

Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанского института географии ДВО РАН  
Центр охраны дикой природы

# **СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Доклады  
XII–XIII международных  
научных конференций,  
2011–2012 гг.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka  
and coastal waters**

Proceedings of XII and XIII international scientific conferences  
Petropavlovsk-Kamchatsky, 2011–2012



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Петропавловск-Камчатский  
Издательство «Камчатпресс»  
2013

УДК 57 (265.53)  
ББК 28.688  
С54

**Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей** : Доклады XII–С54 XIII международных научных конференций. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2013. – 170 с.

ISBN 978-5-9610-0208-9

Сборник включает отдельные доклады состоявшихся 14–15 декабря 2011 г. и 14–15 ноября 2012 г. в Петропавловске-Камчатском XII и XIII международных научных конференций по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

**УДК 57 (265.53)**  
**ББК 28.688**

Редакционная коллегия:

В.Ф. Бугаев, д.б.н., А.М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О.А. Чернягина

Перевод на английский язык Т.А. Пинчук

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

Книга издана при поддержке Фонда Джона Д. и Кэтрин Т. Макартуров

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА КРАШЕНИННИКОВА

А.О. Пестеров\*, В.Ю. Нешатаева\*, Д.Е. Гимельбрант\*\*, А.П. Кораблев\*, О.А. Пестерова\*,  
М.С. Овчаренко\*\*\*, М.В. Дулин\*\*\*\*

\*ФГБУН Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

\*\*Санкт-Петербургский государственный университет

\*\*\*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Elizovo

\*\*\*\*ФГБУН Институт Биологии Коми НЦ Уральского отделения РАН, Сыктывкар

Проведены детальные геоботанические исследования растительного покрова лавовых потоков, шлаковых полей и фоновой горно-тундровой растительности кальдеры вулкана Крашенинникова. На 102 пробных площадях выявлен флористический состав сосудистых растений, лишайников, мхов и печеночников. Охарактеризованы состав и ценотическая структура растительных сообществ и группировок, обсуждаются их динамический статус и закономерности пространственного распределения.

## THE VEGETATION COVER OF THE KRASHENINNIKOV VOLCANO CALDERA

A.O. Pesterov\*, V.Yu. Neshataeva\*, D.E. Himelbrant\*\*, A.P. Korablev\*, O.A. Pesterova\*,  
M.S. Ovcharenko\*\*\*, M.V. Dulin\*\*\*\*

\*Komarov Botanical, institute Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

\*\*Saint-Petersburg State University

\*\*\*Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Elizovo

\*\*\*\*Institute of Biology, Komi Scientific Centre of Ural Branch RAS, Siktivkar

The detailed geobotanical research of Krasheninnikov volcano caldera volcanogenic vegetation on lava flows, ash fields and basic vegetation cover formed by krummholtz woodlands and mountain tundra communities was conducted. On 102 sample plots (10 x 10 m) the floristical composition of vascular plants, lichens, mosses and liverworts was revealed. The diversity of plant communities and aggregations and the peculiarities of its spatial distribution were characterized.

Вулкан Крашенинникова (высота 1856 м над ур. м.) расположен в Восточном вулканическом поясе Камчатки, на территории Кроноцкого государственного заповедника (рис. 1). Его постройка, сформированная в раннем голоцене (11 тыс. лет назад), находится внутри верхнеплейстоценовой кальдеры, образовавшейся 39 тыс. лет назад в результате катастрофического эксплозивного извержения (Волынец и др., 1989). Кальдера наложена на вулканический узел, образованный постройками разного возраста и состава. Пемзы кальдерообразующих извержений перекрыты вулканическим чехлом мощностью до 50 м. Диаметр кальдеры около 9 км, уступ ее борта хорошо выражен в северной и западной частях, достигая высоты 400 м. Восточный и юго-восточный борта кальдеры перекрыты молодыми вулканитами (Пономарева, Цюрупа, 1985; Пономарева, 1987). Внутри кальдеры находятся вулканические образования: два стратовулкана, Северный конус (1760 м) и Южный конус (1857 м), которые извергались в историческое время (1 200, 600 и 400 лет назад) и являются действующими; лавовые потоки различного возраста (от 400 до 9 200 лет); шлаковые конусы и шлаковые поля (вулканогенно-пролювиальные, обвальноссыпные и эоловые отложения). Под влиянием современного вулканизма формируются специфические сообщества вулканогенных местообитаний.

Растительный покров кальдеры Крашенинникова изучен очень слабо. Первым ботаником, посетившим кальдеру в августе 1909 г., был В. Л. Комаров (1912). Он приводит самые общие сведения о флоре и растительности кальдеры. В частности, указывает, что рыхлые вулканические отложения в гигантской «чаше» кальдеры подвержены интенсивной водной эрозии, т. к. каждое лето при таянии снега здесь образуется озеро. По данным В. Л. Комарова (1912), пионерными видами на шлаковых полях (вулканической «дресве») являлись *Parrya ermanii* (syn.: *Ermania parryoides*), *Oxytropis revoluta*, *O. nigrescens* и лишайники. На молодых лавовых полях им были отмечены единичные особи *Oxyria digyna* и эпилитные лишайники; по краям старых лавовых потоков – ольховник (*Alnus fruticosa* subsp. *kamtchatica*). На склонах кальдеры, зарастающих «сухой альпийской тундрой», встречалась осока *Carex atrofusca* (syn.: *Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*).

В 1974–1978 гг. по Договору с администрацией Кроноцкого заповедника инвентаризацию и картографирование растительности заповедника проводили сотрудники и студенты кафедры геоботаники Ленинградского государственного университета (ЛГУ) под руководством доцента Ю. Н. Нешатаева. В 1975 г. участники студенческой экспедиции кафедры геоботаники ЛГУ работали в кальдере влк. Кра-

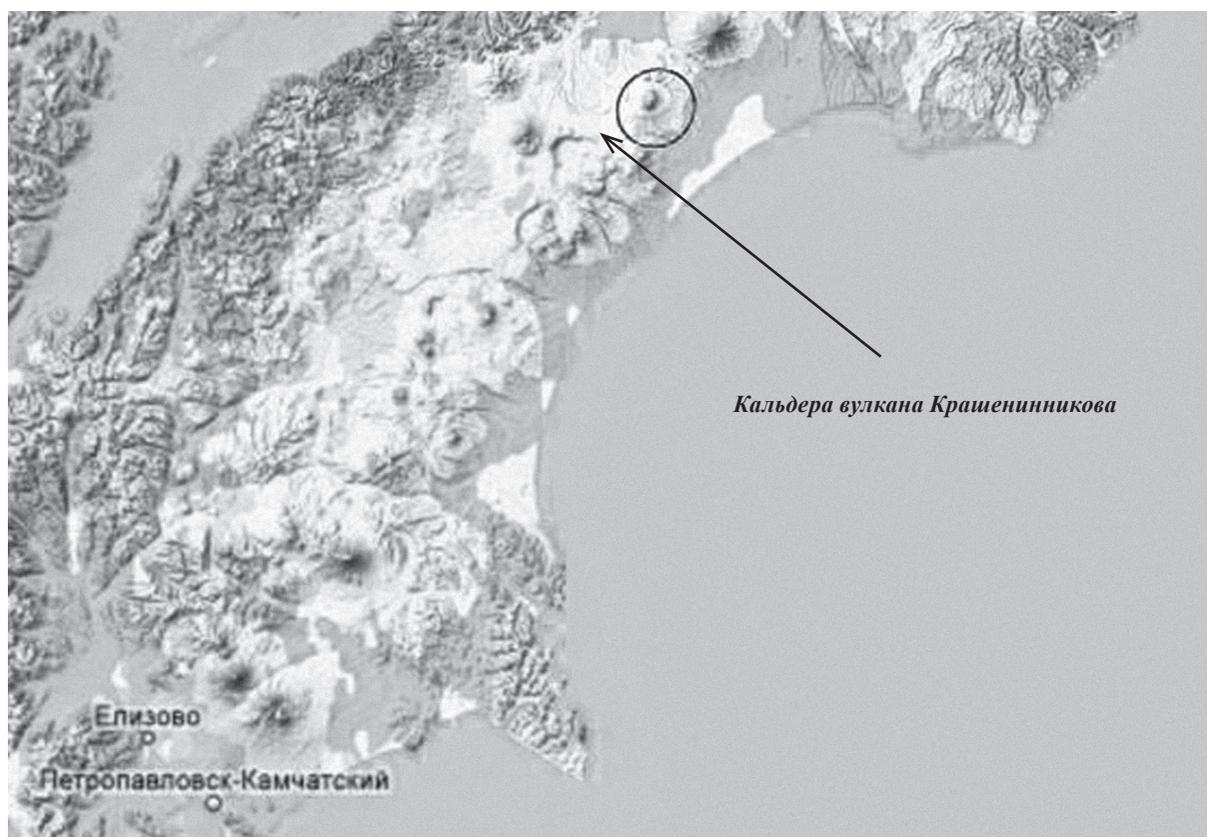


Рис. 1. Район исследований

шенинникова. Ими дана краткая характеристика растительного покрова шлаковых полей, распространенных на днище кальдеры, выявлены некоторые виды растений, встречающихся на незакрепленном шлаке. Отмечено, что характерной чертой вертикальной структуры растительных группировок на шлаковых полях является отсутствие деления на ярусы; общее проективное покрытие не превышает 30–40 %, группировки имеют фрагментарное строение, сложены одновидовыми пятнами, диаметр которых не превышает 1 м (Нешатаев, Храмцов, 1994). Других сведений о растительности кальдеры Крашенинникова до настоящего времени не имелось.

#### Материал и методы

В августе 2011–2012 гг. Камчатским геоботаническим отрядом Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН проведены полевые исследования в кальдере влк. Крашенинникова. Было заложено 28 пробных площадей на разновозрастных лавовых потоках, шлаковых полях, а также в фоновых горно-тундровых сообществах внутри кальдеры и на ее западном борту. Геоботанические описания проводили по стандартной методике (Ипатов, 2000) методом закладки временных пробных площадей. Размер пробных площадей для растительных группировок лавовых потоков составил  $5 \times 5$  м, для горно-тундровых сообществ и фитоценозов шлаковых полей –  $10 \times 10$  м. На каждой пробной площади выполняли детальное геоботаническое описание с выявлением полного флористического состава и проективного покрытия каждого вида. Указывали основные характеристики местообитания: микрорельеф, наличие и мощность почвенно-пирокластического чехла, тип почвы, характер увлажнения, высоту над уровнем моря, экспозицию и крутизну склона, а также другие факторы, влияющие на растительный покров. Производили географическую и высотную привязку пробной площади с помощью персонального навигатора GPS. Кроме того, внутри кальдеры было сделано 14 кратких маршрутных описаний на шлаковых полях без выявления полного флористического состава мохообразных и лишайников. В массив данных вошло также 61 геоботаническое описание, выполненное в 1975 г. участниками экспедиции кафедры геоботаники Ленинградского университета под руководством доцента Ю. Н. Нешатаева на СЗ борту кальдеры, а также в СЗ и ЮВ секторах внутренней части кальдеры.

Нами были изучены: 1) растительные сообщества и группировки на разновозрастных лавовых потоках на высотах 750–1 030 м над ур. м. Подробной характеристике их растительного покрова посвящена отдельная статья (Пестеров и др., 2012);

2) растительный покров шлаковых полей на днище кальдеры и на ее бортах на высотах 940–1 050 м над ур. м.;

3) фоновые стланиковые и горно-тундровые сообщества на бортах кальдеры, на высотах 900–1 060 м над ур. м., которые были кратко охарактеризованы ранее (Растительность..., 1994).

