

ОТЗЫВ ОППОНЕНТА

Паничева Александра Михайловича, ведущего научного сотрудника Тихоокеанского института географии ДФО РАН, доктора биологических наук на диссертацию **Романюка Фёдора Александровича**: «Влияние природных и антропогенных факторов на структуру растительного покрова отложений лахаров и сольфатарных полей на Курильских островах», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки).

Актуальность выбранной темы

Актуальность темы диссертации несомненна, и определяется необходимостью развития исследований на стыке наук геологии, ландшафтоведения и геоботаники в том числе на территориях, подверженных влиянию современной вулканической активности как с целью углубления научных знаний в данной области стыка наук, так и с практическими целями, которые просматриваются при ведении сельскохозяйственной, лесопользовательской или иной хозяйственной деятельности, а также при планировании и проектировании туризма и рекреации с созданием соответствующей инфраструктуры на подобных территориях.

Цель работы, которую поставил перед собой соискатель, – изучить специфику организации и общие закономерности пространственной структуры растительного покрова в условиях влияния природных и антропогенных факторов на примере двух территорий на Курильских островах: лахарного поля на влк. Пик Сарычева (о. Матуа) и на территории Старозаводского сольфатарного поля влк. Баранского (о. Итуруп).

Для достижения поставленной цели соискателем были проведены полевые работы с использованием классических геоботанических методик с последующей камеральной обработкой собранных данных как по канонам, принятым в геоботанике, так и с применением методов компьютерного моделирования и визуализации пространственных данных.

Научная новизна. Диссертантом впервые представлен наиболее полный список видов флоры Старозаводского сольфатарного поля с перечнем сообществ, слагающих его фаций. С использованием ГИС-технологий и методов статистической обработки данных объяснены пространственная структура и мозаичность растительного покрова этой территории. Кроме того, использование методов ординации и факторного анализа при описании сообществ долины лахара на влк. Пик Сарычева позволило диссертанту объяснить наблюдающиеся тенденции восстановления растительного покрова в ходе постэруптивных сукцессионных процессов, а также – увеличения биоразнообразия в пределах зон термального воздействия. Выявлено сходство роли главенствующих факторов высоты над у. м. и температуры грунтов в формировании пространственной структуры растительного покрова высотных профилей и импактных зон.

Участие диссертанта в выполненной работе весомо. Диссертант принимал непосредственное участие в полевых работах, в сборе фактического материала, в камеральной обработке собранных данных, в анализе и обобщении результатов исследования; самостоятельно сформулировал защищаемые положения и выводы по диссертации; самостоятельно написал ряд публикаций по теме диссертации.

Характеристика структуры работы

Структура работы традиционная, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, изложенных на 190 страницах машинописного текста. Работа включает 52 рисунка и 26 таблиц. Список литературы содержит 236 источников, в том числе 109 на иностранных языках.

Во введении показана актуальность исследований, определены цель и задачи, приведены основные результаты, представлена их научная новизна и практическая значимость; обозначен личный вклад автора и апробация работы.

В главе 1 представлен обзор с анализом отечественных и зарубежных работ по изученности особенностей формирования растительного покрова в условиях современного вулканизма. Глава состоит из трех разделов. Первый посвящен обзору

современного вулканизма на Земле в целом, а также вулканизму на Курильских островах, в частности. Второй раздел посвящен разбору публикаций по изменчивости растительного покрова во времени и растительным сукцессиям. В третьем разделе рассмотрены особенности формирования и развития растительного покрова в условиях вулканизма, в том числе в условиях эруптивной деятельности и поствулканической активности.

В главе 2 рассматриваются природные условия островов Матуа и Итуруп. Приведена краткая характеристика рельефа, климата, ландшафтной структуры, почв, а также флоры и растительности районов исследования.

