

**ПОЧВЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ
ТЕРМАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК «КОТЕЛ» И «ГРИФОН ИВАНОВА»
(НАЛЫЧЕВСКАЯ ГИДРОТЕРМАЛЬНАЯ СИСТЕМА,
ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

© 2023 Н.В. Казаков

*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский, Россия, 683000; e-mail: nvkazakov@yandex.ru*

Поступила в редакцию 10.04.2023 г.; после доработки 05.11.2023 г.; принята в печать 25.12.2023 г.

Приводятся сведения о почвенном покрове окрестностей источников «Котел» и «Грифон Иванова» Налычевской гидротермальной системы. Представлена схема почвенного покрова, определены границы участков с различными типами почв и травертиновых отложений. Обсуждаются данные по морфологии почв обследованного участка. Почвы на древних отложениях травертина источника «Котел» развиваются по типу зональных, свойственных району Налычево — вулканических слоисто-пепловых. Показано, что для травертинов источника «Котел», погребенных почвенно-пирокластическим чехлом, характерна слоистость и включения прослоек тефры. Признаки начала почвообразования на поверхности свежих травертиновых отложений источника «Грифон Иванова» отсутствуют. Данные о состоянии почвенного покрова могут использоваться при мониторинге изменений почвенного покрова под влиянием продолжающегося отложения солей источника «Грифон Иванова» и антропогенного воздействия посетителей природного парка «Налычево».

Ключевые слова: почвы, термальные источники, морфология, нарушенность, травертиновые отложения, Камчатка.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из специфических факторов вулканизма является гидротермальная деятельность, проявляющаяся в виде выходов на дневную поверхность источников прогретой и обогащенной минеральными соединениями воды. На по-ве Камчатка почвы, непосредственно подверженные или испытывавшие в прошлом воздействие термальных источников, хотя и не занимают значительной площади по сравнению с другими типами почв, но встречаются достаточно часто. Только в конце XX — начале XXI вв. появились работы (Гольдфарб, 2005; Солнцева, Гольдфарб, 1998) посвященные исследованиям термальных почв Камчатки. И.Л. Гольдфарб (2005) предлагает выделять генетическую общность гидротермальных почв (термоземов) на уровне нового отдела в классификации почв России (Классификация..., 2004). Он выделяет три группы почв по степени выраженности

влияния гидротермального процесса на почвообразование.

Первая группа — почвы на пирокластических субстратах — формируются на территориях геотермальных систем за пределами термальных полей. Почвы этой группы относятся к отделу «вулканические», типам «охристые» и «торфянисто-перегнойно-глеевые» и подтипам «слоисто-охристые», «слоисто-охристые гидротермально-измененные», «слоисто-пепловые», «слоисто-пепловые гидротермально измененные». Несмотря на отсутствие явных морфологических признаков гидротермального процесса, в почвах этой группы фиксируются признаки химического изменения, что отличает их от фоновых почв на уровне рода.

Вторая группа — почвы на гетерогенных субстратах — формируются в зоне слабого или умеренного гидротермального воздействия. Почвы второй группы занимают промежуточное положение между почвами первой и третьей групп.

Их предлагается включать в отдел вулканических почв с выделением гидротермально-измененных подтипов в соответствующих типах почв. Третья группа — почвы на гидротермальных субстратах — развиваются в зоне наиболее интенсивного гидротермального воздействия. Почвы третьей группы относятся к отделу «гидротермальные (термоземы)», типам «термоземы дерновые» и «термоземы глеевые» и подтипам «остаточно-слоистые», «альфегумусовые», «типичные» и «слаборазвитые». В пределах подтипов выделяются роды почв по химическому составу солей или качественному составу почвенно-поглощающего комплекса. И.Л. Гольдфарб (2005) выделяет для гидротермальных почв ряд процессов, в том числе: прогревание, засоление, химическое осолонцевание, окремнение, рудообразование, рубефикация и др. При этом он не упоминает процесс формирования травертиновых отложений, для которых характерна нейтральная или щелочная реакция и в основном состоящих из минералов, содержащих кальций и железо. Вероятно, это связано с тем, что его работа (Гольдфарб, 2005) основана на анализе свойств почв гидротермальных систем кальдеры вулкана Узон, Долины Гейзеров и Паужетки, где образование травертинов менее выражено.

Гидротермальные системы долины р. Налычева (Восточная Камчатка) достаточно подробно изучены гидрогеологами. Первые сведения о термальных источниках приводятся в первой половине XX в. П.Г. Новограбленовым (1929) и Б.И. Пийпом (1937). Ю.П. Масуренков и Л.А. Комкова (1978) предполагают, что процесс образования травертинов Налычевской долины продолжается 15–20 тыс. лет. В 1959–1960 гг. Камчатское геологическое управление провело детальное изучение Налычевского геотермального месторождения (Вакин и др., 1961). Был произведен подсчет запасов подземных вод и подготовлены рекомендации по созданию курортно-оздоровительного объекта. Тогда же было выяснено, что эта территория значительно отличается от других термальных районов Камчатки по химическому составу и температурному режиму источников. Воды Налычевского геотермального месторождения характеризуются хлоридным и сульфатно-хлоридным, натриевым и кальциево-натриевым составом и высокой температурой воды.

В процессе гидрогеологического изучения Налычевского месторождения термальных вод было пробурено четыре скважины (рис. 1). На месте пробуренной скважины № 2 (53°30'47" с.ш., 158°45'23" в.д.; глубина 217 м) в результате аварии образовалась термальная декомпрессионная воронка (рис. 1), впоследствии, по предложению В.И. Семенова (1983), получившая название «Грифон Иванова» в честь известного гидро-

геолога В.В. Иванова, длительное время работавшего на Камчатке. Из воронки начал изливаться природный химический раствор с температурой +75.6 °С и аномально высокими концентрациями кальция (Ca), железа (Fe), мышьяка (As) и других элементов. По мнению К.О. Шишкановой (2006), воды источника «Грифон Иванова» по сочетанию характеристик не имеют аналогов в мире. Минерализация воды составляет 1.8–9.2 г/дм³. В составе отложений, формирующих травертины площадки «Грифона Иванова» обнаружен ряд минералов: кальцит, арагонит, кварц, гетит и другие, содержащих тяжелые металлы и редкоземельные элементы (Шишканова, 2006). Выпадающие из раствора травертиновые отложения нарушили на прилегающей к скважине поверхности напочвенный растительный покров и вызвали усыхание части березового леса. Для сокращения площади разлива термальных вод от аварийной скважины № 2 к реке Горячая была проложена отводящая дренажная канава (рис. 1), вдоль которой также продолжалось отложение травертинов. Результатом аварийного разлива термальных вод стало прекращение деятельности источника «Котел», образование нового выхода термальных вод («Грифон Иванова»), формирование новой травертиновой площадки, погребение почвы и уничтожение на этой площадке растительного покрова (березовый лес).

