

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Самбуу Анны Доржуевны «Сукцессии растительных сообществ
в травяных экосистемах Тувы»,
представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по
специальностям: 03.02.01 – «Ботаника», 03.02.08 – «Экология»

Актуальность темы. Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Предмет исследований – степные экосистемы Центрально-Азиатского региона, которые в процессе антропогенных трансформаций сохранили еще видовое и экосистемное разнообразие. За последние 100 лет актуальными стали вопросы изучения сукцессионных процессов сохранившихся степей. Регион исследования – Тува, где степь и лесостепь подверглись наибольшей антропогенной трансформации. Автор поднимает сложные вопросы сукцессионных процессов в травяных сообществах Тувы, которые длительное время находились под действием выпаса, пожаров, техногенных воздействий, а также теоретические вопросы, связанные с восстановлением степной растительности.

Все это обуславливает актуальность темы исследований. Решение указанной проблемы позволит подойти к важному вопросу – восстановлению степных экосистем не только с точки зрения сохранения растительного компонента, но и абиотического компонента данной экосистемы. Повышение плодородия почвы без прохождения через степную фазу, без восстановления биотического круговорота невозможно. Основные положения диссертации имеют научное значение в области степоведения, биогеоценологии, экологии, охраны природы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Автор критически анализирует дискуссионные вопросы теории и классификации сукцессий зарубежных и отечественных ученых, излагает свою точку зрения на сукцессию, как временный аспект структуры сообщества. Диссертант выбрал первичные и вторичные сукцессии, среди которых наименее изучены первые, сконцентрировал внимание на некоторых теоретических вопросах, связанных с особенностями развития сукцессии. Следует отметить корректное отношение диссертанта к трудам руководителя диссертации. На защиту выносятся 5 положений. Автором установлено, что при зарастании угольных отвалов каждое сообщество развивается индивидуально, что зависит от абиотических компонентов (влажность и рельеф), а при затоплении и подтоплении водохранилищем прибрежные сообщества проходят три стадии сукцессионного развития. Диссертантом установлены особенности сукцессий залежей и величины надземной и подземной фитомассы на разных стадиях сукцессий. Обращает внимание длительность (более 20 лет) мониторинговых полевых исследований диссертанта, что и позволило сделать достоверные практические и глубокие теоретические выводы.

Анализ главы 1 «Физико-географические условия района исследований» (с. 9-37) показал полноту представляемых картографических, цифровых и текстовых данных. Описание флоры и степной растительности остановилось в регионе на исследованиях конца XX в. Таким образом, научные материалы, полученные автором, приобретают дополнительную актуальность.

Глава 2 «Сукцессии растительности в травяных экосистемах» (с. 38-72). Диссертант проводит литературный обзор. Для характеристики сукцессий автор выделяет несколько показателей: видовой состав сообществ, структура доминирования и запас и структура фитомассы. Флора проанализирована с точки зрения географических элементов, эколого-ценотических групп. В разделе 2.1 автор рассматривает изменения запасов фитомассы при первичной сукцессии. Дело в том, что при сукцессионном анализе мы обычно ограничиваемся только анализом видового состава, экологией видов, не

затрагивая биотический круговорот, который начинает формироваться вместе с развитием сукцессии, и скорости этого процесса не изучены. Автор приводит сведения по запасам растительного вещества на различных стадиях первичной сукцессии и приходит к выводу, что только на 27 год первичной сукцессии складываются постоянные запасы и структуры фитомассы, характерные для терминальной стадии. Небольшое замечание к видовому составу травяных сообществ в таблице 4. Принято сначала давать виды семейства *Roaceae*, далее *Fabaceae* и после перечисляется разнотравье.

В разделе 2.2. рассматриваются антропогенные сукцессии под влиянием деятельности водохранилища. Хотя этот вопрос в широком плане довольно изучен, однако, всегда конкретные региональные материалы дополняют наши сведения об антропогенных сукцессиях. Раздел 2.3 касается анализа дигрессионной пастбищной сукцессии, 2.4 – восстановительной пастбищной, 2.5 – пирогенной, 2.6 – залежной сукцессиям. Для сравнения автор рассматривает сукцессии в европейской луговой степи, залежные сукцессии в прериях Северной Америки, сукцессии в Астраханской области. Хотелось бы иметь резюме по данной главе, что в конечном итоге получил диссертант после анализа значительного литературного материала применительно к своей работе.