В камеральный период были определены образцы мхов, печеночников и лишайников (см. Приложение), составлены фитоценотические таблицы в формате EXCEL и проведена сравнительная характеристика выделенных растительных сообществ и группировок табличным методом, а также с использованием кластерного анализа в пакете PC-Ord 4.0 с использованием Евклидовой дистанции и алгоритма  $\beta$ -flexible ( $\beta = -0,6$ ) (Джонгман и др., 1999).

## Результаты и обсуждение

### Растительный покров лавовых потоков

Изучен растительный покров на лавовых потоках различного возраста: дацитовый поток Молодой (400 лет), дацитовый поток Южный (600 лет) (рис. 2), андезитовый-дацитовый поток Озерный (1300 лет), андезитовый-дацитовый поток северного конуса вулкана Крашенинникова (2 600 лет), базальтовый поток конуса Дима (7 800 лет), андезитовые потоки (9 200 лет), лавовые потоки, перекрытые вулканогенно-пролювиальными, обвальными-осыпными и эоловыми отложениями. На непересыпанных тефрой лавовых потоках (Молодой, Южный, некоторые участки потока Озерного) сомкнутых сообществ не формируется. Растительный покров образован моховыми и лишайниковыми группировками (табл. 1). На лавовых глыбах доминируют лишайники: *Stereocaulon vesuvianum*, *Cladonia arbuscula*, *C. amaurocraea*, *C. borealis*, *C. pyxidata*, *Thamnolia vermicularis*, *Flavocetraria nivalis*, *Gowardia nigricans*, *Cetraria islandica*, *C. muricata*, *Pertusaria* spp., *Cladonia gracilis*, *C. uncialis*, *Cetrariella delisei*, *Umbilicaria hyperborea*, *Rhizocarpum* spp. Общее проективное покрытие (ОПП) лишайников не превышает 10 %. Из всех отмеченных видов специфичным для лавовых субстратов является *Stereocaulon vesuvianum*, не встреченный на других субстратах. Моховой покров на молодых лавах выражен обособленно от лишайникового покрова, так как мхи в основном встречаются в западинах и расщелинах в условиях малой освещенности и высокой влажности, в отличие от лишайников, произрастающих на хорошо освещенных местах. Из мхов были встречены следующие виды: *Dicranum septentrionale*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Pohlia nutans*, *P. cruda*, *Pogonatum urnigerum*, *Niphotrichum canescens*, *N. ericoides*, *N. panschii*, *Bucklandiella microcarpa*, *Gymnomitrium concinatum*. На лавовых (дацитовых и лепоритовых) глыбах встречаются пионерные мхи: *Hymenoloma crispulum*, *Andreaea rupestris*, *Arctoa fulvella*, *Grimmia donniana*. Общее проективное покрытие мхов достигает 20 %. Кроме того, для молодых лавовых потоков весьма характерно заселение печеночниками. Нами были встречены *Diplophyllum taxifolium*, *Gymnomitrium* cf. *brevissimum*, *Gymnomitrium concinatum*, *Lophozia ventricosa*, *Lophozia* sp., *Marsupella apiculata*, *M. condensata*, *Nardia geoscyphus*, *Pleurocladula albescens*, *Pseudolophozia sudetica*. Сосудистые растения представлены единичными особями. Их общее покрытие не превышает 1 %. Они встречаются в засыпанных шлаком провалах и западинах. Нами отмечены *Empetrum nigrum*, *Phyllodoce caerulea*, *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Cassiope lycopodioides*, *Saxifraga merckii*, *Luzula arcuata*, *Carex koraginensis*, *Spiraea beauverdiana*, *Campanula lasiocarpa*, *Oxyria digyna* (табл. 1).



Рис. 2. Лавовый поток Южный. Фото Д.Е. Гимельбранта

На краях молодых лавовых потоков встречаются небольшие ( $5 \times 5$ ), перекрытые тефрой участки, на которых образуются фрагменты мохово-ягельных тундровых сообществ с преобладанием в расселинах лишайников *Cladonia arbuscula*, *C. amaurocraea*, *Racomitrium lanuginosum*. Проективное покрытие мхов и лишайников достигает 50 %, однако его величина связана с пересыпанной тефрой площадью, травяно-кустарничковый ярус не выражен, покрытие сосудистых растений не превышает 3 %; на камнях и в расселинах произрастают виды, общие с обнаженными лавовыми потоками.

На перекрытых тефрой грядах потока Озерного (рис. 3) формируются злаково-лишайниковые сообщества, где покрытие лишайников достигает 30 %, преобладают *Stereocaulon alpinum*, *Stereocaulon paschale*, *Cladonia* spp., *Thamnolia vermicularis*, с высокой константностью отмечены *Flavocetraria nivalis*, *Cetraria nigricans*, *Peltigera malacea*. Моховой покров не превышает 1 % и представлен *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Pogonatum urnigerum*, *Pohlia nutans*, *P. cruda*. Травяно-кустарничковый ярус достигает 20 %, здесь преобладают *Oxytropis kamtschatica*, *Cassiope lycopodioides*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Antennaria dioica*, а также злаки *Agrostis kudoii*, *Festuca altaica*, *Hierochloa alpina*, *Poa malacantha*, *Trisetum spicatum*.



Рис. 3. Злаково-лишайниковые сообщества лавового потока Озерного. Фото А.О. Пестерова

#### **Растительный покров шлаковых полей**

*Пионерные растительные сообщества и группировки шлаковых полей.* Обширные территории внутри кальдеры заняты шлаковыми полями различной степени зарастания (рис. 4). На незаросших шлаковых полях (табл. 2) общее проективное покрытие (ОПП) не превышает 5 %, преобладают травы и кустарнички, наблюдается расселение таких видов, как *Salix arctica*, *Cassiope lycopodioides*, *Leymus interior*. Из лишайников отмечен *Stereocaulon alpinum*. Подобные группировки встречаются как на равнинных участках дна кальдеры, так и на крутых склонах шлаковых конусов. Микрорельеф здесь не выражен, субстрат хорошо дренирован, увлажнение слабое.

Более сомкнутые пионерные сообщества (табл. 3) характеризуются общим покрытием травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ) до 15 % и мохово-лишайникового яруса (МЛЯ) до 20 %. Структура в таких сообществах неравномерно-пятнистая, зарастание идет куртинками *Salix arctica*, латками *Artemisia arctica*, *A. glomerata*, *Carex* sp. и пятнами *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*.

В увлажненных местообитаниях, расположенных в понижениях кальдеры, периодически заливаемых тальными водами, на суглинистом субстрате образуются злаковые сообщества из *Festuca altaica* и *Poa malacantha* с ОПП до 20 %. Микрорельеф кочковатый. Высота кочек до 10 см, диаметр до 30 см.



Рис. 4. Пионерные группировки шлакового поля на дне кальдеры. Фото Д.Е. Гимельбранта

В монографии, опубликованной по материалам экспедиции ЛГУ (Растительность... 1994), отмечено, что на днище кальдеры (на высоте 1 040 м над ур. м.) на поверхности шлака, подверженного водной эрозии, встречались единичные особи осок (*Carex koraginensis*, *C. flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*), ситника (*Juncus beringensis*), ожики (*Luzula wahlenbergii*), а также *Oxyria digyna*, *Saxifraga merckii* и др. (Нешатаев, Храмцов, 1994).

*Серийные сообщества зарастающих шлаковых полей.* На зарастающих шлаковых полях с покрытием ТКЯ до 70 % и МЛЯ до 60 % формируются серийные растительные сообщества: разнотравно-ивковые, ивково-разнотравные, филодоцево-разнотравные, лишайниково-кустарничковые. Основное их отличие от фоновых горно-тундровых сообществ – высокое обилие видов группы разнотравья, малое обилие и малая константность эрикоидных кустарничков, невысокое общее проективное покрытие. В отличие от фоновых горно-тундровых сообществ здесь преобладают пионерные виды лишайников (*Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*) и мхов (*Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Niphotrichum canescens*).

В разнотравно-ивковых сообществах (табл. 4) преобладают *Salix arctica*, *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, эрикоидные кустарнички присутствуют, но значительного покрытия не дают; характерных видов кустарничков для этих сообществ не выявлено. Покрытие ТКЯ в среднем 30–35 %, лишайникового яруса – 15 %, доминируют виды родов *Stereocaulon* и *Cladonia*, однако видовой состав лишайникового яруса неоднороден.

Лишайниково-кустарничковые сообщества (табл. 4) по своей структуре и видовому составу наиболее приближены к фоновым горно-тундровым сообществам. Здесь в ТКЯ преобладают тундровые виды *Empetrum nigrum*, *Rhododendron aureum*, *Salix arctica*, однако группа эрикоидных кустарничков не имеет высокого обилия. Кроме того, в отличие от фоновых тундровых сообществ здесь преобладают пионерные виды лишайников: *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*.

Ивково-разнотравные сообщества (табл. 5) характеризуются преобладанием видов группы разнотравья: *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*. С высокой константностью встречаются *Salix arctica* и *Agrostis kudoii*, кустарнички встречаются единично. Среднее покрытие ТКЯ 40 %. В лишайниковом ярусе (ОПП в среднем 5–10 %) доминируют *Stereocaulon alpinum* и *S. paschale*, также единично присутствуют *Cladonia gracilis* и ягели (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*).

Для филодоцево-разнотравных сообществ (табл. 5) также характерно доминирование группы тундрового разнотравья *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, но, в отличие от ивково-разнотравных сообществ, здесь хорошо выражена группа эрикоидных кустарничков: ее общее покрытие достигает 20 %. Среди видов этой группы преобладает *Phyllodoce caerulea*, с высокой константностью встречается *Loiseleuria procumbens*. Высокую константность имеют злаки *Agrostis kudoii*, *Calamagrostis sesquiflora*. Среднее покрытие ТКЯ – 50 %. Покрытие лишайникового яруса в среднем 25–30 %, преобладают *Cetraria islandica*, *Stereocaulon alpinum*, *S. paschale*, *Cladonia gracilis*, *C. arbuscula*.

