

УДК: 528.94+911.52

DOI: 10.35595/2414-9179-2023-1-29-437-451

М.Ю. Грищенко^{1,2,3}, А.С. Мурман⁴, Д.А. Терехова⁵, В.В. Шелуха⁶, И.Е. Тамаровский⁷

КРУПНОМАСШТАБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОСИСТЕМ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ о. КУНАШИР (КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)

АННОТАЦИЯ

В основе настоящей работы лежат материалы комплексной экспедиции в северную часть о. Кунашир (Большая Курильская гряда), состоявшейся в 2021 г. Ключевой участок находится у подножья юго-западного склона высочайшего кунаширского вулкана Тятя (1819 м) на берегу Тихого океана, и представляет собой плоскую, слегка всхолмленную, сложенную вулканическими отложениями залесенную равнину. Участок характеризуется равнинным рельефом, который в целом нехарактерен для Кунашира; кроме того, он сложен довольно молодыми вулканическими отложениями. Ключевой участок ограничен с запада и востока руслами сравнительно крупных рек Саратовской и Тягиной соответственно; по его территории с севера на юг протекают немногочисленные водотоки Банный и Кол. Участок находится на территории Государственного природного заповедника Курильский и его охранной зоны. В ходе проведенных исследований собраны и систематизированы данные описаний почвенных разрезов, растительности и ландшафтов. Всего выполнено 22 комплексных ландшафтных описания и 54 описания растительных сообществ. В процессе составления предварительной схемы дешифрирования и камеральной обработки собранных материалов использовались снимки сверхвысокого пространственного разрешения со спутника Pleiades-1B, дата съемки: 27 сентября 2019 г. Составлены почвенная, геоботаническая и ландшафтная карты на территорию площадью 15 км². Масштаб созданных картографических материалов составляет 1: 20 000. Проведенное исследование позволило получить новые данные для крупномасштабного тематического картографирования и повысить степень изученности северной части Кунашира. В частности, обнаружены и исследованы многочисленные гидроморфные комплексы, нетипичные для остальной части острова. Установлено, что переувлажнение значительно влияет на условия и характер формирования почвенно-растительных комплексов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тематические карты, крупномасштабное картографирование, Кунашир, Южные Курилы

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские Горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: m.gri@geogr.msu.ru

² Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ФГиГТ, Покровский б-р, д. 11, Москва, Россия, 109028, *e-mail*: m.gri@geogr.msu.ru

³ Государственный природный заповедник «Курильский», 5, ул. Заречная, пос. Южно-Курильск, Сахалинская обл., Россия, 694500, *e-mail*: m.gri@geogr.msu.ru

⁴ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские Горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: annamurman.geo@mail.ru

⁵ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские Горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: terekhova.da@gmail.com

⁶ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские Горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: shelukho.vera@mail.ru

⁷ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские Горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: tamarow-ig@yandex.ru

**Mikhail Yu. Grishchenko^{1,2,3}, Anna S. Murman⁴, Darya A. Terekhova⁵,
Veronica V. Shelukho⁶, Igor Ye. Tamarovsky⁷**

LARGE-SCALE RESEARCH AND MAPPING OF GEOSYSTEMS OF THE NORTHERN PART OF KUNASHIR ISLAND (KURIL ISLANDS)

ABSTRACT

This work is based on the materials of a comprehensive expedition to the northern part of Kunashir Island (Great Kuril Ridge), which took place in 2021. The key site is located at the foot of the southwestern slope of the highest Kunashir volcano Tyatya (1819 m) on the Pacific coast, and is a flat, slightly hilly forested plain composed of volcanic deposits. The site is characterized by a flat relief, which, in general, is not typical for Kunashir; in addition, it is composed of fairly young volcanic deposits. The key area is bounded on the west and east by the channels of the relatively large rivers Saratovskaya and Tyatina; on its territory from north to south, the shallow watercourses Banny and Kol flow. The site is located on the territory of the Kuril'sky State Nature Reserve and its protected zone. In the course of the research, data on descriptions of soil profiles, vegetation, and landscapes were collected and systematized. A total of 22 complex landscape descriptions and 54 descriptions of plant communities were made. In the process of compiling a preliminary scheme for the interpretation and office processing of the collected materials, ultra-high spatial resolution images from the Pleiades-1B satellite were used, the date of acquisition was September 27, 2019. Soil, geobotanical and landscape maps were compiled for an area of 15 km². The scale of the created cartographic materials is 1: 20 000. The study made it possible to obtain new data for large-scale thematic mapping and increase the degree of knowledge of the northern part of Kunashir. In particular, numerous hydromorphic complexes, which are not typical for the rest of the island, have been discovered and studied. It has been established that waterlogging significantly affects the conditions and nature of the formation of soil-vegetable complexes.

KEYWORDS: thematic maps, large-scale mapping, Kunashir, South Kuriles

ВВЕДЕНИЕ

Курильские острова имеют важное стратегическое значение и обладают большим природным потенциалом. Однако их удаленность от материка и отсутствие постоянного или временного населения препятствовала их всестороннему комплексному изучению. Среди всех островов Курильской гряды Кунашир наиболее заселен, обладает довольно развитой инфраструктурой и транспортным сообщением с соседними островами. Это позволило исследователям изучить его геологическое и геоморфологическое строение,

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: m.gri@geogr.msu.ru*

² HSE University, Faculty of Geography and Geoinformatics, 11, Pokrovsky blvd., Moscow, 109028, Russia, *e-mail: m.gri@geogr.msu.ru*

³ State nature reserve "Kuril'sky", 5, Zarechnaya str., Yuzhno-Kuril'sk, Sakhalin oblast, 694500, Russia, *e-mail: m.gri@geogr.msu.ru*

⁴ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: annamurman.geo@mail.ru*

⁵ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: terexova.da@gmail.com*

⁶ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: shelukho.vera@mail.ru*

⁷ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: tamarow-ig@yandex.ru*

установить палеогеографические обстановки прошлого [Мархинин, 1959; Горшков, 1967; Мелекесцев, 1974; Короткий и др., 1999; Разжигаяева и др., 2000]. Растительность острова изучена довольно хорошо, однако в основном данные имеются по определенным ключевым участкам. Среди обобщающих работ можно выделить труды Д.П. Воробьева [1963], Л.М. Алексеевой [1983] и В.Ю. Баркалова [2009]. Почвенный покров изучен менее детально, и работ по нему значительно меньше. Общие сведения относительно разнообразия и свойств почв о. Кунашир можно получить из трудов Лашкова [1948], Ивлева и др. [1982], Фураева [2013]. Говоря о работах, посвященных ландшафтным особенностям острова, нельзя не упомянуть материалы К.С. Ганзея и соавторов [2010; 2012]. Тем не менее, информация в них имеет высокую степень обобщения и позволяет лишь в целом судить о существующем ландшафтном разнообразии.

