определение гербарных образцов мхов, В.В. Якубову – некоторых образцов сосудистых растений. Мы также сердечно благодарны администрации Кроноцкого государственного заповедника за содействие в проведении полевых исследований. Работа поддержана РФФИ, проект № 14-34-50239 мол_нр.

Список литературы

Александрова В.Д. Проект классификации растительности Арктики, *Бот. журн.*, 1979, т. 64, № 12, с. 1715-1730.

Блюменталь И.Х. Очерки по систематике фитоценозов. Л.: Изд-во Ленинградск. ун-та, 1990, 224 с.

Быков Б.А. Доминанты растительного покрова Советского Союза. Т. 3. Алма-Ата: Наука, 1965,462 с.

Васильев В.Н. Растительность Анадырского края. М.; Л., 1956, 218 с.

Воробьев Д.П. Растительность южной части побережья Охотского моря, *Тр. Дальневост. филиала АН СССР. Сер. бот.*, т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937, с. 19-102.

Джонгман Р.Г.Г., Тер Браак С. Дж.Ф., Ван Торгерен О.Ф.Р. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. М: РАСХН, 1999, 306 с.

Добрецова Л.А. Ерниковые формации в бассейне Вилюя, *Материалы по растительности Якутии*. Л., 1961, с. 58-68.

Докучаева В.Б. Горнотундровая растительность хребта Большой Анначаг, *Горные тундры хребта Большой Анначаг (верховье Колымы)*, Владивосток, 1980, с. 93-109.

Докучаева В.Б. Растительность юго-восточных отрогов хребта Большой Анначаг, *Пояс редколесий верховий Колымы*, Владивосток, 1985, с. 44-63.

Душечкин В.И. Оленьи пастбища в Хараулахских горах (Якутия), *Тр. Арктич. ин-та*, 1937, т. 63, с. 207-241.

Иванова В.И. Краткий очерк растительности среднего течения р. Оленек, *Материалы по растительности Якутии*, Л., 1961, с. 69-75.

Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб., 2008, 71 с.

Комаров В.Л. Ботанический очерк Камчатки, *Камчат-*

References

Alexandrova V.D. Draft classification of vegetation in the Arctic, *Botanical journ.*, 1979, v. 64, no. 12, pp. 1715-1730. (in Russian)

Bikov B.A. Dominant vegetation of the Soviet Union, v. 3. Alma-Ata, 1965, 462 p. (in Russian)

Blumenthal I.H. Essays on the systematics phytocenoses. Leningrad, 1990, 224 p. (in Russian)

Chernyadeva I.V. Mosses of the Kamchatka Peninsula. St. Petersburg, 2012, 459 p. (in Russian)

Dahl E. Alpine-subalpine plant communities of South Scandinavia. *Phytocoenologia*, 1987, v. 15, no. 4, pp. 455-484.

Daniëls F. Vegetation classification in Greenland, *Journ. of Vegetation Science*, 1994, v. 5, no. 6, pp. 781-790.

Daniëls F., Talbot S., Looman-Talbot S., Schofield W. Phytosociological study of the dwarf-shrub heath of Simeonof Wilderness, Shumagin Islands, Southwestern Alaska, *Phytocoenologia*, 2004, v. 34, no. 3, pp. 465-489.

Dobretsova L.A. Yernik formation in the basin of Viljui river. *Materials Vegetation of Yakutia*. Leningrad, 1961, p. 58-68. (in Russian)

Dokuchaeva V.B. Mountain-tundra vegetation in the Ridge Big Annachag, Big Mountain tundra ridge Annachag (upper Kolyma), Moscow, 1980, pp. 93-109. (in Russian)

Dokuchaeva V.B. Vegetation in the south-eastern spurs of the Big Annachag, woodland belt upper Kolyma, Moscow, 1985, p. 44-63. (in Russian)

Dushechkin V.I. Reindeer pastures in the mountains Kharaulakh (Yakutia). *Proceeding of Arctic Institute*, 1937, v. 63, p. 207-241. (in Russian)

Dzhongman R.G.G., Ter Braak S.J.F., Wang Thorgeir O.F.R. Data analysis in ecology of community and

ский сб., т. 1. М.; Л., 1940, с. 5-52.