Таблица 1. Растительность лавовых потоков

№№ описаний	KR41	KR42	KR43	KR31	KR32	KR33	KR34	KR35	KR36	KR37	KR38	KR39	KR44
	945	952	945	745	750	1 033	1 031	1 031	1 025	1 014	1 018	1 021	941
Высота над ур. моря, м	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспозиция склона, град.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Крутизна склона, град.	54.6036	54.6039	54.6088	54.5794	54.5822	54.5781	54.5781	54.5786	54.5678	54.5731	54.5731	54.5728	54.6088
Северная широта	160.2078	160.2075	160.2113	160.3219	160.3219	160.4147	160.2450	160.2453	160.2447	160.2519	160.2519	160.2518	160.2111
Восточная долгота	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Сообщества засыпанных гряд ЛП			Агрегации на ЛП									
	Злаково-лишайниковые сообщества засыпанных гряд ЛП			Агрегации на ЛП									
	Мохово-ягельная тундра засыпанных гряд ЛП			Агрегации на ЛП									
Травы и кустарнички, ОПП, %	15	20	20	3	0.2	2	0.5	1	0.2	0	0	1	3
<i>Salix arctica</i>	.	2	.	+	+	+	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Salix reticulata</i>	.	<1	.	.	.	+	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Salix tschuktschorum</i>	.	7	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	1	5	2	+	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	+	3	.	+	.	<1	.	+	.	.	.	<1	.
<i>Ledum decumbens</i>	8	5	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Phylodoce caerulea</i>	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cassiope lycopodioides</i>	3	2	2	<1	+	<1	+	.	+	.	.	+	1
<i>Oxytropis kamschatica</i>	3	7	7	.	.	+	.	+	.	.	.	.	<1
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Minuartia macrocarpa</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Campanula lasiocarpa</i>	+	<1	+	<1	.	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Carex koraginensis</i>	+	+	.	<1	+	+	.	<1	.	.	.	.	1
<i>Spiraea beauverdana</i>	.	.	.	<1	+	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Luzula arcuata</i>	.	.	.	.	.	+	<1	+	+	.	.	+	+



<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	.	.	.	1	+	+	1	3	3	3	5	3	3	+	
<i>Stereocaulon alpinum</i>	6	8	10	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Thamnotia vermicularis</i>	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	<1	
<i>Gowardia nigricans</i>	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	
<i>Ochrolechia androgyna</i>	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	
<i>Ochrolechia frigida</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Peltigera malacea</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Umbilicaria hyperborea</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	1	+	.	.	
<i>Rhizocarpon</i> sp.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	5	.	.	.	
<i>Diploschistes muscorum</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Lecanora polytropa</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	
<i>Pertusaria</i> sp.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	
<i>Pseudephebe minuscula</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	
<i>Pseudephebe pubescens</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	
<i>Arthrorhaphis citrinella</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	
<i>Dibaeis baeomyces</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Protoparmelia badia</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	
<i>Solorina crocea</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	
<b>Мхи, ОПП, %</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>
<i>Dicranum</i> sp.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	<1	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	.	<1	<1	<1	.	.	+	+	.	<1	+	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	<1	.	+	<1	<1	<1	<1	+	+	<1	<1	2	<1	<1
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	.	+	.	25	<1	<1	.	.	.	.	.	3	5	7	+
<i>Niphotrichum canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	+	3	.
<i>Bucklandiella microcarpa</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	<1	<1	+	+	+	5	.
<i>Pohlia nutans</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Arctoa fulvella</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Gymnomitrium concinnum</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	<1	<1	.	.	.	.	.
<i>Hymenoloma crispula</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	2	.	+	.	.
<i>Santonia uncinata</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Pohlia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	<1	.	.	.	.	<1	.	<1	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Окончание таблицы 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Grimmia</i> sp.	.	.	.	+	<1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polytrichastrum alpinum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Pseudolophozia sudetica</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	4	5	.	+	.
<i>Marsipella condensata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	5	.	5	+
<i>Diplazium taxifolium</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Gymnomitrium concinnatum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Lophozia ventricosa</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	4	.	20
<i>Marsipella arpiculata</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	5

**Примечание:** на пробных площадях также встречены: *Oxynotus revoluta* – KR31(+), KR33(+); *Taraxacum* sp. – KR41(+), KR35(+); *Saussurea pseudotilesii* – KR31(+), KR32(+); *Chamaenerion angustifolium* – KR43(+), KR32(+); *Carex* sp. – KR43(+), KR38(+); *Leymus interior* – KR42(+), KR43(<1), KR43(+); *Lomatogonium carinthiacum* – KR42(<1), KR43(+); *Pinus pumila* – KR42(+); *Salix erythrocarpa* – KR31(+); *S. pulchra* – KR35(+); *S. sphenophylla* – KR41(+); *Harrimanella stelleriana* – KR35(+), KR39(+); *Lomatogonium lanceolatum* – KR43(+); *Cystopteris fragilis* – KR31(+); *Gymnocarpium dryopteris* – KR32(+); *Kobresia myosuroides* – KR43(+); *Potentilla vulcanicola* – KR42(2); *Pyrola incarnata* – KR43(+); *Rubus arcticus* – KR31(+); лишайники: *Cladonia cornuta* – KR42(<1), KR36(+); *C. crispata* – KR41(+), KR32(+); *Cetraria kamezatica* – KR32(+), KR33(<1); *Stereocaulon paschale* – KR41(+), KR42(+); *Alectoria ochroleuca* – KR31(6), KR32(8); *Trapeziopsis granulosa* – KR41(+), KR43(+); *Psoroma hypnorum* – KR41(+), KR43(+); *Bryoria nitidula* – KR42(+), KR43(+); *Pertusaria dactylina* – KR43(+), KR31(+); *P. oculata* – KR43(+), KR31(+); *Rinodina tufifacea* – KR43(+); *Umbilicaria proboscidea* – KR42(+), KR44(+); *U. torrefacta* – KR31(+), KR35(+); *Vulpicidia pinastri* – KR41(+), KR35(+); *Cladonia carneola* – KR31(+); *C. bellidiflora* – KR37(+); *C. chlorophaea* – KR41(+); *C. deformis* – KR32(+); *C. kanewskii* – KR44(4); *C. macroceras* – KR41(+); *C. subulata* – KR32(+); *Melanella hepatizon* – KR31(+); *Flavocetraria minuscula* – KR42(+); *Stereocaulon condensatum* – KR35(+); *S. symphycheilum* – KR44(+); *Peltigera didactyla* – KR42(+); *P. lepidophora* – KR41(+); *P. rufoescens* – KR41(+); *Aspicilia* sp. – KR31(+); *Vaeomycetes carneus* – KR44(+); *Bryoloma castanea* – KR41(+); *Diploschistes serriposus* – KR33(+); *Ophioparma ventosa* – KR33(+); *Pertusaria panyga* – KR43(+); *Umbilicaria cylindrica* – KR36(+); *Dicranum cf. septentrionale* – KR42(+); *D. spadiceum* – KR37(5); *Polytrichum commune* – KR39(+); *Brachythecium* sp. – KR42(+); *Rhytidium rugosum* – KR42(+); *Racomitrium* sp. – KR36(+); *Andraea rupestris* – KR44(+); *Ditrichum pallidum* – KR31(+); *Encalypta rhabdocarpa* – KR42(+); *Eurhynchium pulchellum* – KR43(+); *Kiaeria starkei* – KR32(+); *Lophozia* sp. – KR35(<1); *Pohlia cruda* – KR41(+), KR32(+); *P. cruidoides* – KR32(+), KR44(+); *Barbilophozia hatcheri* – KR43(+); *Cephalozia minuta* – KR44(+); *Pleurocladula albescens* – KR44(+); *Sphenobolus minutus* – KR44(+); *sp.* – KR33(+); *Pleurocladula albescens* – KR44(+); *Gymnomitrium cf. brevisimum* – KR43(+); *Lophozia*

Таблица 2. Пионерные группировки шлаковых полей

№№ описаний	MT3	MT10	MT13	YUN423	YUN438	YUN507	YUN508	YUN518	YUN530	YUN422	YUN520	YUN544	YUN619
Высота над ур. моря, м	942	937	985	995	1 050	970	1 035	1 000	1 100	820	1 020	970	1 002
Экспозиция склона, град.	0	0	0	270	270	203	270	0	0	45	45	225	0
Крутизна склона, град.	0	0	0	20	30	10	5	0	0	25	1	12	0
Ширина		54.6059	54.5931	54.6600	54.6517	54.6460	54.5885	54.6422	54.6352	54.6698	54.6378	54.5714	54.5733
Долгота		160.2221	160.2036	160.3130	160.3050	160.2990	160.2410	160.2950	160.2890	160.3230	160.2910	160.2260	160.2280
<b>Травы и кустарнички, ОПП, %</b>													
<i>Salix arctica</i>	4	3	1	2	0.5	5	0.5	0.5	2	5	5	3	2
<i>Empetrum nigrum</i>				+		1			<1	1		2	2
				<1	+					1		2	



Таблица 3. Пионерные сообщества шлаковых полей

№№ описаний	YUN535	YUN611	MT8	MT9	MT12	MT14	YUN525	YUN605	YUN627	YUN659	MT2
Высота над ур. моря, м	1170	965	953	956	928	985	975	955	1 040		928
Экспозиция склона, град.	45	360	270	0	0	0	0	0	225	90	
Крутизна склона, град.		3	2	0	0	0	0	0	18	10	0
Ширина	54.6334	54.5787	54.6121	54.6094	54.6021		54.5804	54.5756	54.5894	54.5520	54.5992
Долгота	160.285	160.233	160.232	160.228	160.216		160.235	160.230	160.242	160.199	160.203
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ивово-полынно-стереокаулевые сообщества шлаковых полей											
<b>Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<i>Salix arctica</i>	.	+	3	+	+	1	2	4	.	7	.
Виды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	.	1	.	.	2	.	.	.	3	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	3	+
<i>Empetrum nigrum</i>	.	.	8	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	<1	5	1	.	<1	.	2	3	.	2	.
<i>Artemisia glomerata</i>	<1	.	.	.	+	5	2	5	.	2	.
<i>Artemisia arctica</i>	.	.	<1	2	.	.	2	.	.	2	.
<i>Minuartia macrocarpa</i>	+	.	.	.	+	.	.	3	+	.	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	.	1	.	.	.	2	2	.	2	.
<i>Aster sibiricus</i>	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.
<i>Carex sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	8	1	.
<i>Luzula arcuata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Festuca altaica</i>	.	.	<1	.	.	.	.	1	.	.	10
<i>Poa malacantha</i>	.	.	.	<1	+	.	.	.	.	.	10
<i>Saxifraga merckii</i>	+	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Leymus interior</i>	.	.	.	12	4	.	.	5	.	.	.
<b>Лишайники, ОПП, %</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>&lt;1</b>	<b>20</b>	<b>0</b>
<i>Cladonia arbuscula</i>	.	+	7	.	.	.	+	.	.	5	.
<i>Flavocetraria nivalis</i>	3	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.



Продолжение таблицы 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Dryas punctata</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	.	1	.
<i>Bryanthus gmelinii</i>	.	.	.	<1	<1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	.	3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	5	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	7	2	1	5	10	<1	5	5	20	5	7	2	.	10	.
<i>Artemisia arctica</i>	+	.	1	5	3	+	2	5	3	5	5	.	.	.	.
<i>Artemisia glomerata</i>	.	1	1	.	.	3	5	5	3	2	.	.	1	1	.
<i>Oxytropis kamtschatica</i>	.	.	.	.	.	<1	.	5	.	.	.	2	15	.	.
<i>Solidago spiraeifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	<1
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	<1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia coccinea</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bistorta vivipara</i>	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxyria digyna</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola minor</i>	<1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana glauca</i>	<1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	1	.	.	.	+	1	5	.	5	3	+	+	.	1
<i>Campanula lasiocarpa</i>	.	2	.	.	.	+	.	.	.	1	5	+	.	1	.
<i>Minuartia macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	<1	.	1	.	.	.	.	1	<1	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	<1	.
<i>Aster sibiricus</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	+	1	.
<i>Carex koraginensis</i>	1	.	<1	.	.	<1	1	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	.	1	.	.	<1	.	.	2	10	.	.	.	.	+	.
<i>Juncus beringensis</i>	3	.	.	.	<1	.	.	.	5	.	2	.	.	.	+
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krashennikovii</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Luzula arcuata</i>	.	.	.	.	<1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Poa malacantha</i>	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	2	.	+	.	.
<i>Trisetum spicatum</i>	.	2	.	.	.	.	.	+	5	.	.	.	+	+	.