Большинство доступных карт по Курильским островам и Кунаширу в частности собрано в Атласе Курильских островов [2009]. Там представлен наиболее полный обзор картографических материалов и сопроводительной информации. Однако их масштаб преимущественно мелкий и средний, в связи с чем нет возможности изучить по ним местность на детальном уровне. Тематические детальные карты существуют на отдельные участки [Грищенко и др., 2018; 2019; 2020; 2021]. Материалы для их составления получены в результате многолетних экспедиций сотрудников заповедника и географического факультета МГУ при участии студентов.

В работе рассмотрен ключевой участок (рис. 1), расположенный у юго-западных подножий высочайшего кунаширского вулкана Тятя (1819 м) на берегу Тихого океана, и представляющий собой плоскую, слегка всхолмленную, сложенную вулканическими отложениями залесенную равнину. Ключевой участок ограничен с запада и востока руслами сравнительно крупных рек Саратовской и Тятиной соответственно; по территории участка с севера на юг протекают немногочисленные водотоки Банный и Кол. Участок находится на территории Государственного природного заповедника Курильский и его охранной зоны. Близ устья р. Саратовская расположен кордон Саратовский, использующийся как перевалочная база при движении на влк. Тятя. По берегу Южно-Курильского прол. Тихого океана проходит вездеходная труднопроходимая дорога с ответвлением на кордон Саратовский. Территория характеризуется слабой изученностью ввиду ее труднодоступности и удаленности.

В основе настоящей работы лежат материалы комплексной экспедиции в северную часть Кунашира, состоявшейся в 2021 г. В ходе проведенных исследований собраны и систематизированы данные описаний почвенных разрезов, растительности и ландшафтов. Всего было выполнено 22 комплексных ландшафтных описания и 54 описания растительных сообществ. В процессе составления предварительной схемы дешифрирования и камеральной обработки собранных материалов использовались снимки сверхвысокого пространственного разрешения со спутника Pleiades-1B, дата съемки 27 сентября 2019 г. Масштаб созданных картографических материалов составляет 1: 20 000.

Географическая характеристика территории

Остров Кунашир принадлежит островам Бол. Курильской гряды, расположенной в акватории Охотского моря. Это самый южный остров, имеющий протяженность 123 км и площадь около 1500 км². С востока его омывают воды Тихого океана, на юге от Хоккайдо отделяют Кунаширский прол. и прол. Измены, а на севере от Итурупа — прол. Екатерины. В рельефе выделяются аккумулятивные и ступенчато-аккумулятивные, аккумулятивно-денудационные равнины и плато, вулканические конусы и хребты, а также часть мелкогорий и низкогорий хребта Докучаева. На острове расположено 4 действующих

вулкана. Геологическое строение представлено вулканическим комплексом, в основном четвертичного периода: андезитами, дацитами, а также нерасчлененными образованиями.

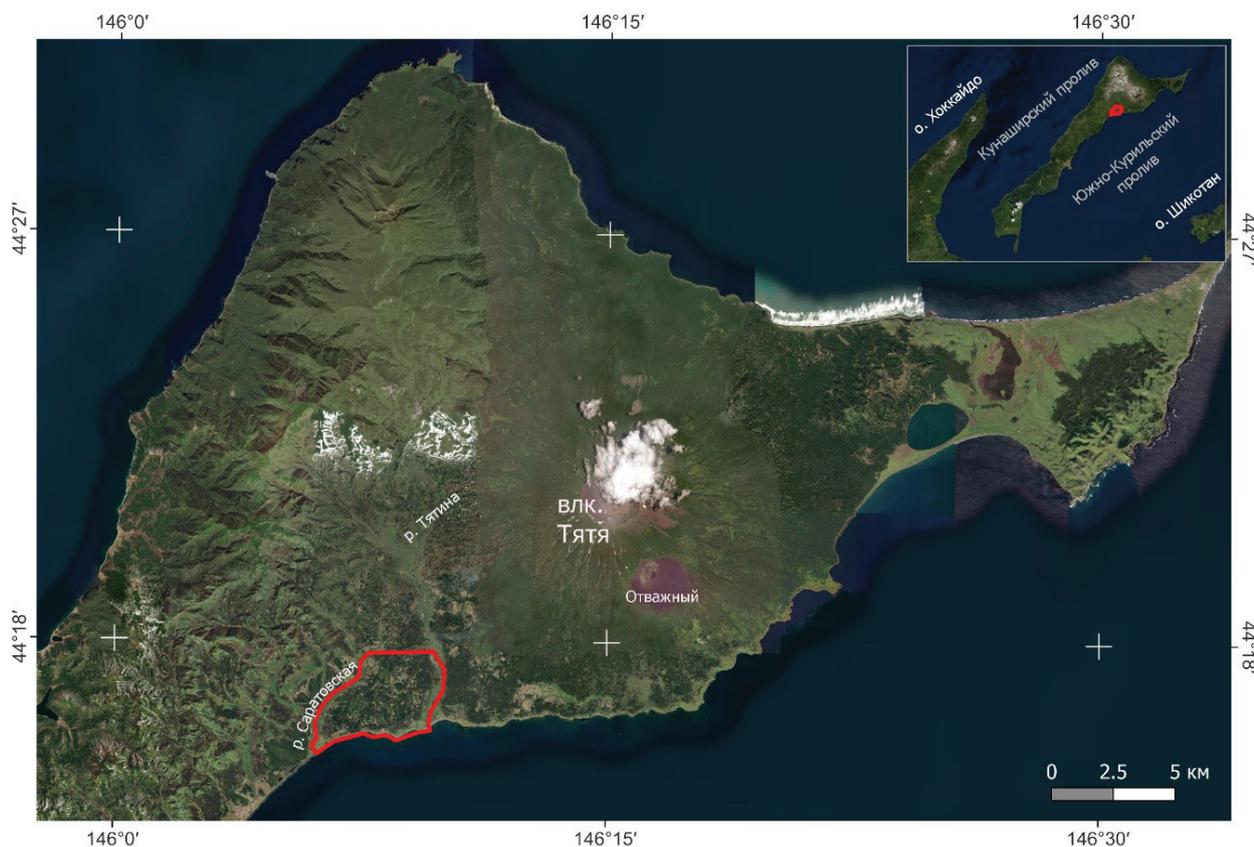


Рис. 1. Положение ключевого («Саратовского») участка. В качестве подложки использована мозаика снимков сверхвысокого разрешения ESRI Satellite
Fig. 1. The position of the key («Saratovskiy») site. A mosaic of ultra-high resolution ESRI Satellite images was used as a background

Рельеф исследуемой территории нетипичен для остального Кунашира. Он выражен в виде пологоволнистых равнин, высота которых не превышает 50 м. Это связано с тем, что рельеф сформировался на отложениях разнообразного генезиса, которые в течение четвертичного периода заполняли понижение между вулканическими постройками вулкана Тятя и хребтом Докучаева. Возраст фундамента из вулканогенно-осадочных пород относится к позднему плиоцену. В это время происходили поднятия суши, которые сопровождалась эксплозивным вулканизмом, что привело к накоплению рыхлого материала [Камчатка..., 1974]. В начале плейстоцена территория подверглась значительному опусканию до 600 м, и большая ее часть оказалась под водой. В этот период происходило абразионное выравнивание. Затем территория вновь начала воздыматься, что и продолжается и по настоящее время [Геология СССР..., 1964]. В отличие от междуречной части, приокеаническая зона представлена серией морских террас и береговых валов. Гидрографическая сеть исследуемой территории явлена крупными реками Саратовской и Тятиной, ограничивающими ключевой участок с запада и востока, а также небольшими ключами (Кол, Банный). Безымянные ручьи, как правило, берут свое начало из верховых

болот, расположенных на водоразделе. Реки врезаны слабо в связи с молодостью территории.