Глава 3 содержит описание объектов, а также методов исследования в процессе полевых работ и камеральной обработки полученных данных. В итоговый анализ на Старозаводском сольфатарном поле вошли описания 39 выделенных фаций, границы которых фиксировали с помощью спутникового GPS навигатора. На каждой учетной площади был выделен видовой состав сосудистых растений, определены проективное покрытие каждого вида и жизненность особей. Геоботаническое описание растительного покрова каждой выделенной фации сопровождалось измерениями температуры почвы на глубине 50 см с использованием электронного термометра. Всего для составления карты температур были промерены температуры в 244 точках.

На склоне влк. Пик Сарычева в процессе двухгодичных полевых работ в пределах лахара проводилось описание растительного покрова по трансектам. В первый год проведены описания на фоновой трансекте протяженностью 2900 м (между высотами 530 и 100 м.), во второй год описание проводилось по трансекте вдоль лахара протяженностью 3300 м (между высотами 770 и 130 м). Описания проводились на учетных площадках размером 1x1 м в углах и в центре участков площадью 100 кв. м. (в пределах ольховников площадки закладывались размером 10x10м.) с последующим получением средневзвешенного значения для каждого участка. Описывались видовой состав, покрытие (в %) и высота каждого вида, а также суммарное покрытие площадки всеми видами. Кроме того, отмечались орографические условия и степень антропогенного вмешательства. Привязка учетных площадок выполнялась также с использованием GPS навигатора. Описания по двум трансектам выполнены на предмет сравнения их видового состава и пространственной структуры, а также с целью определения особенностей стратегии расселения видов.

Результаты описаний площадок заносились в матрицу «виды/площадки» с указанием покрытия (в %, которые были переведены в баллы по методике Б.М. Миркина). Уточнение и определение видов сосудистых растений проводилось с использованием определителей (1974; Ворошилов, 1982; Баркалов, 2009).

Для оценки биоразнообразия растительного покрова применены такие показатели, как флористическое богатство, флористическая насыщенность, анализировались спектры жизненных форм, вычислялись значения индексов Шеннона (1963), доминирования Симпсона (по Sumpson, 1949 и Миркин, 1983; 1989) и индекс выравненности по Пилоу (Pielou, 1966; 1975).

Создание карт растительного покрова выполнено в ПО QGIS. Термокарта выполнена в ПО Surfer с перепривязкой в ПО QGIS.

Кластерный анализ выполнен по методике Уорда (1963) в ПО Statistica.

Для построения ординации растительного покрова Старозаводского сольфатарного поля использован метод неметрического многомерного шкалирования с использованием ПО PC-ORD.

При выводе ординации покрова лахара и высотного профиля на влк. Пик Сарычева использован бестрендовый анализ соответствия DCA.

Оценка степени корреляции между различными показателями биоразнообразия и факторами среды проводилась с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Научные результаты работы излагаются в главе 4, которая разделена на 4 подглавы (4.1;4.2;4.3;4.4).

В подглаве 4.1 излагаются результаты исследования растительного покрова юго-восточного склона влк. Пик Сарычева. Всего на склоне вулкана на 625 заложённых учетных площадках вдоль фоновой трансекты отмечено 45 видов (из 44 родов и 27 семейств), сформировавших выраженные пояса растительности. Вдоль трансекты на отложениях лахара отмечено 30 видов (из 30 родов и 18 семейств), участвующих в формировании растительной поясности. По результатам кластерного анализа на обеих трансектах выделено 8 растительных поясов с умеренным сходством парциальных флор (коэффициент Серенсена-Чекановского равен 0,52).

В подглаве 4.2 излагаются результаты исследования растительного покрова Старозаводского сольфатарного поля.

Сосудистые растения поля представлены 54 видами из 26 семейств. Наиболее многочисленными во флоре поля являются многолетние травы, составляющие около 56% от общего числа видов. Довольно велико также число кустарников – около 20%.

По результатам многофакторного анализа показано, что основным фактором, регулирующим расселение видов в пределах термального поля, является температура грунтов.

