Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

ТРУДЫ

КРОНОЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Выпуск 3

Воронеж
2014

Определитель Дальнего Востока России. Ручейники и чешуекрылые: В 6 т. – Т. V. Ч. 3. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – 621 с.

Определитель Дальнего Востока России. Ручейники и чешуекрылые: В 6 т. – Т. V. Ч. 4. – Владивосток : Дальнаука, 2003. – 688 с.

Определитель Дальнего Востока России. Ручейники и чешуекрылые: В 6 т.. – Т. V. Ч. 5. – Владивосток : Дальнаука, 2005. – 575 с.

Свиридов, А. В. Виды совок (Lepidoptera: Noctuidae s.l.), новые для различных регионов России. Камчатская область. 2 / А. В. Свиридов, Л. Е. Лобкова // Eversmannia. – N 7–8. – 2006. – P. 52.

Свиридов, А. В. Виды совок (Lepidoptera: Noctuidae), новые для различных регионов России. Камчатская область. 3 / А. В. Свиридов, Л. Е. Лобкова // Eversmannia. – N 17–18. – 2009. – P. 83.

Седых, К. Ф. Чешуекрылые (Lepidoptera, Macrolepidoptera) фауны Камчатки и прилегающих областей / К. Ф. Седых // Энтомологическое обозрение. – Л. : Наука. 1979. – Т. 52. – Вып. 2. – С. 288–296.

Сметанин, А. Н. Список насекомых Камчатки (Arthropoda: Insecta) / А. Н. Сметанин. – Петропавловск-Камчатский, 1999. – 110 с.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТЕРМАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА БОЛЬШОЙ СЕМЯЧИК (КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

В. Ю. Нешатаева[1], А. О. Пестеров[1], О. А. Пестерова[1],
Д. Е. Гимельбрант[1,2], В. Э. Федосов[3], Т. И. Коротеева[4]
[1]Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
[2]Санкт-Петербургский государственный университет
[3]Московский государственный университет
[4]Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН
e-mail: vneshataeva@yandex.ru

Ключевые слова: термофильная растительность, классификация, структура, вулкан Большой Семячик, Кроноцкий заповедник

Введение

К вулканическому массиву Большой Семячик приурочена одна из крупнейших на Камчатке высокотемпературных гидротермальных систем, расположенная в 25 км к югу от кальдеры Узон. Массив площадью свыше 100 км^2 образован группой позднеплейстоценовых и голоценовых стратовулканов и экструзивных куполов, расположенных на высоте около 900–1000 м над ур. м. внутри обширной кальдеры. Действующими

являются вулканы Бурлящий и Центральный Семячик, потухшими – Зубчатый, Западный Бараний, Восточный Бараний, Попкова, Иванова, Проблематичный и Кругленький. Вулканы Еж и Корона сформировались около 5600 ^{14}C лет назад, их извержения происходили в позднем голоцене. Их лавовые потоки образованы андезито-базальтами и низкокалийными андезитами (Вакин, 1976; Леонов, Гриб, 1991; Брайцева и др., 1995).

Гидротермальные проявления в кальдере Большого Семячика представлены многочисленными струями перегретого пара, кипящими водяными и грязевыми котлами, горячими и кипящими озерками и обширными участками парящих земель. Площадь термальных полей от десятков до нескольких тысяч м^2 (Вакин, 1976). Самыми большими являются Парящая долина и Верхнее термальное поле вулкана Бурлящий, а также поле Северного кратера Центрального Семячика.

