

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Штабровской Ирины Михайловны
на тему: «Температурный режим и население беспозвоночных горных почв Хибин»,
представленную на соискание ученой степени кандидата наук
по специальности 1.5.15. экология

В условиях суммарного влияния климатических изменений и антропогенного фактора оценка состояния почвенного населения приобретает особое значение. Почва как среда обитания, обладая целым рядом буферных свойств, достаточно консервативно реагирует на происходящие в экосистемах изменения. Комплексы почвенных беспозвоночных также отличаются стабильностью и устойчивостью даже при очень неблагоприятных нарушениях, поэтому педобионты представляют собой ту группу, по которой можно оценить степень происходящих в экосистемах изменений.

Одним из экологических факторов, определяющих плотность, структуру, и функционирование почвенных беспозвоночных является гидротермический режим почвы. На сегодняшний день получено достаточно данных, позволяющих определить диапазон условий нормального функционирования педобионтов. Показано, что тесная зависимость почвенных беспозвоночных от температурного и водного режимов географически обусловлена и четко проявляется при изучении зональных закономерностей изменения структуры почвенного населения. Однако крайне мало данных, по которым возможно оценить тренды динамики почвенных беспозвоночных относительно современных климатических изменений, особенно на локальном и региональном уровнях.

Несмотря на активное изучение почвенной фауны Хибин на протяжении последних десятилетий отсутствовал сопряженный анализ всего комплекса почвенных беспозвоночных и температурных трендов в почвах заполярных гор. В связи с вышесказанным актуальность исследований Штабровской Ирины Михайловны не вызывает сомнений.

Диссертационная работа представляет собой законченное многолетнее научное исследование, изложена на 216 страницах, включает 76 рисунков, 23 таблицы. Состоит из введения, 6 глав, заключения, рекомендаций, списка литературы и приложения. Список литературы представлен 268 источниками, в т.ч. 40 на иностранном языке.

Автореферат соответствует диссертационной работе.

Комплексный подход, адекватный выбор методов, большой объем фактических данных, собранных в течение 10-ти лет и глубокая статистическая обработка материала позволяют говорить о высоком качестве проведенных исследований и достоверности полученных результатов.

Защищаемые положения диссертации подтверждены выводами. Выводы обоснованы и отражают сущность и сложность проведенных исследований.

Автором получены температурные ряды, характеризующие современную динамику температур заполярных горных почв. На примере 35 биогеоценозов проанализированы результаты многолетних наблюдений за динамикой почвенных температур основных горно-растительных поясов Хибин (горно-таежном, поясе березовых криволесий, горно-тундровом и поясе холодных гольцовых пустынь). Выявлены особенности температурного режима горных почв, определяющих периоды активности и функционирования почвенной биоты в условиях Хибин.

Для почв хибинских гор Юмечорр, Юкспорр, Суолайв и Куэльэпорр дана оценка распределения населения беспозвоночных в зависимости от высотных изменений температурных показателей, экспозиции склона (юго-западная, западная и южная) и расположения гор в разных частях Хибинского массива (высокогорная центральная и низкогорные окраины – западная и восточная). Получены уникальные данные о

температурном режиме почв и специфической структуре почвенного населения беспозвоночных пояса холодных гольцовых пустынь на предельных для Хибин отметках выше 1000 м (плато Вудъяврчорр и Айкуайвенчорр).

Фауна членистоногих исследуемой территории пополнена 131 новым видом. Муравей шведский *Formica suecica* на основании находок в Хибинах включен в новое издание Красной книги Мурманской области (2024).

Особый интерес представляет сравнительный анализ населения беспозвоночных и почвенных факторов на первых стадиях восстановления гарей и вырубок сосновых древостоев Хибин и выявленные различия между типами нарушений почвенного покрова. Показано, что в процессе восстановления нарушенных древостоев складываются условия, привлекающие виды беспозвоночных, не характерные для данной территории. Установлена достоверно бóльшая значимость пирогенного фактора для восстановления комплексов беспозвоночных по сравнению со сплошной вырубкой.

Подробный анализ видового состава членистоногих на первых стадиях восстановления нарушенных биогеоценозов позволил выявить виды-индикаторы меняющихся гидротермических условий. Это, безусловно, имеет особое значение для формирования программ мониторинга и прогнозирования процессов лесовосстановления.

