

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Корзникова Кирилла Александровича **«Растительный покров грязевых вулканов о. Сахалин»**, представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – Ботаника.

Работа посвящена выявлению и изучению специфических особенностей структуры растительного покрова грязевых вулканов Сахалина и факторов, обуславливающих его формирование.

Актуальность работы определяется тем, что растительный покров грязевых вулканов Сахалина изучен очень слабо, а на некоторых вулканах геоботанических и флористических исследований ранее не проводилось. Грязевой вулканизм – особое природное явление, широко распространенное в различных районах Земного шара (в мире известно около 1800 грязевых вулканов), однако растительных покровов грязевых вулканов изучен очень слабо. Несмотря на то, что экосистемы таких своеобразных геологических явлений как грязевые вулканы, геотермальные поля, сольфатары, являются интересными объектами для изучения реакции организмов и сообществ на стрессовые условия, они все еще остаются мало изученными с экологических и геоботанических позиций.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проанализирована флора окрестностей грязевых вулканов Сахалина, детально охарактеризована их растительный покров, разработана эколого-флористическая классификация растительности грязевых вулканов, охарактеризована пространственная структура растительного покрова, выявлены основные факторы, влияющие на видовой состав, структуру и динамику растительности, проанализированы закономерности формирования растительных сообществ грязевых вулканов.

Теоретическая и практическая значимость. Работа является существенным вкладом в познание растительного мира острова Сахалин; ее автором получены новые оригинальные данные по флоре и растительности грязевых вулканов. Полученные результаты будут востребованы при составлении «Зеленой книги растительности Сахалина», планировании природоохранных мероприятий, развитии экологического туризма.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из Введения, 8 глав или разделов, (которые в диссертации структурно не определены, а в автореферате называются главами); Заключения, Списка литературы и Приложений. Текст диссертации включает 207 страниц, 66 рисунков и 25 таблиц. Работа содержит 12 приложений на 32 страницах, включающих картосхемы, фотографии и фитоценоотические таблицы. Список литературы включает 267 источников, в том числе 106 – на иностранных языках. Работа написана интересно, информативно,

изложена хорошим русским языком, в тексте имеются отдельные незначительные опечатки.

Рукопись хорошо иллюстрирована цветными фотографиями и рисунками.

Введение. В разделе охарактеризованы актуальность темы исследования, цели и задачи работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, перечислены положения, выносимые на защиту, описана апробация результатов исследований.

Замечания. В разделе «Теоретическая значимость» диссертации (стр. 7) указано не только теоретическое значение работы, но и возможное практическое использование результатов исследования. При этом в автореферате раздел назван правильно «Теоретическая и практическая значимость».

В Главе 1 (с. 9–23) автор рассматривает природные условия острова Сахалин. Приведена подробная характеристика рельефа, геологического строения, климата, почв, флоры и растительности острова. Отмечено, что для растительного мира Сахалина характерны особые черты, обусловленные его островным положением, климатическими особенностями и историей развития флоры и растительности. Кроме того, на острове имеются все условия, необходимые для развития грязевого вулканизма: мощные толщи осадков, содержащие залежи нефти и газа; современная сейсмическая активность и наличие разломов. Поэтому специфической чертой природы Сахалина является наличие грязевого вулканизма и связанных с ним особых растительных сообществ и группировок.

Замечания. Иногда автор неоправданно употребляет иностранные термины, хотя имеются их русские аналоги, широко используемые в отечественной литературе, например: «температные виды» (стр. 23) – что имеется в виду? Виды, распространенные в умеренном поясе? Неморальные виды? Виды широколиственных лесов? Или термин «эрупция» вместо русского «извержение».

В главе 2 (с. 24–45) автор рассматривает явление грязевого вулканизма, который является особым явлением природы и его генезис не связан с магматическим вулканизмом. Приведен обзор литературы по морфологии грязевых вулканов, их типологии, предпосылкам формирования и механизмам извержений. Охарактеризованы грязевые вулканы Сахалина, представленные тремя очагами: Дагинский грязевой вулкан, расположенный на севере острова; группа Пугачевских вулканов, включающая 3 вулкана, в т.ч. наиболее крупный грязевой вулкан Мангутан; и Южно-Сахалинский грязевой вулкан – расположены в южной части острова. Приведены данные по строению грязевых вулканов Сахалина, подробно охарактеризована история их извержений. Литературные данные дополнены результатами собственных наблюдений автора за активностью вулкана Мангутан, начатые в 2009 г. Автор приводит данные о химическом составе твердых, жидких и газообразных продуктов извержении различных грязевых вулканов Сахалина (по литературным данным). Обсуждается средообразующая роль грязевых вулканов.

В главе 3 (с. 46–73) приведен обзор литературы по влиянию магматического вулканизма на структуру и динамику растительного покрова. Рассмотрена динамика растительности на лавах, пирокластических отложениях, тефре, а также воздействие токсичных газов, лахаров (вулканогенных селей), сухих рек и поствулканической гидротермальной деятельности.

Замечания. 1) «тефра» – или «аэральная пирокластика» - собирательный термин для вулканических пирокластических отложений: пепел, песок, шлак, пемза, лапилли, бомбы. Поэтому не следует разделять сукцессии на пирокластических отложениях и сукцессии на тефре, так как это - одно и то же.