Растительность северной части острова, в т. ч. и на рассматриваемом ключевом участке, относится к бореальным сообществам, в то время как растительность южной части — к неморальным [Воробьев, 1963; Баркалов, 2009]. На «Саратовском» участке в древесном ярусе доминируют темнохвойные: пихта сахалинская (*Abies sachalinensis*), ель Глена (*Picea glehnii*), ель аянская (*Picea jezoensis*). В южной части острова, наоборот, в основном представлены широколиственные породы с обилием южных видов: калопанакс семилопастной (*Calopanax septemlobus*), клен желтый (*Acer ukurunduense*), бархат сахалинский (*Phellodendron sachalinense*), черемуха айнская (*Padus ssiori*), бересклет большекрылый (*Euonymus macroptera*). Такое распределение растительных сообществ и видовой состав связаны с периодическими трансгрессиями и регрессиями, приводившими к появлению перешейков, по которым осуществлялась миграция видов с о. Хоккайдо (на юг Кунашира) и п-ова Камчатка (на север Кунашира).

Согласно исследованиям, положенным в основу Атласа Курильских островов, на Курилах под лесами преобладают дерновые подзолистые почвы, под луговыми сообществами — дерновые луговые, в долинах водотоков — дерновые и болотные [Корсунская, 1958]. При рассмотрении в масштабе ключевого участка почвенный покров варьирует следующим образом: под лесными сообществами формируются охристые типичные почвы, под лугами — серогумусовые типичные, в долинах водотоков — аллювиальные, а в случае заболоченности — торфяные олиготрофные слоисто-пепловые [Атлас..., 2009].

Наиболее детальные карты ландшафтов Кунашира (м-б 1: 200 000) выполнены только для южной части острова и ближайших окрестностей влк. Тятя. Карта ландшафтов, охватывающая весь остров, предоставляет существенно более обобщенную информацию (м-б 1: 500 000). Там выделено всего 3 типа ландшафтов. Эрозионно-денудационные низкогорные пологосклонные под темнохвойными лесами на подбурях в сочетании с буроземами занимают все автоморфные позиции. У побережья располагаются аккумулятивные морские террасы двух типов: с лугами и кустарниками на дерновых, местами перегнойно-глеевых почвах; луговые на фрагментарных перегнойных псаммоземах гумусовых [Атлас..., 2009]. Такой уровень обобщения недостаточен для полноценного изучения ландшафтного разнообразия в масштабе ключевого участка.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во время предполевого этапа было проведено визуальное дешифрирование природных комплексов на основании информации о растительности. Для камеральной работы был привлечен снимок сверхвысокого пространственного разрешения (0,5 м) со спутника Pleiades-1В за 27.09.2019. Доступные каналы включали синий, зеленый, красный и ближний инфракрасный. При дешифрировании внимание уделялось визуальным отличиям, прослеживаемым по снимкам в натуральной цветопередаче и в стандартных псевдоцветах. Различные визуальные свойства растительности и подстилающей поверхности (текстура, цвет, шероховатость, размеры объектов) позволили выделить несколько типов лесов, болот и лугов. На основании выделенных контуров и дополнительных материалов были спроектированы полевые маршруты и намечены точки предполагаемых комплексных и кратких описаний.

На местности выполнены следующие виды работ: а) составлено 54 описания растительности; б) заложено 22 почвенных профиля; в) сделано 22 комплексных ландшафтных описания и 32 картировочных. Комплексные описания были проведены для наполнения выделенных контуров необходимыми сведениями об особенностях рельефа и

почвенно-растительного покрова. Морфологические описания почвенных горизонтов и их свойств позволили определить положение почв в классификации [Шишов и др., 2004]. Описание почвенного разреза включало цвет, влажность, механический состав, структуру, плотность, включения, новообразования, переход к нижележащему горизонту и границу. Далее были приведены сведения о почвообразующей породе и некоторых дополнительных признаках (заболоченность, засоленность, вскипание от HCl и др.). Геоботанические описания подразумевали характеристику 4 ярусов растительности для площадки 20×20 м в лесу и 10×10 м на открытой местности: древесного, кустарникового, травяно-кустарничкового, мохово-лишайникового. Для них было указано проективное покрытие, средняя высота, обилие. В древесном ярусе также оценивалась сомкнутость и количество древостоя, диаметр стволов (средний и максимальный), количество подроста, а также был проведен подсчет количества сухих стволов. Для травяно-кустарничкового яруса было определено проективное покрытие и фенологическая фаза каждого вида. Кроме того, было уделено внимание внеярусной растительности с указанием видового состава, высоты, фенологической фазы и проективного покрытия.

Легенда почвенной карты имеет следующую иерархию по степени развитости почв: сначала показаны условно-коренные развитые почвы (серогумусовые), затем интразональные слаборазвитые (псаммоземы) и, наконец, гидроморфные (дерново-глеевые, эутрофно-торфяные). Фрагмент почвенной карты с легендой показан на рис. 2. Вариации серогумусовых почв показаны оттенками коричневого цвета с применением штриховки.

