

## СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАЛЬДЕРЫ УЗОН (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

© 2012 В.Ю. Нешатаева, А.О. Пестеров

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

Поступила 15.03.2012

В статье охарактеризованы растительные сообщества термальных полей и фоновых местообитаний кальдеры вулкана Узон. Показаны специфические особенности термофильных сообществ и группировок, проанализированы особенности структуры растительного покрова кальдеры.

**Ключевые слова:** Узон, растительность, растительный покров, термальные сообщества

Кальдера вулкана Узон расположена в западной части Узон-Гейзерной тектонической депрессии Восточного вулканического пояса Камчатки, на территории Кроноцкого заповедника Кальдера находится на высотах 650-700 м над ур. моря. Ее размеры 9 x 12 км, площадь 110 км<sup>2</sup>. В кальдере находятся многочисленные термальные источники и термальные поля, озера, речки и ручьи. В северо-восточном секторе кальдеры выделяются 5 термальных полей: Восточное, Фумарольное, Западное, Оранжевое, Северное. Крупнейшим является Восточное поле, протянувшееся на 1,5 км в широтном направлении [2]. Гидротермальные проявления выражены на территории протяженностью около 3 км и шириной 200-400 м. Они представлены горячими источниками, газопаровыми струями, фумаролами, парящими прогретыми площадями, бессточными воронками, грязевыми котлами, грязевыми вулканчиками, грифонами с кипящей водой, термальными озерами и ручьями. Температура источников 45-96°C. Суммарный вынос тепла составляет 70 тыс. ккал/с [4]. В системе геоботанического районирования Камчатки Узон-Гейзерный гидротермальный район относится к Восточному вулканическому округу Восточной вулканической провинции Камчатской лиственной подобласти Евразийской таежной области [5].

**Лесная растительность** кальдеры представлена островными интрапоясными каменноберезовыми рощами на холмах и увалах по периферии термальных полей. Каменноберезняки встречаются только в восточной части кальдеры, в окрестностях Восточного, Оранжевого, Фумарольного и Северного термальных полей. Они фрагментарны и не образуют обширных массивов. Ценогическое разнообразие сообществ представлено пятью ассоциациями: *Betuletum ermanii althiherbosum* - каменноберезняк высокотравный, *Betuletum ermanii varioherbosum* - каменноберезняк разнотравный, *Betuletum ermanii fruticoso-varioherbosum* - каменноберезняк кустарниково-разнотравный, *Betuletum ermanii nanoherboso-pumilae-pinosum* каменноберезняк низкотравно-кедровостланиковый и *Betuletum lichenosum* -

каменноберезняк лишайниковый. Отмечена флористическая неполночленность сообществ по сравнению с аналогичными ассоциациями в фоновых местообитаниях. На пробной площади 20x20 м встречается от 9 до 32 видов сосудистых растений и от 2 до 12 видов мохообразных. Наиболее бедным флористическим составом отличаются каменноберезняки лишайниковые и кедровостланиковые. Наибольшее флористическое разнообразие отмечено в каменноберезняках кустарниково-разнотравных. Структура нижних ярусов нередко отличается неравномерным сложением и образована одновидовыми синузиями или пятнами отдельных видов. В сообществах разнотравных каменноберезняков кустарниковый ярус, как правило, сильно разрежен (сомкнутость менее 0.1), что отличает каменноберезняки Узона от аналогичных сообществ фоновых местообитаний. Характерно участие крупного папоротника орляка (*Pteridium aquilinum*) в травяном ярусе каменноберезняков. В других районах Камчатки орляковые каменноберезняки встречаются на сухих, хорошо прогреваемых местообитаниях (гарях, вырубках на южных склонах). Обращает на себя внимание также высокое обилие майника широколистного (*Maianthemum dilatatum*) и видов апофитов, обычно приуроченных к нарушенным местообитаниям (*Chamerion angustifolium*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Artemisia opulenta*). Каменноберезовые рощи Узона являются интрапоясными сообществами: они находятся на высотах 660-680 м над ур. м, в пределах субальпийского пояса стлаников. В прилегающих районах заповедника высотный пояс каменноберезняков выражен на высотах 100-450 м над ур. моря. Произрастание островных каменноберезняков среди зональных высотных сообществ стлаников и горных тундр связано с прилегающими очагами гидротермальной деятельности и постоянным подогревом почвы.

