

## МАТЕРИАЛЫ К ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ТЕРМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ КАМЧАТКИ

**Т. Фукуда\*, О.А. Чернягина\*\*, Г.А. Карпов\*\*\***

*\*Музей Киотского Университета, Киото*

*\*\*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

*\*\*\*Институт вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

## MATERIALS FOR ECOLOGY OF THE PLANTS AROUND THE THERMAL SPRINGS IN KAMCHATKA

**T. Fukuda\*, O.A. Chernyagina\*\*, G.A. Karpov\*\*\***

*\*Kyoto University Museum, Kyoto*

*\*\*Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography (KB PIG) FED RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

*\*\*\*Institute of Volcanology and Seismology (IVS) FED RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

Флора и растительность ряда термальных источников Камчатки были описаны еще в начале 20 века (Комаров, 1940) и до сих пор привлекают большое внимание исследователей (Липшиц, 1936; Трасс, 1963; Рассохина, Чернягина, 1982; Чернягина, 2000; Рассохина, 2002; Нешатаева и др., 1997 и др.). Сложность в изучении формирующихся здесь растительных сообществ заключается в том, что флористический состав вокруг термальных источников зависит от многих факторов, в том числе температуры источников, их химического состава, а также обусловлен зональными причинами и историей развития растительного покрова (Чернягина, 2000).

Растительный покров вокруг источников на Камчатке отличается значительным своеобразием (Нешатаева, 2006), состав и структура растительных сообществ специфичны для каждой отдельной группы источников (Чернягина, 2000). Для выявления закономерностей формирования этих растительных сообществ и выявления механизмов приспособления растений к экстремальным условиям природной среды необходимо целенаправленно и подробно собирать сведения о растительности различных групп горячих ключей.

В настоящем сообщении мы представляем информацию о ботанических работах, проведенных экспедицией Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН в июле 2007 г. Были изучены растения, обитающие в пределах термальных местообитаний, формирующихся у горячих источников в с. Эссо (координаты: 55°56' с.ш., 158°41' в.д.), у Апапельских горячих источников (Центральная Камчатка, Быстринский природный парк, координаты: 56°19' с.ш., 159°15' в.д.) и в пределах группы «Ак-

тивная» Дачных горячих источников (Южная Камчатка, координаты: 52°32' с.ш., 158°11' в.д.). В процессе работ описаны парциальные флоры у выходов горячих вод, проведены замеры температуры почвы, отобраны образцы почвы и растений для последующего химического анализа. Температура почвы под растениями была измерена на глубине 8 см для сопоставления с результатами ранее проведенных исследований, так Л.И. Рассохина (2002) измеряла почву под растениями в Долине гейзеров на глубине 5 и 10 см. Основной объем работ выполнен у Апапельских горячих ключей, на двух участках. Поскольку 20 термальных выходов, которые мы здесь описали, имели разные характеристики по температуре, расходу воды и прочим параметрам, отдельно зарегистрированы все встреченные виды растений у каждого выхода на удалении от центра выхода на 20, 50 и 100 см.

### Предварительные результаты исследований

#### Растительность вокруг каждого источника

##### *I. Эссо.*

Два небольших источника находятся около реки. Обильная болотная растительность в т. ч. ассоциация *Eleocharis* sp., *Juncus* sp., *Triglochin palustre* L., *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern. Около термальных выходов сооружена постройка (ванна, которая активно посещается) и наблюдается вторжение антропогенных видов, таких как *Cerastium* sp., *Trifolium repens* L., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. и т.д. В первой точке (Эссо-1) заросли растений доходили до самого края термального пруда, в котором произрастали *Plantago asiatica*, *Poa* sp., *Trifolium repens* L., *Cerastium* sp. и т. д. Во второй точке (Эссо-2), в русле около источника, были *Plantago asiatica*, *Gramineae* sp. *Juncus bufonius*, *Polygonum aviculare* L. и *Lepidotheca suaveolens*.

##### *II. Апапельские ключи.*

##### 1) Участок «Канавный» (рабочее название)

Источник состоит из несколько выходов на открытом склоне, изолированном от разнотравного луга, в составе которого имеются *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Heracleum lanatum* Michx., *Filipendula camtschatica* (Pall.) Maxim. и т.д. Термальные выходы концентрируются в ручей текущий по канаве. Вдоль ручья образовались болота, на которых растут *Plantago asiatica* и *Eleocharis kamtschatica*. Оба вида были прослежены непосредственно до выхода термальных вод.

##### 2) Участок «Верхний Апапель» (рабочее название)

Участок располагается вдоль русла ручья, выявлены две главные ассоциации; одна с болотными растениями возле русла, и другая с растениями на сухой почве. К одной группе относятся: *Angelica genuflexa* Nutt.ex Torr.et Gray, *Rumex arcticus* Trautv., *Epilobium glandulosum* Lehm., *Eleocharis* sp. и т. д., а ко второй: *Plantago asiatica*, *Deschampsia borealis*, *Festuca rubra*, *Picris kamtschatica*, *Sedum telephium* L. var. *purpureum* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Potentilla stolonifera* и т. д. Некоторые

растения из второй группы развиваются до самого термального выхода, особенно *Plantago asiatica*, *Deschampsia borealis* и *Festuca rubra*.

