

**СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
ТЕРМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ  
КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА БОЛЬШОЙ СЕМЯЧИК  
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

***В.Ю. Нешатаева\**, *А.О. Пестеров\**, *Д.Е. Гимельбрант\*\*\**,  
*И.С. Степанчикова\*\*\**, *М.В. Нешатаев\*\*\****

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

***\*\*Санкт-Петербургский государственный университет (СПбУ)***

***\*\*\*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург***

**VEGETATION COVER STRUCTURE OF THERMAL FIELDS  
OF THE BOLSHOY SEMYACHIK VOLCANO CALDERA  
(EASTERN KAMCHATKA)**

***V.Yu. Neshataeva\**, *A.O. Pesterov\**, *D.E. Himelbrant\*\*\**,  
*I.S. Stepanchikova\*\*\**, *M.V. Neshataev\*\*\****

***\*Komarov Botanical Institute RUS, St.-Petersburg***

***\*\*Saint-Petersburg State University (SPSU)***

***\*\*\*National Mineral University "Gornyi", St.-Petersburg***

Вулканический массив Большого Семячика, расположенный в 25 км к югу от кальдеры Узон, является одной из крупнейших на Камчатке высокотемпературных гидротермальных систем с высоким удельным выносом вещества и энергии. Площадь вулканического массива около 100 км<sup>2</sup>, он образован группой позднеплейстоценовых и голоценовых вулканов, расположенных на высотах 900–1000 м над ур. м. внутри обширной кальдеры. Действующими являются влк. Бурлящий и Центральный Семячик (Вакин, 1976; Леонов, Гриб, 1991). Гидротермальные проявления представлены горячими источниками, струями перегретого пара, фумаролами, кипящими водными котлами, грязевыми котлами, грязевыми вулканчиками, кипящими озерами, прогретыми участками парящих земель, термальными озерами и ручьями. Наибольшими по площади являются термальные поля Парящая долина и Верхнее фумарольное поле влк. Бурлящего, а также термальное поле Северного кратера влк. Центральный Семячик (Вакин, 1976).

Термальное поле Парящая долина расположено на высоте около 950 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 парение. Максимальная температура пара и грунта 96–97 °С.

Верхнее фумарольное поле тянется на 500 м с запада на восток по крутым склонам и распадкам влк. Бурлящего. 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 термальные площадки протекают теплые ручьи (20–25 °С), по берегам которых находятся кипящие водные и грязевые котлы и грязевые вулканчики. В отличие от обводненной Парящей долины, Верхнее фумарольное поле хорошо дренировано. По берегам руч. Фумарольного на протяжении 1.5 км от его истока расположен ряд термальных полей с температурой до 40 °С. Уникальные фитоценозы термальных полей кальдеры влк. Большого Семячика до сих пор были изучены очень слабо.

В августе 2012–2013 гг. нами проведены геоботанические исследования в кальдере влк. Большого Семячика. Впервые изучен растительный покров 5 термальных полей в урочищах Парящая долина, Верхнее фумарольное поле, Черные озера. Исследования проводили методом линейных трансект. На трансектах, заложенных от периферии к центрам термальных полей с помощью компаса и рулетки, выделяли однородные контуры растительности. Детальные геоботанические описания термофильных сообществ выполняли в естественных границах. Выявляли видовой состав фитоценозов, включая сосудистые растения, мхи, печеночники и лишайники, оценивали проективное покрытие каждого вида (в %). В каждом контуре измеряли температуру и pH субстрата с помощью портативного pH-метра-термометра EХТЕСН. Отмечали степень увлажнения субстрата в баллах (1 – сухой, 2 – свежий, 3 – влажный, 4 – сырой, 5 – мокрый), покрытие голого грунта, ветоши и открытой воды (в %). Выявлены основные типы растительных сообществ термальных полей влк. Бурлящего и Центрального Семячика. Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности. Термофильные сообщества отнесены к 27 ассоциациям, 15 формациям и 9 классам формаций.