**Стланиковая растительность** кальдеры Узона представлена сообществами кедрового и ольхового стланика на склонах бортов кальдеры и на дренированных увалах в окрестностях термальных полей и по берегам озер Дальнее, Центральное, Приемьш. Сообщества кедрового стланика представлены ассоциациями кедровостлаников спиреевых *Pinetum pumilae spiraeosum* (с кустарниковым ярусом из *Spiraea beauverdiana*) и кедровостлаников кустарничковых *Pinetum pumilae fruticosum* (с

Нешатаева Валентина Юрьевна, д.б.н., в.н.с. лаборатории экологии растительных сообществ, e-mail: vneshataeva@yandex.ru; Пестеров Антон Олегович, магистр лесного дела, ст. лаборант лаборатории экологии растительных сообществ, e-mail: badun@list.ru

участием *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*). В моховом ярусе (покрытие 20-25 %) преобладают *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum majus*, *D. fuscescens* и др. Сообщества ольхового стланика представлены ассоциациями ольховников вейниковых *Alnetum fruticosae calamagrostidosum*, ольховников спиреевых *Alnetum fruticosae spiraeosum* с участием мезофильного разнотравья и ольховников ивовых *Alnetum fruticosae salicosum pulchrae*.

**Кустарниковые ивняки** представлены сообществами ивы красивой (параллельножилковой) – ассоциациями ивняков вейниковых *Salicetum pulchrae calamagrostidosum* и ивняков ирисовых *Salicetum pulchrae iridosum*, с участием ириса (*Iris setosa*) и видов гигрофильного разнотравья. Ивняки распространены в хорошо увлажненных местообитаниях по окрайкам болот и по берегам рек и ручьев.

**Горные тундры** широко распространены на холмах и увалах, на склонах бортов кальдеры. Шикшево-голубичные тундры приурочены к пологим дренированным склонам, преобладают кустарнички *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Betula exilis*, участвуют *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Loiseleuria procumbens*. Филлодоцевые тундры характеризуются преобладанием *Phyllodoce caerulea* и обилием *Rhododendron aureum*, *Salix reticulata*, *Cassiope lycopodioides*; они приурочены к увлажненным местообитаниям, к депрессиям, где дольше лежит снег. Разнотравно-кустарничковые тундры отличаются значительным участием видов мезофильного разнотравья: *Saussurea pseudo-tilesii*, *Iris setosa*, *Artemisia arctica* и шпалерных кустарниковых ив: *Salix arctica*, *S. sphenophylla*, *S. chamissonis*. Эти сообщества имеют переходный характер между тундрами и субальпийскими разнотравными лугами и встречаются в седловинах, на перегибах склонов, на полянах среди зарослей ольховника, по берегам ручьев, в условиях среднего увлажнения и хорошего дренажа. Они часто приурочены к хорошо прогреваемым пологим склонам южной экспозиции. Кустарничково-лишайниковые тундры распространены в кальдере довольно широко, приурочены к сухим и бедным местообитаниям, встречаются на крутых каменистых склонах. Характеризуются хорошо развитым лишайниковым покровом (ОПП 60 % и более), участием ягелей *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *Cladonia stellaris*, высоким обилием цетрарий *Cetraria laevigata*, *C. islandica*, *Flavocetraria cucullata* и др. В кустарничковом ярусе обильны ерник, голубика, ива красивая (*Salix pulchra* subsp. *parallelinervis*), встречаются *Loiseleuria procumbens* *Ledum palustre* subsp. *decumbens*). Горно-тундровые и стланиковые сообщества образуют ороzonальную (высотно-поясную) фоновую растительность кальдеры и ее окрестностей.

**Низинные и переходные болота** кальдеры Узона представлены осоково-вейниковыми, осоково-гипновыми, осоково-сфагновыми и кустарничково-сфагновыми сообществами. В сообществах пре-

обладают осоки *Carex appendiculata*, *C. cryptocarpa*, пухонос *Trichophorum alpinum*, низкорослые кустарнички: *Salix fuscescens*, *Betula exilis*. В кустарничково-сфагновых сообществах обильны *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, моховые ковры образованы *Sphagnum russowii*, *S. squarrosum*, *S. girgensohnii*, *S. fimbriatum*; обильны также *Aulacomnium palustre*, *Helodium blandowii* и др. Болота широко распространены в депрессиях рельефа, в окрестностях термальных полей, по берегам озер и рек. Вокруг оз. Центральное большие площади занимают обводненные гипновые топи и моховые ковры с доминированием *Straminergon stramineum*, с участием *Calliergon cordifolium*, *Warnstorfia exannulata*, *W. sarmentosa*, *W. pseudostraminea*.

**Луговая растительность** кальдеры Узона представлена высокотравными лугами с преобладанием *Senecio cannabifolius*, *Filipendula camtschatica* и разнотравными лугами с участием видов мезофильного разнотравья: *Geranium erianthum*, *Saussurea pseudo-tilesii*, *Thalictrum minus*, *Solidago spiraeifolia*, *Galium boreale*, *Chamerion angustifolium*, *Lilium debile*, *Artemisia opulenta* и др. По берегам горных ручьев встречаются субальпийские разнотравные лужайки с участием горно-тундровых видов.

