

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата биологических наук Шишигина Александра Сергеевича
на тему: «Мониторинг агарикоидных базидиомицетов в некоторых
типах коренных и производных лесов подзоны южной тайги
(Пермский край)»
по специальности 03.02.12 – «микология»

Диссертационная работа А.С. Шишигина представляет собой мониторинговое исследование биоты агарикоидных базидиомицетов, обширной группы грибов, чрезвычайно важной для формирования и функционирования лесных сообществ. К агарикоидным грибам принадлежит большинство видов-микоризообразователей лесообразующих древесных пород и сапротрофов, осуществляющих минерализацию подстилки и возвращение в круговорот биогенных элементов. Для ряда богатых лесами регионов нашей страны, включая район данного исследования, Пермский край, агарикоидные грибы имеют также и экономическое значение как ценные съедобные виды – объект заготовки.

Одной из особенностей биологии агарикоидных грибов являются заметные флуктуации между сезонами и длительные перерывы в образовании плодовых тел, что обуславливает необходимость проведения многолетнего мониторинга для полноценного изучения разнообразия этой группы и её роли в природном сообществе. Подобные исследования весьма трудоёмки и, если целью не является изучение влияния антропогенного фактора, к тому же требуется закладка стационарных площадей для наблюдений в местах, которые гарантированно не будут подвергаться антропогенной нагрузке на протяжении длительного периода времени.

Разумеется, в странах, на территории которых широко представлены различные типы лесов, в том числе, и в России, активно проводится изучение биоразнообразия грибов в лесных экосистемах. Тем не менее, длительный

мониторинг, предполагающий сравнение полученных данных с результатами исследований, проведённых теми же методами на тех же участках, и делающий возможным оценку сукцессионных изменений в грибных сообществах и выявление взаимосвязи динамики грибного и растительного компонентов биогеоценоза, по-прежнему представляет собой достаточно редкий тип исследований, что и обуславливает актуальность представленной диссертационной работы. Автором был впервые осуществлён анализ динамики сообществ агарикоидных базидиомицетов в двух типах коренных лесов Пермского края, ельнике приручьевом и кисличном, а также производном, березняке разнотравном, выявлен ряд новых для территории видов и получены экологические характеристики грибов изученных биогеоценозов.

Рукопись диссертации следует стандартной схеме, изложена на 163 страницах, проиллюстрирована 49 рисунками и содержит 32 таблицы, что позволяет наглядно отобразить полученные автором результаты. Работа состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов и списка литературы, включающего 301 источник, из них 83 – на иностранных языках. Текст изложен хорошим научным языком, практически не содержит опечаток, рубрикация и краткие резюме в конце каждого из подразделов облегчают восприятие обширного материала.

Имеются некоторые **небольшие замечания к тексту** в целом. Отмеченные изъяны вовсе не снижают общего благоприятного впечатления от прочтения работы, замечания носят рекомендательный характер. Во-первых, в тексте имеются повторы. Вероятно, стремясь привлечь внимание читателя к тому, что ему представляется особенно важным, Александр Сергеевич приводит некоторые постулаты как в разделах результатов, посвящённых каждому из фитоценозов, так и в разделе, содержащем общий сравнительный анализ всех исследованных территорий. Так, например, фраза *«Преобладание микоризообразователей в составе биоты агарикомицетов бореальной зоны...»* с небольшими вариациями повторяется в тексте четыре

раза. Для донесения информации в этом и подобных случаях было бы достаточно упомянуть её единожды: или в самом начале обсуждения, или в его финальном разделе.

Во-вторых, некоторые утверждения, носящие общий характер, возникают не вполне на месте: в середине текста, хотя их следовало бы упомянуть в начале изложения, или, напротив оставить для заключения (напр., с. 84: «*Для ксилотрофов (Le) важнейший лимитирующий фактор – наличие субстрата*»).