В подглаве 4.3 оцениваются общие закономерности и отличительные особенности формирования растительного покрова термальных зон и склонов вулканических построек.

В подглаве 4.4 на основе анализа различных корреляционных связей оценивается роль антропогенного фактора в формировании растительных фитоценозов в пределах вулканических построек.

Проведенные исследования позволили диссертанту сделать следующие выводы:

1. Специфика пространственно-видовой организации растительного покрова, сформировавшегося за 8 лет в ходе вторичной сукцессии на отложениях маломощного лахара на юго-восточном склоне влк. Пик Сарычева позволяет характеризовать его как комплекс сложных группировок.
2. Динамически равновесные сообщества для высотного профиля юго-восточного склона влк. Пик Сарычева отмечены для зарослей ольховника возрастом 40-50 лет. При отсутствии экстремального влияния природных и антропогенных факторов восстановление растительности до фоновых сообществ произойдет не ранее чем через 30-40 лет.
3. Возросшая антропогенная нагрузка в пределах нижней части долины лахара на влк. Пик Сарычева препятствует восстановлению исходных сообществ, в результате наблюдается смена сомкнутых кустарниковых разнотравных сообществ на сильноразреженные травянистые.
4. Впервые подробно описан растительный покров Старозаводского сольфатарного поля на юго-западном склоне влк. Баранского (на о. Итуруп). Выявлено повышенное разнообразие видов по сравнению с окружающими территориями, что связано с формированием сильнорасчлененной микропоясности поля в результате совокупного действия природных и антропогенных факторов.
5. Растительный покров Старозаводского сольфатарного поля сформирован сообществами, которые можно характеризовать как динамически равновесные. Это же утверждение справедливо и для других fumarольных полей при постоянстве средообразующих факторов.
6. Антропогенное нарушение целостности ландшафтной структуры Старозаводского сольфатарного поля в результате буровых работ и рекреационной нагрузки привело с одной стороны к повышению биоразнообразия территории, а с другой – к угнетению некоторых почвенно-растительных компонентов ландшафта.
7. Постоянство факторов, регулирующих взаимное существование различных видов в растительных сообществах стационарных термальных полей обуславливает развитие устойчивых динамически равновесных сообществ. По ряду фитоценологических и биоинформационных показателей растительности сообщества термальных зон

характеризуются как находящиеся на стадии сложных группировок в ряду сукцессионных смен.

Данные выводы (особенно с 5 по 7 пункты) подтверждают достоверность положений, вынесенных соискателем на защиту.

Степень обоснованности научных положений, выводов

Достоверность полученных научных результатов обоснована использованием классических методов полевых сборов фактического материала и их камеральной обработки. Обоснованность научных положений диссертационной работы подтверждается также обширным массивом научных публикаций, привлеченным соискателем по теме исследования.

Недостатки работы

Явных недостатков в работе я не выявил. Работа как по сбору фактических данных, так и в плане их камеральной обработки выполнена, можно сказать, безупречно. Диссертант показал прекрасное владение математическими методами обработки фактических данных. Список переработанной литературы по теме диссертации впечатляет. Текст работы почти не содержит грамматических ошибок и написан хорошим научным языком, понятным для специалистов разного профиля.

В качестве замечания могу лишь отметить, что молодой вулканизм (возрастом от 100 до 2000 лет) на территории России встречается не только на Камчатке и Курильских островах, но и в горах Южной Сибири, в частности на территории Восточного Саяна. Так, в Окинском районе республики Бурятия имеются 3 вулканических шлаковых конуса с отходящим от них лавовым потоком базальтов длиной около 70 км и мощностью до 150 м. При этом поверхности конусов и местами лавовых потоков только начинают заселяться растительностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Соискателем выполнен большой объем научных исследований, в итоге получены новые научные результаты, имеющие как практическое, так и теоретическое значение. Диссертация обладает внутренним единством. Главы в диссертации грамотно выстроены, между разделами прослеживается логическая связь. Цель и задачи исследования сформулированы четко, соответствуют выбранной теме. Выводы в диссертации соответствуют поставленным задачам и вытекают из результатов работы. Положения, вынесенные на защиту, успешно защищены. Список изученной по теме диссертации литературы достаточно большой, литература правильно оформлена. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Название диссертации соответствует содержанию. Тексты диссертации и автореферата не содержат сведений, составляющих государственную тайну. Количество публикаций соискателя по теме диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациями. Таким образом, все формальные требования соблюдены.