Проведена глазомерно-инструментальная съемка растительного покрова и составлены геоботанические планы ключевых участков в масштабе 1 : 200. При картировании определяли размеры и конфигурацию контуров растительности. Проанализирована горизонтальная структура растительного покрова термальных местообитаний, выявлены микрокомбинации, представленные микропоясностью и мозаичностью.

**Ключевой участок № 1.** Урочище «Парящая долина». (Термальное поле № 3.) Подножие террасы, берег термального ручья. Температура

субстрата 22–29 °С, pH = 3.2–4.0. Увлажнение от 3 до 5 баллов. По ходу профиля выражены следующие контуры: вейниково-осоковый (*Calamagrostis angustifolia* + *Carex lyngbyei* subsp. *cryptocarpa*) – температура 21.8 °С, pH = 3.99; долгомошно-сфагновый (*Polytrichum jensenii* + *Sphagnum* sp.) – 23.6 °С, pH = 3.65; долгомошный (*Polytrichum jensenii*) – 22.4 °С, pH = 4.05; водорослевый (водорослево-цианобактериальные маты) – 22.4 °С, pH = 3.64; сфагновый (*Sphagnum* sp.) – 22.1 °С, pH = 3.83; вейниково-сфагновый (*Calamagrostis purpurea* + *Sphagnum* sp.) – 23.8 °С, pH = 3.33; ситниково-сфагновый (*Juncus filiformis* + *Sphagnum* sp.) – 23.1 °С, pH = 3.85; ситниковый (*Juncus filiformis*) – 26.6 °С, pH = 4.6; ситниково-спиреевый (*Juncus filiformis* + *Spiraea beauverdiana*) – 23.9 °С, pH = 3.21; голубично-долгомошный (*Vaccinium uliginosum* + *Polytrichum jensenii*) – 24.2 °С, pH = 3.69; спиреево-вейниковый (*Spiraea beauverdiana* + *Calamagrostis purpurea*) – 22.9 °С, pH = 3.8; лишайниковый (*Cladonia granulans* + *C. vulcanii*, отмечены *Trapeliopsis granulosa*, *Placynthiella icmalea*, *P. uliginosa*) – 22.8 °С, pH = 3.58; вейниково-печеночниковый (*Calamagrostis purpurea* + *Gymnocolea inflata*) – 21.9 °С, pH = 2.64.

**Ключевой участок № 2.** Верхнее течение руч. Фумарольного. (Термальное поле № 4.) Фимбристилисовая лужайка по берегу горячего ручья. Температура субстрата 50–52 °С; pH субстрата 5.5–6.0. Увлажнение 3–5 баллов. Выражены следующие микропояса: фимбристилисовый – монодоминантные заросли *Fimbristylis ochotensis* (покрытие 85 %) на сильно прогретом влажном субстрате (температура корнеобитаемого слоя 50.0–51.8 °С); ситниковый (*Juncus filiformis*) – температура 28–37.8 °С, pH = 3.2–3.6; осоковый (*Carex oxyandra* subsp. *pauczetica*) – по берегу горячего ручья, температура воды в ручье 70–75 °С. Кроме микропоясов выражены контуры: ситниково-долгомошный (*Juncus filiformis* + *Polytrichum jensenii*) – 20.4 °С, pH = 5.27; ситниково-вейниковый (*Juncus filiformis* + *Calamagrostis purpurea*) – 18.6 °С, pH = 5.9; вейниковый (*Calamagrostis purpurea*) – 18.6 °С, pH = 4.99; хвощево-моховой (*Equisetum fluviatile* + гипновые мхи) – 38.3 °С; pH = 5.75; ситниково-моховой (*Juncus filiformis* + гипновые мхи) – 33.2 °С, pH = 2.94.