Кондратюк В.И. Климат Камчатки. М., 1974, 204 с.

Королева Н.Е. Классификация растительности горно-тундрового пояса Хибин. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Л., 1990а, 19 с.

Королева Н.Е. Флористическая классификация растительности горно-тундрового пояса Хибин (Мурманская обл). Препринт. Апатиты: Изд-во Кольского НЦ АН СССР, 1990б, 42 с.

Корчагин А.А. Растительность северной половины Печеро-Ылычского заповедника, *Тр. Печеро-Ылычского гос. заповедника*, 1940, вып. 2, с. 1-416.

Куминова А.В. Альпийская область Центрального Саяна, *Изв. Западно-Сиб. Фил. АН СССР. Сер. Биол.*, вып. 2, 1946, с. 3-31.

Леонтьев А.М. Геоботанические районы Беломорско-Кулойской части Северного края, *Тр. БИН АН СССР. Сер. Геоботаника*, вып. 2, 1937, с. 81-222.

Липшиц С.Ю., Ливеровский Ю.А. Почвенно-ботанические исследования и проблема сельского хозяйства в центральной части долины реки Камчатки, *Тр. СОПС АН СССР. Сер. Камчатская*, вып. 4, 1937, 220 с.

Лукичева А.Н. Растительность северо-запада Якутии и ее связь с геологическим строением местности. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963, 168 с.

Научно-прикладной справочник по климату. Сер. 3, ч. 1-6, вып. 27. Камчатская область. СПб, 2001, 597 с.

Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во Ленинградск. гос. ун-та, 1987, 192 с.

Нешатаев Ю.Н., Храмцов В.Н. Растительность тундрового пояса. *Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка). Тр. БИН РАН*, вып. 16, СПб, 1994, с. 119-149.

Нешатаев В.Ю. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры, *Растительность России*, т. 1, № 1, 2001, с. 62-70.

Нешатаева В.Ю. Растительность Южно-Камчатского заказника, *Флора и растительность Южной Камчатки. Тр. КФ ТИГ ДВО РАН*, вып. 3. Петропавловск-Камчатский, 2002, с. 137-232.

Нешатаева В.Ю. Растительность полуострова Камчатка. М., 2009, 537 с.

Нешатаева В.Ю., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю., Чернядьева И.В., Гимельбрант Д.Е., Бакалин В.А., Кузнецова Е.С. Горно-тундровая растительность вулканических плато в Ключевской группе вулканов. *Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. VI научн. конф.* Петропавловск-Камчатский, 2006, с. 108-145.

Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю. Растительность вулканических плато Центральной Камчатки, *Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки.* М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014, с. 165-230.

Перфильева В.И., Тетерина Л.В., Карпов Н.С. Растительность. Moscow, 1999, 306 p. (in Russian)

Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada, version 17, May 2011 [Electronic resources]. URL: http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm. (accessed 20 Decembre 2014).

Hultén E. The plant cover of Southern Kamchatka, *Arkiv för Botanik utgiv. av Kungl. Svenska Vetenskapakadem. Andra Ser.*, 1974, Bd.7, Hf. 2-3, pp. 181-257.

Ipatov V.S., Mirin D.M. Description of phytocoenosis. Methodical recommendations. St. Petersburg, 2008, 71 p. (in Russian)

Ivanov V.I. A brief sketch of the middle course of vegetation. Olenek. *Materials Vegetation of Yakutia*, Leningrad, 1961, pp. 69-75. (in Russian)

Komarov V.L. Botanical essay of Kamchatka, Kamchatka Sat, v. 1. 1940, pp. 5-52. (in Russian)

Kondratuk V.I. The climate of Kamchatka. Moscow, 1974, 204 p. (in Russian)

Korchagin A.A. The vegetation of the northern half of the Pechoro-Ilychskii Reserve. *Proceeding of Pechoro-Ilychskii State Reserve*, 1940, v. 2, pp. 1-416. (in Russian)

Koroleva N.E. Floristic classification of vegetation in mountain-tundra belt Hibin (Murmansk region). Preprint. Apatity, Kola Scientific Center, Academy of Sciences of the USSR, 1990b, 42 p. (in Russian)