Глава 3 «Объекты и методы исследований» (с. 73-93). В главе дается анализ геоботанического районирования Тувы, но мне кажется, логичнее было бы это изложить в разделе «Растительность» и показать карту современного районирования. Диссертант описывает объекты и методы исследований, ключевые участки, которые затрагивают основные типы сукцессий растительных сообществ в степной и лесостепной зонах Тувы. Кроме классических геоботанических и математических методов автор при изучении сукцессий использует оригинальные методы и достижения изучения запасов и структуры фитомассы А.А. Титляновой (1977, 1993). Автором создается альбом растений с надземными и подземными органами на разных стадиях их развития, что помогает идентифицировать подземные органы. Длительность наблюдений – 15 лет, количественный показатель – 1070 геоботанических описаний, 2300 укусов, 20 почвенных разрезов, гербарный материал насчитывает 650 листов – все это свидетельствует о достоверности результатов.

Глава 4 «Сукцессии травяных экосистем в Туве» (с. 94-328) основная и содержит все исследования по теме диссертации. В ней рассматриваются 3 вторичные сукцессии и 2 первичные. Вопрос: первичная сукцессия при зарастании отвалов Каа-Хемского угольного разреза это антропогенная сукцессия? Может быть, было бы логичнее эти 2 сукцессии объединить в один подраздел? В подразделе 4.1 диссертант дает таксономический и эколого-ценотический анализ сукцессионных серий на отвалах и приходит к выводу, что видовой состав меняется и наиболее близки фитоценозы 40-летнего отвала и степной катены, находящихся на аккумулятивной позиции, но по видовому составу сообщества всех позиций не приближаются к видовому разнообразию коренных степей. Проведен анализ динамики видового состава ценозов зарастающих отвалов, показано долевое участие доминирующих видов в зеленой фитомассе на разновозрастных отвалах в сравнении с участками сухой степи. Это новый подход в изучении сукцессий. Автор на основании своих исследований подчеркивает долгосрочность первичной сукцессии на техногенных отвалах и устанавливает, что самозарастание отвалов идет не по степному, а по смешанному типу. Автор дает динамику запасов растительного вещества на техногенных отвалах за 40 лет наблюдений, и делает вывод о том, что ценозы отвалов после 40-летнего периода далеки от зонального равновесия и с приближением к термальному состоянию в сукцессионных сообществах будут падать запасы надземной и увеличиваться запасы подземной фитомассы. Автор приходит к выводу, что первичная сукцессия на отвалах Каа-Хемского угольного разреза

в степной зоне Тувы отличается меньшей скоростью смен фитоценозов, задержкой пионерной стадии, значительным уровнем адвентизации даже на 20-40-летних отвалах.

Небольшие замечания. Таблицы 12, 16, 45 и др. озаглавлены «Ведущие семейства...». Это не ведущие семейства, а таксономический анализ флоры участка. В таблице 14 приведены экологические группы, но не ясно по какому критерию. Если по отношению к воде (ксерофиты, мезофиты и т.д.) то все понятно. Но в этой колонке есть ксеропетрофиты (объединены вода и субстрат), псаммофиты (субстрат) – это другие признаки. Чьей классификацией экогрупп пользовался автор? Такой же вопрос и к жизненным формам. Если по И. Серебрякову, то тогда несколько другие названия жизненных форм должны быть. Сорные виды по отношению к воде и субстрату тоже различны. На мой взгляд, дискуссионно согласиться с положением, что «преобладание семейств Мятликовых и Астровых показывает степную направленность развития растительных сообществ». Можно привести немало сорных сообществ, где доминируют представители этих семейств. Здесь важны виды, а не семейства. Почему *Amaranthus retroflexus* относится к ксерофитам? Это мезофильный, случайно занесенный адвентивный североамериканский вид, ксенофит. Но, возможно, в Ваших условиях он ведет себя как ксерофит? Некоторые таблицы можно было перевести в графическое изображение.

В целом следует отметить, что результаты исследования диссертанта разновозрастных отвалов Каа-Хемского угольного разреза выявили особенности первичных сукцессий растительных сообществ. Они отличаются задержкой пионерной стадии и ценоз каждой позиции развивается в зависимости от микроклимата, эдафических условий, особенностей заноса семян.