Термальное поле Парящая долина находится на высоте около 1000 м над ур. м. в плоской котловине, из которой берет начало руч. Фумарольный. Поле имеет округлую форму, его диаметр около 250 м. Здесь представлены многочисленные кипящие водные и грязевые котлы, небольшие озерки, слабые струи пара и интенсивное площадное пропаривание. Максимальная температура пара и грунта 96–97 °С. Верхнее термальное поле тянется на 500 м с запада на восток по крутым хребтам и распадкам вулкана Бурлящий. В западной части поля находятся мощные паровые струи Пасть дракона, Пещера и Ревущая с температурой перегретого пара 137 °С. Здесь преобладают сухие паровые струи и участки прогретого грунта. Через прогретые площадки протекают теплые ручьи (20–25 °С), по берегам которых находятся кипящие водяные и грязевые котлы. В отличие от обводненной Парящей долины, Верхнее поле хорошо дренировано. По берегам руч. Фумарольный на протяжении 1,5 км от его истока расположены несколько термальных полей с температурой до 40 °С.

Породы на поверхности термальных полей изменены до состояния глин и окрашены в ярко-желтый или оранжевый цвет. Они представлены опалитами, каолинитами, алунитами, имеющими рыхлое сложение. На сильно прогретых участках они насыщены кристаллами самородной серы, гипса, покрыты корками сульфатов железа. В Северном кратере вулкана Центральный Семячик находится кипящее Черное озеро размером 20 × 50 м, вода которого покрыта пленкой из тонкодисперсного пирита (сульфида железа). Температура воды на поверхности озера 95–96 °С (Вакин, 1976).

Материалы и методы исследований

Летом 2011–2012 гг. нами проведены полевые геоботанические исследования в кальдере вулкана Большой Семячик. Впервые изучен растительный покров пяти термальных полей, расположенных на склонах вулканов Бурлящий и Центральный Семячик. Охарактеризована растительность термальных урочищ Парящая долина, Пасть Дракона и Черные озера. На трансектах, заложенных от периферии к центрам термальных полей с помощью буссоли и рулетки, выделяли однородные контуры и изучали растительные сообщества. Детальные геоботанические описания термофильных сообществ выполняли в естественных границах, поконтурно. Учитывали полный видовой состав фитоценозов, включая сосудистые растения, мхи, печеночники и лишайники, оценивали проективное покрытие каждого вида (в %). Отмечали особенности структуры и экологии сообществ. При картировании растительного покрова определяли размеры, состав и конфигурацию контуров растительности. Отмечали степень прогрева и увлажненности субстрата, наличие голого грунта, шлака, ветоши и открытой воды.

В камеральный период были определены гербарные образцы сосудистых растений, мхов, печеночников и лишайников, составлены фитоценотические таблицы и проведен табличный анализ фитоценозов, разработана классификация термофильных сообществ с использованием эколого-фитоценотического метода (Нешатаев, 1987). При выделении ассоциаций учитывали количественные соотношения видов, а также особенности флористического состава, структуры и экологии сообществ. Составлены геоботанические планы термальных полей в масштабе 1 : 200 (рис. 1).

Результаты и обсуждение

Выявлены и охарактеризованы основные типы растительных сообществ термальных полей вулканов Бурлящий и Центральный Семячик. Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности. Термофильные сообщества отнесены к 27 ассоциациям, 15 формациям и 8 классам формаций. Приводим конспект ассоциаций. Виды перечислены в порядке убывания проективного покрытия и встречаемости.

1) Термальные лужайки

Класс формаций **Prata thermophytica** – термофильные луга

Формация **Fimbrystileta ochotensis** – фимбристилиса охотского

Асс. ***Fimbrystiletum ochotensis purum*** – фимбристилисовая.