Считаю, что диссертационная работа **Романюка Фёдора Александровича** соответствует уровню требований, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – «экология» (биологические науки).

Александр Михайлович Паничев, доктор биологических наук, специальность 03.02.08 (экология), ведущий научный сотрудник лаб. Экологии и охраны животных Тихоокеанского института географии ДВО РАН
Почтовый адрес ТИГ: 690041, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио, д. 7.
E-m: sikhote@mail.ru; тел.: 8-914-790-6319; 8-914-796-7646.

05.09.2023

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
Входящий № 10а
« 11 » 09 2023 г.

ВЕРНО
Зав. отделом кадров
ТИГ ДВО РАН
Мазарова С.В.
« 5 » сентября 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Тихоокеанский институт географии ДВО РАН»
ОТДЕЛ КАДРОВ
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Сведения об оппоненте

по диссертационной работе **Романюка Фёдора Александровича** на тему «**Влияние природных и антропогенных факторов на структуру растительного покрова отложений лахаров и сольфатарных полей на Курильских островах**», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки)

Фамилия Имя Отчество оппонента	Паничев Александр Михайлович
Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация	Специальность 03.02.08 – экология
Учёная степень	доктор биологических наук
Учёное звание	-
Полное название организации, являющейся основным местом работы оппонента	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук
Занимаемая должность	ведущий научный сотрудник лаборатории экологии и охраны животных
Почтовый индекс, адрес	690041, Владивосток, ул. Радио, 7
Телефон	8-014-7905319; 8-914-7967646
Адрес электронной почты	sikhote@mail.ru
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<p>1. Slaght J.C., Milakovsky B., Maksimova D.A., Seryodkin I.V., Zaitsev V.A., Panichev A.M., Miquelle D.G. Anthropogenic influences on the distribution of a vulnerable coniferous forest specialist: habitat selection by the Siberian musk deer <i>Moschus moschiferus</i> // <i>Oryx</i>. Vol. 53(1). 2019. P. 174–180. doi:10.1017/S0030605316001617 (Web of Science Core Collection, Scopus)</p> <p>2. Panichev A., Seryodkin I., Popov V., Chekryzhov I., Makarevich R., Lutsenko T., Stolyarova T., Sergievich A., Khoroshikh P., Maksimova D., Petrunenko Y., 2020. Zeolite containing rocks of kudurs and reasons of geophagy within the territory of Sikhote-Alin Nature Zapovednik, Far East of Russia // <i>Arabian Journal of Geosciences</i>. Vol. 13. Article number: 147. doi.org/10.1007/s12517-020-5174-6</p> <p>3. Panichev A.M., Trepets S.A., Chekryzhov I.Yu., Seryodkin I.V., Vakh E.A., Makarevich R.A., Eskina T.G., Bibina K.V., Stolyarova T.A., Mitina E.I., Ivanov V.V., Ostapenko D.S., Kholodov A.S., Golokhvast K.S., 2020. A study of kudurs used by wild animals located on the water sources high in REE content in the Caucasus Nature Reserve // <i>Environmental Geochemistry and Health</i>. Accepted 9 July 2020. Doi: 10.1007/s10653-020-00670-8</p> <p>4. Lebedeva E., Panichev A., Kharitonova N., Kholodov A., Golokhvast K. Diversity, abundance, and some characteristics of bacteria isolated from earth material consumed by wild animals at kudurs in the Sikhote-Alin Mountains, Russia // <i>International Journal of Microbiology</i>. 2020. Vol. 2020, Article ID 8811047, 9 pages. https://doi.org/10.1155/2020/8811047</p>