4.2. «Антропогенная сукцессия растительности, связанная с созданием Саяно-Шушенского водохранилища» (с. 134-188). Смены растительного покрова при воздействии водохранилищ довольно широко освещены в научной литературе, но автор подошел к ним несколько с иной точки зрения. Диссертант относит их к особому типу антропогенной сукцессии – спорадической сукцессии. Это утверждение ново и заслуживает особого внимания. Структура изложения аналогична предыдущему разделу. Диссертант использовал описания фитоценозов и геоботанические карты до затопления территории водохранилищем других авторов (Мальцева, 1982; Титлянова, 1989, 1990 и др.), что позволило проследить изменения в растительном покрове с 1977 г. по 2012 г. Исследования велись на 4-х ключевых участках при разных типах обводнения. И если видовая насыщенность 1 участка 100 м² сообщества в 1977 г составила 51 вид, то через 15 и 35 лет сократилась в 2 раза. Диссертант детально рассматривает смены видового состава погодично при разной степени заливаемости территории. На всех участках при затоплении и подтоплении прибрежных экосистем выделяет стадии сукцессий и их отличия. На втором участке рассматривается катастрофическая фаза сукцессии при затоплении. Диссертант дает описания почвенных разрезов и акцентирует внимание на процессах засоления и оглеения в почве в связи с длительным застоем воды. Анализ свидетельствует, что на трех участках, которые до затопления были степными, после затопления на 1-ом сформировалось луговое синантропное сообщество, на 2-ом – лугово-синантропное с доминированием конопли. На 4-ом участке сформировалось два сообщества, диаметрально различных с экологической точки зрения. Диссертант доказал, что сукцессия не имеет единого направления и отличается хаотичностью, носит незакономерный спорадический характер. Является ли это закономерностью? Это важная научная проблема, поднятая диссертантом. Важны исследования по динамике запасов фитомассы при различном водном режиме в пойме р. Енисей. Данные диссертанта дополняют исследования Н.П. Миронычевой-Токаревой (1997) и позволяют сравнить данные за 20 лет. Диссертант пришел к выводу, что при затоплении плодородных лугов не прибавляется, в количественном показателе сорные виды изменяются незначительно, но увеличивается их биомасса. Автор констатирует данный факт, но хотелось бы знать: с

чем связано такое резкое увеличение фитомассы на 1 и 2 участках и почему такие колебания на 4-ом участке?

Раздел 4.3. «Вторичные сукцессии травяных сообществ» (с. 189-328), где рассматриваются три сукцессии. 4.3.1. «Пастбищные сукцессии». Изучение пастбищных сукцессий – традиционные исследования в районах развития животноводства. Ценным данного диссертационного исследования является не только флористический подход (динамика видового состава), но и ценотический (слежение за динамикой продуктивности). Автором для исследований были выбраны степные экосистемы межгорных котловин с разным режимом пастбищной нагрузки, где выделено 6 ключевых участков. Каков размер ключевых участков? Исследования на участке Эрзин показали, что степные экосистемы устойчивы к стрессирующим воздействиям, о чем свидетельствует постоянство видового состава. Анализ пастбищной демутиации на участке Морен показал значительные различия: высок процент появившихся видов, превосходящих долю устойчивых. Данные наблюдения демонстрируют быстрый процесс восстановления видового состава сообщества при смене тяжелой нагрузки на нулевую. Диссертант показал историю пастбищ на участке Ямаалыг, которое в 1993 г. было включено в число кластерных участков заповедника «Убсунурская котловина», что позволило сократить численность овец с 15 тыс. до 500. Автором были исследованы восстановительные сукцессии на участках Ямаалыг и Чоогей и выделено 10 групп видов по степени устойчивости и сделан вывод: при кардинальной смене пастбищного режима происходит изменение структуры фитоценозов. Диссертантом установлено, что в течение сукцессии меняется не только видовой состав и состав доминантов, но и запасы живой и мертвой фитомассы, надземной и подземной продукции, проанализирована погодичная динамика зеленой и мертвой фитомассы с 1998 г. по всем изучаемым пастбищам и стадиям дигрессии. Проведенный анализ свидетельствует, что любое изменение режима выпаса фитоценоза отвечает закономерными изменениями не только его видового и доминантного состава, но и интенсивностью продукционного процесса. Детально описаны «черные земли». Автор свидетельствует, что за 30 лет они не восстановились, период их восстановления до терминальной стадии превышает 50 лет. Диссертант предлагает вернуться к пастбищеобороту и традиционному скотоводству. Небольшое замечание: в таблице 44 колонка 2 отражает «тип степи, растительное сообщество, доминанты», но этого не приводится, указаны 2 вида, которые, по всей видимости, относятся к доминантам.

4.3.2. «Пирогенная сукцессия». Воздействие пожаров на степную растительность – один из ключевых вопросов изучения степей. Исследования проводились на трех ключевых участках, расположенных в Турано-Уюкской и Центрально-Тувинской котловинах на протяжении 5 лет. Автором прослежено участие ксерофитов в восстановлении степей (от луговых до сухих). Но почему на всех трех участках на 5-6 год восстановления везде число ксерофитов упало, или же 1-й год – это состояние до пожара?