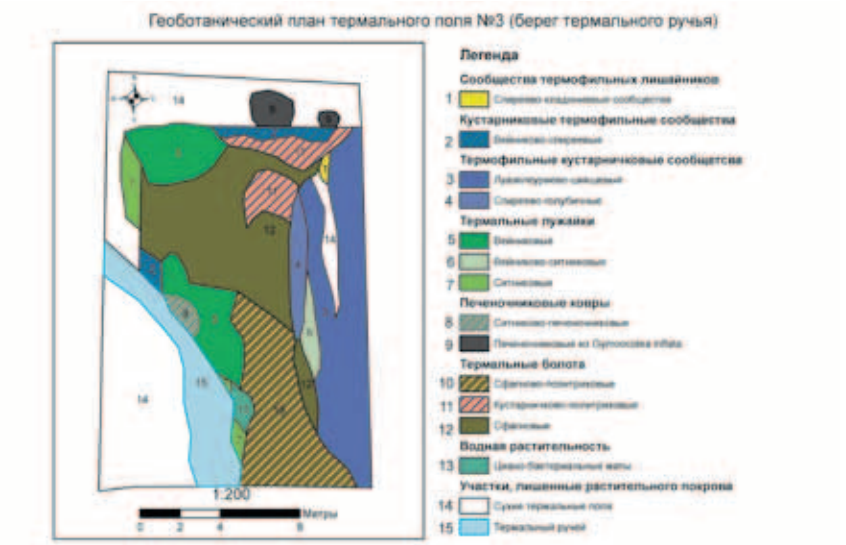

Рис. 1. *Геоботанический план термального поля № 3 (берег термального ручья)*

Сообщества ассоциации представляют собой чистые заросли фимбристилиса охотского (покрытие 85 %) на сильно прогретом влажном субстрате (температура корнеобитаемого слоя 40–42 °С). В составе сообществ единично отмечены *Juncus filiformis* и *Carex oxyandra var. pauzhetica*. Мхи и лишайники отсутствуют. Сообщество ассоциации описано в верхнем течении руч. Фумарольный.

Формация **Calamagrostideta purpurei** – вейника пурпурного

Асс. ***Calamagrostidetum purpurei*** (thermalis) – пурпурновейниковая. Встречается на менее прогретых участках, чем сообщества фимбристилиса. Доминирует вейник *Calamagrostis purpurea* s. str., покрытие 40–60 %. В сообществах также встречаются ситник *Juncus filiformis*. Моховой ярус отсутствует, либо разрежен. Из мхов отмечены *Polytrichum jensenii* (10 %) и печеночники. Сообщества ассоциации встречаются на термальных полях вулканов Бурлящий (Парящая долина, Пасть Дракона) и Центральный Семячик (Черные озера).

Формация **Junceta filiformis** – ситника нитевидного

Асс. ***Juncetum filiformis purum*** (thermalis) – ситниковая мертво-

покровная. Преобладает ситник, однако его покрытие не превышает 20 %. Для сообществ ассоциации характерно высокое покрытие ветоши ситника (50–80 %).

Асс. ***Juncetum filiformis*** (thermalis) – ситниковая. Сообщества распространены на влажных местообитаниях в периферических частях термальных полей на умеренно-прогретых влажных субстратах. Доминирует ситник *Juncus filiformis* (покрытие 35–70 %), встречаются вейник *Calamagrostis purpurea* s. str.. В моховом ярусе (10–30 %) отмечены *Dicranum majus, Plagiobryum demissum, Bryum pseudotriquetrum, Pohlia nutans, P. wahlenbergii*, среди печеночников – *Solenostoma vulcanicola, Gymnocolea inflata.*

Асс. ***Juncetum filiformis trientaloso-sphagnosum*** – сфагново-седмичниково-ситниковая. Покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 70 %. Преобладают *Juncus filiformis* (25 %) и *Trientalis europaea* (30 %), обильны также *Calamagrostis purpurea* (10 %), *Spiraea beauverdiana* (10 %). Единично отмечены *Veratrum oxysepalum* и *Vaccinium uliginosum*. Моховой ярус (40 %) образован *Sphagnum russowii*.