Окончание таблицы 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	<1	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Niphotrichum canescens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Hepraticea</i> sp.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	5
<i>Polytrichum</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+

**Примечание:** на пробных площадях также встречены: *Alnus fruticosa* – KR49(+); *Pinus pumila* – KR49(+); *Salix chamissonis* – KR29(2/5); *S. berberifolia* – YUN522(1); *Arctous alpina* – YUN656(< 1); *Diphasiastrium alpinum* – YUN606(2); *Veronica grandiflora* – YUN649(2); *Lloydia serotina* – KR49(+); *Taraxacum* sp. – KR29(< 1); *Clamaenerion angustifolium* – KR90(+); *Pedicularis eriophora* – KR90(+); *Carex podocarpa* – YUN527(+); *Sibbaldia procumbens* – KR29(7); *Cardaminopsis lyrata* – KR49(+); *Deschampsia borealis* – KR29(< 1); *Equisetum pratense* – YUN656(5); *Lagotis glauca* – YUN426(< 1); *Potentilla el-egans* – YUN649(5); *Potentilla* sp. – YUN522(< 1); *Sedum* sp. – YUN656(1); *Tridentalis europaea* – YUN617(5); *Veratrum oxysepalum* – YUN649(+); лишайники: *Cladonia amari-rosacea* – KR49(+); *C. borealis* – KR49(+); *C. chlorophaea* – KR49(+); *C. kanewskii* – KR49(+); *C. phyllophora* – KR49(+); *C. pleurota* – KR49(+); *Cetraria laevigata* – KR49(+); *C. kam-czatica* – KR49(1); *C. ericetorum* – KR90(+); *C. nigricans* – YUN607(5); *Flavocetraria cucullata* – KR90(+); *Stereocaulon condensatum* – KR49(+); *Cladonia* sp. – YUN527(+); *Traptelopsis granulosa* – KR49(+); *Arthrographis cit-ri-nella* – KR49(+); *Vaeomycetes carneus* – KR49(+); *P. leucophrasia* – KR49(+); *P. malacea* – KR49(+); *Peltigera venosa* – KR49(+); *Traptelopsis granulosa* – KR49(+); *Arthrographis cit-ulinigina* – KR49(+); *Rinodina turfacea* – KR49(+); *Solorina crocea* – KR29(8); *Lepraria neglecta* – KR49(+); *Pertusaria oculata* – KR49(+); *Placynthiella heterostichum* – YUN604(5); *Pohlia* sp. – KR29(+); *Bryum* sp. – KR49(< 1); *Racomitrium lanuginosum* – KR29(< 1); *Drepanocladus* sp. – YUN649(3); *Racomitrium*

Таблица 5. Серийные сообщества шлаковых полей

№№ описаний	YUN517	YUN523	YUN533	YUN636	MT6	MT7	YUN614	YUN616	YUN621	MT11	YUN657	
	Высота над ур. моря, м	1 030		965	720	958	968	965	1030	785	930	725
Экспозиция склона, град.	0		0	360	0	270	0	225	90	0	135	
Крутизна склона, град.	0		0	10	0	10	0	15	30	0	5	
Ширина	54,6430		54,6469	54,5445	54,61475	54,613806	54,5739	54,5876	54,5244	54,603917	54,5375	
Долгота	160,296		160,300	160,187	160,234	160,237	160,229	160,241	160,181	160,219	160,178	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Филлодолово-разнотравные сообщества						Ивово-разнотравные сообщества					
<b>Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>55</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	
<i>Salix arctica</i>	7	.	<1	20	5	2	10	25	15	<1	10	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	10	.	5	5	3	+	+	.	5	.	.	
<i>Phyllocladose caerulea</i>	5	10	15	15	1	.	.	.	<1	.	<1	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	5	.	5	.	5	5	.	5	.	.	
<i>Empetrum nigrum</i>	.	5	.	.	6	15	+	15	7	.	.	
<i>Rhododendron aureum</i>	3	.	10	.	.	<1	.	.	.	.	.	



Окончание таблицы 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	5	7	.	.	5	.	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	15	.	+	10	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	<1	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	5	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetrariella delisei</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	1
<i>Cetraria laevigata</i>	5	5	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Stereoscaulon alpinum</i>	15	.	3	.	8	5	+	3	<1	+	3
<i>Stereoscaulon paschale</i>	.	2	2	.	7	5	+	2	<1	+	2
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Мхи, ОПП, %</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>5</b>
<i>Dicranum scorarium</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	5	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	.	.	.	3	.	.	2	.	.	.	.
<i>Niphotrichum capescens</i>	.	.	.	.	20	+	2	.	.	.	.

**Примечание:** на пробных площадях также встречены: *Salix sphenophylla* – МТ7(3); *S. chamissonis* – YUN523(20); *S. pulchra* – МТ11(2); *Ledum decumbens* – YUN614(5); *Dryas punctata* – YUN517(25); *Bistorta vivipara* – YUN636(+); *Lloydia serotina* – YUN523(<1); *Veronica grandiflora* – YUN657(+); *Minuartia macrocarpa* – YUN616(+); *Geranium erianthum* – YUN621(1); *Pedicularis oederi* – YUN636(5); *P. resupinata* – YUN533(5); *Allium ochotense* – YUN517(5); *Trisetum spicatum* – YUN636(5); *Poa malacantha* – МТ11(+); *P. arctica* – YUN523(+); *Sibbaldia procumbens* – МТ11(+); *Lycopodium annotinum* – YUN636(10); *Primula* sp. – YUN533(+); *Viola* sp. – YUN621(+); **лишайники:** *Cladonia amaurocraea* – YUN636(<1); *C. borealis* – МТ7(+); *C. cornuta* – YUN636(<1); *C. crispata* – YUN636(5); *Cetraria* sp. – МТ7(<1); *C. kameczatica* – YUN636(<1); *Thamnia vermicularis* – YUN614(+); *Peltigera scabrosa* – YUN517(3); **мхи:** *Pleurozium schreberi* – YUN636(10); *Drepanocladus* sp. – YUN636(5); *Racomitrium heterotichum* – YUN636(<1); *Aulacomnium palustre* – YUN533(+); *Racomitrium* sp. – МТ11(+); *Polytrichum* sp. – YUN523(10).

Таким образом, на более поздних стадиях восстановительных сукцессий на шлаковых полях формируется сомкнутый покров из шпалерных кустарниковых ив (*Salix arctica*, *S. sphenophylla*, *S. chamissonis*), кустарничков (*Vaccinium uliginosum*, *Phyllodoce caerulea*, *Loiseleuria procumbens*, *Cassiope lycopodioides*, *Empetrum nigrum* и др.) и горно-тундровых видов трав.

### Горно-тундровая растительность

Растительность горных тундр Камчатки до сих пор остается слабоизученной. Первую общую ее характеристику дал В. Л. Комаров (1940), выделивший два типа тундр: «сухие альпийские тундры» и «растительность, сходную с верещатниками» низкогорий и побережий. Э. Хультен (Hulten, 1974) на Южной Камчатке описал кустарничковые тундры, называя их пустошами «dwarf-shrub heath». С. Ю. Липшиц (1937) выделил в горах Центральной Камчатки три формации: шикшевые тундры (*Empetreta*), голубичные тундры (*Vaccinieta*) и кустарничково-лишайниковые альпийские тундры (*Ericeta cladoniosa*). Нами (Нешатаева и др., 2005, 2006; Нешатаева, 2009) разработана эколого-фитоценотическая классификация тундровых сообществ Камчатки, выделено 5 классов формаций, 8 групп формаций и 21 формация.

Эколого-фитоценотическая классификация тундровой растительности Кроноцкого заповедника впервые разработана Ю. Н. Нешатаевым и В. Н. Храмцовым (1994). Они отнесли растительность горных и приморских тундр заповедника к 3 типам растительности, 6 классам формаций, 7 группам формаций и 17 формациям. Горно-тундровые сообщества отнесены ими к пяти классам формаций и шести группам 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. В настоящей работе мы принимаем выделенные ими синтаксономические единицы.

Растительность горно-тундрового пояса кальдеры Крашенинникова на высотах 900–1100 м представлена 4 классами формаций: Арктобореальных лишайниковых тундр, Листопадных кустарничковых тундр, Вечнозеленых психрофильных кустарников и Вечнозеленых кустарничковых тундр.

1. Класс формаций *Cladonietosa* – Арктобореальные лишайниковые тундры (табл. 6) представлен формацией *Cladineta arbusculae-rangiferinae* – Ягельные лишайниковые тундры, к которой отнесены стереокаулево-кладониевые и флавоцетрариево-кладониевые сообщества.

В сообществах асс. *Cladineta stereocaulosa* – Стереокаулево-кладониевые тундры – общее покрытие ТКЯ составляет 35 %, преобладают *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Cassiope lycopodioides*, *Oxytropis revoluta*. Лишайники имеют покрытие 50 %, преобладают *Stereocaulon paschale*, *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula*.

Сообщества асс. *Cladineta flavocetrarietosa* – Флавоцетрариево-кладониевые тундры – характеризуются меньшим покрытием видов рода *Cladonia* и участием *Flavocetraria nivalis*.

2. Класс формаций *Vaccinieto uliginosii* – *Empetretosa* – Листопадные кустарничковые тундры (табл. 7, 8) представлена Арктоусовой, Голубичной, Голубично-шикшевой и Филлодоцевой формациями.

К формации *Arctoeta alpinii* – арктоуса альпийского относятся сообщества асс. *Arctoetum alpinii* – арктоусовые тундры, которые характеризуются высоким проективным покрытием *Arctous alpina*, *Loiseleuria procumbens*. Покрытие ТКЯ 95 %, покрытие МЛЯ 7 %. Среди лишайников преобладают *Cladonia arbuscula*, *Thamnolia vermicularis*.

К формации *Vaccinieta uliginosii* – голубичных тундр относятся сообщества асс. *Vaccinieta cladiosa* – ягельно-голубичные тундры. В ТКЯ (среднее покрытие 45 %), преобладают кустарнички *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum* и шпалерный кустарник *Salix arctica*. Покрытие кустарничкового яруса в среднем 20–25 %. При этом выражено доминирование голубики (*Vaccinium uliginosum*). Группа тундрового разнотравья имеет высокую константность и малое покрытие (до 1 %), представлена видами *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*. Проективное покрытие лишайников 45 %, преобладает *Cladonia arbuscula*.

Сообщества субасс. *loiseleurieto-empetretosa* – ягельно-луазелеуриево-шикшево-голубичные тундры отличаются от ягельно-голубичных сообществ более высоким покрытием кустарничков (до 45 % при общем покрытии ТКЯ 55 %) и меньшим покрытием лишайникового яруса (30–35 %). Покрытие видов разнотравья выше, чем в предыдущей группе и составляет 5 %. Среди кустарничков преобладают *Vaccinium uliginosum*, *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum*, в лишайниковом ярусе доминируют *Cladonia arbuscula*, *C. stellaris*, *C. rangiferina*. Характерными для данного сообщества являются *Dryas punctata* и *Cladonia stellaris*.

Сообщества асс. *Vaccinieta phyllodoceosa* – филлодоцево-голубичные тундры хорошо выделяются, отличаясь малым покрытием лишайников (5 %) и доминированием *Vaccinium uliginosum* и *Phyllodoce caerulea*.