### III. Дачные источники (группа «Активная»).

Выходы этих источников располагаются как вдоль русла ручья, так и по бортам долины с активно парящими источниками, здесь растут болотные растения, такие как *Eleocharis* и *Juncus* sp., которые занимают большую площадь, и частично *Juncus bufonius*. На склоне в зоне воздействия выходов пара часто наблюдались *Deschampsia borealis*. На участках, где почва сильно прогрета (более 60 °C) встречался *Fimbristylis ochotensis*. *F. ochotensis* местами рос в ассоциации с *Deschampsia borealis*. В высокотемпературном голом месте в ограниченном диапазоне наблюдалась *Graphalium uliginosum* L. В термальной зоне также росли *Picris kamtschatica*, *Artemisia opulenta*, *Epilobium hornemannii* Reichenb. и *Spiraea beauverdiana* Schneid.

#### Растительность в связи с температурой и с другими условиями

Несмотря на то, что и характер источников, и растительный покров были разные, мы наблюдали, что во многих местах близко (даже до 0.2 м) от котлов произрастают некоторые виды *Gramineae* и *Plantago asiatica*. В результате измерения температуры почвы под этими растениями выяснилось, что эти виды имеют высокую степень термостойкости – для *Deschampsia borealis* на Апапельских ключах – в диапазоне 40.9–55.0 °C (исключая растения с поврежденными колосами и листьями), для *Festuca rubra* – 39.9–47.0 °C, а для *Plantago asiatica* в диапазоне 42.8–59.1 °C. Нетокорые *Gramineae* растут на почве с более высокой температурой (до 63.3 °C для *Deschampsia borealis*), хотя в таких местах наблюдались высыхание листьев или отмирание колосков. *Fimbristylis ochotensis*, который мы нашли только на Дачных источниках, растет с максимумом температуры в корнеобитаемом слое 71.3 °C. Мы также показали, что и *Eleocharis* и *Artemisia* выносят значительные термальные условия (*Eleocharis* на Дачных ключах: до 57.4 °C около выхода паро-водяной смеси, *Artemisia* в Верхнем Апапеле до 50.2 °C).

Проведено подробное сравнение растительности в двух местах: в Верхнем Апапеле и в Дачных источниках. Несмотря на то, что оба источника находятся вдоль русла, мы наблюдали большие разницы в растительности между этими местами. В Верхнем Апапеле *Plantago asiatica*, *Deschampsia borealis* и *Festuca rubra* подходил до самого края выходов. *Artemisia opulenta* тоже выросла ближе к выходам, а *Eleocharis* не произрастала в непосредственной близости от выходов. А на Дачных источниках мы не видели *Plantago asiatica*, там преобладают заросли *Juncus*, *Eleocharis* и *Deschampsia* sp. *Artemisia opulenta* на Дачных ключах была только в удалении от фумарорной зоны. Эти различия, видимо, прежде всего, могут объясняться географическими особенностями, с которыми непосредственно связано обводнение почвы, так как выходы в Верхнем Апапеле находятся в более-менее сухих склонах долины, не так, как на

Дачных, где развиты болотистые участки. В «Канавном», близко от Верхнего Апапеля, тоже развиты болота, и здесь наблюдались *Eleocharis* прямо вокруг выходов горячих вод.

Что не менее интересно, у выхода на Дачных ключах, в центре которого преобладали болотные растения, на сухом склоне были такие же растения, как на Верхнем Апапеле, т. е. помимо *Artemisia*, *Picris kamtschatica* и *Geranium erianthum*. Среди них *Artemisia opulenta*, которая входит в число 10 видов, растущих в местообитаниях с температурой корнеобитаемого (до 50 см) слоя почвы 50–70 °С, по результатам изучения термальных источников Южной Камчатки (Нешатаева, 2002). Наши данные (на глубине 8 см) тоже показали термостойкость этого растения (до 50.2 °С). Последнее 2 вида часто растут в лугах, но заселяют сухие термальные зоны, где, по нашим результатам, температура почвы мало превышала 30 °С для обоих видов (максимальная температура для *Picris kamtschatica*: 34,1 °С, для *Geranium erianthum*: 30.8 °С). Стоит проверить, чем отличаются эти растения от остальных видов на лугах, которые не могут выступать в такие зоны (*Anthriscus sylvestris*, *Heracleum lanatum* и др.).

## ЛИТЕРАТУРА

**Комаров В.Л.** 1940. Ботанический очерк Камчатки // Камч. сб. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР. С. 5–52.

**Липшиц С.Ю.** 1936. К познанию флоры и растительности горячих источников Камчатки // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 45. № 2. С. 143–158.

**Нешатаева В.Ю., Чернядзева И.В., Нешатаев В.Ю.** 1997. Растительный покров территории ниже-Кошелевских термальных источников (Южная Камчатка) // Бот. журн. № 82. С. 65–79.

**Нешатаева В.Ю.** 2002. Растительность Южно-Камчатского заказника // Тр. Камчатского ин-та экологии и природопользования. Вып. 3. С. 137–232.

**Нешатаева В.Ю.** 2006. Растительность полуострова Камчатка // Автореферат дисс. ... докт. биол. наук. СПб. С. 52.

**Рассохина Л.И.** 2002. Флора и растительность // Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник. Растительный и животный мир Долины Гейзеров. С. 33–72.

**Рассохина Л.И., Чернягина О.А.** 1982. Фитоценозы термалей Долины гейзеров // Структура и динамика растительности и почв в заповедниках РСФСР. М. С. 51–61.

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

**Чернягина О.А.** 2000. Флора термальных местообитаний Камчатки // Тр. Камчатского ин-та экологии и природопользования. Вып. 1. С. 198–227.