2) Грязевые вулканы – это геологические образования, возникающие в результате выбрасывания глинистых масс, минерализованных вод и газов на поверхность. Поскольку грязевой вулканизм является особым природным явлением и не связан с настоящим магматическим вулканизмом, то и процессы, идущие на вулканических субстратах, имеют мало общего с процессами, идущими на отложениях грязевых вулканов. Поэтому данный раздел является излишне подробным и не имеет прямого отношения к тематике работы. Лучше было бы остановиться на анализе воздействия сольфатарной и гидротермальной деятельности, поскольку грязевые вулканы по типу влияния на окружающую среду и растительность стоят гораздо ближе к этим явлениям природы, чем к вулканизму.

Глава завершается сборным разделом «наземные экосистемы грязевых вулканов», довольно сумбурным, в котором сначала перечислены синтаксоны эколого-флористической классификации растительности Крыма, потом речь заходит о флоре грязевых вулканов Адаманских о-вов, затем – об альфа-разнообразии тропических лесов вокруг грязевых вулканов о. Борнео (Малайзия). Далее автор пишет о засолении почв в окрестностях грязевых вулканов, а также близ термальных источников и в маршевых местообитаниях, далее переходит к проблеме классификации почв России и заканчивает влиянием засоления на физиологию растений. Компоновка раздела неудачна, лишена логической последовательности и представляет собой несвязную «нарезку» из различных фактов, почерпнутых в литературе.

В главе 4 (с. 74–79) кратко охарактеризованы разнообразные методы, использованные автором при проведении исследований. описания выполняли на учетных площадках размерами 1×1 м (на двух грязевых вулканах) и 5×5 м (на третьем).

Замечание. Остается неясным, почему были использованы площадки различного размера (и как их тогда сравнивать?), а также непонятно, почему закладка учетных площадок осуществлялась нерегулярным способом? На наш взгляд, методически (и статистически) более правильным было бы размещение площадок на трансектах с регулярным шагом.

При камеральной обработке данных автор использует современные методы анализа геоботанических данных (в программах EXCEL, TWINSpan, PC-ORD 4.12, STATISTICA 6.0.). Таблицы описаний проанализированы с использованием широко используемых методов

многомерной ординации: метода главных компонент (PCA), бестрендового анализа соответствий (DCA) и неметрического многомерного шкалирования (NMDS). Химические анализы образцов субстрата выполнены в лаборатории Сахалинского центра агрохимической службы.

Использованные в работе методы статистической обработки данных и методы ординации довольно традиционны, они широко используются в современных геоботанических исследованиях. Использованные методы и подходы позволили автору получить достоверные результаты исследования.

Глава 5 (с. 80–88) посвящена анализу локальных флор грязевых вулканов Сахалина. Для вулкана Мангутан приводится 29 видов сосудистых и 8 видов мохообразных, для всей Пугачевской группы грязевых вулканов – 30 видов сосудистых, для Южно-Сахалинского вулкана – 38 видов сосудистых и 2 вида мхов. На Дагинском грязевом вулкане отмечено лишь 10 видов сосудистых растений и 2 вида мхов. Отмечено значительное участие рудеральных и адвентивных видов. Локальные флоры трех грязевых вулканов Сахалина значительно отличаются друг от друга, но причины этого автор не обсуждает. По нашему мнению, это можно было бы объяснить спецификой условий их формирования и случайным заносом зачатков. Малое число видов характерно для грязевых вулканов, этот факт был установлен также и для других районов России. Проанализированы спектры жизненных форм в сообществах грязевых вулканов. Показано, что значительно преобладают многолетние травы. Интересно наличие во флоре Пугачевской группы грязевых вулканов 4-х узкоэндемичных таксонов, ранее описанных в ранге вида, но в настоящее время их видовой статус оспаривается. Автор полагает, что сильное варьирование признаков у этих форм «очевидно» свидетельствует о протекании на грязевых вулканах процессов видообразования (стр. 82). Однако, по нашему мнению, для обоснования этого предположения необходимы дополнительные специальные исследования.

Глава 6 (с. 89– 165) посвящена детальному описанию растительного покрова грязевых вулканов Сахалина (Дагинского, Южно-Сахалинского, «старого» Южно-Сахалинского, Мангутана и Малых грязевых вулканов). Проведена классификация и ординации растительных сообществ. Приведены крупномасштабные картосхемы растительного покрова. Дано подробное описание выявленных ассоциаций. Показано, что растительный покров Дагинского вулкана формируется под влиянием соленых вод Охотского моря, здесь преобладают сообщества двух ассоциаций: *Caricetum subspathaceae* Nadač 1946, характерная для приморских местообитаний, и *Schoenoplectetum tabernaemontani* De Soó 1947, встречающаяся по берегам солоноватых водоемов и в окрестностях термоминеральных источников.

Растительный покров Южно-Сахалинского грязевого вулкана сложен 4 серийными растительными сообществами и группировками, являющимися различными стадиями динамического ряда. Пионерные одновидовые группировки образованы триостренником болотным (*Triglochin palustre*). Автором приведена датировка грязевых отложений по давности

извержений, и с разновозрастными отложениями сопоставлены различные растительные сообщества и группировки. Подробно проанализированы видовое богатство, флористическая насыщенность сообществ и доля константных видов (с постоянством более 30 %). Приведены фитоценотические характеристики растительного покрова. Проанализировано влияние засоления и *pH* субстрата на распределение растительных сообществ. Отмечено, что разные сообщества предпочитают субстраты с различной степенью засоления.