3. Класс формаций *Rhododendretosa aurei* – Вечнозеленых мезопсихрофильных кустарниковых тундр представлен формацией *Rhododendreta aurei* – рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*). По-

Таблица 6. Класс формаций Арктоборельные лишайниковые тундры

№№ описаний	YUN502	YUN509	YUN513	YUN514	YUN515	YUN519	YUN528	YUN602	YUN620	YUN503	YUN506	YUN510	YUN536	YUN624
	1 015	995	1 060			970		945	890	910	1 055	1030	1060	975
Высота над ур. моря, м	0	293	203	360		315		0	360	360	338	360	23	0
Экспозиция склона, град.	0	7	35	15		8		0	6	7	4	10	15	0
Крутизна склона, град.	54,6440	54,6448	54,6509	54,6530	54,6499	54,6482		54,5707	54,5187	54,6649	54,6525	54,6372	54,6366	54,5812
Ширина	160,296	160,297	160,304	160,306	160,303	160,301		160,226	160,174	160,316	160,306	160,291	160,290	160,235
Долгота	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ассоциация	Стереокаулево-кладониевая тундра													
	Флавоцетрариево-кладониевая													
<b>Травяно-кустарничковый ярус, ОПШ, %</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>25</b>
<i>Salix arctica</i>	1	15	15	10	5	20	+	.	15	3	15	1	25	10
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	10	.	5	5	10	5	5	3	30	10	10	15	.
<i>Phylodoce caerulea</i>	10	8	5	5	6	+	1	10	2	2	.	.	7	.
<i>Rhododendron aureum</i>	.	8	5	2	.	.	2	.	.	2	3	<1	<1	.
<i>Empetrum nigrum</i>	.	.	10	10	7	.	15	.	5	3	3	5	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	3	5	.	.	10	10	5	3	10	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	5	.	.	1	.	.	2	<1	.	.	.
<i>Bryanthus gmelinii</i>	.	.	5	.	.	.	.	.	.	1	<1	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	3	.	5	2	.	.	1	.	.	2	3	20	15	.
<i>Cassiope lycopodioides</i>	3	3	5	5	.	5	2	.	<1	1	<1	1	10	.
<i>Dryas punctata</i>	.	.	.	5	.	.	.	5	3	.	<1	.	.	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	5	5	5	5	5	<1	2	5	5	3	5	10	5	5
<i>Artemisia arctica</i>	.	5	<1	.	5	.	2	5	3	.	.	.	.	.
<i>Tofeldia coccinea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	<1	.	.	.
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	1	<1	.	.	<1	.	.	.	.	<1	.	.	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	.	.	.	.	.	2	5	1	.	.	.	.	.
<i>Carex sp.</i>	1	1	<1	.	.	+	1	1	.	.	3	.	10	.
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Juncus beringensis</i>	1	.	<1	.	3	.	<1	.	<1	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis sesquiflora</i>	.	.	.	<1	.	+	2	5	.	+	3	.	.	1
<i>Hierochloa alpina</i>	.	1	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.



додендроновые тундры (табл. 9) в кальдере представлены сообществами асс. *Rhododendreta salicosa* – ивково-рододендроновые тундры. Группа субальпийского разнотравья в этих сообществах достигает суммарного покрытия (15 %), представлена видами *Oxytropis revoluta*, *Artemisia arctica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, среди кустарников преобладают *Rhododendron aureum*, *Salix arctica*. Лишайники достигают покрытия 45–50 %. Преобладают *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cetraria* spp.

Кроме того, на склонах и бортах кальдеры встречаются также сообщества класса формаций вечнозеленых кустарничковых тундр (асс. Дриадово-диапенсиевая, асс. Луазелеуриевая, асс. Кассиопеево-филлодоцевая), но в настоящей работе мы их не рассматриваем, т. к. не располагаем достаточным количеством материала для их подробной характеристики.

Таблица 7. Класс формаций Листопадные кустарничковые тундры

№№ описаний	KR40	KR45	KR47	YUN641	YUN653	YUN654	KR50	KR52
Высота над ур. моря, м	1 044	977	973	715	815	885	998	994
Экспозиция склона, град.	180	180	270	180	45	90	225	270
Крутизна склона, град.	10	5	5	20	7	4	5	10
Широта	54,5855	54,6172	54,5963	54,5502	54,5232	54,5202	54,5930	54,588
Долгота	160,241	160,230	160,200	160,195	160,179	160,176	160,206	160,21
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ассоциация	Ягельно-голубичная тундра						Филлодоцево-голубичная тундра	
Субассоциация	Кладониево-луазелеуриевое-шикшево-голубичная тундра							
<b>Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>80</b>
<i>Salix arctica</i>	1	3	2	15	10	10	.	+
<i>Salix chamissonis</i>	.	1	.	.	.	.	5	15
<i>Salix sphenophylla</i>	< 1	.	3	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron aureum</i>	.	5	.	10	.	.	5	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	25	10	20	15	20	20	25	30
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	10	10	5	.	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	20	20	15	15	10	10	15	1
<i>Loiseleuria procumbens</i>	15	3	10	10	3	5	3	3
<i>Phyllodoce caerulea</i>	.	< 1	.	5	.	.	20	15
<i>Ledum decumbens</i>	< 1	5	10	.	.	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	+	.	.	.	.	.	.	3
<i>Cassiope lycopodioides</i>	1	.	.	2	3	1	1	3
<i>Dryas punctata</i>	7	1	.	5	3	5	+	.
<i>Oxytropis kamtschatica</i>	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	5	3	.	5	3	5	3	1
<i>Artemisia arctica</i>	< 1	< 1	+	7	2	.	3	.
<i>Artemisia glomerata</i>	+	.	.	1	.	5	.	.
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	.	.	2	.	.	+	.
<i>Bistorta vivipara</i>	.	+	.	.	.	.	< 1	< 1
<i>Lloydia serotina</i>	< 1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Pyrola minor</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	1	< 1
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	.	+	.	.	.	5	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	< 1	+	5	2	2	2	.
<i>Campanula lasiocarpa</i>	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Pedicularis eriophora</i>	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	.	.	.	1	.	+	.	.

<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	< 1	+	.	.	3	.	.
<i>Carex koraginsensis</i>	< 1	.	< 1	.	3	.	< 1	< 1
<i>Juncus beringensis</i>	.	.	.	.	.	.	< 1	< 1
<i>Agrostis kudoii</i>	+	+	.	.	.	.	9	< 1
<i>Antennaria dioica</i>	.	.	.	1	+	.	+	.
<i>Festuca altaica</i>	+	1	+	.	1	.	< 1	.
<i>Hierochloa alpina</i>	< 1	< 1	+	.	.	.	+	.
<i>Poa malacantha</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Trisetum spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Leymus interior</i>	.	< 1	.	.	.	.	+	.
<b>Лишайниковый ярус, ОПП, %</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
<i>Cladonia arbuscula</i>	12	5	25	25	20	10	+	+
<i>Cladonia stellaris</i>	.	+	2	5	5	10	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	+	< 1	7	10	10	+	+
<i>Cladonia borealis</i>	+	+	.	.	.	.	+	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	.	< 1	.	.	.	+	.
<i>Cladonia cornuta</i>	.	+	.	5	.	.	+	.
<i>Cladonia ectocyna</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Cladonia gracilis</i>	+	1	< 1	.	.	.	+	+
<i>Cladonia phyllophora</i>	+	+	+	.	.	.	+	+
<i>Cladonia pleurota</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	+	< 1	.	.	.	.	+
<i>Cladonia uncialis</i>	+	+	< 1	.	.	.	+	.
<i>Cetraria ericetorum</i>	3	.	.	.	.	.	.	< 1
<i>Cetraria islandica</i>	4	3	+	.	.	.	+	< 1
<i>Cetraria laevigata</i>	3	.	.	.	5	.	.	.
<i>Cetraria nigricans</i>	.	.	.	.	.	.	+	< 1
<i>Flavocetraria cucullata</i>	+	.	< 1	.	.	.	.	.
<i>Flavocetraria nivalis</i>	+	.	< 1	.	.	.	.	.
<i>Cetrariella delisei</i>	.	.	.	10	.	.	+	2
<i>Stereocaulon alpinum</i>	1	15	3	.	.	.	+	2
<i>Stereocaulon paschale</i>	1	.	4	15	.	.	+	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	1	.	3	3	.	5	+	.
<i>Peltigera didactyla</i>	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Peltigera malacea</i>	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Psoroma hypnorum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dibaeis baeomyces</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<b>Мхи, ОПП, %</b>	<b>+</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Dicranum laevidens</i>	.	.	.	.	.	.	< 1	< 1
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	5	5	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Niphotrichum canescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Sanionia uncinata</i>	.	< 1	.	.	.	.	+	< 1
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	1	< 1

**Примечание:** на пробных площадях также встречены: *Pinus pumila* – KR47(1); *Salix pulchra* – KR47(5); *S. reticulata* – KR47(3); *Tofieldia coccinea* – KR40(< 1); *Veronica grandiflora* – YUN641(1); *Gentiana glauca* – KR50(+); *Minuartia macrocarpa* – YUN641(9); *Geranium erianthum* – KR40(2); *Carex kamtschatica* – YUN641(< 1); *Carex* sp. – YUN641(7); *Luzula arcuata* – KR52(+); *Calamagrostis*

*arctica* – YUN641(10); *Deschampsia borealis* – KR45(+); *Juniperus sibirica* – YUN641(2); *Lycopodium annotinum* – YUN654(< 1); лишайники: *Cladonia amaurocraea* – KR40(+); *C. cervicornis* – KR52(+); *C. coccifera* – KR45(+); *C. macroceras* – KR52(+); *C. maxima* – KR50(+); *C. squamosa* – KR47(+); *C. stygia* – KR47(+); *Stereocaulon condensatum* – KR40(< 1); *Govardia nigricans* – KR40(+); *Peltigera aphthosa* – KR50(+); *P. leucophlebia* – KR50(+); *Trapeliopsis granulosa* – KR40(+); *Placynthiella uliginosa* – KR47(+); мхи: *Dicranum acutifolium* – KR47(< 1); *D. cf. septentrionale* – KR50(+); *Dicranum sp.* – KR45(1); *Racomitrium lanuginosum* – KR52(+); *Bryum sp.* – KR52(+); *Polytrichum commune* – KR47(< 1); *Aulacomnium turgidum* – KR47(< 1); *Rhytidium rugosum* – KR47(1); *Ptilidium ciliare* – KR47(+); *Funaria hygrometrica* – YUN653(5).