Асс. ***Juncetum filiformis calamagrostidosum*** – вейниково-ситниковая. Сообщества ассоциации распространены в периферических частях термальных полей на умеренно-прогретых влажных субстратах. Доминирует ситник *Juncus filiformis* (покрытие 40–50 %), содоминируют вейник *Calamagrostis purpurea* (20–30 %), и спирея *Spiraea beauverdiana* (20 %). Моховой ярус разрежен (до 5 %), встречаются *Pohlia nutans, P. wahlenbergii, Sphagnum russowii.*

Формация **Cariceta thermophytica** – термофитно-осоковая

Асс. ***Caricetum pyrophilae*** – осочники из осоки огнелюбивой. Сообщества ассоциации представляют собой бордюры из *Carex pyrophila* шириной 20–50 см и длиной 2–5 м вокруг термальных полей.

Асс. ***Caricetum oxyandrae spiraeosum beauverdianii*** – спиреево-осоковая. В ассоциации содоминируют осока паужетская *Carex oxyandra var. pauzhetica* (30 %) и *Spiraea beauverdiana* (30 %). Также отмечен *Calamagrostis purpurea.* Хорошо выражен лишайниковый ярус, представленный накипными лишайниками *Placynthiella uliginosa* и *Trapeliopsis granulosa*.

2) Кустарничковые сообщества термальных полей

Класс формаций **Vaccinieto uliginosii – Empetretosa** (thermophytica) – термофильные кустарничковые пустоши

Формация **Vaccinieta uliginosii** – голубичная

Асс. ***Vaccinietum uliginosii spiraeosum*** – спиреево-голубичная. Сообщества ассоциации распространены на дренированных местообитаниях в периферических частях термальных полей на умеренно-прогретых субстратах. Доминирует голубика (40–50 %), обильна спирея (10–40 %), встречаются горно-тундровые кустарнички *Bryanthus gmelinii, Phyllodoce caerulea, Empetrum nigrum* и травы *Calamagrostis purpurea, Deshampsia borealis, Diphasiastrum alpinum, Trientalis europaea.* Моховой ярус разрежен (10 %), преобладает печеночник *Ortocaulis floerkei,* встречаются мхи-мезофиты *Dicranum* cf. *polysetum* и *Sciurohypnum reflexum*.

Формация **Empetreta sibirici** – шикшевая

Асс. ***Empetretum sibirici loiseleuriosum*** – луазелеуриево-шикшевая. Сообщества ассоциации распространены на нормально дренированных местообитаниях в периферических частях термальных полей на умеренно-прогретых субстратах. Доминирует *Empetrum nigrum*, содоминирует *Loiseleuria procumbens*, единично отмечены спирея и голубика. Лишайники встречаются спорадически (покрытие 3 %), отмечены *Cladonia vulcanii, Cetraria islandica*. Встречаются печеночники *Orthocaulis floerkei, Cladopodiella francisci* (покрытие 5 %).

В составе ассоциации мы выделяем субассоциацию ***Empetretum sibirici loiseleuriosum*** subass. ***hepaticosum*** – печеночниково-шикшевую. Сообщества субассоциации распространены на хорошо дренированных местообитаниях в периферических частях термальных полей на прогретых субстратах. Доминирует шикша *Empetrum nigrum*, встречаются спирея *Spiraea beauverdiana*, кустарнички *Vaccinium uliginosum, Loiseleuria procumbens*, травы *Solidago spiraeifolia, Artemisia arctica, Gentiana glauca, Calamagrostis purpurea, Deshampsia borealis, Diphasiastrum alpinum*. Покрытие луазелеурии при этом уменьшается и составляет 3 %. В моховом ярусе (40 %) доминируют *Gymnocolea inflata* (25 %) и *Dicranum flexicaule*, встречается *Polytrichum juniperinum*. Лишайники (покрытие 5 %) встречаются спорадически. Отмечены *Cladonia vulcanii, C. crispata, C. arbuscula, Trapeliopsis granulosa, Cetraria islandica, Cetrariella delisei, Ochrolechia* sp.