В 1996 г. территория Налычевского месторождения термальных вод вошла в состав образованной особо охраняемой территории — природного парка «Налычево», позднее включенного в номинацию «Вулканы Камчатки», отнесенной ЮНЕСКО к объектам Всемирного природного и культурного наследия. В 2000–2014 гг. геолого-геофизические исследования термопроявлений в долине р. Налычева, в том числе и Налычевской геотермальной системы, проведены сотрудниками Института вулканологии ДВО РАН совместно с преподавателями и студентами Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга. По результатам их исследований опубликован ряд работ, характеризующих геологические, геофизические и геохимические особенности объекта (Рашидов и др., 2013; Рылов и др., 2014; Фирстов и др., 2011; Шишканова, 2006). Первые краткие сведения о почвах этого района приведены в работе (Казakov, 2015). Цель настоящей работы — более подробное изложение сведений о почвенном покрове участка, прилегающего к источникам «Котел» и «Грифон Иванова» Налычевской геотермальной системы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На территории центральной части Налычевской гидротермальной системы имеется

ПОЧВЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТЕРМАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

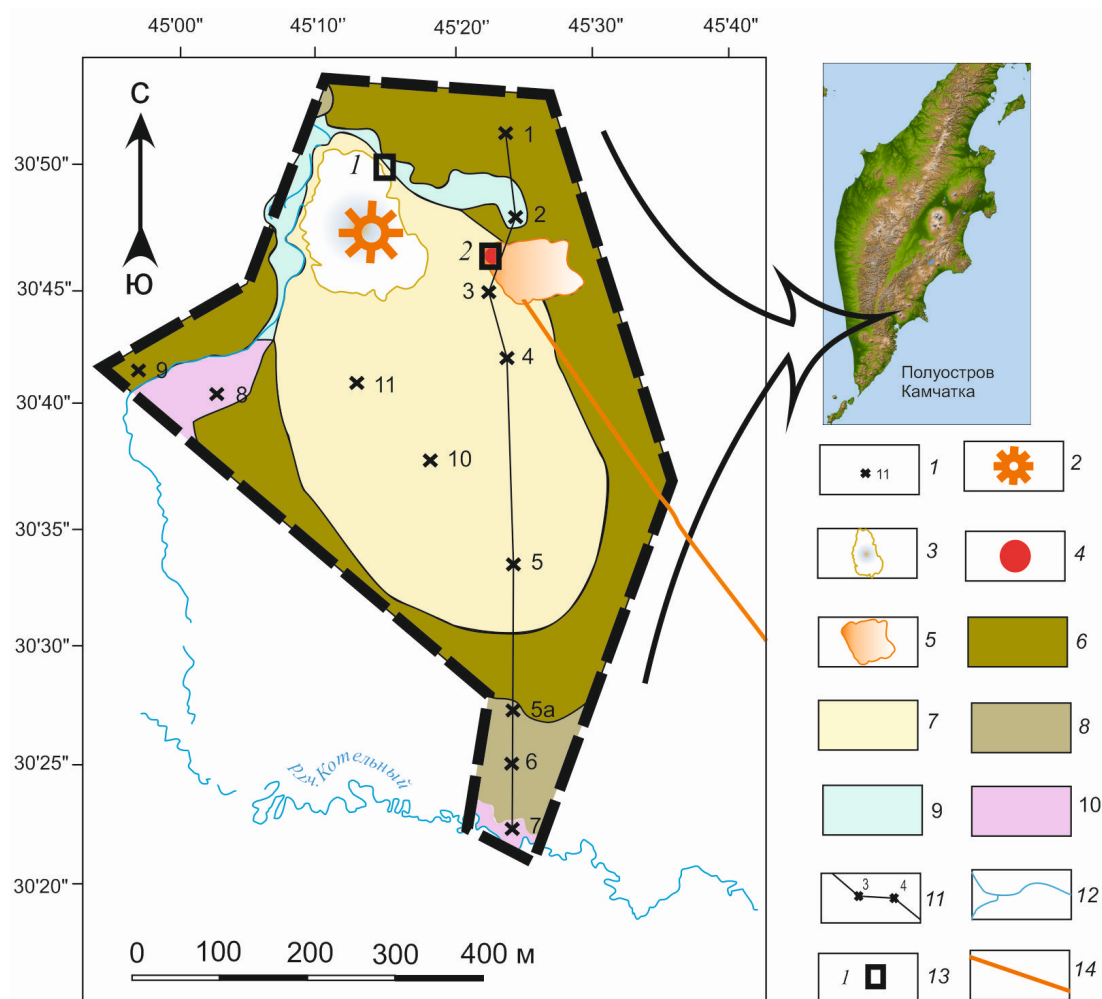


Рис. 1. Карта-схема почвенного покрова района источника «Котел» с указанием мест расположения разрезов: 1 — расположение и номера почвенных разрезов; 2 — термальный источник «Котел»; 3 — поверхностные отложения травертинов источника «Котел»; 4 — «Грифон Иванова»; 5 — современные травертиновые отложения «Грифона Иванова»; 6 — лесная слоисто-пепловая дерновая почва; 7 — слоисто-пепловая почва на травертиновых отложениях; 8 — тундровая дерново-перегнойная слоисто-пепловая почва; 9 — дерновая слоисто-пепловая почва; 10 — дерново-перегнойная слоисто-пепловая прогреваемая почва; 11 — линия профиля; 12 — ручьи; 13 — скважины гидрогеологов; 14 — дренажная канава.

Fig. 1. Schematic map of the soil cover area of the «Kotel» spring with indications of the locations of the soil sections: 1 — location and numbers of soil sections; 2 — thermal «Kotel» spring; 3 — surficial travertines deposits of the Kotel spring; 4 — «Ivanova Gryphon»; 5 — modern travertine deposits of «Ivanova Gryphon»; 6 — forest stratified-ash soddy soil; 7 — stratified ash soil on travertine deposits; 8 — tundra soddy-humus stratified ash soil; 9 — soddy stratified ash soil; 10 — soddy-humus stratified ash heated soil; 11 — profile line; 12 — brooks; 13 — hydrogeological wells; 14 — drainage ditch.

несколько геотермальных объектов. К наиболее крупным из них относится древняя экосистема источника «Котел», состоявшая до проведения гидрогеологических работ из крупного грифона, многих мелких выходов термальных вод и системы травертиновых отложений (Новограбленов, 1929; Пийп, 1937; Фирстов и др., 2011), и новая, активно развивающаяся экосистема источника «Грифон Иванова», образовавшегося на месте скважины № 2. Кроме этого, за пределами изучаемого участка в реке Горячая имеется несколько выходов термальных вод и участки прогретых почв на руч. Котельный (рис. 1).

Настоящая работа выполнена по результатам почвенного обследования местности, прилегающей к источникам «Котел» и «Грифон Иванова». Для изучения свойств почв рядом с источником «Грифон Иванова» заложен профиль от склона холма на севере от источника «Котел» через вновь образованную травертиновую площадку в общем направлении С-Ю до ручья «Котельный», характеризующий почвенную катену (рис. 1, 2). Для уточнения границ и свойств почв под различными растительными ассоциациями к западу от основного профиля заложены дополнительные разрезы. Всего на изучаемой площади было

заложено 11 почвенных разрезов. Температура почвы измерялась ртутным термометром, точность которого 0.1°C . Мощность свежих отложений травертина на площадке «Грифон Иванова» определялась путем бурения скважин почвенным буром по двум профилям (рис. 1, 3) с направлениями С-Ю и 3-В с шагом 5 м. Всего пробурена 41 скважина (рис. 3) на двух ходовых линиях (16 и 25 скважин) Проходка скважин

продолжалась до вскрытия поверхности первой погребенной почвы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Формирование почв Налычевской долины происходило в условиях высокого увлажнения и относительно низкой теплообеспеченности под интенсивным влиянием пеплопадов окружающих