Замечания. К сожалению, в автореферате рисунки приведены с очень мелкими подписями, которые плохо различимы (рис. 1 стр. 15 и рис. 5 на стр. 18 автореферата).

В таблице 11 (стр. 97) приведено постоянство видов, но не указано их проективное покрытие. Из Приложения Д (стр. 212) видно, что практически все виды имеют низкие показатели обилия (в баллах), то есть, в ряде случаев это не сообщества, а группировки (или агрегации), что также видно на некоторых фотографиях (рис. 14, 32, 33). На некоторых фотографиях (рис. 15) нет масштаба, поэтому остается неясным размер изображенных на них микрогруппировок.

Для грязевого вулкана Мангутан проведена классификация и ординация на основании 203 описаний, выполненных на учетных площадках 1×1 м. Выделено 8 типов сообществ.

Установлено, что растительные сообщества грязевых вулканов представляют собой пространственно-временной ряд, выстроенный вдоль комплексного градиента грязевого вулкана. Чем дальше участок находится от центра вулкана, тем старше субстрат, на котором произрастают растения. По мере удаления от эруптивного центра увеличиваются флористическое богатство и флористическая насыщенность сообществ, возрастает проективное покрытие. С увеличением возраста субстрата происходит обогащение спектра жизненных форм видов.

Таким образом, пространственные ряды сообществ грязевых вулканов могут интерпретироваться и как динамические ряды. При этом, пространственно-временные смены сообществ имеют континуальный характер. На диаграмме DCA-ординации первая ось интерпретируется как расстояние от эруптивного центра (т.е. возраст субстрата), а вторая ось – как степень увлажнения субстрата. При этом видно, что растительный покров грязевых вулканов представляет собой непрерывный ряд изменения флористического состава, но это не мешает автору разделить его на более или менее дискретные единицы (отличающиеся по видовому составу и структуре).

Замечания. 1) По нашему мнению, при разработке классификации следует отличать сомкнутые сообщества от разреженных группировок. 2) не следует называть сомкнутые группировки (или агрегации) «фитоценозами» (стр. 14 автореферата). В диссертации они названы «сообществами» (стр. 97). 3) Желательно указывать в характеризующих таблицах не только постоянство видов, но и их проективное покрытие. 4) довольно неудачно использование буквенных индексов, которыми зашифрованы названия сообществ. Эти обозначения затрудняют восприятие таблиц и рисунков. 5) Автор выделяет экологические ряды сообществ, которые он

отождествляет с динамическими рядами (что требует специального обсуждения). По нашему мнению, экологические ряды не тождественны сукцессионным, поскольку со временем состав и соотношение видов на одних и тех же типах местообитаний будет изменяться. Не следует употреблять выражение «экологическая сукцессия» (стр. 123) – сукцессия – это динамический процесс, а не экологический ряд.

Глава 7 (с. 166–180) посвящена обсуждению особенностей динамики растительного покрова грязевых вулканов. Установлено, что одним из ведущих факторов динамики растительного покрова является изменение степени засоленности субстрата, негативное воздействие которой ослабевает по мере увеличения возраста субстрата, а также изменяется под влиянием увлажнения. Со временем засоленность субстрата снижается за счет процессов выветривания, при этом увеличивается содержание элементов минерального питания и происходит формирования почвенного слоя. Флористический состав и доля участия видов в сообществах связаны с расстоянием от эруптивного центра, вдоль которого направлены градиенты химизма и возраста субстрата. Уменьшение засоления субстрата сопровождается увеличением числа видов и общего проективного покрытия. Другим фактором, который вносит дополнительную неоднородность в растительный покров, является различие в увлажнении, вызванное выраженным микрорельефом грязевых полей.

Автором принята концепция динамического континуума, при котором выделение дискретных стадий сукцессий условно. Тем не менее, автором из «прагматических соображений» (стр. 167) построены схемы сукцессионных смен для растительного покрова двух грязевых вулканов. Стадии сукцессий соотнесены с возрастом грязевых полей. Обсуждается смешанная автогенно-аллогенная природа сукцессий на грязевых полях. Подробно описаны механизмы формирования пионерных сообществ и группировок на грязевых вулканах Южно-Сахалинском и Мангутане. Приведена сравнительная характеристика типов местообитаний, флоры и растительности этих 2-х вулканов. Отмечено, что постоянная активность вулкана является необходимым условием для поддержания высокого разнообразия и гетерогенности растительного покрова вулкана.

В краткой главе 8 (с. 181–185) автор обращает особое внимание на важность охраны растительных сообществ грязевых вулканов Сахалина, как редких, обладающих специфической флорой (в ее составе встречаются узкоэндемичные виды), и оражающих историю формирования растительного покрова о. Сахалин. Растительность подобных экосистем является весьма уязвимой к внешним нарушениям. Все грязевые вулканы Сахалина являются ООПТ - памятниками природы регионального значения, но на их территории не проводятся постоянные научные наблюдения (мониторинг). Кроме того, не имеется стратегии их развития в научно-просветительских и рекреационных целях. Необходимо ужесточение мер охраны и контроля для территорий грязевых

вулканов, где встречаются виды -узколокальными эндемиками, занесенные в Красную книгу Сахалинской области (2005) и Красную книгу РФ (2008).