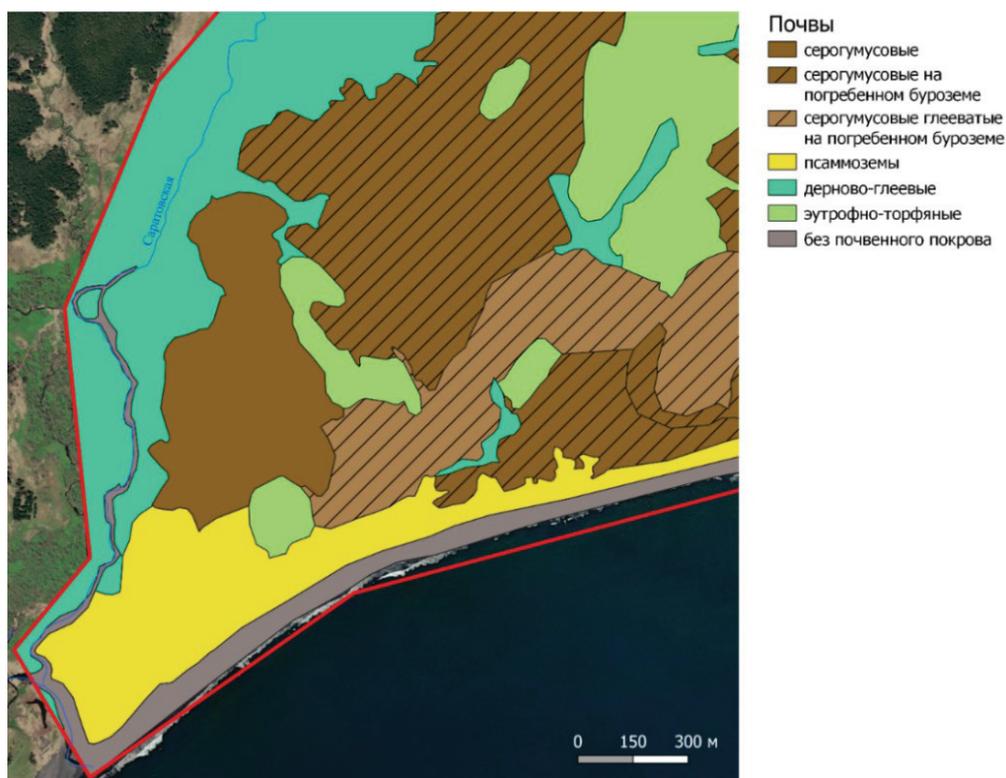
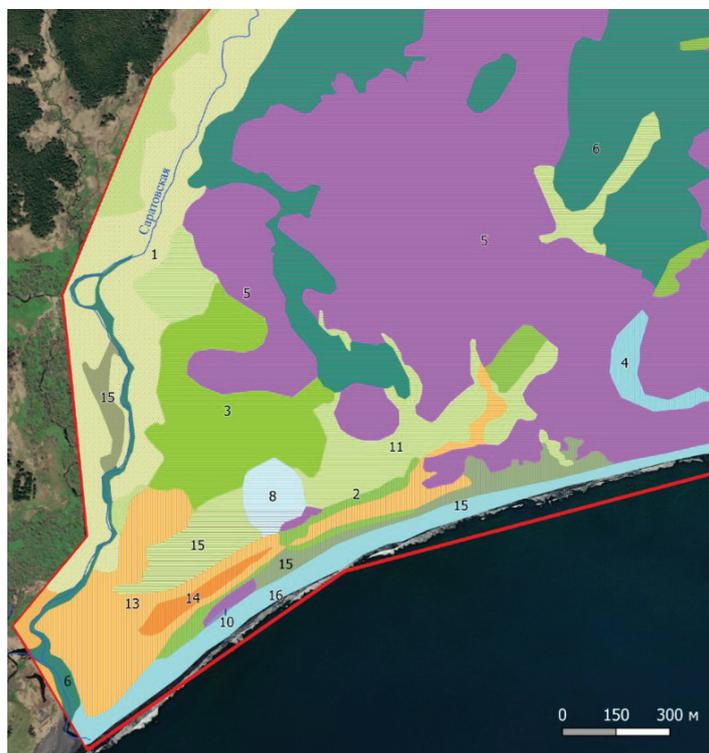


Рис. 2. Фрагмент карты почв «Саратовского» участка
 Fig. 2. A fragment of the soil map of the "Saratovsky" key-site

Почвенный и растительный покровы тесно взаимосвязаны. На одном типе почв могут формироваться близкие по потребностям в субстрате растительные сообщества. Как

правило, изменения в растительности соотносятся с переходом к другой почве и наоборот. Для подтверждения этого высказывания следует обратиться к фрагменту карты растительности, представленном на рисунке 3.



		ПТК междур ечий	ПТК морских террас	ПТК речных долин	ПТК океанич еских побереж ий	номер на карте	
А. Бореальная растительность							
1. Мелколиственные леса и редколесья	а. Ивовые (<i>Salix udensis</i>)					1	
	б. Ольховые (<i>Alnus hirsuta</i>) разнотравно-высокотравные					2	
	в. Березовые (<i>Betula Ermanii</i>)	I. Щитовниковые (<i>Dryopteris expansa</i>)					3
		II. Осоковые (<i>Carex sp.</i>)					4
2. Темнохвойные леса и редколесья	а. Пихтовые (<i>Abies sachalinensis</i>) разнотравно - осоково -					5	
	б. Еловые (<i>Picea glehnii</i>)	I. Менциеизиевые (<i>Menziesia pentandra</i>) бамбуково-осоковые (<i>Sasa kurilensis, Carex sp.</i>)				6	
		II. Осоковые (<i>Carex sp.</i>)				7	
3. Осоковые болота (<i>Carex sp.</i>)					8		
4. Луга	а. Прибрежно-водные (<i>Geum fauriei, Filipendula camtschatica, Phragmites australis</i>)					9	
	б. Приморские (<i>Leymus mollis</i>)					10	
	в. Высокотравные (<i>Filipendula camtschatica, Polygonum sachalinense, Cacalia kamtschaticus</i>)					11	
	г. Вейниково-страусниковые (<i>Calamagrostis langsdorffii, Matteuccia orientalis</i>)					12	
	д. Разнотравные морских террас (<i>Calamagrostis langsdorffii, Sasa kurilensis</i>)					13	
е. Кустарниково-разнотравные (<i>Sasa kurilensis, Juncus sp.</i>)					14		
Б. Субнеморальная растительность							
5. Бамбучники (<i>Sasa kurilensis</i>)						15	
6. Без растительного покрова						16	

Рис. 3. Фрагмент карты растительности «Саратовского» участка
 Fig. 3. A fragment of the vegetation map of the "Saratovskiy" key-site

На рисунке 4 представлен фрагмент ландшафтной карты. В оригинальной версии легенда выполнена в матричной форме: по горизонтали показана морфолитогенная основа, по вертикали — почвенно-растительный покров. Классификация морфолитогенной основы проводится от водораздельных позиций к береговой зоне. Порядок почвенно-растительного покрова подчиняется этому же принципу: сначала отмечены лесные сообщества на автоморфных почвах, затем болота на торфяных почвах, разные типы лугов на дерново-глеевых, серогумусовых почвах или псаммоземах (в зависимости от типа растительности и характера увлажнения), и наконец, бамбучники на серогумусовых и дерново-аллювиальных почвах. В пересечениях горизонтальной и вертикальной осей ставится номер ПТК, если такая геосистема была обнаружена в ходе полевого обследования. Всего было выделено 37 урочищ и подурочищ.