Отличительной особенностью данного исследования является изучение динамики запасов зеленой фитомассы, запасов ветоши и подстилки, подземной мортмассы. Диссертант отмечает, что через 5-6 лет в фитоценозах выгоревших участков мортмасса превышает зеленую фитомассу, за 6 лет восстановления запасы живых и мертвых подземных органов увеличиваются, причем масса живых подземных органов в сообществах возросла в 2 раза. Диссертант пришел к выводу: увеличение массы живых и мертвых подземных органов связано со стимуляцией продукционного процесса в сообществе после пала, замедление разложения подземной мортмассы связано с изменением структуры почвенных деструкторов во время пожара. Установлено, что при действии пала экосистема через 10 лет возвращается в терминальное состояние и видовой состав и структура растительного вещества полностью восстанавливаются. И это конкретный практический вывод.

4.3.3. «Залежная сукцессия». Она была изучена на 6 участках распаханых степей в течение 13-ти лет при возрасте сукцессии 17 лет. Анализ сукцессий проведен по динамике видового состава, структуре доминирования, изменению жизненных форм и экогрупп. Региональный вывод диссертанта сводится к закономерности: количество видов возрастает с юга на север от Убсунурской засушливой к Турано-Уюкской более увлажненной котловине, т.е. от опустыненных степей к луговым.

Везде диссертант в таблицах при характеристике ключевых участков приводит сведения по доминантам, но нигде не приводятся эдификаторные виды или для данного типа исследований это не имеет значения? Господствующие и доминирующие виды это одно и то же? (стр. 279). Если просуммировать все цифры в первом абзаце на стр. 279, то получится 114%. Ход сукцессий залежного участка предсказуем и подтверждает устоявшееся положение об увеличении проективного покрытия, росте ксерофитов и степных видов. Почему в таблицах 77, 79 петрофиты указываются после «Всего». Петрофитные виды – это такая же ценотическая группа, как и степные, луговые. В таблице 90 анализируется только гидроморфа, поэтому целесообразно было бы так и назвать, т.к. рассмотрение других экологических групп не предусмотрено. О чем свидетельствует 3 абзац (сверху) на стр. 323? Что подтверждает таблица 91? Здесь говорится о залежных участках, а не об отвалах.

Результаты исследований изложены в выводах, которые конкретны и являются логическим завершением изложения диссертационного исследования. Поставленные цель и задачи успешно решены.

Общие замечания по диссертационной работе:

1. В исследованиях не нашел отражение вопрос об эдификаторах степных экосистем и их роли при восстановительных сукцессиях.
2. Нет хотя бы краткого сравнительного анализа сукцессий между собой.
3. Имеется неточное изложение таких понятий, как «эколого-ценотическая группа».
4. Недостаточность графического материала.

Заключение. Диссертационная работа Самбуу Анны Доржуевны «Сукцессии растительных сообществ в травяных экосистемах Тувы» состоит из введения, 4 глав и выводов. Список литературы включает 427 научных источников, из которых 58 – на иностранных языках. Работа изложена на 382 страницах, таблиц 94, рисунков 56. Основные положения диссертации изложены в 55 публикациях, 10 статей опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные результаты достоверны, выводы обоснованы.

Самбуу Анну Доржуевну отличает и способность к кропотливому труду, о чем свидетельствуют не только полевые работы по разборке подземных корней, но и даже оформление использованной литературы. Работа практически не содержит орфографических ошибок и опечаток. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы. Качество оформления, анализ публикаций, научный стиль изложения, содержание автореферата соответствуют требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Работа имеет заверченный характер, если можно так подойти к изучению антропогенной деградации степей – проблеме, которая уже два столетия заставляет человека возвращаться к этому вопросу в самых разных регионах. Диссертационная работа позволяет наметить практический План действий в Туве, экономическое развитие которой связано с развитием животноводством. Результаты исследований необходимы для ведения рационального природопользования в степи, для сохранения степных экосистем. Немного в настоящее время предлагается таких многолетних биогеоценотических исследований. Следует обратить внимание и на район исследований – это жесткие

аридные условия, отсутствие населения, даже простых бытовых условий, и так в течение 20 лет. И эти исследования выполнила женщина. Только удивительное трудолюбие и целеустремленность к научному познанию могло привести к конечному результату.

Диссертационная работа Самбуу Анны Доржуевны «Сукцессии растительных сообществ в травяных экосистемах Тувы» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для соответствующих отраслей знаний и отвечает критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора наук по специальностям: 03.02.01 – «Ботаника», 03.02.08 – «Экология».

Заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» (350040 Краснодар, ул. Ставропольская 140)

д. б. н., проф., заслуженный работник высшей школы РФ

тел. кафедра (861) 2199501 доб. 322; сот. 8918 999 00 40

E-mail: Litvinsky@yandex.ru Литвинская Светлана Анатольевна

Подпись официального оппонента заверяю

Ученый секретарь

Кубанский государственный университет

Гербовая печать

Дата



Литвинская (Е. М. Литвинская)