В **Заключении** кратко резюмируются результаты исследования, сформулированы 6 выводов, полностью соответствующих поставленным целям и задачам.

Общее заключение по работе.

Проведенное исследование в значительной мере восполняет пробел в знаниях о растительном покрове грязевых вулканов Сахалина. Работа выполнена профессионально, тщательно, основана на обширном авторском материале. Поставленные задачи выполнены полностью, цель достигнута. Автор проявил широкую эрудицию и знание обширного пласта научной литературы, не только по теме исследования и изучаемому региону, но и по смежным регионам, и по теоретическим проблемам геоботаники. По материалам диссертации опубликовано 8 работ, в том числе 5 работ в рецензируемых журналах из списка ВАК РФ. Материалы исследования были доложены на Всероссийских и международных конференциях. Имеющиеся отдельные замечания не умаляют основных достижений диссертанта. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Диссертационная работа К.А. Корзникова соответствует требованиям пунктов 9-11 постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Корзников Кирилл Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01. – Ботаника.

Нешатаева Валентина Юрьевна, доктор Биологических наук, старший научный Сотрудник, и.о. Зав. Лабораторией общей Геоботаники Федерального государственного Бюджетного учреждения науки Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2. 197376, e-mail: vneshataeva@yandex.ru, Тел. (812) 698-67-03 17.09.2015 г.

В. Нешатаева

Подпись руки

ЗАВЕРЯЮ

ОТДЕЛ КАДРОВ

Ботанического института

им. В.Л. Комарова

Российской академии наук



Нешатаева Валентина Юрьевна, доктор биологических наук по специальности 03.02.01 – Ботаника, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, и.о. Зав. Лабораторией общей геоботаники

Список основных публикаций В.Ю. Нешатаевой в рецензируемых изданиях
за последние 5 лет

1. **Нешатаева В.Ю.** Растительный покров полуострова Камчатка и его геоботаническое районирование // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Биогеография. 2011. Вып. 11. № 1. С. 3-22.
2. **Нешатаева В.Ю.** Сообщества кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Rgl.) полуострова Камчатка // Растительность России. 2011. № 19. С. 71-100.
3. **Кораблев А.П., Нешатаева В.Ю.** Динамика лесной растительности на лавовых потоках плато Толбачинский дол (Ключевская группа вулканов, Камчатка) // Ботанический журнал. 2011. Т. 96. № 11. С. 1440-1457.
4. **Нешатаева В.Ю., Пестеров А.О.** Структура растительного покрова кальдеры Узон (Восточная Камчатка) // Известия Самарского Научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1 (4). С. 1080-1083.
5. **Кораблев А.П., Нешатаева В.Ю.** Геоботаническое картографирование вулканогенной динамики растительного покрова (на примере плато Толбачинский дол, Камчатка) // Известия Самарского Научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1 (6). С. 1618-1621.
6. **Кузьмина Е.Ю., Нешатаева В.Ю.** К бриофлоре пихтарников из *Abies gracilis* (Кроноцкий заповедник, Камчатка) // Новости систематики низших растений. 2011, Т. 45. С. 318-328.
7. **Кузьмина Е.Ю., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П.** К бриофлоре юго-западной оконечности Корякского нагорья (Камчатский край, Пенжинский район) // Новости систематики низших растений. 2012, Т. 46. С. 256-268.
8. **Нешатаева В.Ю.** Жизнь и судьба выдающегося исследователя флоры и растительности Дальнего Востока Виктора Николаевича Васильева (к 120-летию со дня рождения) // Ботанический журнал. 2011. Т. 96. № 2. С. 280-292.
9. **Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю.** Вера Даниловна Александрова – выдающийся отечественный геоботаник, исследователь растительности Арктики (к 100-летию со дня рождения) // Растительность России. 2011. № 17-18. С. 98-102.
10. **Нешатаева В.Ю., Пестеров А.О., Кораблев А.П.** Растительность термальных полей кальдеры вулкана Узон (Восточная Камчатка) // Труды Карельского научного центра РАН. Сер. Биогеография. 2013. Вып. 14. № 2. С. 22–38.
11. **Коротеева Т.И., Потемкин А.Д., Нешатаева В.Ю.** К флоре печеночников вулканов Бурлящий, Центральный Семячик и кальдеры Узон (Кроноцкий заповедник, Восточная Камчатка) // Новости систематики низших растений. СПб. М., КМК, 2013. Т. 47. С. 318-326.
12. **Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Кузьмина Е.Ю.** О находке *Splachnum luteum* (Splachnaceae) на Парапольском доле (Камчатский край) // Новости систематики низших растений. СПб. М., КМК, 2013. Т. 47. С. 327-333.
13. **Öpik M., Zobel M., Cantero J., Davison D., Facelli J., Hiiesalu I., Jairus T., Kalwij J., Koorem K., Leal M., Liira J., Metsis M., Neshataeva V., Paal J., Phosri Ch., Põlme S., Reier Ü.** Global sampling of plant roots boosts the described molecular diversity of arbuscular mycorrhizal fungi // Mycorrhiza. 2013. Vol. 23. P. 411-430.
14. **Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Кораблев А.П., Кузьмина Е.Ю.** Растительность приморских маршей побережья залива Корфа (Олюторский район Камчатского края) // Ботанический журнал. 2014. Т. 99. № 8. С. 868-894.