Таблица 8. Класс формаций Листопадные кустарничковые тундры

№№ описаний	KR53	KR27	KR51	MT1	YUN618	YUN655	YUN658
Высота над ур. моря, м	1 000	999	1 003	980	960	740	730
Экспозиция склона, град.	360	180	0	338	0	0	0
Крутизна склона, град.	3	15	0	7	0	0	0
Широта	54,5888	54,59222	54,593	54,58794	54,576	54,547	54,548
Долгота	160,214	160,207	160,21	160,233	160,231	160,191	160,193
	1	2	3	4	5	6	7
Ассоциация	Арктоусовая тундра	Ягельно-голубичная тундра					
<b>Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %</b>	<b>95</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
<i>Salix arctica</i>	.	7	3	15	5	.	.
<i>Salix chamissonis</i>	.	.	< 1	.	.	10	10
<i>Salix reticulata</i>	1	< 1	+	+	.	.	.
<i>Salix sphenophylla</i>	< 1	3	1	5	.	.	.
<i>Rhododendron aureum</i>	.	5	.	.	.	1	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	10	20	20	10	15	10	10
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5	.	1	.	.	2	.
<i>Empetrum nigrum</i>	5	7	1	2	.	10	10
<i>Loiseleuria procumbens</i>	35	3	5	7	+	< 1	< 1
<i>Arctous alpina</i>	35	.	+	.	+	10	.
<i>Phyllodoce caerulea</i>	.	1	.	.	.	.	< 1
<i>Ledum decumbens</i>	3	< 1	< 1	.	.	.	.
<i>Diapensia obovata</i>	3	< 1	< 1	+	+	.	.
<i>Cassiope lycopodioides</i>	1	< 1	< 1	.	+	< 1	< 1
<i>Dryas punctata</i>	1	3	2	3	2	+	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	3	2	< 1	7	+	< 1	< 1
<i>Artemisia arctica</i>	.	< 1	1	+	.	< 1	< 1
<i>Tofieldia coccinea</i>	1	< 1	+	+	.	+	.
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	2	1	.	.	.	.
<i>Campanula lasiocarpa</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Carex flavocuspis</i> subsp. <i>krasheninnikovii</i>	.	.	+	2	.	.	.
<i>Carex kamschatica</i>	< 1	.	1	+	.	.	.
<i>Carex koraginensis</i>	1	3	5	.	.	.	.
<i>Carex sp.</i>	.	+	.	.	+	< 1	< 1
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	.	3	< 1	+	.	< 1	.
<i>Agrostis kudoii</i>	.	+	.	+	.	.	.
<i>Festuca altaica</i>	.	3	1	.	.	.	.
<i>Hierochloe alpina</i>	< 1	< 1	1	+	.	.	.
<i>Poa malacantha</i>	.	< 1	+	.	.	.	.
<i>Calamagrostis sesquiflora</i>	.	+	1	.	.	.	.
<b>Лишайниковый ярус, ОПП, %</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

<i>Cladonia arbuscula</i>	3	15	30	25	20	20	15
<i>Cladonia stellaris</i>	.	.	2	.	.	10	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	+	2	4	.	.	5	20
<i>Cladonia borealis</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia cyanipes</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia macroceras</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia phyllophora</i>	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	+	+	3	.	.	.	.
<i>Cetraria ericetorum</i>	.	4	.	5	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	.	4	+	5	.	.	.
<i>Cetraria kameczatica</i>	+	.	+	1	.	.	.
<i>Cetraria laevigata</i>	+	.	+	.	.	5	5
<i>Stereocaulon alpinum</i>	< 1	+	5	8	5	.	.
<i>Stereocaulon paschale</i>	< 1	+	5	7	.	.	.
<i>Thamnia vermicularis</i>	1	+	4	3	.	+	.
<i>Psoroma hypnorum</i>	+	+	+	.	.	.	.
<b>Мхи, ОПП, %</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
<i>Polytrichum juniperinum</i>	< 1	< 1	+	.	.	.	.

**Примечание:** на пробных площадях также встречены: *Pinus pumila* – KR27(+); *Oxytropis kamtschatica* – KR51(< 1); *Artemisia glomerata* – KR51(+); *Bistorta vivipara* – KR27(+); *Lloydia serotina* – KR27(+); *Pyrola minor* – KR27(< 1); *Castilleja pallida* – KR27(+); *Pedicularis eriophora* – KR27(+); *P. verticillata* – KR27(+); *Calamagrostis arctica* – YUN655(< 1); *Poa arctica* – YUN658(< 1); *Trisetum spicatum* – KR53(1); *Saxifraga cherlerioides* – KR27(+); *Botrychium lunaria* – KR27(< 1); *Kobresia myosuroides* – KR51(+); **лишайники:** *Cladonia amaurocraea* – KR53(+); *C. cornuta* – KR27(+); *C. deformis* – KR27(+); *C. pleurota* – KR27(+); *C. pyxidata* – KR53(+); *C. squamosa* – KR51(+); *C. stricta* – KR51(+); *C. stygia* – KR51(2); *C. subulata* – KR27(+); *Cetraria muricata* – KR27(+); *Flavocetraria cucullata* – KR53(1); *F. nivalis* – KR53(< 1); *Cetrariella delisei* – YUN618(5); *Stereocaulon tomentosum* – YUN655(2); *Gowardia nigricans* – KR53(+); *Ochrolechia androgyna* – KR53(+); *O. frigida* – KR51(+); *Peltigera didactyla* – KR51(< 1); *P. malacea* – KR51(< 1); *Peltigera* sp. – KR27(1); *Trapeliopsis granulosa* – KR27(+); *Baeomyces carneus* – KR51(+); *Lecidea* sp. – KR51(+); *Placynthiella uliginosa* – KR51(+); *Rinodina turfacea* – KR27(+); **мхи:** *Dicranum laevigatum* – KR51(+); *D. scoparium* – YUN618(5); *D. spadicum* – KR27(< 1); *Polytrichum piliferum* – YUN655(2); *Racomitrium lanuginosum* – YUN655(8); *Niphotrichum canescens* – KR51(+); *Aulacomnium palustre* – KR51(+); *Ceratodon purpureus* – KR51(+); *Drepanocladus* sp. – YUN658(< 1); *Ditrichum flexicaule* – KR51(+); *Polytrichum strictum* – YUN658(< 1).

### Стланиковая и кустарниковая растительность

На старых лавовых потоках и бортах кальдеры на высотах до 1 000 м над ур. м. растительный покров образован фоновыми высотными (орозональными) сообществами, которые представлены кедровыми и ольховыми стланиками и зарослями ивы красивой (параллельножилковой) (*Salix pulchra* subsp. *parallelinervis*). Встречаются также сочетания фрагментов сообществ кедровых стлаников и горных кустарничковых тундр, ольховых стлаников и субальпийских лугов.

1. Сообщества кедрового стланика. Формация *Pineta pumilae* представлена кустарничковыми и зеленомошными кедровостланиками.

Асс. *Pinetum pumilae fruticosum* – кедровостланик кустарничковый – характеризуется преобладанием в кустарничковом ярусе багульника (*Ledum decumbens*) и голубики (*Vaccinium uliginosum*).

Асс. *Pinetum pumilae hylocomiosum* – кедровостланик зеленомошный – отличается хорошо развитым моховым ярусом (60 %), в котором преобладают зеленые мхи: *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum majus*. Кроме того, отмечены также кедровостланики спиреево-долгомошный (с преобладанием *Spiraea beauverdiana* и *Polytrichum commune*) и дикрановый (с доминированием в моховом ярусе *Dicranum majus* и *Dicranum* sp.), которые мы рассматриваем как варианты зеленомошной ассоциации.

2. Сообщества ольхового стланика. Формация *Alneta kamtschaticae* представлена следующими ассоциациями: асс. *Alnetum kamtschaticae calamagrostidosum* – ольховник вейниковый, характеризуется доминированием в травяном ярусе вейника (*Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii*).

Асс. *Alnetum kamtschaticae spiraeosum* – ольховник спиреевый – отличается развитым кустарничковым ярусом, образованным спиреей Бовера (*Spiraea beauverdiana*). В составе ассоциации выделяется субасс. *rhododendrosa aurei* – рододендроновая, характеризующаяся содоминированием рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*).

Асс. *Alnetum kamtschaticae oligoherbosum* – ольховник редкотравный. Отличается высокой сомкнутостью ольховника (80 %) и разреженным подлеском и травяным ярусом (общее покрытие 1–2 %). От-

мечены вейник, спирея, рододендрон, золотарник, сосюра и др. Всего 10 видов.

3. Формация *Saliceta pulchrae*. Кустарниковые ивняки из *Salix pulchra* subsp. *parallelinervis* распространены небольшими участками в поясе стлаников, выраженном на бортах и внешних склонах кальдеры (на высотах 900–1 000 м над ур. м.). Ивняки из ивы красивой обычно встречаются на полянах среди зарослей ольхового и кедрового стлаников. Иногда фрагменты ивняков заходят в пояс горных тундр.

#### Горно-луговая растительность

1. Нивальные лужайки. В окрестностях тающих снежников распространены нивальные сообщества, отличающиеся высоким флористическим разнообразием и неоднородной ценотической структурой. Отмечены следующие основные ассоциации:

Асс. *разнотравные нивальные лужайки* с участием *Saussurea pseudo-tilesii*, *Primula cuneifolia*, *Sibbaldia procumbens*, *Oxytropis revoluta*, *Bistorta vivipara*, *Oxyria digyna*, *Campanula lasiocarpa*, *Juncus beringensis*;

Таблица 9. Класс формаций Вечнозеленых мезопсихрофильных кустарников

№№ описаний	YUN466	YUN541	YUN543	YUN640	YUN661	YUN662
Высота над ур. моря, м	1 015			720	760	865
Экспозиция склона, град.	23			315	15	315
Крутизна склона, град	10			20	0	15
Широта	54,6536			54,5494	54,5255	54,5212
Долгота	160,307			160,194	160,182	160,177
	1	2	3	4	5	6
Ассоциация	Ивково-рододендроновая тундра					
<b>Травяно-кустарничковый ярус, ОПП, %</b>	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
<i>Salix arctica</i>	30	20	10	.	15	10
<i>Rhododendron aureum</i>	20	2	15	10	15	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	5	15	10
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	10	30	20	5	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	5	.	5	5	5	10
Виды	1	2	3	4	5	6
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	5	.	10	10	15
<i>Arctous alpina</i>	.	.	+	.	.	5
<i>Phyllodoce caerulea</i>	5	20	.	10	.	3
<i>Diapensia obovata</i>	1	.	15	2	.	10
<i>Cassiope lycopodioides</i>	< 1	.	.	10	+	.
<i>Oxytropis revoluta</i>	5	20	.	10	10	5
<i>Artemisia arctica</i>	2	15	5	5	10	.
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	.	.	+	5	.
<i>Tofieldia coccinea</i>	+	.	.	.	+	+
<i>Castilleja pallida</i>	.	.	10	5	5	.
<i>Saussurea pseudotilesii</i>	+	.	5	1	15	+
<i>Campanula lasiocarpa</i>	.	+	+	.	+	.
<i>Pedicularis verticillata</i>	+	+	.	5	+	.
<i>Carex koraginensis</i>	.	.	< 1	20	5	.
<i>Carex</i> sp.	5	.	.	.	.	+
<i>Agrostis kudoii</i>	.	.	.	+	+	.
<i>Antennaria dioica</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Festuca altaica</i>	.	.	+	.	.	10
<i>Calamagrostis sesquiflora</i>	5	+	.	+	.	+
<i>Leymus interior</i>	.	5	10	.	.	.

Лишайниковый ярус, ОПП, %	60	35	50	45	30	70
<i>Cladonia arbuscula</i>	30	7	20	10	10	20
<i>Cladonia stellaris</i>	.	.	.	10	15	30
<i>Cladonia rangiferana</i>	.	3	10	15	.	5
<i>Cladonia crispata</i>	.	.	3	.	.	2
<i>Cladonia ectocyna</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Cladonia gracilis</i>	5	7	.	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i>	+	.	.	.	.	2
<i>Cetraria islandica</i>	10	.	20	.	+	.
<i>Cetraria kamezatica</i>	.	.	.	5	.	2
<i>Cetraria laevigata</i>	.	.	1	.	+	5
<i>Flavocetraria nivalis</i>	.	.	+	5	.	10
<i>Stereocaulon alpinum</i>	5	7	.	10	3	.
<i>Stereocaulon paschale</i>	5	.	.	.	2	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	.	1	.	.	10
<i>Peltigera</i> sp.	.	5	.	+	.	.
<b>Мхи, ОПП, %</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>
<i>Dicranum scoparium</i>	1	.	.	30	< 1	.