Асс. ***Empetretum sibirici loiseleurioso-cladoniosum arbusculae*** – лишайниково-шикшево-луазелеуриевая. Сообщества встречаются в периферических частях термальных полей на умеренно-прогретых дренированных субстратах. В ТКЯ доминирует луазелеурия *Loiseleuria procumbens* (25 %), содоминирует шикша *Empetrum nigrum* (15 %). Встречаются *Spiraea beauverdiana* и *Phyllodoce caerulea*. Среди лишайников

доминирует *Cladonia arbuscula* (20 %), обильны *Trapeliopsis granulosa, Cladonia crispata, C. pleurota, C. borealis,* мхи отмечены единично.

3) Кустарниковые сообщества термальных полей

Класс формаций **Salicetosa pulchrae** – бореальные и субарктические мезофитные листопадные кустарники

Формация **Spiraeta beauverdianae** – спиреи Бовера

Асс. ***Spiraetum beauverdianae*** – спиреевая. Ассоциация представлена монодоминантными сообществами из низкорослой Spiraea beauverdiana, образующими бордюры и куртины по границам термальных полей на хорошо дренируемых участках.

Асс. ***Spiraetum beauverdianae hepaticosum*** – печеночниково-спиреевая. Сообщества ассоциации встречаются небольшими контурами (диаметром 0.5–1.0 м) в центральных частях термальных полей на хорошо прогретых влажных субстратах. В низкорослом кустарниковом ярусе обильна спирея *Spiraea beauverdiana* (15–30 %), из трав встречаются вейник *Calamagrostis purpurea*, осока паужетская *Carex oxyandra* var. *pauzhetica*, ситник *Juncus filiformis*, седмичник *Trientalis europaea*. В моховом ярусе доминирует печеночник *Orthocaulis floerkei* (40–50 %), из мхов (15 %) обильны *Kiaeria starkei*, *Polytrichum piliferum, Bucklandiella microcarpa* и *Sphagnum* sp. Лишайники отсутствуют или отмечены единично.

Асс. ***Spiraetum beauverdianae calamagrostidosum purpurei*** (thermalis) – спиреево-пурпурновейниковая. Сообщества характеризуются содомини-рованием вейника пурпурного *Calamagrostis purpurea* и спиреи Бовера *Spiraea beauverdiana.* Встречаются также осока паужетская *Carex oxyandra* var. *pauzhetica* и ситник *Juncus filiformis*; единично отмечены кустарнички *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*. Моховой ярус не выражен. Единично отмечен *Polytrichum jensenii*.

Формация **Betuleta exilis** – ерниковая

Асс. ***Betuletum exilis vacciniosum uliginosii*** – голубично-ерниковая. В сообществах ассоциации доминирует *Betula exilis* (40 %), с высоким покрытием встречаются *Vaccinium uliginosum, Spiraea beauverdiana, Loiseleuria procumbens, Salix arctica*. На границе одного из сообществ ассоциации отмечен экземпляр каменной березы *Betula ermanii* высотой 2 м. Покрытие лишайников не превышает 1 %, отмечено 9 видов лишайников из родов *Cladonia, Cetraria, Stereocaulon* и др. Также было отмечено 9 видов мхов при общем покрытии 1 %: *Arctoa fulvella, Racomitrium lanuginosum, Bucklandiella microcarpa,* печеночник *Lophozia sudetica* и др.

4) Сообщества термофильных лишайников

Класс формаций **Cladonietosa** – лишайниковые пустоши

Формация **Cladonieta granulantis** – кладонии зернышковой

Асс. ***Cladonietum granulantis cladoniosum vulcanii*** – термофильно-кладониевая. Сообщества ассоциации представляют собой лишайниковые бордюры, обрамляющие центральные части сильно прогретых сухих термальных полей. Общее покрытие лишайников 75–85 %, доминируют термофильные кладонии *Cladonia granulans, C. vulcanii*, встречаются также накипные лишайники *Trapeliopsis granulosa*, *Placynthiella icmalea, P. uliginosa*, распространенные на прогретых глинистых субстратах.