15. *Нешатаева В.Ю., Пестеров А.О., Гимельбрант Д.Е., Федосов В.Э.* Особенности формирования растительного покрова на лавовых потоках вулкана Крашенинникова (Восточная Камчатка) // Ботанический журнал. 2014. Т. 99. № 3. С. 282-302.
16. *Нешатаева В.Ю., Короблев А.П., Вяткина М.П.* Еловые леса из *Picea ajanensis* Центральной Камчатки и их классификация // Ботанический журнал. 2010. Т. 95. № 11. С. 1521-1549.
17. Пестеров А.О., Овчаренко М.С. *Нешатаева В.Ю.* Горные тундры вулканических районов Кроноцкого заповедника (Восточная Камчатка) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2015.
18. *Neshataeva V., Pesterov A., Golubev S.* Boreal vegetation of the Kamchatka Peninsula and adjacent areas and its geobotanical mapping // Conservation of Arctic Flora and Fauna Series. 2012. №8. P.35-41.
19. *Neshataeva V.Yu.* The plant cover of the Kamchatka peninsula (North of the Russian Far East) and its geobotanical subdivision // Conservation of Arctic Flora and Fauna. 2010. N 21. P. 98-103.

Ученый секретарь БИН РАН

Сизоненко О.Ю.

Сизоненко О.Ю.



Отзыв
официального оппонента на диссертацию Корзникова Кирилла
Александровича «Растительный покров грязевых вулканов о. Сахалин»,
представленную на соискание степени кандидата биологических наук по
специальности 03.02.01 – ботаника

Диссертационная работа нацелена на исследование уникального природного феномена – растительности грязевых вулканов, закономерностей ее динамики, особенностей растительных сукцессий после отложения специфических ювенильных материалов. Ознакомление с работой и авторефератом не оставило сомнений, что автор в полной мере использовал расхожий методологический афоризм "вулканы как естественная природная лаборатория" и на основе компактного, тщательно собранного и скрупулезно обработанного материала показал как растение осваивает новый субстрат, как формируются и сменяются растительные сообщества в ходе сукцессии, каковы движущие силы сукцессий на грязевых вулканах и почему в растительном покрове грязевых вулканов найдено множество эндемичных видов. Полученные результаты и опубликованные работы автора диссертации затрагивают существенную часть спектра основных проблем науки о растительности и скорее всего заметно обогатят данное направление. Диссертационная работа состоит из введения, 8 глав, заключения, содержит 12 приложений, проиллюстрирована 66 рисунками. В списке литературы 267 источников.

Во **введении** дается общий анализ изученности растительности Сахалина, общий обзор исследований растительного покрова грязевых вулканов в мире, обосновывается актуальность исследования. На основе анализа мировых баз библиографических данных делается заключение о незаслуженно малом внимании исследователей к растительному покрову грязевых вулканов несмотря на широкое распространение последних. Это лишь отчасти верно, поскольку с одной стороны в упомянутых автором базах действует фильтр "глобализации знаний", выражающийся в ограничении числа изданий, достойных, по мнению менеджеров, считаться научными, а с другой стороны малое число ответов на поиск могло быть обусловлено неоптимальным подбором ключевых слов. Подобный запрос в Google Scholar выдает более 20 000 источников, из которых по крайней мере 500 содержат качественную информацию по тематике работы. Тем не менее, анализ литературных данных в последующих главах диссертации показывает полное владение автором информацией по проблеме исследования.

Автор позиционирует объект исследования в системе существующих знаний о растительности подобных геологических проявлений и определяет комплекс фундаментальных проблем, для решения которых грязевой вулканизм может стать природной лабораторией. Сформулирована цель исследования: "выявление специфических черт грязевых вулканов Сахалина и обуславливающих эти черты факторов", и определены задачи. Положения, вынесенные на защиту, сформулированы грамотно, в провоцирующем ключе, и не оставляют сомнения, что автору есть что защищать.

Глава 1

В разделе приведена исчерпывающая информация по физико-географическим факторам среды острова Сахалин, а также обобщенные сведения по почвенному и растительному покрову. Показано положение районов проявления грязевого вулканизма на острове и в градиентах следы. В целом глава основана на анализе

литературных источников, ряд неточностей замечен только в подразделе "Флора". Поскольку номенклатура приводится по С.К. Черепанову (1995), который признает *Larix cajanderi* Mayr в качестве самостоятельного вида, то по своей видимости автор на Сахалине имел дело именно с *Larix cajanderi*, а не *L. gmelinii*. *Spiraea betulifolia* не может быть отнесена к "охотским видам" в силу ее широкого распространения, кроме дальневосточных регионов, еще и в Восточной Сибири и бореальной зоне запада Северной Америки. Распространение в Северной Америке *Petasites tatewakianus* сомнительно. Отнесение *Poa pratensis* к заносным для Сахалина видам вряд ли оправдано. Данный вид является обычным компонентом луговых сообществ голарктики, в том числе Дальнего Востока.

Глава 2

Здесь приводится наиболее полный обзор явления грязевого вулканизма из известных мне русскоязычных обзоров с особым акцентом на особенности строения, функционирования, состав извергаемых продуктов и формируемых субстратов грязевых вулканов Сахалина. Раздел проиллюстрирован оригинальными фотографиями автора и представляет весьма ценную информацию для понимания логики процессов формирования и развития растительности на субстратах, образуемых грязевыми вулканами. К разделу замечаний нет.

