

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию САМБЫЛА Чойган Николаевны «ФИТОМАССА ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – «Экология» (Биологические науки) и 03.02.01 – «Ботаника».

На климатическом саммите ООН в Париже в декабре 2015 года 196 стран приняли на себя обязательства сократить выбросы CO_2 и не допустить повышения среднегодовой температуры более чем на 2°C к концу века. Лесным экосистемам, как поглотителям атмосферного углерода, отводится в названной перспективе важная роль. Способность лесов изымать из атмосферы углерод и продуцировать органическое вещество является основой их функционирования. Глобальные модели, посвященные исследованию связей атмосферной концентрации CO_2 с температурой, показывают, что к 2050 году снижение атмосферного углерода на 3,5–4 Гт/год ограничит повышение температуры до $+1,5...2^\circ\text{C}$ (Meinshausen et al., 2009), т. е. до порога, выше которого изменение климата окажет значительное негативное воздействие на биоту. Это ежегодное снижение концентрации CO_2 в атмосфере может быть достигнуто, в частности, за счет увеличения запаса углерода в растительном покрове в ходе эффективного ведения лесного хозяйства. С другой стороны, изменение климата оказывает существенное влияние на фитомассу растительного покрова, что, в свою очередь, повлияет на трансформацию круговорота веществ и газообмена в биосфере. Оценка фитомассы растительного покрова наземных экосистем вышла сегодня на глобальный уровень, и ее повышение является одним из основных факторов стабилизации климата, однако «наше понимание изменений наземной фитомассы остается рудиментарным» (Houghton et al., 2009. С. 1).

Представленная диссертация являет собой исследование, находящееся в русле обозначенных проблем, и его следует рассматривать как ряд частных поступательных шагов, существенным образом приближающих их решение. Именно этой цели – определению запасов фитомассы высокогорных сообществ Алтае-Саянской горной области и общих закономерностей их структуры посвящена диссертация Ч.Н. Самбыла. Для ее реализации ею поставлены пять четко сформулированных и взаимосвязанных задач.

Судя по содержанию диссертации, поставленные цель и задачи успешно выполнены.

С моей точки зрения, наиболее важными результатами, полученными автором в области экологии растительных сообществ, являются следующие.

Впервые изучены запасы и структура фитомассы высокогорных растительных сообществ в градиенте увлажнения Алтае-Саянской горной области. Впервые выявлены уровни запасов общей фитомассы и показано соотношение живой и отмершей надземной и подземной фитомассы в группах формаций. Впервые установлены значимые корреляционные взаимосвязи, между массой ботанических, ценологических групп и жизненными формами растений, изучено

влияние абсолютной высоты, экспозиции и крутизны склонов на распределение фитомассы групп формаций различных биоклиматических секторов, проведен сравнительный анализ распределения запасов надземной фитомассы с однотипными сообществами равнинных и горных территорий Северного полушария. Дана общая характеристика высокогорных кормовых угодий, показана сезонность их использования в качестве отгонных пастбищ.

Диссертация изложена на 425 страницах текста (включая приложения), содержит введение, 7 глав и выводы. По теме диссертации опубликованы перечисленные в автореферате 33 печатные работы, хотя в диссертации отмечено 58 работ. В целом, содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

В главе 1 (с. 11-25) "СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ ЗАПАСОВ ФИТОМАССЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ И ДРУГИХ ГОРНЫХ СИСТЕМ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ" достаточно разносторонне и полно проанализирована история изучения горной растительности, как одного из основных объектов исследований автора. На основе анализа литературы выявлено, что данных о запасах фитомассы растительных сообществ горных систем северного полушария гораздо меньше, чем сведений о фитомассе экосистем широтной зональности. Запасы фитомассы высокогорных сообществ исследуемого района по сравнению с однотипными сообществами горных систем полярного, бореального и суббореального поясов изучены крайне недостаточно. Детальный анализ состояния проблемы дал возможность автору обоснованно сформулировать цель исследований и основные, до сих пор не решенные вопросы.