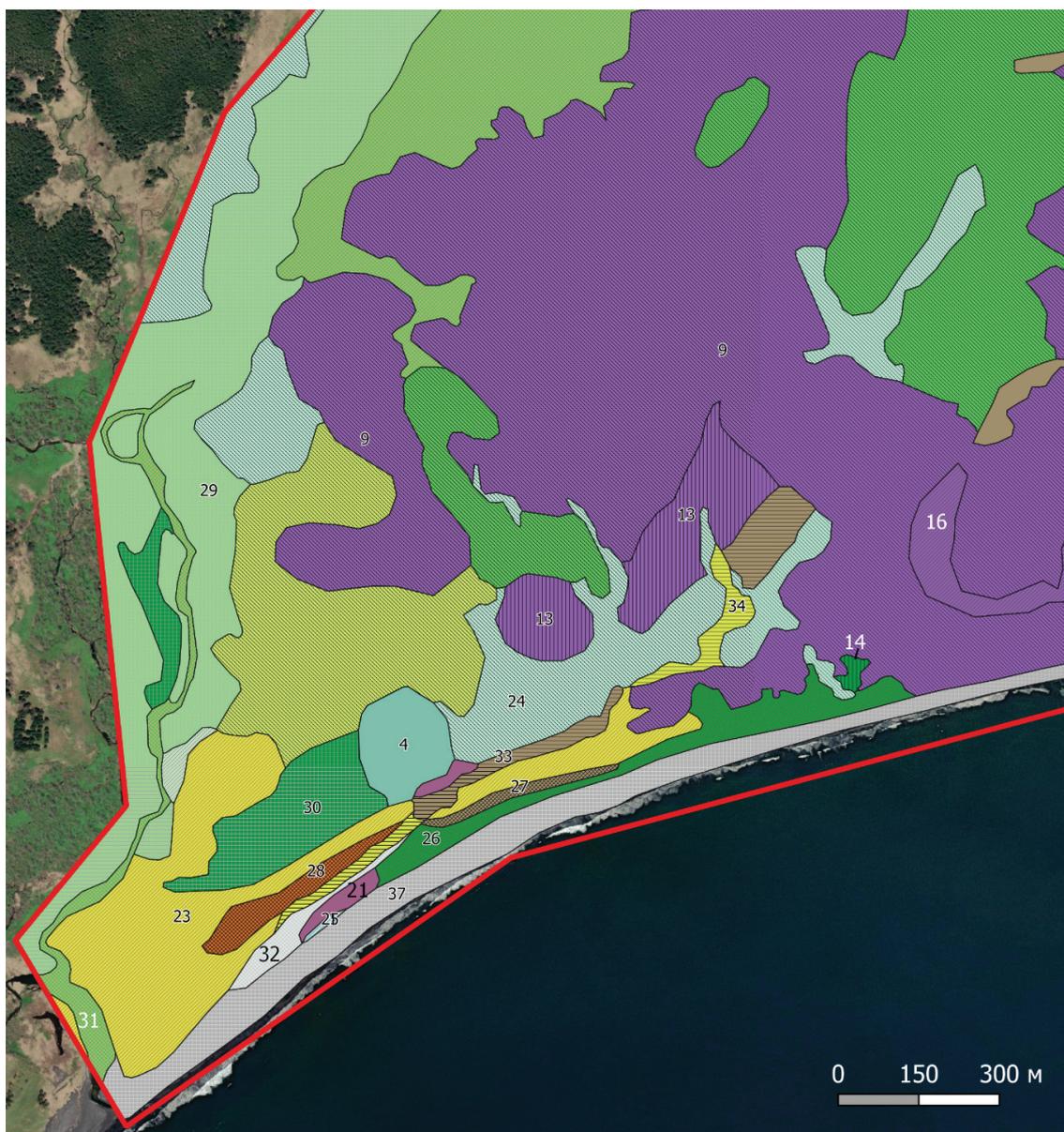


Рис. 4. Фрагмент ландшафтной карты «Саратовского» участка Урочища и подурочища: *Кочковатые субгоризонтальные поверхности ступенчато-аккумулятивных морских равнин (3) — под ольховыми разнотравно-высокотравными*

лесами на дерново-глеевых почвах, (4) — под осоковыми болотами на эвтрофно-торфяных почвах; **волнистые субгоризонтальные поверхности ступенчато-аккумулятивных морских равнин** (5) — под березовыми щитовниковыми лесами на серогумусовых почвах, (7) — под еловыми менциезиевыми бамбуково-осоковыми лесами на эвтрофно-торфяных почвах, (9) — под пихтовыми разнотравно-осоково-щитовниковыми лесами на серогумусовых в сочетании с серогумусовыми почвами на погребенном буроземе, (11) — под высокотравными лугами на дерново-глеевых почвах; **волнистые пологие склоны ступенчато-аккумулятивных морских равнин** (12) — см. (5), (13) — см. (9), (14) — под бамбучниками на серогумусовых и почвах; **волнистые субгоризонтальные поверхности вторых морских террас** (16) — см. (9); **волнистые субгоризонтальные поверхности первых морских террас с покатыми склонами** (21) — см. (9), (23) — под разнотравными лугами на псаммоземах, (24) — см. (11), (25) — под приморскими лугами на серогумусовых почвах, (26) — см. (14), **субгоризонтальные поверхности староречий** (27) — см. (3), (28) — под кустарниково-разнотравными лугами на дерново-глеевых почвах; **волнистые субгоризонтальные поверхности высоких пойм с крутыми склонами** (29) — под ивовыми лесами на дерново-глеевых почвах, (30) — под бамбучниками на дерново-аллювиальных почвах; **каменистые субгоризонтальные поверхности низких пойм** (31) — см. (7), (32) — под прибрежно-водными лугами на псаммоземах; **каменистые субгоризонтальные поверхности пойм долин малых водотоков** (33) — см. (3), (34) — см. (23); **волнистые пологонаклонные поверхности пляжей без почвенно-растительного покрова**

Fig. 4. A fragment of the landscape map of the “Saratovsky” key-site

*Landscape units and subunits: **Hillocky sub-horizontal surfaces of stepped-accumulative marine plains** (3) — with alder forb-high-grass forests on sod-gleys, (4) — with sedge eutrophic fens on peats boggy; **rolling sub-horizontal surfaces of stepped-accumulative marine plains** (5) with birch shield-fern forests on soddy soils, (7) — with spruce menziesia bamboo-sedge forests on peats boggy, (9) — with fir forb-sedge and shield-fern forests on soddy soils in combination with soddy soils on buried brown earth, (11) — with high-grass meadows on sod-gleys; **rolling gentle slopes of stepped-accumulative marine plains** (12) — qv (5); (13) — qv (9), (14) — with bamboo on soddy soils; **rolling sub-horizontal surfaces of second marine terraces** (16) — qv (9); **rolling sub-horizontal surfaces of first marine terraces with slopes 512°** (21) — qv (9), (23) — with forb meadows on psammozems, (24) — qv (11); (25) — with seaside meadows on soddy soils, (26) — qv (14); **sub-horizontal surfaces of oxbows** (27) — qv (3), (28) — with shrub-forb meadows on sod-gleys; **rolling sub-horizontal surfaces of high floodplains with steep slopes** (29) — with willow forests on sod-gleys, (30) — with bamboo on sod-alluvial soils; **rocky sub-horizontal surfaces of low floodplains** (31) — qv (7); (32) — with coastal meadows on psammozems; **rocky sub-horizontal surfaces of floodplains of the small streams valleys** (33) — qv (3); (34) — qv (23); **rolling gently sloping beach surfaces without soil and vegetation cover***

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полевое исследование «Саратовского» ключевого участка включало комплексное описание территории, а именно изучение рельефа, почв, растительности и ландшафтов. Это позволило получить новые данные для крупномасштабного тематического картографирования и повысить степень изученности северной части Кунашира. Ниже приведены основные результаты.