Koroleva N.E. Vegetation classification of mountain-tundra belt Hibin. Abstract of diss. Cand. biol. sci. Leningrad, 1990a, 19 p. (in Russian)

Kuminova A.V. Alpine region of Central Sayan. *Proc. of the Western-Siberian branch of the USSR Academy of Sciences. Ser. Biol.*, v. 2, 1946, pp. 3-31. (in Russian)

Leontiev A.M. Geobotanical areas of the White Sea-Kuloi part of the Northern Territory, *Proc. of the Botanical Institute of the USSR. Ser. Geobotany*, v. 2, 1937, pp. 81-222. (in Russian)

Lipchitz S.Yu., Liverovskii Yu.A. Soil-botanical research and the problem of agriculture in the central part of the valley of the Kamchatka River, *Proc. of SOPS, USSR Academy of Sciences. Ser. Kamchatka*, v. 4, 1937, 220 p. (in Russian)

Lukicheva A.N. Vegetation in the northwest of Yakutia and its relationship with geological structure of area. Moscow; Leningrad, 1963, 168 p. (in Russian)

Neshataev V.Yu. All-Russian project code phytocenological nomenclature. *Vegetation of Russia*, v. 1, no. 1, 2001, pp. 62-70. (in Russian)

Neshataev Yu.N. Methods of analysis of geo-botanical materials. Leningrad, 1987, 192 p. (in Russian)

Neshataev Yu.N., Hramtsov V.N. Vegetation in tundra belt. *Vegetation of the Kronotsky State Nature Reserve (Eastern Kamchatka). Proc. of the Botanical Institute of the USSR*, v. 16, St. Petersburg, 1994, pp. 119-149. (in Russian)

Neshataeva V.Yu. Vegetation South Kamchatka sanctuary.

тельный покров тундровой зоны Якутии. Якутск, 1991, 192 с.

Пестеров А.О., Нешатаева В.Ю., Гимельбрант Д.Е., Кораблев А.П., Пестерова О.А., Овчаренко М.С., Дулин М.В. Растительный покров кальдеры вулкана Крашенинникова, *Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Доклады XII-XIII международ. науч. конф.*, 2011-2012 гг. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2013, с. 128-157.

Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1988, 221 с.

Синельникова Н.В. Эколого-флористическая классификация растительных сообществ верховий Колымы. Магадан, 2009, 214 с.

Синельникова Н.В. Горные тундры юго-восточной части хребта Черского (классы ***Loiseleurio–Vaccinietea*** Eggler ex Schubert 1960 и ***Carici rupestris–Kobresietea*** Ohba 1974), *Растительность России*, 2013, № 23, с. 57-75.

Солоневич К.И. К растительности северо-востока Ловозерских гор (Кольский полуостров), *Тр. БИН АН СССР*, сер. Геоботаника, вып. 3. 1936, с. 37-68.

Сочава В.Б. Растительный покров Буреинского хребта к северу от Дульниканского перевала, *Тр. СОПС АН СССР*, сер. Дальневост., вып. 2, 1934, с. 109-241.

Сукачев В.Н. Растительные сообщества (Введение в фитосоциологию). М.; Л.: Книга, 1928, 232 с.

Сукачев В.Н. Главнейшие понятия из учения о растительном покрове, *Растительность СССР*, т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938, с. 15-37.

Тюлина Л.Н. Растительность западного побережья Камчатки, *Тр. Камчатского ин-та экологии и природопользования ДВО РАН*, вып. 2, 2001, с. 17-298.

Чернядьева И.В. Мхи полуострова Камчатка. СПб, 2012, 459 с.

Шелудякова В.А. Растительность бассейна р. Индигирки, *Сов. бот.*, 1938, № 4-5, с. 43-79.

Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1964, 447 с.

Шлотгауэр С. Д. Некоторые особенности высокогорной растительности юго-западного Джугджура. *Почвы и растительность мерзлотных районов СССР.* Владивосток, 1973, с. 120-125.

Якубов В.В., Чернягина О.А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский, 2004, 165 с.

Dahl E. Alpine-subalpine plant communities of South Scandinavia, *Phytocoenologia*, 1987, v. 15, no. 4, pp. 455-484.

