

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Папельбу Владимира Владимировича на тему: «Биоэкологические особенности лесных фитоценозов Горного Крыма на тренде рекреационной нагрузки» предоставленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Весь Горный Крым относится к благоприятному району для рекреационной деятельности. В последние годы в Крыму отдыхает более пяти миллионов человек в год, и без сомнения эта цифра будет расти в будущем, разумеется, при наличии соответствующей инфраструктуры.

Рекреационное использование крымских лесов обусловлено наличием уникальных природных комплексов, пейзажным разнообразием территории, фитонцидным эффектом воздействия лесов на человека, имеющимися промышленными ресурсами Республики. Одним из основных элементов экосистемы вовлеченной в индустрию отдыха являются лесные территории. Несмотря на многочисленные исследования по влиянию рекреационной деятельности на лесные экосистемы Крыма все еще недостаточно изучены вопросы последствий антропогенного воздействия на наиболее распространенные в Горном Крыму дубовые, буковые и сосновые леса. В этом контексте диссертационная работа В.В. Папельбу, посвященная изучению эколого-ценотических трансформаций основных лесообразующих фитоценозов в условиях продолжительного рекреационного воздействия в Крыму являются весьма **актуальными и определяет научную новизну** исследования.

Результаты диссертационной работы расширяют и уточняют сведения о рекреационной трансформации лесных фитоценозов в Горном Крыму. Полученные результаты могут быть использованы при прогнозировании динамики хвойных и широколиственных горных лесных экосистем в результате рекреационного воздействия, а также выборе оптимального управления природными ресурсами Крыма. Кроме того, разработанные методические рекомендации уже внедрены в практику некоторыми лесохозяйственными хозяйствами Крыма. Поэтому данное исследование имеет высокую степень **теоретической и практической значимости** работы.

Диссертация состоит из введения, шести разделов, выводов, списка использованной литературы, включающего 176 источников и приложений. Работа изложена на 181 странице, содержит 15 рисунков и 57 таблиц. В целом, структура диссертации традиционна и соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению кандидатских диссертаций.

Во **введении** излагается актуальность темы, цель и задачи исследований, научную новизну и практическую значимость работы. Показана реализация результатов исследований, личный вклад соискателя, апробация, объем работы, публикации.

Раздел 1 посвящен истории изучения изменений лесных фитоценозов под действием антропогенного фактора. Приведены теоретические основы рекреационной дигрессии лесов.

В **разделе 2** охарактеризованы природно-климатические условия Крыма, подробно описаны методы, объект исследований и объем фактического материала. Показано, что изучение рекреационной дигрессии проводилось с 2008 по 2018 гг. на пяти стационарных участках в дубовых, буковых и сосновых фитоценозах. Представлена подробная характеристика каждого объекта, иллюстрированная схемами расположения трансект на стационарах. Приведены результаты таксационных характеристик лесных насаждений, представлен флористический состав сообществ пяти стадий рекреационной дигрессии и их систематический спектр, выявлены основные закономерности динамики флористического состава фитоценозов в результате аллогенных изменений.

В **разделе 3** обсуждается водорегулирующая емкость дубовых, буковых и сосновых насаждений и особенности трансформации структуры лесной подстилки в результате действия рекреации. Выявлено, что самой высокой водорегулирующей емкостью и коэффициентом водорегулирования в Горном Крыму характеризуется буковый фитоценоз. Водорегулирующие функции соснового фитоценоза несколько ниже, чем букового. Кроме того, изменение структуры лесной подстилки проявляется на ранней стадии рекреационной дигрессии. Ее мощность уменьшается независимо от сезона рекреационного воздействия по мере увеличения рекреационной нагрузки. Таким образом, сделан важный вывод о том, что усиление рекреационного лесопользования приводит к снижению водорегулирующей функции леса.

В **разделах 4-6** приводится экологическая оценка рекреационной дигрессии дубового, букового и соснового леса. В частности, для каждого фитоценоза представлены подробные характеристики состояния и особенностей проявления дигрессионных изменений древесного яруса, естественного возобновления и проведен анализ их динамики. Выявлены сходства и различия дубовых, буковых и сосновых фитоценозов в их реакции на антропогенное воздействие. Также проведен анализ экологического разнообразия флоры в фитоценозах и их санитарного состояния. Установлены особенности рекреационного воздействия на поверхность и водно-физические свойства почв. Оценено положение дубовых, буковых и сосновых фитоценозов на градиентах абиотических факторов среды с использованием экологических шкал, выявлены границы толерантности фитоценозов по стадиям рекреационной дигрессии, а также проведен анализ приспособленности видов к изменению каждого абиотического фактора среды.

Диссертационную работу завершают заключение с выводами, характеризующие результаты проведенных исследований.

По теме диссертационного исследования опубликовано 19 работ, из которых 3 публикации входят в перечень изданий, утвержденных ВАК РФ.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Достоинством работы является комплексность, четкая аргументированность основных положений и обоснованность сделанных заключений. Однако, несмотря на это, есть несколько замечаний:

1) Основываясь на представленные описания в таблицах 2.2, 2.7 и 2.12, проективное покрытие травяного яруса дубовых, буковых и сосновых фитоценозов не превышает 5-10% на всех стадиях дигрессии. Соответственно, опираясь на методику выделения стадий дигрессии на стр. 27-28 диссертации с учетом изменения проективного покрытия травяного и мохового ярусов, все описания фитоценозов должны относиться к V стадии дигрессии. Непонятно, каким же образом автор диссертационной работы выделил пять стадий дигрессии в изученных фитоценозах? К тому же в тексте диссертации не упоминаются изменения проективного покрытия травяного и мохового ярусов при усилении рекреационной нагрузки.