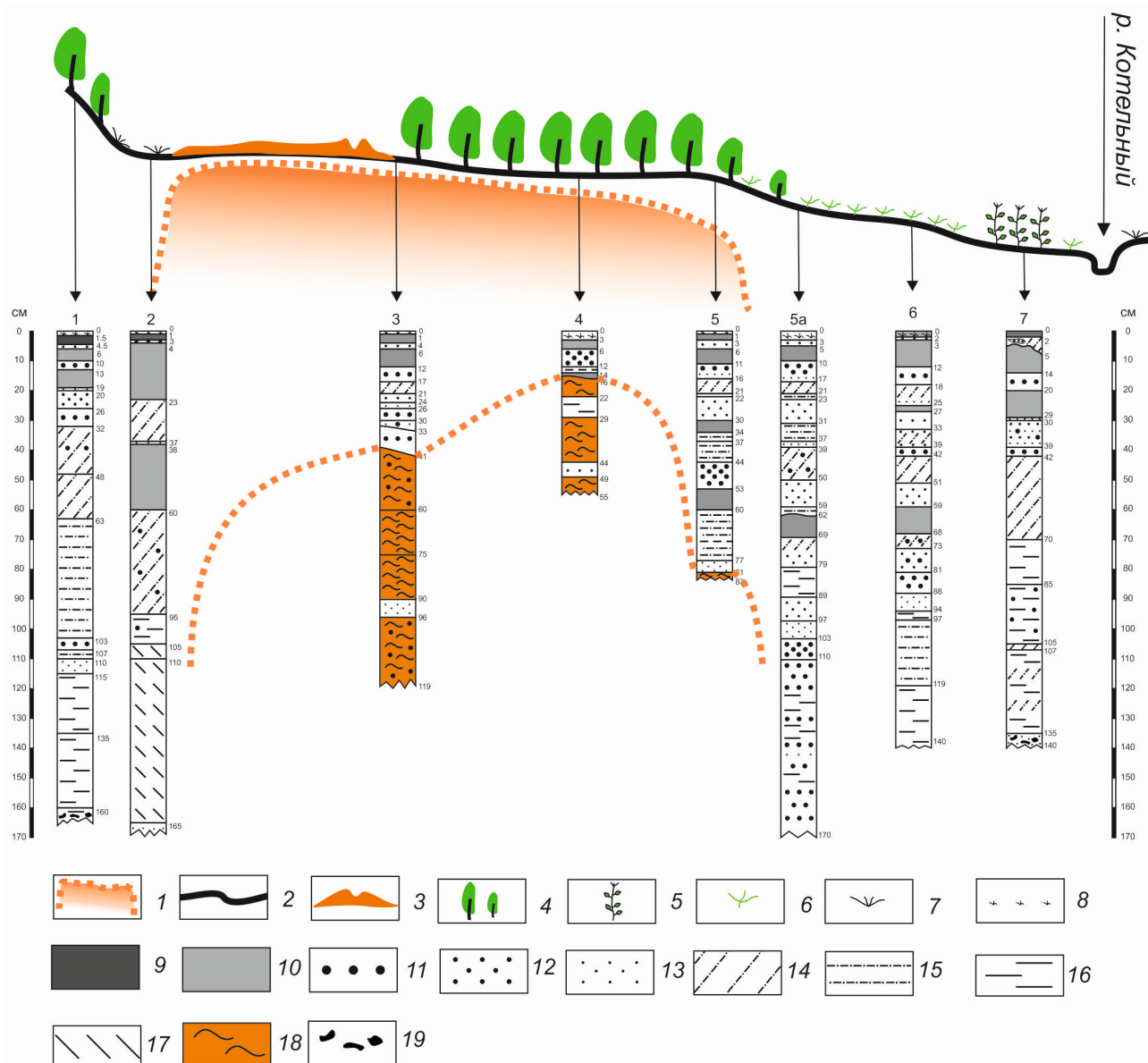


Рис. 2. Строение почв на профиле разрез 1 — разрез 7: 1 — погребенные отложения травертина источника «Котел»; 2 — поверхность почвы; 3 — свежие отложения травертинов источника «Грифон Иванова»; 4 — лесная растительность; 5 — высокотравная растительность; 6 — кустарничковая тундра; 7 — луговая растительность; 8 — подстилка, опад; 9 — перегнойные горизонты; 10 — погребенные гумусовые горизонты; 11 — песок крупный; 12 — песок средний; 13 — песок мелкий; 14 — супесь; 15 — легкий суглинок; 16 — средний суглинок; 17 — тяжелый суглинок; 18 — травертины, корки; 19 — включения камней.

Fig. 2. Soil structure on the profile section 1 — section 7: 1 — buried travertine deposits from the «Kotel» spring; 2 — soil surface; 3 — fresh deposits of travertines of the «Ivanova Gryphon» spring; 4 — forest vegetation; 5 — tall grass vegetation; 6 — shrubby tundra; 7 — meadow vegetation; 8 — leaf litter; 9 — humus horizons; 10 — buried humus horizons; 11 — sand is coarse; 12 — medium sand; 13 — fine sand; 14 — sandy loam; 15 — light loam; 16 — medium loam; 17 — heavy loam; 18 — travertines, crusts; 19 — stone inclusions.

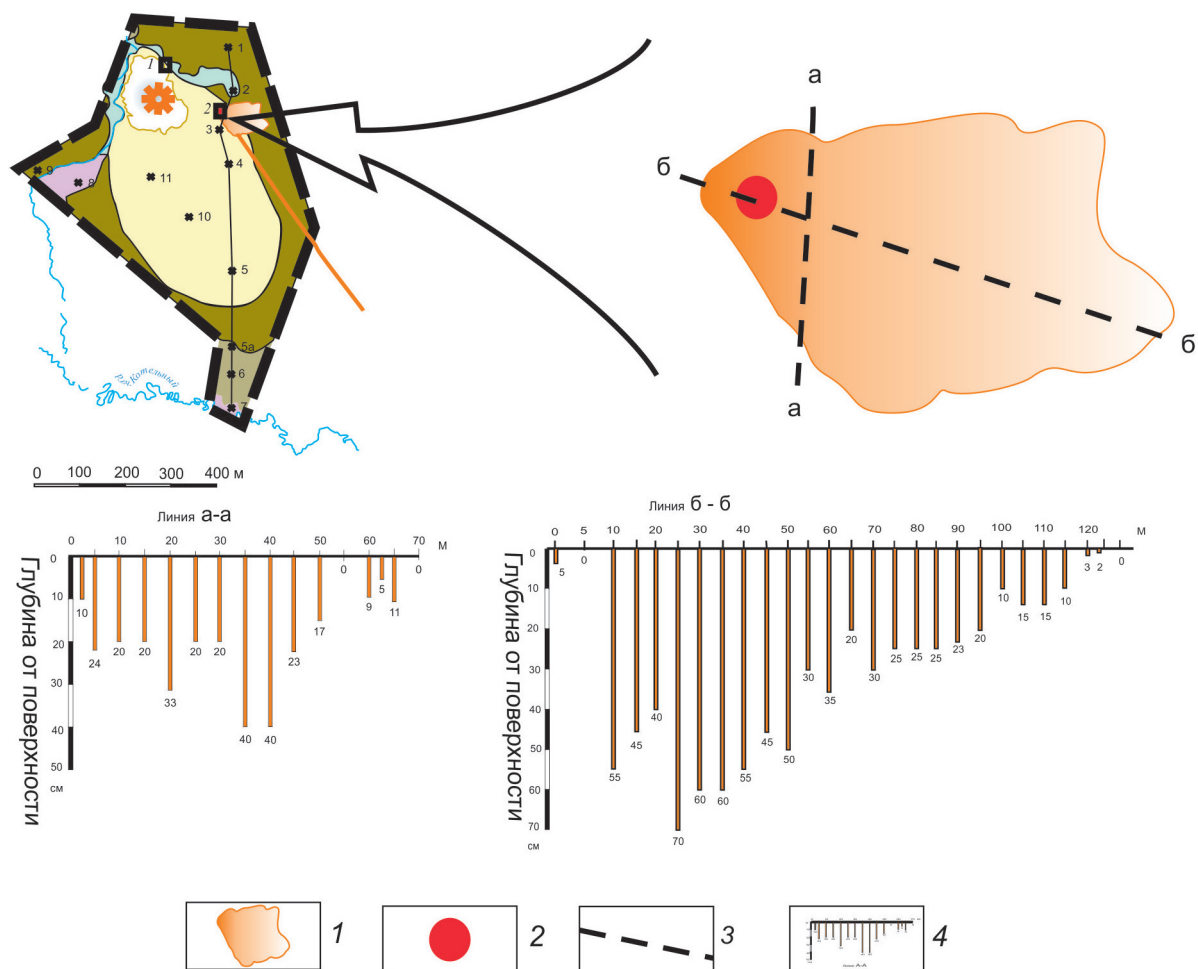


Рис. 3. Контур свежих отложений травертина и расположение зондировочных профилей для определения мощности отложений источника «Грифон Иванова»: 1 — контур свежих травертиновых отложений; 2 — «Грифон Иванова», аварийная гидрогеологическая скважина; 3 — линии зондировочных скважин по определению мощности травертинов; 4 — мощность отложений травертинов от дневной поверхности по каждой зондировочной скважине. Остальные условные обозначения см. на рис. 1.