Асс. ***Cladonietum granulantis spiraeosum*** – спиреево-термофильно-кладониевая. Сообщества ассоциации встречаются в центральных частях прогретых сухих термальных полей, общее покрытие лишайников 80 %, доминируют термофильные кладонии *Cladonia granulans* (20 %), *C. vulcanii* (30 %) и накипной лишайник *Trapeliopsis granulosa* (25 %); обильна *Cladonia arbuscula* (5 %). В кустарниковом ярусе преобладает спирея Бовера (10 %), встречаются шикша *Empetrum nigrum* (5 %) и ситник *Juncus filiformis* (5 %). Моховой ярус разрежен (5 %) и представлен полосами печеночников *Cladopodiella francisci, Orthocaulis floerkei*.

Класс формаций **Placynthielletosa** – накипных лишайников

Формация **Placynthielleta uliginosii** – плацинтиелловая

Асс. ***Placynthielletum uliginosii*** – плацинтиелловая. В сообществах ассоциации, представляющих собой ковры из накипных лишайников, доминирует *Placynthiella uliginosa* (45–50 %), также встречается *Trapeliopsis granulosa* (5 %). Из трав единично отмечен ситник *Juncus filiformis*.

Асс. ***Placynthielletum uliginosii juncoso-plagiobryosum*** – ситниково-мохово-лишайниковая. В сообществах ассоциации доминируют накипные лишайники (20 %) *Placynthiella uliginosa* и *Trapeliopsis granulosa*. Среди мхов преобладает *Plagiobryum demissum*, в травяно-кустарничковом ярусе значительное проективное покрытие имеет *Juncus filiformis* (10 %).

5) Термальные болота

Класс формаций **Sphagnetosa** – сфагновые ковры

Формация **Sphagneta** (thermalis) – термофильно-сфагновая

Асс. ***Sphagnetum purum*** (thermalis) – сфагновые ковры. Доминируют сфагновые мхи (85 %) – *Sphagnum fimbriatum*, *S. russowii, S. capillifolium,*

обилен *Polytrichum jensenii*, на сфагновом очесе отмечены водорослевые маты (5 %). Травяной ярус разрежен (1 %), отмечены спирея, ситник *Juncus filiformis*, вейник узколистный *Calamagrostis angustifolia*. Сообщества распространены на обводненных местообитаниях в периферических частях термальных полей.

Асс. ***Sphagnetum uliginosii-vacciniiosum*** – голубично-сфагновая. В моховом ярусе доминирует сфагнум *Sphagnum russowii* (80 %). В травяно-кустарничковом ярусе доминирует голубика (60 %), встречаются *Spiraea beauverdiana, Calamagrostis purpurea, Juncus filiformis, Carex oxyandra subsp. pauczetica, Trientalis europaea*. Сообщества ассоциации распространены на переувлажненных местообитаниях в периферических частях термальных полей на умеренно-прогретых субстратах.

Класс формаций **Hypnetosa** – гипновые ковры

Формация **Polytricheta jenseni** – политриха Иенсена

Асс. ***Polytrichetum jenseni sphagnosum*** – сфагново-политриховая. Сообщества ассоциации распространены на переувлажненных местообитаниях в периферических частях термальных полей. В разреженном травяном ярусе (10 %) обильны ситник *Juncus filiformis* (5 %) и вейник узколистный *Calamagrostis angustifolia* (5 %). В моховом ярусе (50 %) доминирует *Polytrichum jensenii* (30 %), содоминирует *Sphagnum fimbriatum* (20 %), в воде озерков встречается *Warnstorfia fluitans* (1 %).