Daniëls F. Vegetation classification in Greenland., *Journ. of Vegetation Science*, 1994, v. 5, no. 6, pp. 781-790.

Daniëls F., Talbot S., Looman-Talbot S., Schofield W. Phytosociological study of the dwarf-shrub heath of Simeonof Wilderness, Shumagin Islands, Southwestern Alaska, *Phytocoenologia*, 2004, v. 34, no. 3, pp. 465-489.

Flora and vegetation of Southern Kamchatka. Proc. of the Kamchatka branch of Pacific Institute of geography Far Eastern branch of RAS, v. 3. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2002, pp. 137-232.

Neshataeva V.Yu. The vegetation of the Kamchatka Peninsula. Moscow, 2009, 537 p. (in Russian)

Neshataeva V.Yu., Vyatkina M.P., Neshataev V.Yu., Chernyadeva I.V., Gimelbrant D.E., Bakalin V.A. Kuznetsova E.S. Mountain-tundra vegetation of volcanic plateau in the Kliuchevskaia group of volcanoes in Kamchatka. *Biodiversity Conservation of Kamchatka and adjacent seas: Reports of the VI scientific conference*. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2006, pp. 108-145. (in Russian)

Neshataeva VY, Korablev A.P., Vyatkina M.P., Neshataev V.Yu. Vegetation of volcanic plateau of Central Kamchatka; volcanic plateau vegetation cover in central Kamchatka. Moscow, 2014, pp. 165-230. (in Russian)

Nordhagen R. Vegetation units in the mountain areas of Scandinavia, *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*. Zürich, 1954, v. 29, pp. 81-95.

Nordhagen R. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens, *Bergens Museums Åarbok. Naturvidenskapelig rekke*, 1936, no. 7, pp. 1-88.

Nordin A., Moberg R., Tønsberg T. et al. Santesson's checklist of Fennoscandian lichen-forming and lichenicolous fungi, version 29, April 2011. [Electronic resources]. URL: http://130.238.83.220/ santesson/home.php. (accessed 20 Decembre 2014).

Perfilieva V.I., Teterina L.V., Karpov N.S. The vegetation cover of tundra zone in Yakutia. Yakutsk, 1991, 192 p. (in Russian)

Pesterov A.O., Neshataeva V.Y., Gimelbrant D.E., Korablev A.P., Pesterova O.A., Ovcharenko M.S., Dulin M.V. Vegetation cover of caldera of Krasheninnikov volcano in Kamchatka. *Biodiversity Conservation of Kamchatka and adjacent seas: Reports of the XII-XIII international scientific conference*. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2013, pp. 128-157. (in Russian)

Scientific and reference books on climate. Ser. 3, v. 1-6, no. 27. Kamchatka region. St. Petersburg, 2001, 597 p. (in Russian)

Sedelnikov V.P. Alpine vegetation of the Altai-Sayan mountain region. Novosibirsk, 1988, 221 p. (in Russian)

Sheludyakova V.A. Vegetation of the Indigirka River basin, Soviet botanist, 1938, no. 4-5, pp. 43-79. (in Russian)

Shennikov A.P. Introduction to geobotany. Leningrad, 1964, 447 p. (in Russian)

Shlotgauer S.D. Some features alpine vegetation southwestern Dzhugdzhur. *Soils and vegetation permafrost regions of the USSR*. Vladivostok, 1973, pp. 120-125. (in Russian)

Sinelnikova N.V. Ecological-floristic classification of plant communities in the upper reaches of the Kolyma River. Magadan, 2009, 214 p. (in Russian)

Sinelnikova N.V. Mountain tundra in the south-eastern part of the Cherskogo range (classes **Loiseleurio-**

Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada, version 17, May 2011 [Electronic resources]. URL: http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm (accessed 20 Decembre 2014).

Hultén E. The plant cover of Southern Kamchatka, *Arkiv för Botanik utgiv. av Kungl. Svenska Vetenskapakadem. Andra Ser.*, 1974, Bd.7, Hf. 2-3, pp. 181-257.