2) В подразделе 2.3 довольно подробно представлена характеристика модельных объектов. Автор указывает, что для трех модельных площадок («Алушта», «Ангарский перевал» и «Городское») выполнено по 45 геоботанических описаний на различных стадиях дигрессии дубовых, буковых и сосновых фитоценозов. Однако в таблицах 2.2, 2.7 и 2.12 указано только по пять описаний. В результате такие противоречия приносят в работу некоторую путаницу, затруднение при осмыслении результатов исследования всей диссертационной работы. В особенности это относится к разделам 4, 5 и 6, где приводятся результаты и анализ экологического разнообразия фитоценозов.

3) При анализе флористического сходства использовался коэффициент Жаккара. Почти во всех изученных фитоценозах от I до V стадии рекреационной дигрессии получены довольно низкие значения флористического сходства, особенно это касается букового фитоценоза. По этому поводу в работе поясняются преимущественно частные случаи, в то время как обобщения результатов анализа флористического сходства в диссертации упоминаются лишь косвенно. Полагаю, что это связано либо с наличием в фитоценозах большого количества случайных видов и недостаточным объемом выборки, либо с не очень удачным выбором меры сходства. Возможно, для подобных объектов было бы более актуально использование меры включения, чем меры сходства, так как последний, представляет собой усредненные показатели и, следовательно, теряет часть информации об объектах. В то время как меры включения более адекватно оценивают изменения всего флористического состава сообществ, позволяющие установить не только характер перестройки различных структурных частей сообществ, но и более полно раскрыть связи между ними.

4) В разделе 3 при обсуждении особенностей трансформации структуры лесной подстилки в результате действия рекреации представлены исчерпывающие выводы о динамике ее фракционной структуры,

закономерном изменении ее общей массы в летнее время и уменьшение – в осенний и весенний сезоны. Интересен факт увеличения общей массы лесной подстилки в весенний сезон при величине нагрузки 20 наступаний в сутки по отношению к контролю и другим модельным участкам этого ряда. С чем это связано в диссертации не поясняется.

5) В разделах 4, 5 и 6, где приводится экологическая оценка рекреационной дигрессии дубовых, буковых и сосновых фитоценозов рассматривается динамика изменений жизненных стратегий видов в рамках концепции Раменского-Грайма. Если изменение доли участия стресс-толерантов и эксплерентов в результате рекреационной нагрузки еще более-менее понятны, то для виолентов представленные в диссертации выводы не очевидны. В частности, для дубовых фитоценозов было отмечено уменьшение виолентов в травяном ярусе. Наличие виолентов подразумевает доминирование каких-либо видов в травостое. Однако, исходя из описаний растительности модельных площадок, в таблицах 2.2, 2.7 и 2.12 (раздел 2) как дубовые, так и буковые и сосновые фитоценозы являются мертвопокровными. Травяной ярус практически не имеет проективного покрытия. Соответственно, если в травяном ярусе нет видов-доминантом (то есть виолентов), то и выводы о их динамике в фитоценозах в результате рекреационной нагрузки не совсем корректны.

б) Также в разделах 4-6 на нескольких графиках не обозначены единицы измерения по оси ординат (проценты или количество видов в фитоценозе). Для лучшего восприятия информации, графики по динамике жизненных форм и фитоценотической приуроченности видов к высшим единицам эколого-флористической классификации в фитоценозах следовало бы отобразить в виде столбчатых диаграмм.

7) В пункте 1 заключения присутствует несогласованное предложение, затрудняющее восприятие смысла вывода.

Возможно, большинство вопросов не возникло, если бы автор диссертационной работы немного больше уделил внимания характеристике травяного покрова в фитоценозах, представил их характеристику в системе высших единиц доминантной или эколого-флористической классификации до уровня союзов или приложил бы в тексте диссертации таблицы всех геоботанических описаний с модельных участков «Алушта», «Ангарский перевал» и «Городское», поскольку именно на основе этого материала выполнен анализ динамики эколого-биологической структуры фитоценозов и сделаны соответствующие выводы.

Высказанные замечания не являются критическими и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации В.В. Папельбу. Работа базируется на большом фактическом материале, является законченным научно-исследовательским трудом и заслуживает высокой оценки.

Таким образом, диссертационная работа «Биоэкологические особенности лесных фитоценозов Горного Крыма на тренде рекреационной

нагрузки» соответствует пунктам 9-11, 13, 14 «Положении о порядке присуждения ученых степеней», принятых Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Папельбу Владимир Владимирович заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Официальный оппонент:

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории геоботаники и растительных ресурсов Уфимского института биологии - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

450054, Республика Башкортостан, г.Уфа, Проспект Октября, д. 69.

Телефон: (347) 235-57-68.

E-mail: shirpa@mail.ru

Павел Сергеевич Широких

03.03.2020

Подпись Широких П.С. заверяю:
Заместитель директора по научной работе
УИБ УФИЦ РАН, д.б.н.



Д.С. Веселов