6) Термофильно-моховые сообщества

Класс формаций **Bryetosa** – моховые ковры

Формация **Bryeta** (thermalis) – термофильно-бриевая

Асс. ***Pohlietum purum*** – пионерные ковры из бриевых мхов. Сообщества ассоциации представляют собой моховые ковры и бордюры, образованные пионерным мхом *Pohlia* sp. Характеризуются бедным видовым составом (1–3 вида) и высоким покрытием *Pohlia* sp. (50–70 %). В моховом ярусе отмечены печеночники *Cladopodiella francisci, C. fluitans*. Сообщества описаны на Верхнем термальном поле вулкана Бурлящий на сильнопрогретых дренированных субстратах.

Формация **Polytricheta juniperinii** – политриха можжевелового

Асс. ***Polytrichetum vacciniosum*** – кустарничково-политриховая. В мохово-лишайниковом ярусе (70 %) доминирует *Polytrichum juniperinum* (40–70 %), единично отмечены печеночники *(Gymnocolea inflata)*. Лишайники (3 %) представлены термофильными видами: *Cladonia granulans, C. vulcanii, Trapeliopsis granulosa, Placynthiella uliginosa*. В разреженном

травяно-кустарничковом ярусе отмечены ситник *Juncus filiformis* (10 %), голубика (10 %) и спирея (5 %). Сообщества ассоциации распространены на дренированных местообитаниях в центральных частях термальных полей на прогретых субстратах.

7) Термофильно-печеночниковые сообщества

Класс формаций **Hepaticosa** – Печеночниковые ковры. На термальных полях широко распространены печеночниковые сообщества, образующие узкие бордюры, микропояса и обрастания вокруг термальных ручьев с температурой воды более 40 °С.

Формация **Gymnocoleta thermalis** – термофильно-печеночниковая

Асс. ***Gymnocoletum inflatae*** – гимноколевая. Покрытие печеночника *Gymnocolea inflata* 30–100 %; другие виды в сообществах ассоциации не отмечены.

Асс. ***Gymnocoletum inflatae spiraeosum*** – спиреево-печеночниковая. В мохово-лишайниковом ярусе, помимо *Gymnocolea inflata* (40 %) высокое покрытие имеют *Sphagnum compactum* (10 %), *Pohlia nutans* (20 %). В сообществах ассоциации встречаются травы и кустарники, их покрытие составляет 15 %, преобладает спирея (12 %), также отмечены *Carex oxyandra, Juncus filiformis, Calamagrostis purpurea*.

Асс. ***Solenostometum vulcanicolae juncosum*** – ситниково-печеночниковая. В моховом ярусе (60 %) доминирует *Solenostoma vulcanicola* (40 %), из мхов с высоким покрытием встречаются *Polytrichum jensenii* (10 %), *Sphagnum fimbriatum* (10 %). Покрытие *Juncus filiformis* составляет 35 %, отмечены спирея и вейник.

Заключение

В результате проведенных геоботанических исследований выявлено синтаксономическое разнообразие растительности термальных полей кальдеры вулкана Большой Семячик. Термофильные сообщества отнесены к 27 ассоциациям, 15 формациям и 8 классам формаций. Кроме того, на термальных полях отмечены также цианобактериальные маты и термофильно-водорослевые сообщества, которые требуют специального изучения с участием специалистов-микробиологов и альгологов.

Флористический состав и структура термофильных фитоценозов значительно отличаются от фоновой растительности, что обусловлено влиянием специфических температурных, гидрологических и химических

факторов термальных местообитаний. Растительный покров термальных полей отличается высоким ценотическим разнообразием, значительной флористической неоднородностью и своеобразной горизонтальной структурой, связанной с температурой субстрата и степенью увлажнения. В изученных термальных местообитаниях отмечена концентрически-микропоясная, полосчатая либо мозаичная структура растительного покрова (рис. 1). Особенности флористического состава сообществ, проективное покрытие видов и высота ярусов зависят как от температурного режима, так и от влажности местообитаний и *pH* субстрата и термальных вод. На прогретых участках с температурой корнеобитаемого слоя почвы более 43–45 °С высшие растения отсутствуют. На сильно прогретых обводненных местообитаниях встречаются цианобактериальные маты, а на менее увлажненных – печеночниковые ковры. По мере удаления от центра термального поля к периферии и при уменьшении температуры корнеобитаемого слоя количество видов в сообществах и их суммарное покрытие закономерно возрастают. Наши исследования подтверждают и значительно дополняют данные, полученные нами ранее для термальных полей кальдеры Узон (Нешатаева и др., 2009).