Почвенный покров автоморфных позиций представлен гумусово-аккумулятивными почвами с признаками буроземообразования. Как правило, в них наблюдается погребенный или второй гумусовый горизонт. На первых морских террасах формируются псаммоземы типичные и гумусовые, их профиль однородный и гумусированный. Значительная площадь

на водоразделах занята почвами гидроморфного ряда в связи с высокой степенью заболоченности территории.

В ходе проведенного исследования было установлено, что основными процессами, происходящими в почвах, выступают гумусонакопление (на автоморфных позициях), оглеение и торфообразование (в гидроморфных ПТК). Представлены почвы 3 ствалов почвообразования: постлитогенного (серогумусовые, псаммоземы), синлитогенного (дерново-глеевые) и органогенного (эутрофно-торфяные, эутрофно-перегнойно-торфяные) [Шишов и др., 2004].

Серогумусовые и серогумусовые почвы на погребенном буроземе формируются в коренных и условно коренных сообществах: на междуречьях под пихтовыми разнотравно-осоково-щитовниковыми лесами, разнотравными лугами. На них хорошо произрастают бамбучники. Мощность серогумусовых (дерновых) горизонтов АУ варьируется от 40 до 60 см. Они залегают на среднесуглинистых либо песчаных отложениях (С). В серогумусовых глееватых почвах ввиду тяжелого механического состава нижерасположенных горизонтов дренаж затруднен, в связи с чем формируется подстильно-торфяной горизонт (О) мощностью 5 см.

Псаммоземы встречаются повсеместно на морских террасах. В их строении отмечен грубогумусовый горизонт (АО), максимальная мощность которого составляет 24 см, и почвообразующая порода (С), представленная песками и супесями. Наличие гумусового горизонта обусловлено распространением прибрежно-водных и разнотравных лугов.

Дерново-глеевые почвы широко распространены на участке исследования. Они маркируют участки с повышенной степенью увлажнения на междуречьях, террасах и поймах. Традиционно выделяют 2 горизонта: дерновый (АУ) и почвообразующую породу (С). В данном случае мощность первого варьируется от 15 см под березово-осоковыми лесами до 68 см под высокотравными лугами. У второго образца классический для дерново-глеевых почв набор горизонтов, в то время как в западной части участка строение интереснее за счет наличия 2 пепловых горизонтов мощностью 4 см каждый. Их присутствие объясняется близостью к активному вулкану Тятя. Интересно, что пепловые горизонты были обнаружены еще в 3 разрезах, причем 2 из них расположены ближе к западной части участка (один из которых на первой морской террасе у р. Саратовской), что позволяет говорить о нерегулярном размещении продуктов активности вулкана.

Органогенные почвы широко представлены на верховых болотах и в пределах заболоченных и переувлажненных лесов. На ключевом участке в пределах этих сообществ выделено 2 типа почв — эутрофно-торфяные и эутрофно-перегнойно-торфяные. Первые из них характеризуются наличием эутрофно-торфяного горизонта (ТЕ) мощностью от 10 до 40 см, торфяного горизонта (Т) до 50 см либо торфа как породы (ТТ) мощностью до 55 см. На этих почвах формируются еловые менциезиевые бамбуково-осоковые леса и осоковые болота. Строение профиля эутрофно-перегнойно-торфяных почв подразумевает наличие перегнойных горизонтов (Н), мощность которых достигает 58 см. Один из почвенных разрезов, расположенный неподалеку от р. Саратовской, имеет своеобразное строение: изначально его развитие шло по типу развития буроземов с наличием нескольких структурно-метаморфических горизонтов (ВМ), осложненное перегнойным процессом. Наличие перегноя, вероятно, объясняется перекрытием сверху эутрофно-торфяным горизонтом при общем увеличении влагозапасов, что привело к анаэробным условиям в почвенной толще. На эутрофно-перегнойно-торфяных почвах в сочетании с эутрофно-торфяными произрастают еловые осоковые леса.

Анализ пространственной дифференциации ландшафтов показывает, что основную площадь занимают междуречья. Они представлены ступенчато-аккумулятивными морскими равнинами и склонами на верхнечетвертичных нерасчлененных отложениях.

Почвенно-растительный покров разнообразен и представлен лесными, луговыми сообществами, болотами и зарослями бамбука. Практически вся водораздельная поверхность не имеет уклона и подстилается средними и тяжелыми по механическому составу отложениями, что в совокупности с обильными осадками способствует активизации процесса болотообразования. Наиболее высокие по абсолютной высоте кочковатые и волнистые водораздельные позиции занимают разные типы болот: еловые осоковые леса на эутрофно-торфяных и эутрофно-перегнойно-торфяных почвах, т. е. верховые болота, а также более богатые еловые менциезиевые бамбуково-осоковые леса на эутрофно-торфяных почвах. Коренные леса на основных поверхностях междуречий и их пологих склонах представлены пихтовыми разнотравно-осоково-щитовниковыми лесами на серогумусовых почвах в сочетании с серогумусовыми почвами на погребенном буроземе. Дренаж у данных местообитаний лучше по сравнению с еловыми лесами, о чем свидетельствует их почва, а растительные сообщества богаче. На волнистых междуречных поверхностях и пологих склонах местами встречаются березовые щитовниковые леса на серогумусовых почвах. Они занимают светлые местообитания, например, среди лугов или на опушке. Березовые осоковые леса произрастают на дерново-глеевых почвах неподалеку от болот. Переувлажненные местообитания в пределах междуречий заняты ольховыми разнотравно-высокотравными лесами и кустарниками на дерново-глеевых почвах, которые чередуются с коренными лесами и болотами. Помимо лесных болот, на водоразделах встречаются осоковые болота на эутрофно-торфяных почвах. На них был отмечен подрост ели Глена, в связи с чем через некоторое время они, возможно, трансформируются в еловые осоковые леса.

Луговые сообщества в пределах волнистых поверхностей междуречий представлены вейниково-страусниковыми лугами и высокотравными лугами на дерново-глеевых почвах. Они расположены по краям лесных геосистем, и в центральных частях участка замечены не были: данные луга не продвигаются вглубь из-за высокой сомкнутости крон. На пологих склонах междуречья местами встречаются бамбучники на серогумусовых почвах. Это доминантный вид в сообществах, который быстро вытесняет другие травянистые виды и не является требовательным к богатству почвенного покрова.