**Ключевой участок № 3.** Урочище «Пасть Дракона», Верхнее фумарольное поле. (Термальное поле № 5.) Температура субстрата варьирует от 43.2 до 16.6 °С, pH – от 5.17 до 2.15. Увлажнение от 1 до 3 баллов. По трансекту выражены следующие контуры: редковейниковый (*Calamagrostis purpurea*) – температура 22.4 °С, pH = 4.86; спиреевый (*Spiraea beauverdiana*) – 21.2 °С, pH = 3.83; спиреево-вейниковый (*Spiraea beauverdiana* + *Calamagrostis purpurea*) – 24.2 °С, pH = 4.4; вейниково-спиреевый (*Calamagrostis purpurea* + *Spiraea beauverdiana*) – 19.7 °С, pH = 4.86; осоковый (*Carex oxyandra* subsp. *pauczetica*) – 26.7 °С, pH = 3.82. Вне

трансекта отмечен лузелеуриевый (*Loiseleuria procumbens*) контур (размерами 0.6 X 0.5 м) – температура субстрата 16.6 °C, pH = 5.17. В пределах вейниково-спиреевого контура на голом грунте и ветоши злаков отмечены пятна накипных лишайников *Trapeliopsis granulosa*, *Placynthiella uliginosa* с единичным участком бокальчатых и кустистых кладоний (*Cladonia granulans*, *C. rei*, *C. chlorophaea*, *C. pleurota*, *C. arbuscula*, *C. kanewskii*). В пределах спиреевых бордюров встречаются накипные лишайники-эпилиты (*Lecidea* sp., *Acarospora* sp.). Мхов и печеночников не отмечено.

**Ключевой участок № 4.** Западный склон влк. Бурлящего. Верхнее термальное поле. (Термальное поле № 6). Выражены прогретые земли, газопаровые струи, грязевые вулканчики. Температура субстрата 17.2–24.5 °C, pH = 2.69–5.5. Влажность субстрата 2–3. По ходу трансекта выражены следующие контуры: печеночниковый (*Solenostoma vulcanicola*) температура 21.6 °C, pH = 5.25; лишайниковый (*Trapeliopsis granulosa*) – 21.8 °C, pH = 5.5; лишайниково-печеночниковый (*Placynthiella uliginosa* + *Solenostoma vulcanicola*) – 21.2 °C, pH = 3.48; моховой (*Pohlia* sp.) – 23.2 °C, pH = 3.15; ситниковый (*Juncus filiformis*) – 22.2 °C, pH = 4.18; спиреевый (*Spiraea beauverdiana*) – 21.2 °C, pH = 3.63; ситниково-спиреевый (*Juncus filiformis* + *Spiraea beauverdiana*) – 20.9 °C, pH = 2.9; вейниковый (*Calamagrostis purpurea*) – 22.4 °C, pH = 3.02; ситниково-вейниково-спиреевый (*Juncus filiformis* + *Calamagrostis purpurea* + *Spiraea beauverdiana*) – 17.2 °C, pH = 3.02.

Таким образом, растительный покров термальных местообитаний кальдеры влк. Большого Семячика отличается невысокой степенью ценотического разнообразия и значительной флористической однородностью. Во всех изученных термальных местообитаниях отмечена микропоясность и мозаичность растительного покрова, связанные с температурой субстрата, pH и степенью увлажнения субстрата. Число видов в фитоценозах и суммарное проективное покрытие увеличиваются по мере уменьшения температуры корнеобитаемого слоя и увеличения значений pH (как правило, от центра термального поля к его периферии). Состав и структура растительного покрова термальных местообитаний также связаны с высотой над уровнем моря и характером окружающей фоновой растительности. По сравнению с термофильной растительностью кальдеры Узон, изученной нами ранее (Нешатаева и др., 2009) и Долины гейзеров (Рассохина, 2002), расположенных на более низких высотах над уровнем моря, растительный покров термальных полей влк. Бурлящего и Центрального Семячика отличается сравнительной бедностью и относительным единообразием.

Работа поддержана РФФИ, проект № 11-04-00027а и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

## ЛИТЕРАТУРА

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

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

Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П., Кузьмина Е.Ю., Гимельбрант Д.Е., Алексеев П.И., Степанчикова И.С. 2009. Растительный покров термальных местобитаний кальдеры Узон (Восточная Камчатка) // Развитие Дальнего Востока и Камчатки: региональные проблемы. Матер. науч.-практич. конф., посвящ. памяти Р.С. Моисеева. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 44–48.

Рассохина Л.И. 2002. Флора и растительность // Растительный и животный мир Долины гейзеров. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 32–71.