Благодарности

Авторы выражают сердечную признательность администрации Кроноцкого государственного заповедника, а также В. В. Якубову (БПИ ДВО РАН) за помощь в определении гербария сосудистых растений, Е. Ю. Кузьминой (БИН РАН) – за определение образцов сфагновых мхов и Т. Г. Мхитаряну (СПбГУ), принимавшему участие в полевых исследованиях. Работа поддержана РФФИ, проект № 11-04-00027а и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

Литература

Брайцева, О. А. Вулкан Малый Семячик / О. А. Брайцева, И. А. Егорова, Л. Д. Сулержицкий, И. А. Несмачный // Вулканический центр: строение, динамика, вещество (Карымская структура). – М. : Наука, 1980. – С. 199–235.

Брайцева, О. А. Возраст кальдер, крупных эксплозивных кратеров и активных вулканов в Курило-Камчатском регионе / О. А. Брайцева, И. В. Мелекесцев, В. В. Пономарева, Л. Д. Сулержицкий // Бюлл. вулканологической станции. – 1995 – Т. 57. – Вып. 6 – С. 383–402.

Вакин, Е. А. Гидротермы вулканического массива Большой Семячик / Е. А. Вакин // Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. – Владивосток, 1976. – С. 212–236.

Леонов, В. Л. Вулкан Большой Семячик / В. Л. Леонов, Е. Н. Гриб // Действующие вулканы Камчатки. – М. : Наука, 1991. – Т. 1. – С. 144–159.

Нешатаев, Ю. Н. Методы анализа геоботанических материалов / Ю. Н. Нешатаев – Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1987. – 192 с.

Нешатаева, В. Ю. Растительный покров термальных местообитаний кальдеры Узон (Восточная Камчатка) / В. Ю. Нешатаева, А. П. Кораблев, Е. Ю. Кузьмина и др. // Развитие Дальнего Востока и Камчатки: региональные проблемы. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2009. – С. 44–48.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ПИХТОВОЙ РОЩИ

В. Ю. Нешатаева, Д. Е. Гимельбрант, Е. Ю. Кузьмина
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

Ключевые слова: растительность, ценофлора, динамика, мониторинг, пихтарники, Кроноцкий заповедник, Камчатка

Введение

Единственная на планете роща пихты грациозной (*Abies gracilis Kom.*) площадью 20 га, входящая в состав Кроноцкого заповедника, представляет собой изолированный массив пихтарника, расположенный на побережье Семячикского лимана за границей основной заповедной территории. Пихта грациозная внесена в Международную Красную книгу хвойных (Global Red list of Conifers) как уязвимый таксон (Нешатаева, Фирсов, 2006).

Стационарные исследования на территории пихтовой рощи проводились в 1975–1985 гг. под руководством А. Т. Науменко. С целью ведения многолетнего мониторинга уникального пихтового сообщества им было заложено и закреплено в натуре 12 постоянных пробных площадей (ППП) размером от 0,05 до 0,36 га (всего 1,83 га). В 1977–1978 гг. на них была проведена подеревная таксация древостоя. Древостой всех ППП был закартирован. На каждое дерево пихты на ППП (всего 2 734 экз.) была заведена учетная карточка. Всего в роще насчитывалось 30 000 деревьев пихты, их средний возраст составлял 130 лет, максимальный 240 лет (Науменко и др., 1986). Средняя высота пихты 13 м, максимальная 17 м.