**Термальные сообщества и группировки** изучены в пределах Восточного, Фумарольного и Оранжевого термальных полей. На Восточном поле изучены:

1) **термальное болото** у Тридимитовой горки. Высота 660 м над ур. моря. Температура почвы 17,5 - 24°C. Отмечено 12 микропооясов: шикшево-дереново-майниковый (*Empetrum nigrum* + *Chamaepericlymenum suecicum* + *Maianthemum dilatatum*), осоково-майниково-дереновый (*Carex cryptocarpa* + *Maianthemum dilatatum* + *Chamaepericlymenum suecicum*), спиреево-дереновый (*Spiraea beauverdiana* + *Chamaepericlymenum suecicum*), осоковый (*Carex rariflora* subsp. *pluriflora*), дерено-спиреево-осоковый (*Chamaepericlymenum suecicum* + *Spiraea beauverdiana* + *C. rariflora* subsp. *pluriflora*), росянково-сфагновый (*Drosera rotundifolia* + *Sphagnum riparium*), росянково-политриховый (*Drosera rotundifolia* + *Polytrichum jensenii*), гигрофильно-моховой (*Warnstorfia fluitans*), политрихово-сфагновый (*Polytrichum jensenii* + *Sphagnum balticum*), осоково-вейниковый (*Carex lyngbyei* subsp. *cryptocarpa* + *Calamagrostis purpurea*), кипрейно-вейниковый (*Chamerion angustifolium* + *Calamagrostis purpurea*), печеночниковый (*Lophozia* sp.) и ситниковый (*Juncus filiformis*).

2) **осоково-вейниковая влажная термальная лужайка** близ оз. Утиное. Высота 659 м над ур. моря. Температура почвы 22 - 46°C. Отмечено 7 микропооясов: болотнищевый (*Eleocharis kamtschatica*), болотнищевое-полевищевый (*Eleocharis kamtschatica* + *Agrostis geminata*), полевищевый (*Agrostis geminata*), цикутовый (*Cicuta virosa*), осоково-сабельниковый (*Carex lyngbyei* subsp. *cryptocarpa* + *Comarum palustre*), болотнищевое-вейнико-

вый (*Eleocharis kamtschatica* + *Calamagrostis purpurea*), вейниковый (*Calamagrostis purpurea*).

3) **орляковое сообщество**, берег оз. Утиное. Высота 660 м над ур. моря. Температура почвы 18 - 34°C. Воронка грязевого котла. Выделено 6 микропоясов: орляковый (*Pteridium aquilinum*), спиреево-орляковый (*Spiraea beauverdiana* + *Pteridium aquilinum*), лишайниковый (*Cladonia vulcanii* + *Placynthiella icmalea*), вейниковый (*Calamagrostis purpurea*), печеночниково-моховой (*Hepaticae* + *Warnstorfia exannulata*), болотницевый (*Eleocharis kamtschatica*).

4). **сухая орляковая лужайка** у Тридимитовой горки. Высота 661 м над ур. моря. Сомкнутое крупнопоротниковое сообщество. Покрытие *Pteridium aquilinum* 90 %. Обильны *Calamagrostis purpurea* (20 %), *Rosa amblyotis* (7 %), *Artemisia opulenta* (5 %), *Geranium erianthum* (5 %), *Carex* sp. (5 %). Общее покрытие ТКЯ – 95 %.

На Оранжевом поле изучены: 1) **сухая сольфатарная воронка**. Высота 665 м над ур. моря. Температура почвы 14 - 23,5°C. Отмечено 7 концентрических микропоясов: лишайниковый (*Cladonia vulcanii*), пионерно-моховой (*Niphotrichum ericoides* + *Polytrichum piliferum* + *Ceratodon purpureus*), печеночниковый, спиреевый (*Spiraea beauverdiana*), ерниковый (*Betula exilis*), голубичный (*Vaccinium uliginosum*), шикшевый (*Empetrum nigrum*). 2) **бордюры (микропояса)** вокруг грифонов образованы *Spiraea beauverdiana*, *Eleocharis kamtschatica*, *Juncus beringensis* и др.

На Фумарольном поле и по берегам оз. Фумарольное описаны термофильные сообщества с участием *Eleocharis uniglumis* (новый вид для Кроноцкого заповедника), *Lycopus uniflorus*, *Fimbristylis ochotensis*, *Drosera rotundifolia*, *Bidens kamtschatica* и др.