Глава 3

Глава содержит обзор литературы и одновременно выстраивает методологический каркас всей работы. В ней обсуждается система понятий для отражения динамических процессов различной природы в растительных сообществах, а также приводится обзор специфических проблем влияния вулканизма на растительность. При отмечаемой автором разной природе магматического и грязевого вулканизма, необходимо отметить, что развернутые после извержений вулканов Вестманнаэйяр в 1963-1967 гг. (приведшее к образованию новой суши – острова Сюрцей), Толбачика (1975), Святой Елены (1980) и ряда вулканов Японского архипелага исследования растительных сукцессий существенно обогатили классические теории по растительным сукцессиям и привели к созданию хорошо обособленного направления, с хорошо проработанным методологическим аппаратом, который и был в полной мере использован автором диссертации. В главе подробно анализируются работы, внесшие существенный вклад в познание вулканогенных растительных сукцессий (Fridrikkson, Clarkson, del Moral, Tsujusaki, Манько, Гришин, Нешатаева и др.). Применение автором подходов, разработанных в рамках данного направления, к растительным сукцессиям, инициированным извержениями грязевых вулканов, можно считать новаторским решением, существенно повысившим уровень данной работы.

Глава 4

Раздел раскрывает особенности постановки исследования, описания полученных данных и характеристику методов. Следует отметить хорошую продуманность исследования, адекватность методов, которые предусмотрены стандартными мировыми протоколами сбора и обработки геоботанических данных. Можно сделать вывод, что диссертант владеет широким спектром методического инструментария для получения, статистического анализа и интерпретации данных.

Все данные получены лично диссертантом и обработаны им лично. Помимо стандартных методов применены геоботанические трансекты в том виде, как они

широко использовались при проведении исследований вулканогенных сукцессий во всех районах проявления магматического вулканизма. Существенный плюс работы – получение серии измерений кислотности и уровня засоленности субстрата, что дало дополнительные возможности получения результатов по адаптациям растений к условиям ювенильных субстратов различного химического состава.

Применение стандартного протокола позволило провести нумерическую классификацию растительности с помощью двунаправленного индикаторного анализа. Полученные группы описаний в данном случае вполне могут быть интерпретированы как растительные сообщества, выделенные по сходству флористического состава. Отнесение автором ряда полученных единиц растительности к ранее описанным синтаксонам системы эколого-флористической классификации по системе Браун-Бланке вполне обосновано. В работе явно новые типы сообществ, заслуживающих быть новыми классификационными единицами в системе Браун-Бланке, но автор воздержался от их обнародования, что на мой взгляд справедливо: лучше это сделать в отдельной работе, в соответствии с кодексом фитосоциологической номенклатуры.

Наличие параллельных рядов данных по растительности и по экологическим параметрам местообитаний существенно расширило возможности диссертанта в интерпретации данных при установлении закономерностей распространения растительных сообществ и установление их положения в сукцессионных сменах.

К статистической части работы замечаний нет: корректно проведены тесты распределения данных, статистическая обработка, анализ и тестирование нулевых гипотез.

Глава 5

В разделе приведена характеристика видового состава растительного покрова отложений грязевых вулканов, который в работе назван "флорой". Отмечается бедность видового состава, наличие большого числа узких эндемичных видов с одной стороны, и малая специфичность видового состава по отношению к прилегающим локальным флорам, с другой стороны. Несмотря на достаточность характеристики видового состава растительного покрова на грязевых отложениях в целом, работа бы значительно выиграла если бы автор определил место явления, называемого им "флора грязевых вулканов" в иерархической системе флор, используя подходы Б.А. Юрцева или подобные. Автор слишком формально применяет систему жизненных форм растений, разработанную А.Б. Безделевым и Т.А. Безделева для флоры всего Дальнего Востока, что явно привело к потере весьма существенной информации о спектре жизненных форм растений на отложениях грязевых вулканов, который может быть значительно более специфичным по отношению к прилегающим парциальным флорам, чем таксономический спектр. Закономерен также вопрос: кустарниковая или кустарничковая форма характерна для *Pentaphylloides fruticosa* на грязевых отложениях?

Несмотря на то, что данная глава носит явно вспомогательный характер, в ней содержится обсуждения весьма значимых для работы вопросов, таких как эндемизм и закономерности формирования видового состава исследованного растительного покрова, что существенно улучшает восприятие материала в целом и помогает оценить роль этих уникальных местообитаний в процессах видообразования в условиях Сахалина.

Глава 6

Раздел представляет основную часть работы и содержит описание всех выделенных растительных сообществ и их анализ. Автор дает подробную и исчерпывающую характеристику растительных сообществ, проводит анализ их распространения и устанавливает факторы, контролирующие развитие сообществ. Наглядно показаны изменения видового богатства, флористической насыщенности, проективного покрытия, доминирования, выровненности, сообществ в зависимости от воздействия морской воды, засоленности и кислотности субстрата, времени его отложения.