**Примечание:** на пробных площадях также встречены: *Salix chamissonis* – YUN543(10); *S. reticulata* – YUN640(5); *Dryas punctata* – YUN662(5); *Veronica grandiflora* – YUN661(+); *Lloydia serotina* – YUN543(+); *Solidago spiraeifolia* – YUN661(5); *Diphysastrum alpinum* – YUN661(5); *Geranium erianthum* – YUN541(+); *Calamagrostis purpurea* – YUN661(5); *Hierochloa alpina* – YUN662(+); *Poa arctica* – YUN640(5); *Deschampsia borealis* – YUN661(5); *Huperzia selago* – YUN662(+); *Pinus pumila* – YUN543(+); *Saxifraga funstonii* – YUN640(+); **лишайники:** *Cladonia coccifera* – YUN640(+); *Cetraria* sp. – YUN661(+); *Stereocaulon tomentosum* – YUN543(5); **мхи:** *Dicranum congestum* – YUN662(< 1); *D. elongatum* – YUN640(+); *D. majus* – YUN661(5); *Racomitrium lanuginosum* – YUN640(10); *Drepanocladus* sp. – YUN640(+); *Racomitrium heterostichum* – YUN543(+).

Асс. филлодоцево-разнотравные нивальные лужайки с преобладанием *Phyllodoce caerulea*, *Loiseleuria procumbens*, *Artemisia arctica*, *Lagotis glauca*, *Saxifraga nelsoniana*, *Bistorta vivipara*;

Асс. шикшево-разнотравные нивальные лужайки с участием *Saussurea pseudo-tilesii*, *Campanula lasiocarpa*, *Bistorta vivipara*, *Castilleja pallida*, *Empetrum nigrum*, *Cladonia gracilis* (покрытие лишайников до 10 %).

Кроме того, в нивальных сообществах отмечены следующие виды: *Cassiope lycopodioides*, *Harimanella stellerana*, *Veronica grandiflora*, *Salix arctica*, *S. chamissonis*, *S. polaris*, *S. sphenophylla*, *Luzula oligantha*, *Carex koraginensis*, *C. flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*, *Poa malacantha*, *Trisetum spicatum*, *Anemone narcissiflora* subsp. *sibirica*, *Caradaminopsis lyrata*, *Parrya nudicaulis*, *Rhodiola integrifolia*, *Hedysarum hedysaroides*, *Epilobium alpinum*, *Gentiana algida*, *Gentianella auriculata*, *Pedicularis eriophora* и др.

2. Зоогенные луговины (встречаются на территориях колоний сурков, сусликов, а также у лисьих и росомашьих нор). Характерны монодоминантные многовидовые сообщества (до 25–30 видов) с участием мезофильного лугового разнотравья; в кипрейно-вейниковых сообществах зоогенных лужаек доминируют *Chamerion angustifolium*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Spiraea beauverdiana*, *Leymus interior*, *Salix arctica*, встречаются *Festuca altaica*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Geranium erianthum*, *Galium boreale*. Эти луговины с густым и высоким травостоем (высота до 80 см) хорошо выделяются габитуально среди низкорослых сообществ горных тундр и растительности лавовых потоков, что связано с обогащением почвы азотом, привносимым с остатками жизнедеятельности грызунов и хищников.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, растительный покров на старых лавовых потоках и бортах кальдеры на высотах до 1 000 м над ур. м. сложен фоновыми высотно-поясными сообществами, которые представлены горными тундрами, кедровыми и ольховыми стланиками, а также сочетаниями горных тундр и стлаников. На бортах кальдеры на высотах свыше 1 000 м над ур. м. распространены горно-тундровые сообщества, представленные 10 ассоциациями, отнесенными к 6 формациям и 4 классам формаций. Внутри кальдеры значительные площади занимают шлаковые поля, на которых растительный покров либо не сформирован вследствие постоянного воздействия ветровой и, в особенности, водной эрозии, либо, при закреплении рыхлых отложений, идут процессы зарастания шлакового субстрата травами и лишайниками и формируются серийные сообщества шлаковых полей.

На молодых лавовых потоках (возраста 400–600 лет) поселение растений идет крайне медленно. Формирование отдельных фрагментарных растительных сообществ и группировок на молодых лавовых потоках зависит от темпов накопления мелкозема, наличия засыпанных пеплом площадок и расселин. При пересыпании лавовых потоков пеплом и шлаком постепенно происходит их зарастание, формируются серийные растительные сообщества и группировки. На наиболее старых лавовых потоках внутри кальдеры (возраст 2 600 лет) уже сформировались горно-тундровые сообщества, сходные с фоновой горно-тундровой растительностью.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность к б. н. И.В. Чернядьевой (БИН РАН) и к б. н. В.Э. Федосову (МГУ), определившим коллекцию листостебельных мхов, к б. н. В.В. Якубову (БПИ ДВО РАН), оказавшему помощь в определении гербарных образцов сосудистых растений, а также студентам СПбГУ М.А. Матловой и Т.Г. Мхитаряну, принимавшим участие в полевых исследованиях. Кроме того, авторы благодарны администрации и сотрудникам Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, оказавшим содействие в организации и проведении полевых исследований.

Работа поддержана Российским Фондом фундаментальных исследований, проекты № 11-04-00027-а и № 12-04-10078-к и Программой Президиума РАН № 28 «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы», раздел «Современные сообщества экстремальных условий как модели колонизации ранней суши».

## ЛИТЕРАТУРА

- Вольнец О.Н., Пономарева В.В., Цюрупа А.А.* 1989. Петрологические и тефрохронологические исследования вулкана Крашенинникова на Камчатке // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 7. С. 15–31.
- Джонгман Р.Г.Г., Тер Браак С.Дж.Ф., Ван Торгерен О.Ф.Р.* 1999. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов / под ред. А.Н. Гельфана, Н.М. Новиковой, М.Б. Шадринной. М. : РАСХН. 306 с.
- Ипатов В.С.* 2000. Методы описания фитоценоза. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та. 55 с.
- Комаров В.Л.* 1912. Путешествие по Камчатке в 1908–1909 гг. // Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботан. отд. СПб. Вып. 1. С. 1–456.
- Комаров В.Л.* 1940. Ботанический очерк Камчатки // Камчатский сборник. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. Т. 1. С. 5–52.
- Нешатаев Ю.Н.* 1987. Методы анализа геоботанических материалов. Л. : Изд-во Ленинградского гос. ун-та. 192 с.
- Нешатаев Ю.Н., Храмов В.Н.* 1994. Растительность тундрового пояса // Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) / под ред. Ю.Н. Нешатаева, В.Ю. Нешатаевой, А.Т. Науменко. СПб. : Тр. БИН РАН. Вып. 16. С. 119–149.
- Нешатаева В.Ю.* 2009. Растительность полуострова Камчатка. М. : Товарищество научных изданий КМК. 537 с.
- Нешатаева В.Ю., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю.* и др. 2005. Горные тундры Ключевского дола (Ключевская группа вулканов, Центральная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VI науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 29–30 нояб. 2005 г.). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 210–215.
- Нешатаева В.Ю., Вяткина М.П., Нешатаев В.Ю.* и др. 2006. Горно-тундровая растительность вулканических плато в Ключевской группе вулканов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. VI науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 108–145.
- Пестеров А.О., Нешатаева В.Ю., Гимельбрант Д.Е., Корблев А.П.* 2012. Растительность лавовых потоков в кальдере вулкана Крашенинникова // Тр. Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Вып. 2. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 155–166.
- Пономарева В.В.* 1987. Вулкан Крашенинникова: история формирования и динамика активности // Вулканология и сейсмология. № 5. С. 28–44.
- Пономарева В.В., Цюрупа А.А.* 1985. О протяженных потоках жидкой кислой лавы на вулкане Крашенинникова // Вулканология и сейсмология. № 3. С. 85–92.
- Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) / под ред. Ю.Н. Нешатаева, В.Ю. Нешатаевой, А.Т. Науменко. 1994. Тр. БИН РАН. Вып. 16. СПб. 230 с.
- Якубов В.В., Черныгина О.А.* 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 165 с.

## Список видов, отмеченных в кальдере вулкана Крашенинникова

## Сосудистые растения

- Aconogonon tripterocarpum* Hara  
*Agrostis kudoii* Honda  
*Agrostis mertensii* Trin.  
*Agrostis trinii* Turcz.  
*Allium ochotense* Prokh.  
*Alnus fruticosa* Rupr.  
*Anemone narcissiflora* L.  
*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.  
*Antennaria dioiciformis* Kom.  
*Arctous alpina* (L.) Nied.  
*Artemisia arctica* Less.  
*Artemisia glomerata* Ledeb.  
*Aster sibiricus* L.  
*Avenella flexuosa* (L.) Drejer  
*Betula ermanii* Cham.  
*Betula exilis* Sukaczew  
*Bistorta vivipara* (L.) Delarbre  
*Botrychium lanceolatum* (S. G. Gmel.) Ångström  
*Botrychium lunaria* (L.) Sw.  
*Botrychium robustum* (Rupr.) Underw.  
*Bryanthus gmelinii* D. Don  
*Calamagrostis arctica* Vasey  
*Calamagrostis deschampsiioides* Trin.  
*Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii* (Link)  
 Tzvelev  
*Calamagrostis sesquiflora* (Trin.) Tzvelev  
*Campanula lasiocarpa* Cham.  
*Cardaminopsis lyrata* (L.) Hiitonen  
*Carex flavocuspis* subsp. *krascheninnikovii*  
 T.V. Egorova  
*Carex hepburnii* Boott  
*Carex kamtschatica* (Gorodkov) V.I. Krecz.  
*Carex koraginensis* Meinsh.  
*Carex lachenalii* Schkuhr  
*Carex melanostachya* M. Bieb. ex Willd.  
*Carex pallida* C.A. Mey.  
*Carex podocarpa* R. Br. ex Richardson  
*Cassiope lycopodioides* (Pall.) D. Don  
*Castilleja pallida* (L.) Kunth  
*Chamerion angustifolium* (L.) Holub  
*Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz.  
*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.  
*Deschampsia borealis* (Trautv.) Roshev.  
*Diapensia obovata* (F. Schmidt) Nakai  
*Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub  
*Dryas punctata* Juz.  
*Empetrum nigrum* L.  
*Equisetum arvense* L.  
*Equisetum pretense* Ehrh.  
*Ermania parryoides* Cham. ex Bosch  
*Festuca altaica* Trin.  
*Fritillaria camschatcensis* (L.) Ker Gawl.  
*Gentiana glauca* Pall.  
*Geranium erianthum* DC.  
*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman  
*Harrimanella stelleriana* (Pall.) Coville  
*Hedysarum hedysaroides* (L.) Schinz & Thell.  
*Hierochloe alpina* (Sw. ex Willd.) Roem. & Schult.  
*Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.  
*Juncus beringensis* Buchenau  
*Juniperus sibirica* Burgsd.  
*Lagotis glauca* Gaertn.  
*Ledum decumbens* Small  
*Leymus interior* (Hultén) Tzvelev  
*Lloydia serotina* (L.) Salisb. ex Rchb.  
*Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.  
*Lomatogonium carinthiacum* (Wulfen) Rchb.  
*Lonicera caerulea* L.  
*Luzula arcuata* (Wahlenb.) Sw.  
*Luzula capitata* Kom.  
*Luzula wahlenbergii* Rupr.  
*Lycopodium annotinum* L.  
*Maianthemum dilatatum* (Alph. Wood) A. Nelson  
 & J.F. Macbr.  
*Minuartia macrocarpa* (Pursh) Ostenf.  
*Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl  
*Oxyria digyna* (L.) Hill  
*Oxytropis erecta* Kom.  
*Oxytropis kamtschatica* Hultén  
*Oxytropis pumilio* (Pall.) Ledeb.  
*Oxytropis revoluta* Ledeb.  
*Papaver alboroseum* Hultén  
*Pedicularis eriophora* Turcz.  
*Pedicularis oederi* Vahl  
*Pedicularis resupinata* L.  
*Pedicularis verticillata* L.  
*Phyllodoce caerulea* (L.) Bab.  
*Pinus pumila* (Pall.) Regel  
*Poa arctica* R. Br.  
*Poa malacantha* Kom.  
*Poa palustris* L.  
*Poa platyantha* Kom.  
*Poa vivipara* (L.) Willd.  
*Potentilla elegans* Cham. & Schtdl.  
*Potentilla fruticosa* L.  
*Potentilla vulcanicola* Juz.  
*Primula cuneifolia* Ledeb.  
*Pyrola incarnate* (DC.) Freyn  
*Pyrola minor* L.  
*Rhodiola integrifolia* Raf.  
*Rhododendron aureum* Georgi  
*Rubus arcticus* L.  
*Salix arctica* Pall.  
*Salix chamissonis* Andersson  
*Salix fuscescens* Andersson  
*Salix polaris* Wahlenb.