Fig. 3. Contour of fresh travertine deposits and the location of sounding profiles to determine the thickness of the deposits of the «Ivanova Gryphon» spring: 1 — contour of fresh travertine deposits; 2 — «Ivanova Gryphon», emergency hydrogeological well; 3 — lines of sounding wells to determine the thickness of travertine; 4 — thickness of travertine deposits from the day surface for each sounding well. For other symbols see Fig. 1.

вулканов — Авачинского, Жупановского, Дзендура, Корякского, и под менее интенсивным, но существенным влиянием ряда более удаленных вулканов — Карымского, Кроноцкого, Кизимена, Огалы, Ксудача, Шивелуча (Брайцева и др., 1985). Л.О. Карпачевский с соавторами (2009), а также Л.В. Захарихина и Ю.С. Литвиненко (2011) рассматривали почвенный покров этой местности с точки зрения общего почвенного зонирования, мощности почвенно-пирокластических отложений и распространения ареалов отдельных почв. По И.А. Соколову (1973) основными, «зональными» почвами этого района являются слоисто-пепловые вулканические почвы и слоисто-охристые вулканические почвы.

Антропогенное воздействие на почвенный покров в окрестностях источников «Котел» и «Грифон Иванова» выражается как линей-

ными, так и площадными формами нарушений. Линейные нарушения представлены в основном в виде сети тропинок, сформировавшейся при посещении населением горячих источников за длительный период. В связи с незначительными уклонами поверхности на большей части территории тропинки имеют выработанный поперечный рельеф, уплотненную поверхность, в основном лишенную опадно-подстилочных горизонтов, не имеют тенденции к расширению и развитию эрозионных процессов. Резко выделяется участок, прилегающий к разведочной скважине № 2. Для «травертиновой площадки» нарушения почвенного покрова имеют площадной характер и нарушенность оценивается как высокая. Существовавший до бурения скважины № 2 растительный покров уничтожен, почвы скрыты под образовавшимися из горячих

вод отложениями травертинов, подвержены постоянному воздействию поступающих сверху термальных растворов различной температуры и химического состава. По данным выполненного нами зондировочного бурения, мощность свежих отложений травертинов достигала 50–70 см. Сильная нарушенность почв, сопряженная с отложениями на нарушенной поверхности травертинов, отмечается по протяжению дренажной траншеи (рис. 1).

В результате обследования на прилегающей к источнику «Котел» территории выявлено 5 почвенных разностей: 1. Лесная слоисто-пепловая дерновая почва. 2. Слоисто-пепловая почва на травертиновых отложениях. 3. Тундровая дерново-перегнойная слоисто-пепловая почва. 4. Дерновая слоисто-пепловая почва. 5. Дерново-перегнойная слоисто-пепловая прогреваемая почва. Названия почв приводятся на основании классификаций почв И.А. Соколова (1973) и И.Л. Гольдфарба (2005).

Описание зональной для данной местности почвы, выявленной под каменноберезовым лесом на склоне холма к северу от источника «Котел» приводится в таблице 1. Аналогичная почва также отмечена за пределами участка, на возвышенности на правом берегу р. Горячая. Непосредственно вокруг выхода источника «Котел» сформирован травертиновый купол, который относится к не-почвенным, геологическим образованиям. Его видимые границы проходят по линии распространения травянистой растительности и формирования поверхностного дернового горизонта. Вдоль северной границы купола у подножья холма под травянистой растительностью в поймах ручейков, собирающих сток воды из основного источника, формируется дерновая слоисто-пепловая почва, характеризующаяся разрезом 2. Описание почвенного профиля приводится в таблице 2. По мере удаления от источника «Котел» под березовым лесом (рис. 1, разрезы 3, 4, 5, 10, 11) формируется слоисто-пепловая почва на травертиновых отложениях (табл. 3). Дерново-перегнойная слоисто-пепловая прогреваемая почва (табл. 4) отмечена в двух разрезах: седьмом — на первой террасе ручья Котельный под высокотравьем, и в разрезе 8 у ручья, вытекающего от травертинового купола источника «Котел». В южной части обследованной площадки выделяется контур тундровой дерново-перегнойной слоисто-пепловой почвы под кустарничковой тундровой растительностью (рис. 1, разрезы 5а и 6, табл. 5).

Особо выделяется участок у скважины № 2 («Грифон Иванова»), покрытый «свежими» отложениями травертина. В соответствии с классификацией И.Л. Гольдфарба (2005), этот участок необходимо относить к районам интенсивного

гидротермального воздействия. Это воздействие осуществляется на ранее сформированные почвы двух родов: зональную лесную слоисто-пепловую дерновую почву и на слоисто-пепловую почву на травертиновых отложениях. В результате происходит процесс отложения травертина на поверхности, сопровождаемый сложной глубинной трансформацией исходных почв. Признаков формирования гумусового горизонта на поверхности нового травертинового щита не отмечено.

Для характеристики изменений почв по мере удаления от термальных источников «Котел» и «Грифон Иванова» выполнено описание разрезов на ландшафтном профиле. Профиль проходит по направлению С-Ю от разреза 1 к разрезу 7, начинаясь от нижней части склона увала и оканчиваясь у руч. Котельный (рис. 1, 2).

Строение разреза 1 (табл. 1) характерно для типичной для условий Налычевской долины автоморфной лесной вулканической слоисто-пепловой почвы. Почва формируется под значительным влиянием вулканической деятельности, в основном Авачинской группы вулканов. Общая мощность мелкозема до подстилающих элюво-делювиальных склоновых отложений составляет 135 см. В профиле почвы ясно выделяются современный гумусоаккумулятивный горизонт и три погребенных горизонтов. Профиль почвы разреза 2 (табл. 2), заложенного на разнотравно-крупнотравном лугу в 150–190 м от разреза 1, ниже по склону на 20–30 м, характеризует дерновую слоисто-пепловую почву. Для этой почвы характерны три элементарных профиля почв, перемежающихся прослойками аэральных вулканических пеплов и хорошо развитый дерновый горизонт. В нижней части разреза влажность почвы увеличивается, пепловые включения менее прочные, крупнопесчаные и шлаковые зерна теряют прочность, режутся лопатой. Рядом с разрезом 2 расположены истоки обмелевшего ручейка, вода в котором имеет pH 6.2. Вероятно, во время активного действия источника «Котел» почва этого разреза испытывала более выраженный прогрев и большую обводненность, шла гидротермальная трансформация и оглинение, на что указывает утяжеление механического состава до иловатого суглинка в нижних горизонтах разреза.