- 5. Паничев А.М.,** Барановская Н.В., Чекрыжов И.Ю., Серёдкин И.В., Вах Е.А., Беляновская А.И. 2021. Редкоземельные элементы как причинный фактор геофагии среди растительноядных животных // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. Т. 499. № 1. С. 82–86. / Panichev A.M., Baranovskaya N.V., Chekryzhov I.Ju., Seryodkin I.V., Vakh E.A., Belyanovskaya A., 2021. Rare earth elements as a causal factor of geophagy among herbivorous animals // Doklady Earth Sciences. Vol. 499(1). P. 599–603.
- 6. Panichev A.M.,** Baranovskaya N.V., Seryodkin I.V., Chekryzhov I.Yu., Vakh E.A., Soktoev B.R., Belyanovskaya A.I., Makarevich R.A., Lutsenko T.N., Popov N.Yu., Ruslan A.V., Ostapenko D.S., Vetoshkina A.V., Aramilev V.V., Kholodov A.S., Golokhvast K.S., 2021. Landscape REE anomalies and the cause of geophagy in wild animals at kudurs (mineral salt licks) in the Sikhote-Alin (Primorsky Krai, Russia) // Environmental Geochemistry and Health. 44. 2022. <https://doi.org/10.1007/s10653-021-01014-w>
- 7. Panichev A.M.,** Baranovskaya N.V., Chekryzhov I.Ju., Seryodkin I.V., a Vakh E.A. Excess of Rare-Earth Elements in Plant Foods as a Cause of Geophagy Among Ungulates in Gornyi Altai // ISSN 1028-334X, Doklady Earth Sciences, 2022, Vol. 507, Part 1, pp. 964–967.
- 8. A.Panichev,** N.Baranovskaya, I.Seryodkin, I. Chekryzhov, E.Vakh, T. Lutsenko, O.Patrusheva, R.Makarevich, A.Kholodov K.Golokhvast Kudurs (mineral licks) in the Belukha Mountain area, Altai Mountains, Russia // Arabian Journal of Geosciences (2022) 15:1284 <https://doi.org/10.1007/s12517-022-10478-8>
- 9. Паничев А.М.,** Серёдкин И.В. Минеральный состав гастролитов в желудках утиных в Приморском крае и значение кремниевых минералов в физиологии птиц // Амурский зоологический журнал, 2022, т. XIV, No. 3. С. 469-491. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-3-469-491>
- 10. Panichev A.,** N. Baranovskaya, I. Seryodkin, I. Chekryzhov, E. Vakh, Yu. Kalinkin, T. Lutsenko, N. Popov, A. Ruslan, D. Ostapenko, E. Elovskiy, A. Vetoshkina, O. Patrusheva, R. Makarevich, Yu. manakov, A. Kholodov, D. Spandidos, A. Tsatsakis, K. Golokhvast Excess of REE in plant foods as a cause of geophagy in animals in the Teletskoye Lake basin, Altai Republic, Russia // World Academy of Sciences Journal 5: 6, 2023 DOI: 10.3892/wasj.2022b.183 (2022).
- 11. Panichev A.M.,** Baranovskaya N.V., Chekryzhov I.Yu., Kalinkin Yu.N., Kholodov A.S., Spandidos D.A., Tsatsakis A., Golokhvast K.S. Kudurs (mineral licks) on ultrabasic rocks in the Altai Mountains, Russia // WORLD ACADEMY OF SCIENCES JOURNAL 5: 2, 2023

А.М. Паничев

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
 Входной № 10 а
 « 11 » 09 20 23 г.

ВЕРНО
 Зав. отделом кадров
 ТИГ ДВО РАН

Насреддин С.В.
 « 5 » сентября 20 23 г.