По мере продвижения от водораздела к океану междуречья сменяются аккумулятивными морскими террасами на верхнечетвертичных нерасчлененных отложениях. Вторые морские террасы имеют большую абсолютную высоту по сравнению с первыми, однако представлены они только в центральной и восточной частях исследуемой территории. Кроме того, вторые террасы периодически прерываются и затем появляются снова. У восточной границы участка они постепенно переходят в первые морские террасы.

На основных субгоризонтальных выровненных поверхностях вторых морских террас сформированы высокотравные луга на дерново-глеевых почвах. Однако большим разнообразием отличаются волнистые поверхности вторых террас: на опушке, перед коренными темнохвойными лесами, обнаружены березовые осоковые леса на дерново-глеевых почвах. Из луговых сообществ на основных поверхностях и крутых склонах располагаются разнотравные луга на серогумусовых почвах, а также встречаются монодоминантные бамбучники на серогумусовых почвах.

Первые морские террасы протягиваются вдоль всего побережья ниже междуречий или вторых морских террас. Они отличаются большим разнообразием ПТК по сравнению со вторыми морскими террасами. Из лесных сообществ можно выделить пихтовые разнотравно-осоково-щитовниковые леса на серогумусовых почвах в сочетании с серогумусовыми почвами на погребенном буроземе, которые появляются в виде островов среди других комплексов. У подножья крутого склона второй морской террасы отмечены

ольховые разнотравно-высокотравные леса на дерново-глеевых почвах. Они формируются там ввиду избыточного увлажнения за счет своего аккумулятивного положения. Луговые сообщества представлены разнотравными лугами на слаборазвитых псаммоземах и приморскими лугами на серогумусовых почвах, у подножия склонов вторых террас — высокотравными лугами на дерново-глеевых почвах. На первой морской террасе встречаются сообщества бамбучников на серогумусовых почвах.

Речные долины на «Саратовском» участке аккумулятивные на верхнечетвертичных нерасчлененных отложениях. В ходе проведения полевых исследований были выделены комплексы староречий, которые отличаются повышенным увлажнением и богатством растительного покрова. Там сформированы ольховые разнотравно-высокотравные, а также кустарниково-разнотравные луга. Высокие поймы с крутыми склонами характерны для крупных рек, таких как Тятина и Саратовская. Доминантным сообществом там выступают ивовые леса. Для всех перечисленных местообитаний характерны дерново-глеевые почвы. На высокой пойме р. Саратовской часть поверхности занимают бамбучники на дерново-аллювиальных почвах. На низких поймах рек местами отмечены еловые менциезиевые бамбуково-осоковые леса на эутрофно-торфяных почвах, характерные для избыточно влажных каменистых местообитаний. На низких поймах и вдоль русел малых водотоков типичные нелесные сообщества представлены прибрежно-водными лугами на псаммоземах. Долины малых водотоков не занимают больших площадей, и часто их затруднительно обнаружить среди других переувлажненных ПТК. Из лесной растительности для них характерны ольховые разнотравно-высокотравные леса на дерново-глеевых почвах.

ВЫВОДЫ

Проведенные полевые и камеральные исследования позволили подробно изучить особенности «Саратовского» участка о. Кунашир. В частности, обнаружены и исследованы многочисленные гидроморфные комплексы, нетипичные для остальной части острова. Установлено, что переувлажнение значительно влияет на условия и характер формирования почвенно-растительных комплексов. Основные выводы следующие:

- 1) «Саратовский» участок Кунашира характеризуется высокой степенью гидроморфности: на территории формируются лесные и осоковые болота. Это связано с тяжелым механическим составом отложений и отсутствием уклона на междуречьях (крутизна не превышает 2°).
- 2) В связи с этим на территории широко представлены почвы гидроморфного ряда: дерново-глеевые, эутрофно-торфяные и эутрофно-перегнойно-торфяные, на которых сформированы влаголюбивые лесные сообщества, болота и влажнотравные луга.
- 3) Основной фактор дифференциации ландшафтов — рельеф. Наибольшее разнообразие геосистем характерно для участков с различным рельефом и режимом увлажнения. В данном случае это сочетание морских террас и их склонов, долин малых водотоков, староречья.
- 4) Второстепенные факторы, влияющие на дифференциацию ландшафтов — механический состав почв и наличие повреждений лесов (в результате ветровалов или действий короеда-типографа). Так, первый фактор определяет скорость просачивания влаги, что однозначно связано с заболачиванием. Второй фактор связан с прореживанием лесов, уменьшением затенения и появлением луговых сообществ и кустарников, в частности малины. Упавшие или поврежденные деревья создают новые местообитания для флоры и фауны.

- 5) Водоразделы заняты коренными лесами и болотами, на морских террасах ближе к водоразделу формируются леса, а ближе к побережью — луга. Вероятно, это связано с режимом увлажнения и деятельностью ветра, который препятствует продвижению лесов к береговой зоне.
- 6) Пепел влк. Тяте обнаружен только в 4 почвенных разрезах из 27, что свидетельствует о прерывистом покрытии территории продуктами активности вулкана. Более того, не выявлено приуроченности пепловых горизонтов к восточной части «Саратовского» участка, который находится ближе к Тяте.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность коллективу Государственного природного заповедника «Курильский» за помощь в организации полевых и камеральных работ.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their deep gratitude to the staff of the State Natural Reserve “Kuril’sky” for their help in organizing field and cameral work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеева Л.М.* Флора о. Кунашир (сосудистые растения). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. 129 с.
- Атлас Курильских островов. М. – Владивосток: ДИК, 2009. 516 с.
- Баркалов В.Ю.* Флора Курильских островов. Владивосток: Дальнаука, 2009. 468 с.
- Воробьев Д.П.* Растительность Курильских островов. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 92 с.
- Ганзей К.С.* Ландшафты и физико-географическое районирование Курильских островов. Владивосток: Дальнаука, 2010. 214 с.
- Ганзей К.С., Иванов А.Н.* Ландшафтное разнообразие Курильских островов. География и природные ресурсы, 2012. № 2. С. 87–94.
- Геология СССР. Т. XXXI — Камчатка, Курильские и Командорские о-ва. Ч. 1: Геологическое описание. М.: Недра, 1964. 733 с.
- Горшков Г.С.* Вулканизм Курильской островной дуги. М.: Наука, 1967. 182 с.
- Грищенко М.Ю., Гаврилова В.И., Карпачевский А.М., Петровская А.Ю., Леонова Г.М.* Изучение и картографирование почв и ландшафтов п-ова Весловский (о. Кунашир, Курильские о-ва). Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка, 2018. № 1. С. 63–69.
- Грищенко М.Ю., Устюхина А.В.* Дешифрирование и картографирование проявлений вулканической и поствулканической активности по тепловым космическим снимкам высокого пространственного разрешения. Геодезия и картография, 2019. № 11. С. 56–64.
- Грищенко М.Ю., Хлюстова В.В., Изюмникова Е.А., Калимова И.В.* Изучение и картографирование почв южной части охотоморского сектора о. Кунашир, Курильские о-ва. Геодезия и картография, 2021. № 3. С. 19–27.
- Грищенко М.Ю., Шишкин В.С.* Создание крупномасштабных и среднемасштабных геоморфологических карт о. Кунашир (Курильские о-ва). Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка, 2020. № 4. С. 423–434.
- Ивлев А.М., Таргульян В.О., Куликов А.В.* Почвы о. Кунашир. Почвенный покров Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1982. С. 30–49.