За разрезом 2 к югу по профилю расположена «травертиновая площадка» — свежие травертиновые отложения, выпадающие при охлаждении термальной воды, свободно вытекающей из размытого устья разведочной скважины. Для продолжения профиля и определения мощности поверхностных отложений через площадку проложены две линии буровых скважин (рис. 3, линии а-а и б-б). Линия а-а проходит с севера на юг, продолжая общее направление ландшафтного профиля. Линия б-б проходит

ПОЧВЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТЕРМАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

Таблица 1. Строение лесной вулканической слоисто-пепловой почвы (разрез 1)

Table 1. Structure of forest volcanic stratified ash soil (section 1)

Схема профиля почвы	Глубина залегания см	Описание разреза
	0—1.5	Слоеватый опад березы и трав, среднеразложившийся, коричнево-бурый, обильный мицелий грибов, влажный, переход постепенный, граница ровная
	1.5—4.5	Темно-бурый, перегнойный, почти черный, суглинистый, обильные корни свежие, травяные, отделяется вместе с подстилкой как рыхлая дернина, граница слабо волнистая, отдельные карманы до 10 см глубины
	4.5—6	Темно-серая отмытая однородная прослойка среднепесчаного пепла, сетка тонких корней, бесструктурный, переход резкий, граница волнистая
	6—10	Темно-серая супесь, рыхлый, обильные корни, рыхлая дернина, бесструктурный, переход ясный, граница слабо волнистая
	10—13	Темно-серая, крупнопесчаная прослойка пепла с вымытой супесью, рыхлый, обильные тонкие корни, бесструктурный, переход ясный, граница ровная
	13—19	Желтовато-бурый, влажный, супесь с включением до 20 % крупного песка, слабо оструктурен, рыхлый, обильные корни, редкие корни диаметром около 1 см, переход постепенный, граница ровная
	19—20	Прерывистая коричнево-желтая супесчаная пепловая прослойка, переход ясный, граница слабо волнистая
	20—26	Полосчатая пачка слоев пепла различного мехсостава и оттенков цвета, коричневый с бурым оттенком средний песок и супесчано-песчаные — 3 слоя, отдельные крупные корни, много тонких корней, влажный, переход ясный, граница ровная
	26—32	Крупнопесчаная прослойка, рыхлая, бесструктурная, желтая с сероватой слабой прокраской, слабые пятна сероватого цвета, переход резкий, граница неровная, волнистая
	32—48	Серовато-коричневый, пятнистый, пятна супеси и крупнопесчаного пепла в супеси, влажный, уплотнен, редкие корни, средних размеров, на глубине около 40 см — прослойка крупного пепла, переход постепенный, граница ровная
	48—63	Буровато-желтый, двойной, верхняя часть — пятнистая легкая супесь, мелкие пятна более желтого цвета, на фоне коричневатого-желтого, низ — более серый, — пеплы, песчаный механический состав, переход ясный, граница слабо волнистая
	63—103	Ярко-пятнистый, в верхней части — под желтовато-охристой полоса бледно-серой окраски (70—75 см) + охристая (светлая) с буровато-охристым, легкий суглинок с зёрнами сильно выветрелой пемзы, переход резкий, граница ровная, уплотнен, редкие тонкие корни
	103—107	Прослойка грязно-охристо-желтого цвета, крупный песок, переход резкий, граница ровная
	107—110	Тускло-охристый, легкий суглинок, уплотнен, бесструктурный, переход ясный, граница ровная
	110—115	(Возможно, А погребенный) серовато-палевый, песок с иловатостью, плотный, единичные корни, переход ясный
	115—135	Влажный, охристо-желтый, уплотнен, пятнистый, тиксотропичный средний суглинок, липкий, переход постепенный
	135—160	Светло-желто-коричневый (тускло-охристый), влажный, средний суглинок, слабо тиксотропичен, плотный, тонкопористый, множество желто-железистых натёков по стенкам пор, переход резкий
	160—165 и глубже	Суглинок с камнями, плотный, камней до 30% объема почвы, элюво-делювий

Примечание. Условные обозначения в рисунках таблиц 1—5 соответствуют рисунку 2.

Note. Symbols in figures of tables 1—5 correspond to Fig. 2.

Таблица 2. Строение дерновой слоисто-пепловой почвы (разрез 2)

Table 2. Structure of soddy stratified ash soil (section 2)

Схема профиля почвы	Глубина залегания см	Описание разреза
	0–1	Слой опада трав, суховатый, средне разложившийся, плотный, переход резкий
	1–3	Черно-серый, супесь, рыхлый, бесструктурный, неплотная дернина, много сильно разложившихся органических остатков, переход резкий, граница слабо мелковолнистая
	3–4	Серовато-белесый (цементный) при высыхании, коричнево-серый во влажном виде, крупный песок, в нижней части пятна светлого тонкого песка, граница ровная, прослойка слегка волнистая
	4–23	Серый с бурым оттенком, прокрашен гумусом, крупный шлак-песок и супесь, обильные корни, комковато-порошистый, переход постепенный, граница слабоволнистая
	23–37	Коричневато-серый, такой же как, слой 4–23 см, влажный, супесь, корней резко меньше, корни тонкие, порошистый, зерна вулканического песка, переход резкий, граница ровная
	37–38	Прерывистая желтая прослойка, видна на первой стенке, на других — пятна, прокрашенный тонкий песок, ниже её — полоска более темно-серого цвета
	38–60	Коричнево-серый, влажный, легкий суглинок с примесью крупного песка, редкие тонкие корни, переход постепенный, погребенный гумусовый горизонт
	60–95	Серо-коричневый, с пятнами до 1.5 см диаметром разрезанной сероватой пемзы, супесь — крупный песок, переход постепенный, выветривание под влиянием термальных вод
	95–105	Серо-коричневый, при высыхании — палевый, тиксотропичный суглинок, крупные зерна песка, переход ясный
	105–110	Желтый с оржавлением крупный пемзовый песок, переход ясный
	110–125	Светло-серо-коричневый, иловатый суглинок с зернами крупного песка, слабо тиксотропичный, сырой. Ниже — бурение
	125–165 и глубже	Бурение: Плотный оглиненный суглинок, мокрый, водонасыщенный, со 165 см — плотный мелкозернистый песок, мокрый, отмытый, чистый, светло-серый (аллювий?)

от «Грифона Иванова» до наиболее удаленной части площадки вкрест линии а-а. Скважины бурились до вскрытия погребенной почвы через 5 м друг от друга. В связи с тем, что на площадку с отложениями травертина оказывается активное антропогенное воздействие в виде устройства отдельных «бассейнов» с остывающей термальной водой, прокладкой новых русел для стока термальной воды, приведенные на рисунке и в тексте величины мощности свежих травертиновых отложений имеют исключительно ориентировочные значения.