Отдельный вопрос диссертанту и председателю ученого совета: насколько они готовы подвергнуть риску положительный результат защиты (если таковой будет) по причине игнорирования вступившего в действие ГОСТ Р 7.0.11-2011, разработанного библиотекарями, которые, как видится нашему Минобру, лучше ученых знают, как структурировать и оформлять диссертации. Риск состоит в том, что ВАК определяет научную ценность диссертации по чисто формальным признакам, и несоблюдение ГОСТ – серьезный просчет.

Глава 2 (с. 26-41) «ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ» изложена максимально подробно. По многочисленным источникам описаны рельеф, гидрография, климат, почвы и растительность. Структура растительности описана в геоботаническом аспекте, в приложении диссертации дана характеристика для высокогорных сообществ трех биоклиматических секторов района исследования. Замечаний по главе нет.

В главе 3 (с. 42-48) «РАЙОН, ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ» отмечается, что объектом исследования являются 24 эталонных полигона растительности, расположенных в разных частях Алтае-Саянской горной области, на которых определена структура их фитомассы в 223 высокогорных растительных сообществах, заложены 2230 учетных площадок, представляющих надземную и 1115 – подземную фитомассу. Объем выполненных работ представлен наглядно в виде хорошо структурированной таблицы. Необходимо отметить колоссальный объем выполненных полевых работ, особенно в так

называемых «подвалах биосферы», а именно, - в корнеобитаемом горизонте, где определялась живая фитомасса и мортмасса отдельно. Отдельный подраздел посвящен принятой автором терминологии. Ввиду большого разнообразия имеющихся в литературе методик по определению фракционного состава фитомассы различных типов растительности автором детально изложены все принятые ею методики в широком плане проведенных исследований.

Замечания по главе 3.

1 В понятие фитомассы включены как живые, так и отмершие части растений, тогда как согласно Методических указаний по МБП (1967) эта совокупность трактовалась как органическое вещество.

2 В расшифровке использованных терминов основное внимание уделено понятию фитомассы, а далее по тексту в этой же главе упоминается термин «биомасса» (с. 53), без пояснения, что под ним подразумевается.

3. Схема распределения высокогорных растительных сообществ в районе исследований представлена в черно-белом варианте и недостаточно информативна. Цветной вариант схемы был бы предпочтительнее.

Глава 4 (с. 55-147) «ЗАПАСЫ ФИТОМАССЫ ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ СЕКТОРОВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ» является наиболее информационно насыщенной. Глава хорошо иллюстрирована. Получены новые данные о фактических запасах и структуре фитомассы растительного покрова в гумидном, семиаридном и аридном биоклиматических секторах. Для каждого сектора показано расположение надземной фитомассы сообществ в пространстве главных компонент с соответствующими комментариями, установлено большое количество парных связей с показом доверительных интервалов, приведены диаграммы соотношений надземной и подземной фитомассы, а в том и другом случаях – соотношения живой фитомассы и мортмассы. Всё это проанализировано в градиенте увлажнения, даны соответствующие биологические интерпретации, а в целом весь этот впервые полученный материал имеет непреходящее фактологическое значение.

Замечания по главе 4.

1 Нумерация рисунков в автореферате и диссертации не совпадает.

2 Показанные на рисунках регрессии названы линейными, и приведенные вверху рисунков уравнения имеют линейный вид, хотя многие из них имеют явно нелинейный характер.

3 Если это регрессии, то и соответствующий анализ, казалось бы, должен быть регрессионным с соответствующими показателями адекватности, - как минимум, коэффициентом детерминации и стандартной ошибкой. Автор же приводит в одном случае – коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона, в другом – коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

4 Часть материала обработана методом дисперсионного анализа, который, как известно, является составной частью регрессионного, и для получения аналитического выражения соответствующих закономерностей более информативным было бы применение регрессионного анализа.

5 Иллюстрации расположения надземной фитомассы сообществ в пространстве главных компонент в автореферате и диссертации, выполнены в черно-белом варианте и недостаточно информативны.