*Salix pulchra* A.K. Skvortsov  
*Salix reticulata* L.  
*Salix sphenophylla* A.K. Skvortsov  
*Salix tschuktschorum* A.K. Skvortsov  
*Salix udensis* Trautv. & C. Meyer  
*Sanguisorba officinalis* L.  
*Saussurea pseudo-tilesii* Lipsch.  
*Saxifraga cherlerioides* D. Don  
*Saxifraga funstonii* (Small) Fedde  
*Saxifraga merckii* Fisch. in Sternb.  
*Sibbaldia procumbens* L.  
*Solidago spiraeifolia* Fisch. ex Herd.

*Spiraea beauverdiana* C.K. Schneid.  
*Taraxacum perlatescens* Dahlst.  
*Tofieldia coccinea* Richardson  
*Trientalis europaea* L.  
*Trisetum alpestre* P. Beauv.  
*Trisetum spicatum* (L.) K. Richt.  
*Vaccinium uliginosum* L.  
*Vaccinium vitis-idaea* L.  
*Valeriana wolgensis* Kazak.  
*Veratrum oxysepalum* Turcz.  
*Veronica grandiflora* Gaertn.

## Мхи

*Polytrichum piliferum* Hedw.  
*Andreaea rupestris* Hedw.  
*Arctoa fulvella* (Dicks.) Bruch & Schimp.  
*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.  
*Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwägr.  
*Bucklandiella microcarpa* (Hedw.) Bednarek-  
 Ochyra & Ochyra  
*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.  
*Dicranum acutifolium* (Lindb. & Arnell)  
 C.E.O. Jensen  
*Dicranum* cf. *septentrionale* Tubanova & Ignatova  
*Dicranum congestum* Brid.  
*Dicranum elongatum* Schleich. ex Schwägr.  
*Dicranum laevidens* R. S. Williams  
*Dicranum majus* Turner  
*Dicranum scoparium* Hedw.  
*Dicranum spadiceum* J.E. Zetterst.  
*Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe  
*Ditrichum pallidum* (Hedw.) Hampe  
*Encalypta rhaptocarpa* Schwägr.

*Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn.  
*Funaria hygrometrica* Hedw.  
*Kiaeria starkei* (F. Weber & D. Mohr) I. Hagen  
*Niphotrichum canescens* (Hedw.) Bednarek-  
 Ochyra et Ochyra in R. Ochyra et al.  
*Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.  
*Pohlia cruda* (Hedw.) S.O. Lindberg  
*Pohlia crudoides* (Sull. & Lesq.) Broth.  
*Pohlia longicollis* (Hedw.) S.O. Lindberg  
*Pohlia nutans* (Hedw.) S.O. Lindberg  
*Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) G.L. Sm.  
*Polytrichum commune* Hedw.  
*Polytrichum jensenii* I. Hagen  
*Polytrichum juniperinum* Hedw.  
*Polytrichum strictum* Brid.  
*Ptilidium ciliare* (L.) Hampe  
*Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Bruch et al.  
*Racomitrium lanuginosum* Hedw.  
*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.  
*Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske

## Печеночники

*Anthelia juratzkana* (Limpr.) Trevis.  
*Barbilophozia hatcheri* (A. Evans) Loeske  
*Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort.  
*Cephaloziella* conf. *grimsulana* (J.B. Jack ex  
 Gottsche & Rabenh.) Lacout.  
*Cephaloziella* sp.  
*Diplophyllum albicans* (L.) Dumort.  
*Diplophyllum taxifolium* (Wahlenb.) Dumort.  
*Gymnomitrium* conf. *brevissimum* (Schleich. ex  
 Dumort.) Warnst.  
*Gymnomitrium concinnatum* (Lightf.) Corda  
*Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort.

*Lophozia ventricosa* var. *longiflora* (Nees) Macoun  
*Lophozia* sp.  
*Marsupella apiculata* Schiffn.  
*Marsupella condensata* (Ångstr. ex C. Hartm.)  
 Kaal.  
*Nardia geoscyphus* (De Not.) Lindb.  
*Pleurocladula albescens* (Hook.) Grolle  
*Pseudolophozia sudetica* (Nees ex Huebener)  
 Konstant. & Vilnet  
*Ptilidium ciliare* (L.) Hampe  
*Scapania* conf. *curta* (Mart.) Dumort.  
*Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr.

## Лишайники

*Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal.  
*Arctoparmelia incurva* (Pers.) Hale  
*Arthrorhaphis citrinella* (Ach.) Poelt  
*Aspicilia* sp.  
*Baeomyces carneus* Flörke  
*Baeomyces placophyllus* Ach.

*Bryocaulon divergens* (Ach.) Kärnefelt  
*Bryonora castanea* (Hepp) Poelt  
*Bryoria nitidula* (Th. Fr.) Brodo et D. Hawksw.  
*Caloplaca* sp.  
*Cetraria ericetorum* Opiz  
*Cetraria islandica* (L.) Ach.

- Cetraria kamczatica* Savicz  
*Cetraria laevigata* Rassad.  
*Cetraria muricata* (Ach.) Eckfeldt  
*Cetraria nigricans* Nyl.  
*Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach.  
*Cetraria* sp.  
*Cetrariella delisei* (Bory ex Schaer.) Kärnefelt et Thell  
*Chrysothrix chlorina* (Ach.) J.R. Laundon  
*Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer.  
*Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot.  
*Cladonia bellidiflora* (Ach.) Schaer.  
*Cladonia borealis* S. Stenroos  
*Cladonia carneola* (Fr.) Fr.  
*Cladonia cervicornis* (Ach.) Flot.  
*Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s. l.  
*Cladonia coccifera* (L.) Willd.  
*Cladonia cornuta* (L.) Hoffm. subsp. cornuta  
*Cladonia crispata* (Ach.) Flot. var. crispata  
*Cladonia crispata* (Ach.) Flot. var. cetrariiformis (Delise) Vain.  
*Cladonia cyanipes* (Sommerf.) Nyl.  
*Cladonia deformis* (L.) Hoffm.  
*Cladonia ectocyna* Leight.  
*Cladonia gracilis* (L.) Willd. subsp. gracilis  
*Cladonia gracilis* (L.) Willd. subsp. turbinata (Ach.) Ahti  
*Cladonia gracilis* (L.) Willd. subsp. vulnerata Ahti  
*Cladonia kanewskii* Oxner  
*Cladonia macroceras* (Delise) Hav.  
*Cladonia maxima* (Asahina) Ahti  
*Cladonia phyllophora* Hoffm.  
*Cladonia pleurota* (Flörke) Schaer.  
*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.  
*Cladonia rangiferina* (L.) F.H. Wigg.  
*Cladonia* sp.  
*Cladonia squamosa* Hoffm.  
*Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda  
*Cladonia stricta* (Nyl.) Nyl.  
*Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss  
*Cladonia subfurcata* (Nyl.) Arnold  
*Cladonia subulata* (L.) F.H. Wigg.  
*Cladonia trassii* Ahti  
*Cladonia uliginosa* (Ahti) Ahti  
*Cladonia uncialis* (L.) F.H. Wigg. subsp. biuncialis (Hoffm.) M. Choisy  
*Cladonia uncialis* (L.) F.H. Wigg. subsp. uncialis  
*Dactylina ramulosa* (Hook.) Tuck.
- Dibaeis baeomyces* (L. f.) Rambold et Hertel  
*Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant.  
*Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norm.  
*Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et Thell  
*Flavocetraria minuscula* (Elenkin et Savicz) Ahti, Poryadina et Zhurb.  
*Flavocetraria nivalis* (L.) Kärnefelt et Thell  
*Govardia nigricans* (Ach.) Halonen, Myllys, Velmala, Hyvärinen  
*Illosporium carneum* Fr.  
*Lecanora chlarotera* Nyl.  
*Lecanora polytropha* (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.  
*Lecidea* sp.  
*Lepraria neglecta* (Nyl.) Lettau  
*Melanelia hepatizon* (Ach.) Thell  
*Melanelia stygia* (L.) Essl.  
*Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold  
*Ochrolechia frigida* (Sw.) Lynge  
*Ophioparma ventosa* (L.) Norman  
*Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl.  
*Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold  
*Peltigera aphthosa* (L.) Willd.  
*Peltigera canina* (L.) Willd.  
*Peltigera didactyla* (With.) J. R. Laundon  
*Peltigera extenuata* (Vain.) Lojka  
*Peltigera lepidophora* (Vain.) Bitter  
*Peltigera leucophlebia* (Nyl.) Gyeln.  
*Peltigera malacea* (Ach.) Funck  
*Peltigera rufescens* (Weiss) Humb.  
*Peltigera scabrosa* Th. Fr.  
*Peltigera* sp.  
*Peltigera venosa* (L.) Hoffm.  
*Pertusaria dactylina* (Ach.) Nyl.  
*Pertusaria oculata* (Dicks.) Th. Fr.  
*Pertusaria panyrga* (Ach.) A. Massal.  
*Pertusaria* sp.  
*Placynthiella uliginosa* (Schrad.) Coppins et P. James  
*Porpidia macrocarpa* (DC.) Hertel et A.J. Schwab  
*Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner  
*Pseudephebe minuscula* (Nyl. ex Arnold) Brodo et D. Hawksw.  
*Pseudephebe pubescens* (L.) M. Choisy  
*Psilolechia leprosa* Coppins et Purvis  
*Psoroma hypnorum* (Vahl.) Gray var. hypnorum  
*Ramboldia cinnabarina* (Sommerf.) Kalb, Lumbsch & Elix  
*Rhizocarpon* sp.