Рельеф поверхности «травертиновой площадки» и мощность отложений постоянно изменяется. С поверхности травертиновые отложения имеют плотное слоистое сложение, твердую поверхность, серовато-охристый (рыжий) цвет. Под плотной верхней коркой располагаются рыхлые, более влажные, иногда мокрые, ярко-желтые и желто-красные прослойки кристаллов, чередующиеся с плотными корками сцементированного травертина. В ряде скважин на глубине травертин хрупкий, выбуривается в виде крупных песчинок и обломков корок. Мощность

Таблица 3. Строение слоисто-пепловой примитивной почвы на травертинах (разрез 4)

Table 3. Structure of stratified ash primitive soil on travertines (section 4)

Схема профиля	Глубина залегания см	Описание разреза
	0–3	Коричнево-серый, рыхлая непрочная дернина, при высыхании светло-серый, мелкий песок, пепел и слабо выделяющаяся прослойка перегнойного материала; все с примесью крупнозернистого пепла-песка, песок отмыт, залегает линзовидной прослойкой, влажный, переход ясный
	3–6	Влажный, темно-серая супесь с крупинками среднезернистого песка, бесструктурный, обильные корни трав и кустарничков, переход ясный, граница слабо волнистая параллельно поверхности
	6–12	Свежий, коричнево-палево-светло-бурый, крупнозернистый песок — шлак со светло-бурыми рыхлыми пленками на поверхности частиц, рыхлый, обильные тонкие корни, пятнами прокрашен более серой массой (потеки гумуса?), при высыхании желто-бурый, переход ясный, граница ровная
	12–14	Светло-желто-бурый, супесь-легкий суглинок с включениями редких зерен среднего шлака, обильные корни, гумусирован слабо, вероятно, правильней рассматривать П2и П3 как одну прослойку Пдч.
	14–16	Черно-бурый, иловатый суглинок, бесструктурный, признаки перегнойности (оторфованности), множество мелких корней, влажный, переход резкий, граница волнистая
	16–22	Корки белесо-серого травертина, хрупкие, множество пор, по площади разреза плотность и мощность корок меняется, между корками — шерстоватая бурая с белыми пятнами, рыхлая, хрупкая масса, включающая кристаллы травертина, песок—супесь, свежая, корок 4–6 слоёв; слои с разрывами, переход ясный, граница слабоволнистая
	22–29	Полосатая, сырая прослойка, желтого и оржавленного (внизу), мелкозернистого мягкого суглинка (выветренный пепел?), при высыхании желтая и ржавая. Редкие корни. На боковой стенке разреза — темно-бурый с ржавой оторочкой зернистый пепел
	29–44	Пачка прослоек травертина темно бурого цвета, кристаллы белесоватого цвета на поверхности корок; рыхлый, редкие тонкие корни, плотность и прочность корок увеличивается, тонкие редкие корни, переход резкий.
	44–49	Коричнево-бурый средний песок и супесь — сильно выветренный пепел, переход ясный
	49–55 и более	Очень плотная монолитная корка по всему дну разреза, толщина 2–3 см., белесо-палевая, нижняя граница распространения корней 40–45 см

отложений травертина постепенно повышается от окраин к центру площадки, достигая максимума (50–70 см) в районе русла ручья термальной воды. Под травертиновыми корками резко выделяется поверхность погребенной почвы. Она диагностируется по ряду признаков — темному, почти черному цвету, остаткам оторфованных и полуразложившихся трав и листьев, оструктуренности, супесчаному или песчаному механическому составу и текстуре. По всей поверхности «свежего» травертина признаков почвообразования не отмечено, на площадке идет процесс выпадения минеральных солей из раствора и их отложение. Граница поверхностных отложений травертина с ненарушенной растительностью и почвами резкая, переход к не нарушенному растительному покрову происходит на протяжении 0.5–1.5 м, при мощности

травертинового покрова до 3 см сквозь него проникают крупные травы, чаще всего полынь.

Ландшафтный профиль за травертиновой поляной продолжается по березовому лесу разрезами 3, 4, 5 (рис. 1, 2). Разрез 4 (табл. 3), характеризующий вулканическую слоисто-пепловую почву на травертиновых отложениях, расположен под редкостойным березняком около 60 м от южного края травертиновой поляны. Разрез 4 расположен вблизи выхода на поверхность травертинов источника «Котел», у границы новой травертиновой площадки. У разреза маломощный гумусовый горизонт, слои травертина залегают очень близко к поверхности почвы. Разрезы 5, 10, 11 (рис. 1, 2), расположенные дальше от источника «Котел», имеют более зрелые органогенные горизонты, погребенные травертиновые отложения становятся более

Таблица 4. Строение дерново-перегнойной слоисто-пепловой почвы (разрез 6)

Table 4. Structure of soddy-humus stratified ash soil (section 6)

Схема профиля почвы	Глубина залегания см	Описание разреза
	0–2	Темно бурый, опад шикши, перегнойный, суглинок, переход резкий
	2–3	Светло-серый средний песок, рыхлый, переход резкий
	3–12	Коричнево-бурый иловатый суглинок с крупным песком, переход резкий, гумусоаккумулятивный горизонт
	12–18	Крупнозернистый, бурый песок, шлак, переход резкий.
	18–25	Пачка тонких светло-бурых с желтым прослоек
	25–27	Серовато-палевый, гумусированный, песчаный, редкие корни, переход резкий, граница ровная
	27–33	Крупный грязно-желтый пемзовый песок
	33–39	Прослойки песка и супеси
	39–42	Охристо-желтый крупный, пемзовый песок (шлак)
	42–51	Грязно-желтый с пятнами более желтого цвета, супесь с крупнозернистым песком, переход постепенный
	51–59	Охристая, сырая, супесчаная прослойка, с редкими песчаными зернами, корни единично, переход ясный, граница волнистая
	59–68	Сырой, темно-бурый (гумус?) суглинок с зернами пемзы, бесструктурный, тиксотропичный, переход ясный
	68–73	Охристо-желтая прослойка супеси с крупными зернами пемзы
	73–81	Охристая, тиксотропная зернистая прослойка, разложившийся крупный песок
	81–88	Охристый с оржавлением, крупнозернистый шлак в рубашках, выветренный, переход резкий
	88–94	Чистый желтый пемзовый песок
	94–97	Грязно-серый, влажный, тиксотропичный средний суглинок
	97–119	Тускло-желтый зернистый легкий суглинок
	119–140 и глубже	Слабослоистая по цвету, толща тиксотропичного среднего суглинка

рыхлыми, прочность корок травертина уменьшается. В межкорковых промежутках встречаются раковины улиток, что свидетельствует о невысокой температуре вод, в которых жили улитки.

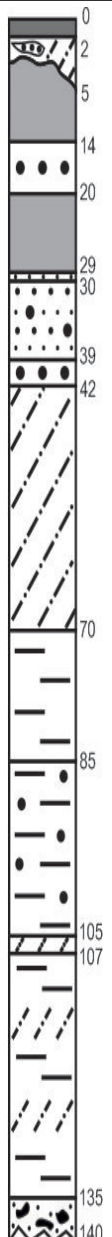
Описания разрезов 4, 5, 5а, 6, 7, заложенных в продолжение профиля в направлении С-Ю (рис. 1, 2) показывают, что граница отложений травертинов, погребенных сверху пепловыми горизонтами, и «нормальными» слоисто-пепловыми почвами проходит между разрезами 5 и 5а, примерно совпадая с опушкой березового леса и переходом его в тундру.

Разрез 6 (табл. 4) расположен под тундровой кустарничковой шикшево-голубичной растительностью с отдельными редкими молодыми березами, на слабо выраженном возвышении. Для почвы характерно развитие хорошо гумусированного поверхностного горизонта, четко выраженные аэральные пепловые прослойки, охристые тона срединных горизонтов. Признаки гидротермального воздействия отсутствуют.

Разрез 7 (табл. 5) расположен под высоко-травной (шеломайниковой) растительностью на первой надпойменной террасе ручья Котельный.