В главе 5 (с. 148-195) «ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ ФИТОМАССЫ ВЫСОКОГОРНЫХ СООБЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ СЕКТОРОВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ» рассмотрены два вопроса: (1). влияние высоты на распределение запасов фитомассы и (2) распределение запасов фитомассы в связи с экспозицией и крутизной склонов. Оба подраздела достаточно хорошо иллюстрированы, выявленные закономерности наглядны и убедительны. Установлено, в частности, что в различных биоклиматических секторах сообщества с наибольшими запасами надземной фитомассы формируются в интервале высот 1500–2300 м, а с наименьшими (не более 1000 г/м²) – в диапазоне высот 1100–1400 и 2400–2600 м, что совпадает с высотными полосами растительности, образованными подгольцовыми кустарниками, кустарниковыми тундрами, а также кустарничковыми тундрами и альпийскими лугами соответственно. В распределении запасов фитомассы в связи с экспозицией и крутизной склонов столь же выраженных закономерностей, как в подразделе 2, не выявлено, поэтому автор ограничилась приведением табличного и графического материала с указанием средней величины и отклонений от неё.

Все выводы автора по главе достаточно аргументированы и возражений не вызывают.

Замечание по главе 5.

1 Все представленные на рис. 56, 59 и 60 закономерности линейны, описаны линейными уравнениями парной связи с указанием доверительных интервалов, однако, как и в главе 4, уравнения набраны минимальным кеглем и трудно читаемы.

В главе 6 (с. 196-207) «СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАПАСОВ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ВЫСОКОГОРНЫХ СООБЩЕСТВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ В РЯДУ С ОДНОТИПНЫМИ СООБЩЕСТВАМИ ДРУГИХ РАВНИННЫХ И ГОРНЫХ СИСТЕМ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ» установлено, в частности, широкое варьирование (0,2–90 т/га) параметров надземной фитомассы сообществ подгольцовых кустарников, тундр и лугов равнинных и горных систем основных термических поясов Северного полушария. В системах широтной и высотной зональности высокогорные сообщества Алтае-Саянской горной области по средним значениям надземной фитомассы близки к равнинным и горным растительным формациям. Наиболее высокими запасами надземной фитомассы характеризуются сообщества подгольцовых кустарников, а самые низкие их величины свойственны равнинным и горным лугам. Промежуточное положение в ряду от полярного к суббореальному поясов занимают равнинные и горные тундры. В полярном поясе северного полушария надземная фитомасса кустарников существенно ниже, чем в районе исследования, что связано с более благоприятными условиями местообитаний.

Замечание по главе 6. Не пояснено, что входит в понятие зеленой фитомассы.

В главу 7 (с. 208-236) «ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ» включены два раздела: (1) Полезные растения и (2) Рациональное использование и охрана высокогорных растительных сообществ. Установлены запасы фитомассы полезных растений. По запасам надземной фитомассы выделяются хозяйственная продуктивность сообществ, сроки выпаса и т.д.

По главе 7 замечаний нет.

Общее замечание по всем главам. Обычно выводами заканчивается каждая глава, а в конце дается общее заключение. Здесь же выводами завершается диссертация, а по главам их нет.

Несомненным достоинством работы является уровень обоснованности и практической значимости полученных результатов. В целом по научной и прикладной актуальности, методологии, количеству, качеству и уровню анализа фактических материалов, обоснованности и достоверности полученных выводов и обобщений представленная к защите диссертация САМБЫЛА Чойган Николаевны «ФИТОМАССА ВЫСОКОГОРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ» соответствует требованиям п. 9-14, предусмотренным Положением о порядке присуждения ученых степеней (№ 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ей ученой степени доктора биологических наук по специальностям 03.02.08 – «Экология» (Биологические науки) и 03.02.01 – «Ботаника».

Отзыв подготовил: Усольцев Владимир Андреевич, доктор сельскохозяйственных наук (06.03.02 «Лесоустройство и лесная таксация»), профессор по кафедре лесной таксации и лесоустройства, профессор кафедры менеджмента и управления качеством Федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет»; почтовый адрес – 620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

Телефон: +7 (343)254-61-59;

E-mail: Usoltsev50@mail.ru

Сайт: <http://www.usfeu.ru>

22 октября 2018 г.

В.А. Усольцев