Nordhagen R. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens, *Bergens Museums Åarbok. Naturvidenskapelig rekke*, 1936, no. 7, pp. 1-88.

Nordhagen R. Vegetation units in the mountain areas of Scandinavia, *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*. Zürich, 1954, v. 29, pp. 81-95.

Nordin A., Moberg R., Tønsberg T. et al. Santesson's checklist of Fennoscandian lichen-forming and lichenicolous fungi, version 29, April 2011. [Electronic resources]. URL: http://130.238.83.220/santesson/home.php. (accessed 20 Decembre 2014).

Tatewaki M. Geobotanical studies on the Kurile Islands, *Actae Horti Göteburgensis*, Göteburg, 1957, v. 21, no. 2, pp. 43-123.

Vaccinietea Eggler ex Schubert 1960 and **Carici rupestris-Kobresietea** Ohba 1974). *Vegetation of Russia*, 2013, no. 23, pp. 57-75. (in Russian)

Sochava V.B. Vegetation cover of Bureinskii ridge to the north of the pass Dul'nikanskii, *Proc. of SOPS, USSR Academy of Sciences. Far Eastern ser.*, v. 2, 1934, pp. 109-241. (in Russian)

Solonevich K.I. Vegetation of the northeast of the Lovozero Mountains (Kola Peninsula). *Proc. of the Botanical Institute of the USSR. Ser. Geobotany*, v. 3. 1936, pp. 37-68. (in Russian)

Sukachev V.N. Plant communities (Introduction to phytosociology). Moscow; Leningrad, 1928, 232 p. (in Russian)

Sukachev V.N. The main concept of the doctrine of the vegetation cover, vegetation of the USSR, v. 1. Moscow; Leningrad, 1938, pp. 15-37. (in Russian)

Tatewaki M. Geobotanical studies on the Kurile Islands, *Actae Horti Göteburgensis*, Göteburg, 1957, v. 21, no. 2, pp. 43-123

Tyulina L.N. The vegetation of the western coast of Kamchatka. *Proc. of the Kamchatka Institute of ecology and nature management Far Eastern branch of RAS*, v. 2, 2001, pp. 17-298. (in Russian)

Vasiliev V.N Vegetation of Anadyr region. Moscow; Leningrad, 1956, 218 p. (in Russian)

Vorobiev D.P. Vegetation of the southern shore of the Sea of Okhotsk. *Proc. of Far Eastern branch of RAS*. Ser. bot., v. 2. 1937, pp. 19-102. (in Russian)

Yakubov V.V., Chernyagina O.A. Catalogue of Flora of Kamchatka (vascular plants). Petropavlovsk-Kamchatsky, 2004, 165 p. (in Russian)

THE MOUNTAIN TUNDRA VEGETATION OF THE VOLCANIC DISTRICTS OF THE KRONOTSKY STATE RESERVE (EASTERN KAMCHATKA)

Pesterov Anton Olegovich

research engineer, Laboratory of Geography and Cartography of vegetation, Komarov Botanical Institute of Russian academy of science; 2, Prof. Popov Street, St.-Petersburg, 197376, Russia; badun@list.ru

Ovcharenko Marija Sergeevna

scientist researcher, Kronotsky State Nature Biosphere Reserve; 48, Ryabikova street, Elizovo, Kamchatka region, 684000, Russia; bestijaya@inbox.ru

Neshataeva Valentina Yur'evna

Doctor of Biology, leading researcher, Laboratory of Ecology of plant communities, Komarov Botanical Institute of Russian academy of science; vneshataeva@yandex.ru

Key words
vegetation
mountain tundra
classification
Kronotsky State Natural Reserve
Eastern Kamchatka

Abstract. The geobotanical characteristic of the mountain tundra communities of the volcanic districts on the territory of the Kronotsky State Natural Reserve (Eastern Kamchatka) is presented. The ecologo-phytocoenotical classification based on 240 relevés has been elaborated using the main classification principles and methods of Russian geobotanical school approach. As the result 20 associations, 12 formations and 5 classes of formations were revealed. The synopsis of assocoations and the diagnostic table of the syntaxa are presented. The peculiarities of their species composition, community structure, ecology and altitudinal distribution are characterized.

Received for publication 06.01.2015