На мой взгляд, в разделе успешно раскрываются и обсуждаются 2 из 4 защищаемых положений диссертаций: показано обусловленность растительного покрова специфичностью субстрата, показано отсутствие универсальности видового состава растительных сообществ на разных грязевых вулканах и доказано существенное влияние уникального для каждого вулкана комплекса экологических факторов на формирование состава и структуры сообществ. Мне импонирует развитие автором представление о положении дискретных растительных сообществ во временных шкалах динамических рядов развития растительного покрова.

К главе замечаний нет. Раздел может и должен служить образцом оформления результатов геоботанического обследования территорий и ординации растительных сообществ.

Глава 7

Раздел посвящен анализу динамики растительного покрова грязевых вулканов в различных пространственных и временных масштабах и по жанру представляет собой обсуждение полученных в предыдущих частях работы результатов. Автором построены динамические ряды развития растительного покрова на грязевых вулканических отложениях разного возраста, показана роль факторов различной природы в определении направления сукцессии. Данные материалы базируются на полученных данных и проведенном анализе. Импонирует корректность автора при интерпретации собственных данных и сопоставлении их с данными, полученными на других объектах, растительный покров которых развивается на ювенильных субстратах. Глава раскрывает 3 и 4 защищаемые положения: показано единство сукцессионной системы на каждом объекте, показана аллогенно-автогенная природа развития растительного покрова на отложениях грязевых вулканов. Несмотря на кажущуюся банальность 4-го защищаемого положения (больше разнообразие субстратов - разнообразнее растительность), его защита вовсе не тривиальна, поскольку, вопреки широко распространенному и, впрочем, доказанному утверждению о несущественной роли магматического вулканизма в видообразовании, грязевой вулкан Магунтан поддерживает популяции ряда узколокальных эндемичных видов растений.

Глава 8

При уникальности объекта исследования раздел, посвященный необходимости охраны экосистем грязевых вулканов закономерен и необходим. Глава выглядит формальной. Автор констатирует достаточность уже предпринятых мер охраны и рекомендует "постоянное научное сопровождение" и "компромиссный вариант реализации природоохранного, научно-просветительского и рекреационного потенциалов" прилегающих к грязевым вулканам территорий. Приводятся дополнительные обоснования уникальности объектов исследования, в то же время

практические рекомендации не выглядят руководством к действию. Скорее всего этот вопрос автором серьезно не прорабатывался.

Работа завершается **заключением**, содержащим 6 выводов, которые вытекают из полученных результатов и раскрывают поставленные задачи.

Заключение. Диссертация Кирилла Александровича Корзникова является законченным научно-исследовательским трудом, выполненном самостоятельно на современном научном уровне. Полученные результаты достоверны и опубликованы в центральной научной печати, их следует квалифицировать как новое решение важной эколого-биологической проблемы – разнообразие закономерности сукцессионных смен растительности грязевых вулканов острова Сахалин. Четкое позиционирование работы в тематике современных мировых исследований, стройность логики статистического анализа, образцовый дизайн эксперимента, дружественный по отношению к непрофессионалам язык диссертации позволяют рекомендовать использование ее главных положений в преподавании дисциплин, связанных с разнообразием и динамикой растительного покрова в ВУЗах. Работа, в частности ее методический аппарат, в существующем виде может применяться в исследованиях посткатастрофических сукцессионных изменений растительности. Выводы обоснованы и подтверждены достаточным объемом эмпирических данных и проведенными на высоком методологическом уровне статистической обработкой, которой даны квалифицированные пояснения. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-11 постановления правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Кирилл Александрович Корзников заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника.

Крестов Павел Витальевич,
доктор биологических наук,
директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Ботанический
сад-институт Дальневосточного отделения
Российской академии наук, ул. Маковского 142,
г. Владивосток 690024, Россия; krestov@botsad.ru;
тел. +7 423 2388041
06.09.2015.



Крестов Павел Витальевич, доктор биологических наук, 03.02.01 – ботаника
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук,
директор