Флористический состав термофильных сообществ высокоспецифичен и значительно отличается от фоновых местообитаний. На термальных площадках отмечены редкие и охраняемые виды, занесенные в Красную Книгу Камчатки [3]: *Eleocharis kamtschatica*, *E. quinqueflora*, *Agrostis geminata*, *Bidens kamtschatica*, *Ophioglossum thermale*, *Fimbristylis ochotensis* и др. Большинство из них являются облигатными термофилами и встречаются только близ горячих источников.

Горизонтальная и вертикальная структура растительного покрова термальных урочищ закономерно изменяется от центра термальных полей к периферии. Это явление было впервые описано Х.Х. Трассом [6] в Долине Гейзеров под названием «микрзоны растительности» и в дальнейшем подтверждено другими исследователями. По нашему мнению, территориальные единицы растительного покрова термальных местообитаний следует рассматривать как микрогруппировки, в частности, как микропоясные ряды в смысле С.И. Грибовой и Т.И. Исаченко [1]. Растительный покров изученных термальных местообитаний отличается высокой

степенью ценотического разнообразия, значительной флористической неоднородностью и сложной горизонтальной структурой. Во всех изученных термальных местообитаниях наблюдается микропоясные ряды растительного покрова, которые связаны с температурой субстрата и градиентом увлажнения. В то же время, микропояса не всегда концентрические и непрерывные, в ряде случаев формируется мозаичная структура растительного покрова. Флористический состав, проективное покрытие и высота травяного яруса зависят не только от температурного режима, но также от степени увлажнения местообитания. На перегретых субстратах с температурой корнеобитаемого слоя более 42°C высшая растительность отсутствует. В этих условиях в обводненных местообитаниях преобладают альгобактериальные маты, в дренированных местообитаниях - обнаженный грунт. Число видов в фитоценозах и их суммарное проективное покрытие возрастают по мере уменьшения температуры корнеобитаемого слоя. Состав и структура растительного покрова термальных полей обусловлены набором и сочетанием специфических факторов, значительно отличающихся от зональных фоновых условий, в связи с чем растительные сообщества термальных местообитаний высокоспецифичны и не подчиняются зональным и высотнопоясным закономерностям.

Таким образом, на основании проведенных геоботанических и флористических исследований установлено, что растительный покров кальдеры Узона образован фоновыми орозоальными (высотнопоясными) сообществами кедрового и ольхового стлаников на увалах и склонах бортов кальдеры, кустарничковыми и лишайниково-кустарничковыми горными тундрами дренированных равнин, азональными низинными и переходными болотами переувлажненных низменностей, высокотравными и разнотравными лугами и интрапоясными каменноберезовыми рощами на холмах, окружающих термальные поля, а также специфическими папоротниковыми сообществами. Растительный покров термальных местообитаний отличается высоким ценотическим разнообразием, значительной флористической неоднородностью и сложной горизонтальной структурой. Во всех изученных термальных местообитаниях наблюдается микропоясные ряды растительного покрова, которые связаны с температурой субстрата и градиентом увлажнения.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11-04-00027-а).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грибова С.А., Исаченко Т.И. Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л., Наука. 1972. Т. 4. С.
2. Карпов Г.А. Узон – земля заповедная. М.: Логата. 1998. 64 с.
3. Красная книга Камчатки. 2007. Растения, грибы, тер-

мофильные микроорганизмы. Петропавловск-Камчатский. 341 с.

4. *Леонов В.Л., Гриб Е.Н., Карпов Г.А.* и др. Кальдера Узон и Долина Гейзеров // Действующие вулканы Камчатки. Т. 1. М., Наука, 1991. С. 94-126.

5. *Нешатаева В.Ю.* Растительность полуострова Камчат-

ка. М., КМК, 2009, 537 с.

6. *Трасс Х.Х.* О растительности окрестностей горячих ключей и гейзеров долины реки Гейзерной полуострова Камчатки // Исследование природы Дальнего Востока. Таллин: Изд-во АН Эстонской ССР. 1963. С. 112-146.

## THE VEGETATION COVER STRUCTURE OF UZON VOLCANO CALDERA (EASTERN KAMCHATKA)

© 2012 V.Yu. Neshataeva & A. Pesterov

Komarov Botanical Institute, RAS, Saint-Petersburg

The vegetation cover of thermal fields and non-thermal sites of Uzon volcano caldera was characterized. The specific features of thermophilous communities and aggregations were revealed and the structure of the vegetation cover of the Uzon caldera was studied.

**Keywords:** Uzon, vegetation, vegetation cover, thermophilous plant communities

---

*Neshataeva Valentina Yu.*, doctor of sciences, chief researcher of the laboratory of plant communities, Komarov Botanical Institute e-mail: vneshataeva@yandex.ru; *Pesterov Anton*, master of sciences, alder laboratory assistant of the laboratory of plant communities, Komarov Botanical Institute e-mail: badun@list.ru