Таблица 5. Строение дерновой слоисто-пепловой прогреваемой почвы (разрез 7)

Table 5. Structure of the sod layered-ash heated soil (section 7)

Схема профиля	Глубина залегания см	Описание разреза
	0–2	Верх — слаборазложившийся опад 1 см, рыхлый, влажный, светло-серый, низ — сильно разложившийся оторфованный опад с фрагментами перегноя, слабо разложившиеся корни, переход резкий, граница ровная
	2–5	Светло-серый при высыхании, темно серый во влажном состоянии, среднезернистый песок-супесь, пронизан корнями, залегает линзами, пятнами, множество корней, трав, переход ясный
	5–14	Желто-серый, при высыхании белёсый, включающий примесь пепла, супесь с крупным песком, обильные корни, дернина, переход резкий по мехсоставу, постепенный по цвету
	14–20	Крупный, темно-серый шлак-песок, обильные корни, рыхлый
	20–29	Серый с буроватым оттенком, при высыхании белесовато-серый, равномерно прокрашен гумусом, лёгкая супесь, погребенный гумусовый горизонт, граница ровная
	29–30	Слабо выделяющаяся желтовато-серая прослойка из песка
	30–39	Слоистый, верх среднезернистый песок, в нижней части мелкий желтовато-серый, при высыхании белесоватый песок, зерна пемзы, переход постепенный по цвету, резкий по мех составу
	39–42	Среднезернистый песок, желто-серый, переход резкий
	42–70	Однородная серая, со слабым коричневато бурый оттенком супесь, со слабыми признаками слоистости, переход постепенный, обильные корни до 40–50 см, температура почвы на глубине 50 см +18.2 градуса
	70–85	Серый с пятнами белой рыхлой (разрезанной) пемзы, более коричневыми пятнами и прокрасками, суглинок, внутрипочвенное выветривание, единичные корни до 80 см
	85–105	Коричневый, однородно окрашен, влажный с крупным пемзовым песком, суглинок, песок сильно выветрен
	107–107	Серовато желтая супесчаная прослойка
	107–135	Переслаивающиеся слабо разделяемые буровато-желтые слои суглинка и супеси, влажные, теплые
	135–140 и глубже	Теплый, температура +27.6 градуса, серовато-желтый тонкий песок-супесь с окатанными камнями разного минералогического состава, влажный, оглеение не отмечено, аллювий

Признаков гидротермального воздействия на поверхности почвы нет, у почвы хорошо развит перегнойный горизонт, образованный за счет опадающей биомассы высокотравья. На глубине 50 см температура почвы составляла +18.2 °С, постепенно повышалась с глубиной. В отложениях аллювия на глубине 135–140 см она была равна +27.6 °С.

Почва разреза 7 наиболее соответствует категории почв второй группы по И.Л. Гольдфарбу (2005) — почв на гетерогенных субстратах, формируемых в зоне слабого или умеренного

гидротермального воздействия (повышенная температура нижних горизонтов, сильное разложение исходных минералов, утяжеление механического состава). Контур прогреваемых почв прослеживается за пределами обследованного участка вдоль течения ручья Котельный. Разрез 7 расположен на первой террасе ручья, а прогреваемые почвы преимущественно располагаются по низким берегам и островам в пойме ручья. Участки прогреваемых почв выделяются по составу растительности с преобладанием осоковых.

В целом строение профилей почв характеризуется как типичные для Камчатки свойства почв с полициклическим (Розанов, 1975) профилем, формировавшихся под воздействием активных вулканических пеплопадов, так и необычные свойства, отражающие воздействие термальных вод. Травертиновые прослойки имеют характерную структуру, более всего похожую на структуру пирожного из слоеного теста. Органические вещества, содержащиеся в травертиновых прослойках, визуальнo локализуются по поверхности корочек травертина, трещинам корок в виде натеков бурого и черного цвета, внутренняя часть травертиновых корок (на изломе) обычно не имеет гумусовой прокраски. Не исключено, что часть органических веществ, содержащихся в прослойках травертина, образовалась из водорослей, развивавшихся в прогретых водах и отмиравших одновременно с отложением травертина. Вероятно, по периферии травертиновых отложений «Котла» существовала зона ручейков, мелководных водоемов и луж, заполненных теплой водой, позволяющей круглогодично развиваться водорослям и гидробионтам. Косвенно эту гипотезу подтверждают находки в прослойках травертина хорошо сохранившихся раковин улиток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На обследованной территории выявлено 5 разновидностей почв, относящихся к син-литогенному стволу почвообразования, двум отделам — вулканических и гидротермальных (термоземов), двум типам почв — вулканические слоисто-пепловые и термоземы дерновые (Классификация..., 2004), и поверхности, занятые не-почвенными образованиями.

Впервые описаны почвы типа слоисто-пепловых, развивающиеся на подстилающих породах (травертинах) гидротермального происхождения, имеющих щелочную реакцию. Эта особенность не характерна для большинства почв полуострова и не отражена в классификации термальных почв, предложенной И.Л. Гольдфарбом (2005).

В результате выполненных работ установлено, что в окрестностях термальных площадок «Котел» и «Грифон Иванова» проходят противоположно направленные процессы. Для площадки источника «Котел» отмечено прекращение выноса на поверхность термоминерального раствора. При снижении увлажнения и температуры поверхности происходит постепенное продвижение травянистой растительности на ранее недоступные для нее участки.

Для развивающейся экосистемы источника «Грифон Иванова» характерно развитие этапа

отложения солей на поверхности современных почв, формирование нового травертинового купола и трансформация погребенных почвенных горизонтов под влиянием термальных растворов. При этом наблюдается деградация существовавшего до момента аварийного самоизлива термальных вод в 1961 г. биоценоза (усыхание березового леса на участках, подверженных влиянию термальной воды). За счет выпадения из термальных вод минералов на прилегающей к площадке разведочной скважины территории к моменту обследования образован покров травертинов мощностью до 70 см. Площадь, занятая современными отложениями травертина, постепенно расширяется.

На изученной территории отмечены как площадные (свежие отложения травертина), так и линейные (тропиночная сеть) нарушения почв. В целом нарушенность почвенного покрова можно оценить как высокую с тенденцией к увеличению за счет расширения площади отложений травертина, отчуждению площади под постройки и сгущению тропиночной сети.

Список литературы [References]

- Брайцева О.А., Кирьянов В.Ю., Сулержицкий Л.Д. Маркирующие прослои голоценовой тефры Восточной вулканической зоны Камчатки // Вулканология и сейсмология. 1985. № 5. С. 80–96 [Braitseva O.A., Kiryanov V.Yu., Sulerzhitsky L.D. Marking interlayers of the Holocene tephra of the Eastern Volcanic Zone of Kamchatka // Vulkanology and Seismology. 1985. № 5. P. 80–96 (in Russian)].
- Вакин Е.А., Кирсанова Т.П., Кононов В.Н., Поляк Б.Г. Гидрогеология районов действующих вулканов Камчатки и вопросы геотермии. Петропавловск-Камчатский, 1961. Т. 2. 200 с. Фонды ИВиС ДВО РАН [Vakin E.A., Kirsanova T.P., Kononov V.N., Polyak B.G. Hydrogeology of active volcanoes in Kamchatka and geothermal issues. Petropavlovsk-Kamchatsky, 1961. T. 2. 200 p. Funds IV&S FEB RAS (in Russian)].
- Вакин Е.А. Геологическое строение, вулканизм и гидротермы Налычевского природного парка // Информационная записка. Петропавловск-Камчатский. Дирекция Налычевского природного парка. 1998. 66 с. [Vakin E.A. Geological structure, volcanism and hydrotherms of the Nalychevo natural park // Information note. Petropavlovsk-Kamchatsky. Directorate of the Nalychevo Natural Park. 1998. 66 p. (in Russian)].
- Гольдфарб И.Л. Влияние гидротермального процесса на почвообразование (на примере Камчатки). Автореф. дисс...канд. геогр. наук. М.: МГУ, 2005. 24 с. [Goldfarb I.L. Influence of the hydrothermal process on soil formation (on the example of Kamchatka). Abstract Diss...cand. geogr. Sciences. Moscow: MSU, 2005. 24 p. (in Russian)].
- Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Генетические и геохимические особенности почв Камчатки. М.: Наука, 2011. 245 с. [Zakharikhina L.V. Litvinenko