Список работ 2010-2015

- Bergmeier E., Dengler J., Janišová M., Jansen F., Krestov P., Roleček J., Walker D.A., Willner W. 2015. Re-launch of Phytocoenologia: new profile for the classic vegetation ecology journal // *Phytocoenologia*. Vol. 45, N 1-2. DOI: 10.1127/phyto/2015/0069
- De Cáceres M., Chytrý M., Agrillo E., Attorre F., Botta-Dukát Z., Capelo J., Czúcz B., Dengler J., Ewald J., Faber-Langendoen D., Feoli E., Franklin S.B., Gavilán R., Gillet F., Jansen F., Jiménez-Alfaro B., Krestov P., Landucci F., Lengyel A., Loidi J., Mucina L., Peet R.K., Roberts D.W., Roleček J., Schaminée J.H.J., Schmidtlein S., Theurillat J.-P., Tichý L., Walker D.A., Wildi O., Willner W., Wiser S.K. 2015. A comparative framework for broad-scale plot-based vegetation classification // *Applied Vegetation Science*. DOI: 10.1111/avsc.12179
- Saucier J.-P., Baldwin K., Krestov P., Jorgenson T. 2015. Boreal forests // *Handbook of forest ecology*. New York: Routledge, Taylor & Francies Group. P. 7-29. ISBN 978-0-415-73545-2
- Cao W., Chang K.S., Chen C.-F., Cho Y.C., Choi H.J., Chung G.Y., Chung K.S., Gundegmaa V., Huang Y., Huang Y.-M., Krestov P.V., Kwon H.J., Nakao K., Nyambayar D., Oh S.H., Ohashi H., Oyuntsetseg B., Son S.W., Tanaka N., Tsuyama I., Tuvshintogtokh I. 2014. Important Plants of East Asia: Plants Tell Stories. Korea National Arboretum, Pocheon, 223 pp. ISBN: 978-89-97450-62-6
- Петропавловский Б.С., Москалюк Т.А., Крестов П.В., Храпко О.В. 2014. О конспекте флоры Верхоянского хребта // *Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН*. № 3. С. 122-123.
- Баркалов В.Ю., Крестов П.В., Чернягина О.А., Якубов В.В. 2013. Флора восточного макросклона горы Алней (Центральная Камчатка) // *Комаровские чтения* 60: 69-115.
- Гришин С.Ю., Крестов П.В., Верховат В.П., Шляхов С.А., Яковлева А.Н., Якубов В.В. 2013. Динамика растительного покрова Толбачинского дола (Камчатка) в течение последних десятилетий // *Комаровские чтения* 61: 113-157.
- Бакалин В.А., О.Ю. Писаренко, В.Я. Черданцева, П.В. Крестов, М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. 2012. Брифлора Сахалина - . Владивосток.
- Возмищева А. С., Лонкина, Е. С. Крестов П. В. 2012. Размещение подростa в микрогруппировках и окнах северных широколиственно-кедровых лесов // *Вестник КрасГАУ*. - Вып. 3. С. 135-140.
- Krestov P.V., Gillison A.N., Box E.O., Bakalin V.A. 2012. Exploring the Ways of the Plant // *Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation*. - Vol. 1. N 1. P. 3-4.
- Nakamura Y., Krestov P.V. 2012. Alpine Belts and differentiation of Alpine Vegetation in Japanese Alps // *Berichte der Reinhold-Tüxen Gesellschaft* 24. P. 207-218.
- Omelko A.M., Krestov P.V., Yakovleva A.N. 2012. A Topography-Based Model of the Vegetation Cover of the Lanchinsk Mountains // *Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation*. - N 1. P. 109-119.

- Adrianova I.Yu., Vasyutkina E.A., Krestov P.V. 2011. Ecogeographic Variation in the Generative Organs of Larch in the Russian Far East // Russian Journal of Ecology 42 (1): 11-16.
- Баркалов В.Ю., Врищ А.Э., Крестов П.В., Якубов В.В. 2011. Растительный мир Уссурийской тайги: полевой атлас-определитель - . Владивосток.
- Петропавловский Б.С., Крестов П.В. 2011. Владивостоку - ботанический сад мирового уровня: проблемы и задачи развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия "Биология. Экология". - Т. 4. №. 2. С. 81-88. PDF
- Петропавловский Б.С., Манько Ю.И., Крестов П.В. 2011. В.Ю. Нешатаева. Растительность полуострова Камчатка. М.: КМК. 2009. 537 с. // Ботанический журнал. - Т. 96. №. 9. С. 1286-1289.
- Ухваткина О.Н., Омелько А.М., Крестов П.В., Жмеренецкий А.А. 2011. Влияние частичных распадов древостоев кедрово-широколиственных лесов на процесс естественного возобновления // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. - Т. 4. №. 4. С. 416-431. PDF
- DellaSala D., Alaback P., Craighead L., Goward T., Hakon H., Kickpatrick J., Krestov P.V., Moola F., Nakamura Y., Nauman R.S., Noss R., Paquet P., Ronneberg K., Spribille T., Tecklin D., von Wehrden H. 2011. Crosscutting issues and conservation strategies // Temperate and boreal rainforests of the world: ecology and conservation. - Washington, DC. P. 243-259.
- Krestov P.V., Nazimova D.I., Stepanov N.V., DellaSala D. 2011. Humidity-dependent Forests of the Russian Far East, Inland Southern Siberia, and the Eastern Korean Peninsula // Temperate and boreal rainforests of the world: ecology and conservation. - Washington, DC. P. 222-233.
- Rivas-Martinez S., Aguiar C., Aguilera A., Alonso R., Alvarez M., Amich F., Arnaiz C., Baccheta G., Barbero M., Barbour M.G., Bartolome C., Barreno Eva, Belmonte D., Benabid A., Luis Benito J., Bermejo E., Biondi E., Biurrun I., Blasi C., Bohn U., Boira H., de Bolos O.; Box E.O., Brullo S., Bueno A., Cabezudo B., Capelo J., Carrillo E., Carlos Costa J., Crespo A., Crespo M.B., Deil U., Dias E., Duarte C., Escudero A., Espirito-Santo D., ... Krestov P.V., ... Ferre A., et al. 2011. Map of series, geoseries and geopermaseries of vegetation in Spain [MEMORY OF MAP OF POTENTIAL VEGETATION OF SPAIN, 2011] PART II // Itinera Geobotanica. - Vol. 18. N 2. P. 476 pp..
- Крестов П.В. 2010. Рефугиумы – "окна" в историю растительного покрова // Наука в России. - №. 5. С. 105-112.
- Krestov P.V., Omelko A.M., Nakamura Y. 2010. Phytogeography of higher units of forests and krummholz in North Asia and formation of vegetation complex in the Holocene // PHYTOCOENOLOGIA. - Vol. 40. N 1. P. 41-56.