Камчатка. Курильские и Командорские о-ва. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1974. 437 с.

Короткий А.М., Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Базарова В.Б., Сулержицкий Л.Д., Лутаенко К.А. Голоценовые отложения и палеогеография о. Кунашир (Курильские о-ва). Тихоокеанская геология, 1999. Т. 18. № 1. С. 25–40.

Корсунская Г.В. Курильская островная дуга. Физико-географический очерк. М.: Географгиз, 1958 г. 224 с.

Лаишков А.Н. К морфологии почв южных Курильских островов. Известия Всесоюзного географического общества, 1948. Т. 80. С. 61–68.

Мархинин Е.К. Вулканы о. Кунашир. Труды Лаборатории вулканологии АН СССР. № 17. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 64–155.

Мелекесцев И.В. Основные этапы формирования современного рельефа Курило-Камчатской области. Камчатка, Курильские и Командорские о-ва. М.: Недра, 1974. С. 337–344.

Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Базарова В.Б., Сулержицкий Л.Д., Ганзей Л.А., Пушкарь В.С., Чернов А.В. Континентальный поздний плейстоцен о. Кунашир (Курильские о-ва). Тихоокеанская геология, 2000. Т. 19. № 2. С. 73–86.

Фураев Е.А. Геохимия ландшафтов о. Кунашир (Курильские о-ва). М.: Прометей, 2013. 180 с.

Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

REFERENCES

Alekseeva L.M. Flora of Kunashir Island (vascular plants). Vladivostok, Far Eastern Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR, 1983. 129 p. (in Russian).

Atlas of the Kuril Islands. Moscow – Vladivostok: DIK, 2009. 516 p. (in Russian).

Barkalov V.Yu. Flora of the Kuril Islands. Vladivostok: Dalnauka, 2009. 468 p. (in Russian).

Furaev E.A. Geochemistry of Landscapes of Kunashir Island (Kuril Islands). Moscow: Prometey, 2013. 180 p. (in Russian).

Ganzev K.S. Landscapes and physical-geographical zoning of the Kuril Islands. Vladivostok: Dalnauka, 2010. 214 p. (in Russian).

Ganzev K.S., Ivanov A.M. Landscape diversity of the Kuril Islands. Geography and Natural Resources, 2012. No. 2. P. 87–94 (in Russian).

Geology of the USSR. V. XXXI — Kamchatka, Kuril and Commander Islands. Part 1: Geological description. Moscow: Nedra, 1964. 733 p. (in Russian).

Gorshkov G.S. Volcanism of the Kuril Island Arc. Moscow: Nauka, 1967. 182 p. (in Russian).

Grishchenko M.Yu., Gavrilova V.I., Karpachevskiy A.M., Petrovskaya A.Yu., Leonova G.M. Study and mapping of soils and landscapes of the Veslovsky Peninsula (Kunashir Island, Kuril Islands). Izvestia vuzov “Geodesy and aerophotosurveying” (Proceedings of the Higher Educational Institutions), 2018. No. 1. P. 63–69 (in Russian).

Grishchenko M.Yu., Khlyustova V.V., Izyumnikova E.A., Kalimova I.V. Study and mapping of soils in the southern part of the Sea of Okhotsk sector of Kunashir Island, Kuril Islands. Geodesy and Cartography, 2021. No. 3. P. 19–27 (in Russian).

Grishchenko M.Yu., Shishkin V.S. Creation of large-scale and medium-scale geomorphological maps of Kunashir Island (Kuril Islands). *Izvestia vuzov "Geodesy and aerophotosurveying"* (Proceedings of the Higher Educational Institutions), 2020. No. 4. P. 423–434 (in Russian).

Grishchenko M.Yu., Ustyukhina A.V. Interpretation and mapping of manifestations of volcanic and post-volcanic activity from thermal satellite images of high spatial resolution. *Geodesy and Cartography*, 2019. No. 11. P. 56–64 (in Russian).

Ivlev A.M., Targulyan V.O., Kulikov A.V. Soils of Kunashir Island. Soil cover of the Far East. Vladivostok: Far Eastern Department of the Academy of Sciences of the USSR, 1982. P. 30–49 (in Russian).

Kamchatka. Kuril and Commander Islands. The history of the development of the relief of Siberia and the Far East. Moscow: Nauka. 1974. 437 p. (in Russian).

Korotky A.M., Razjigaeva N.G., Grebennikova T.A., Ganzey L.A., Mokhova L.M., Bazarova V.B., Sulerzhitsky L.D., Lutaenko K.A. Holocene deposits and paleogeography of Kunashir Island (Kuril Islands). *Geology of the Pacific Ocean*, 1999. V. 18. No. 1. P. 25–40 (in Russian).

Korsunskaya G.V. Kuril Island Arc. Physico-geographical essay. Moscow: Geografiz, 1958. 224 p. (in Russian).

Lashkov A.N. On the morphology of soils of the southern Kuril Islands. *Izvestiya Vsesoyuznogo Geograficheskogo Obshestva* (News of All-Union Geographical Society), 1948. V. 80. P. 61–68 (in Russian).

Markhinin E.K. Volcanoes of Kunashir Island. Proceedings of the Laboratory of Volcanology of the Academy of Sciences of the USSR. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1959. No. 17. P. 64–155 (in Russian).

Melekestsev I.V. The main stages in the formation of the modern relief of the Kuril-Kamchatka region. Kamchatka, Kuril and Commander Islands. Moscow: Nedra, 1974. P. 337–344 (in Russian).

Razjigaeva N.G., Grebennikova T.A., Bazarova V.B., Sulerzhitsky L.D., Ganzey L.A., Pushkar V.S., Chernov A.V. Continental Late Pleistocene of Kunashir Island (Kuril Islands). *Russian Journal of Pacific Geology*, 2000. V. 19. No. 2. P. 73–86 (in Russian).

Shishov L.L., Tonkonogov V.D., Lebedeva I.I., Gerasimova M.I. Classification and diagnostics of Russian soils. Smolensk: Ojkumena, 2004. 342 p. (in Russian).

Vorobyov D.P. Vegetation of the Kuril Islands. Moscow – Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1963. 92 p. (in Russian).