- Yu. S.* Genetic and geochemical features of the soils of Kamchatka. Moscow: Nauka, 2011. 245 p. (in Russian)].
- Зонн С.В., Карпачевский Л.О., Стефин В.В.* Лесные почвы Камчатки. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. 353 с. [*Zonn S.V., Karpachevsky L.O., Stefin V.V.* Forest soils of Kamchatka. M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1963. 353 p. (in Russian)].
- Казаков Н.В.* Почвенный покров на гидротермальных субстратах источника «Большой котел» Налычевской долины (Восточная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XVI международной научной конференции 18–19 ноября 2015 г. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2015. С. 294–298 [*Kazakov N.V.* Soil cover on the hydrothermal substrates of the Big Cauldron spring of the Nalychevo Valley (Eastern Kamchatka) // Preservation of the biodiversity of Kamchatka and adjacent seas: Proceedings of the XVI International Scientific Conference November 18–19, 2015. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2015. P. 294–298 (in Russian)].
- Карпачевский Л.О., Алябина И.О., Захарихина Л.В. и др.* Почвы Камчатки. М.: ГЕОС, 2009. 249 с. [*Karpachevsky L.O., Alyabina I.O., Zakhariikhina L.V. et al.* Soils of Kamchatka. Moscow: GEOS, 2009. 249 p. (in Russian)].
- Классификация и диагностика почв России. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с. [Classification and diagnostics of Russian soils. L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimov. Smolensk: Oikumena, 2004. 342 p. (in Russian)].
- Масуренков Ю.П., Комкова Л.А.* Геодинамика и рудообразование в купольно-кольцевой структуре вулканического пояса. М.: Наука, 1978. 274 с. [*Masurenkov Yu.P., Komkova L.A.* Geodynamics and ore formation in the dome-ring structure of the volcanic belt. Moscow: Nauka, 1978. 274 p. (in Russian)].
- Новограбленов П.Т.* Налычевские и Краеведческие горячие ключи на Камчатке // Известия Русского географического Общества. 1929. С. 285–297 [*Novograblenov P.T.* Nalychevo and Local history hot springs in Kamchatka // News of the Russian Geographical Society. 1929. P. 285–297. (in Russian)].
- Пийп Б.И.* Термальные ключи Камчатки // М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 268 с. [*Piip B.I.* Thermal springs of Kamchatka. // Moscow-Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1937. 268 p. (in Russian)].
- Рашидов В.А., Федорченко И.А., Делемень И.Ф. и др.* Изучение термальных площадок Налычевской гидротермальной системы летом 2012 г. // Материалы региональной конференции «Вулканизм и связанные с ним процессы» посвященной Дню вулканолога, 29–30 марта 2012 г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2013. С. 187–198 [*Rashidov V.A., Fedorchenko I.A., Delemen I.F. et al.* Study of the thermal sites of the Nalychevo hydrothermal system in the summer of 2012 // Proceedings of the regional conference «Volcanism and related processes» dedicated to the Volcanologist's Day, March 29–30, 2012. Petropavlovsk-Kamchatsky: IViS FEB RAS, 2013. P. 187–198 (in Russian)].
- Розанов Б.Г.* Генетическая морфология почв. М.: Изд-во Московского университета, 1975. 293 с. [*Rozanov B.G.* Genetic morphology of soils. Moscow: Moscow University Publishing House, 1975. 293 p. (in Russian)].
- Рылов Е.С., Берсенева Н.Ю., Нехаенко Е.С.* Комплексные геофизические исследования на термальной площадке «Грифон Иванова» (природный парк Налычево, Камчатка) // Материалы XIII Региональной молодежной научной конференции «Природная среда Камчатки». Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2014. С. 115–128 [*Rylov E.S., Berseneva N.Yu., Nekhaenko E.S.* Integrated geophysical research at the thermal site «Griffin Ivanov» (Nalychevo Nature Park, Kamchatka) // Proceedings of the XIII Regional Youth Scientific Conference «Natural Environment of Kamchatka». Petropavlovsk-Kamchatsky: IViS DVO RAN, 2014. P. 115–128 (in Russian)].
- Семенов В.И.* По вулканам и горячим источникам Камчатки. Петропавловск-Камчатский: Дальневосточное кн. изд-во, Камчатское отделение, 1983. 79 с. [*Semenov V.I.* Along the volcanoes and hot springs of Kamchatka. Petropavlovsk-Kamchatsky: Dalnevostochnoe book publishing house, Kamchatka department, 1983. 79 p. (in Russian)].
- Соколов И.А.* Вулканизм и почвообразование (на примере Камчатки). М.: Наука, 1973. 224 с. [*Sokolov I.A.* Volcanism and soil formation (on the example of Kamchatka). Moscow: Nauka, 1973. 224 p. (in Russian)].
- Солнцева Н.П., Гольдфарб И.Л.* Генетические модели почвообразования на территории современных термальных полей Камчатки. // Региональные проблемы экологии, географии и картографии почв (к 100-летию со дня рождения Ю.А. Ливеровского). Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. С. 122–142 [*Solntseva N.P., Goldfarb I.L.* Genetic models of soil formation in the territory of modern thermal fields of Kamchatka // Regional problems of ecology, geography and soil cartography (to the 100th anniversary of the birth of Yu.A. Liverovsky): Collection. Moscow-Smolensk: SSU Publishing House, 1998. P. 122–142 (in Russian)].
- Фирстов П.П., Рашидов В.А., Мельникова А.В. и др.* Ядерно-геофизические исследования в природном парке «Налычево» (Камчатка) // Вестник КРАУНЦ. Серия: Науки о Земле. 2011. № 1 (17). С. 91–101 [*Firstov P.P., Rashidov V.A., Melnikova A.V. et al.* Nuclear geophysical research in the Nalychevo natural park (Kamchatka) // Vestnik KRAUNTs. Nauki o Zemle. 2011. № 1 (17). P. 91–101 (in Russian)].
- Шишканова К.О.* Новые данные о составе осадков из грифона Иванова (Налычевская гидротермальная система, Восточная Камчатка) // Вестник КРАУНЦ, Науки о Земле. 2006. № 2. Вып. 8. С. 201–205 [*Shishkanova K.O.* New data on the composition of sediments from Ivanov's gryphon (Nalychevskaya hydrothermal system, Eastern Kamchatka) // Vestnik KRAUNTs. Nauki o Zemle. 2006. № 2 (8). P. 201–205 (in Russian)].

КАЗАКОВ
**SOILS IN THE VICINITY
OF «KOTEL» AND «IVANOV GRYPHON» THERMAL SITES
(NALYCHEVSKAYA HYDROTHERMAL SYSTEM,
EASTERN KAMCHATKA)**

N.V. Kazakov

*Kamchatka branch of the Pacific Institute of Geography FEB RAS,
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, 683000, e-mail: nvkazakov@yandex.ru*

Received April 10, 2023; revised November 05, 2023; accepted December 25, 2023

Information about the soil cover in the vicinity of the «Kotel» and «Ivanova Gryphon» springs of the Nalychevo hydrothermal system is provided. A diagram of the soil cover is presented, and the boundaries of areas with different types of soils and travertine deposits are defined. Data on soil morphology in the surveyed area are discussed. The soils on the ancient travertine deposits of the «Kotel» spring develop according to the type of zonal soils characteristic to the Nalychevo area — volcanic stratified ash soil. It is shown that the travertines of the «Kotel» spring buried by the soil-pyroclastic cover, are characterized by stratification and inclusions of tephra interlayers. There are no signs of the beginning of soil formation on the surface of fresh travertine deposits zonal of the «Ivanova Gryphon» spring. Data on the state of the soil cover can be used in monitoring changes in soil cover under the influence of the ongoing deposition of salts from the «Ivanova Gryphon» spring and the anthropogenic impact of visitors to the «Nalychevo» Natural Park.

Keywords: soils, thermal springs, morphology, disturbance, travertine deposits, Kamchatka.