Для всех исследованных биогеоценозов отмечена особая роль лесной подстилки в функционировании почв. Показано, что наличие подстилки и яруса напочвенной растительности имеет первостепенное значение для сохранения горно-лесного комплекса беспозвоночных и поддержания гидротермического режима, благоприятного для его восстановления даже после полного уничтожения древесного полога.

Полученные Штабровской Ириной Михайловной оценки и выявленные закономерности имеют как теоретическое, так и прикладное значение. Выявленные тренды температурного режима горных почв и динамики комплексов почвенных беспозвоночных способствуют более глубокому пониманию сложных и неоднозначных связей почвенной биоты и меняющихся условий. Результаты проведенных исследований являются значимым вкладом в оценку биологического разнообразия Хибин, могут быть использованы при реализации программ, направленных на сохранение биоразнообразия, а также при проведении комплексного экологического мониторинга на территории Нацпарке «Хибины» и региональных горных ООПТ.

Нельзя не отметить создание авторской информационной системы «Температурная база данных горных почв Кольской Субарктики», зарегистрированной в Федеральной службе по интеллектуальной собственности «Роспатент» в 2022 году, подробное описание которой дано в заключительной главе диссертации. Созданная база данных относится к типу тематических рабочих информационных систем и, по мнению автора, является необходимым инструментом при выполнении комплексных экологических исследований заполярных горных экосистем.

Проведенные исследования являются частью важнейшего инновационного проекта государственного значения по созданию «Единой национальной системы мониторинга климатически активных веществ» в рамках работы научно-образовательного консорциума «РИТМ углерода», что безусловно открывает новые перспективы дальнейшей разработки темы диссертационной работы Штабровской Ириной Михайловной.

В качестве замечаний хотелось бы отметить следующее:

1. В работе используется термин «биоценоз». Корректнее использовать «биогеоценоз» или «экосистема» поскольку исследуются процессы, происходящий в почве и отражающие взаимодействие абиотических и биотических структурных компонентов биогеоценоза/экосистемы.
2. Не совсем понятно, почему анализируются только температуры и беспозвоночные подстилки? Хотя в методах указано об установке термохрон в минеральной толще почвы до 40 см.
3. Численность и структура комплексов беспозвоночных оценивалась двумя

методами: разбором почвенных проб и методом ловушек. Из контекста следует, что почвенные пробы – это пробы подстилки. В самой работе большее внимание уделено данным, полученным методом ловушек. Сам автор в своей работе указывает, что, например, в нарушенных местообитаниях беспозвоночные, учтенные методом отбора почвенных проб, отражали бóльшую деградацию почвенного покрова, по сравнению с учтенными методом почвенных ловушек. Для таких педобионтов, играющих важную роль в функционировании почв, как черви, личинки двукрылых и жесткокрылых подходит метод отбора проб подстилки и минерального слоя почвы с последующей ручной разборкой. Их недоучет может не совсем корректно отражать анализируемые в диссертационной работе взаимосвязи.

4. Отсутствуют данные о мощности подстилки в исследованных биогеоценозах. Этот параметр имеет особое значение при выполнении подстилкой терморегулирующей функции.

5. Автор практически не рассматривает в работе влияние типа фитоценоза, сомкнутости крон, напочвенного покрова, состава и мощности подстилки на комплексы почвенных беспозвоночных. Однако, температурный фактор влияет на почвенную биоту скорее опосредованно именно через эти структурные компоненты и параметры, особенно в лесных биогеоценозах.

6. При таком колоссальном количестве полученных данных и новизны результатов обращает на себя внимание количество выводов – всего пять.

Высказанные замечания не умаляют достоинств диссертационной работы Штабровской И.М. и носят скорее рекомендательный характер.

В целом, представленная диссертационная работа является многоплановым, законченным, фундаментальным исследованием, имеющим высокую теоретическую и практическую значимость; написана хорошим научным языком, текст проиллюстрирован большим количеством таблиц и рисунков.

Основные положения диссертационной работы неоднократно докладывались на научных форумах разного уровня и опубликованы в 11 научных работах, в том числе 4 в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Заключение:

Диссертация соответствует требованиям п. 9, п. 14 «Положения присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Штабровская Ирина Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. экология.

Официальный оппонент:

Безкоровая Ирина Николаевна
заведующий кафедрой
экологии и природопользования
Сибирского федерального университета
(660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
тел. +7 (391) 206-22-22; 244-86-25
office@sfu-kras.ru)
доктор биологических наук,
03.00.16 экология
доцент,
ibezkorovayana@sfu-kras.ru

09.12.2024



Безкоровая Ирина Николаевна