В-третьих, ряд фраз нуждается в предварительном пояснении, так как автор придаёт им значение, отличное от общепринятого. Так, под «*скрытым разнообразием*», многократно упоминаемом в тексте, понимаются виды, которые не были выявлены в предшествующие периоды наблюдений, но обнаружены, к примеру, на финальном этапе. Так как большинство исследователей понимает под скрытым разнообразием ту часть сообщества, которая выявляется исключительно молекулярно-генетическими методами (прежде всего, криптические виды), значение термина следовало бы пояснить в начале текста.

Во **введении** А.С. Шишигиным убедительно сформулированы и описаны актуальность исследования, его научная новизна и теоретическое и практическое значение, приведены корректные и впоследствии подтверждённые выносимые на защиту положения. Сформулированные цель и задачи исследования были полностью решены автором, что отражено в полученных результатах и сделанных в работе выводах. Представленная работа была качественно апробирована: на счету автора участие в 5 Всероссийских и 6 международных конференциях, по результатам исследования опубликована 21 работа, включая 3 в изданиях, индексируемых WoS/Scopus и 4 — в рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, что заметно превышает количество публикаций, обычно сопровождающих диссертационные работы такого типа.

Первая («Биоразнообразие и мониторинг агарикоидных базидиомицетов в лесных ценозах») и **вторая** («Экология грибов») главы представляют собой обзор литературы. Они показывают высокий уровень владения автором информацией по проблематике исследования, содержат цитирование как классических, так и современных отечественных и зарубежных источников. **Небольшие замечания** ко второй главе: в названии лучше было бы привести не грибы в целом, а агарикоидные базидиомицеты, которые и являлись предметом исследования и описаны далее, а в разделе 2.1., посвящённому экологическим факторам, влияющим на изучаемую группу грибов, хотя бы вкратце упомянуть такой немаловажный, как количество осадков, тем более, что этот показатель рассматривается автором при обсуждении результатов.

Третья глава, «Природные условия района исследования», содержит подробные сведения о территории исследования в целом и иллюстрации и характеристики пробных площадей, на которых велась работа. Единственное небольшое **замечание**: приведение не очень удачного фото (рис. 4), иллюстрирующего один из изучаемых фитоценозов, ельник кисличный. Кислица на нём почти не видна, зато изобилует орляк.

Четвёртая глава характеризует материалы и методы исследования. Автор подробно характеризует применённые в работе подходы и описывает объект исследования. Приведены методы камеральной обработки материала, а также математические методы обработки полученных данных. Обращает на себя внимание количество собранных и изученных образцов: более четырёх тысяч. Любой, кто знаком с исследованием агарикоидных базидиомицетов, может сразу составить впечатление о том, какая колоссальная работа стоит за представленной рукописью. Образцы депонированы в гербарий Пермского государственного национального исследовательского университета (PERM) и доступны специалистам для дальнейших исследований, что вкупе с применением современных подходов и литературных источников для видоидентификации не позволяет сомневаться в достоверности полученных

результатов и выявленных закономерностей. Из **небольших недостатков** следует упомянуть отсутствие в данном разделе описания получения некоторых математических характеристик, например, расчёта «урожайности» (неясно, кстати, почему термин взят в кавычки) и коэффициента средней видовой насыщенности. Впоследствии текст глав, описывающих результаты, проясняет эти вопросы, но, на мой взгляд, пояснения были бы более уместны в данном разделе, тем более, что в остальном он изложен весьма подробно. Дискуссионным является также и выбор биомассы базидиом как критерия для выделения доминирующих видов. Бесспорно, этот показатель известен из опубликованных исследований по сходной тематике, однако нельзя забывать о том, что этот видовой признак не отражает вклада его носителя в экологию сообщества напрямую.

Пятая глава описывает результаты исследования и представляет собой конспект биоты агарикоидных базидиомицетов изучаемых ценозов. А.С. Шишигиным выявлен 281 вид (из 58 родов, 15 семейств, 4 порядков), в целом в конспекте с учётом предыдущих периодов мониторинга представлено 394 вида. Двенадцать видов отмечены для Пермского края впервые. Приведённые данные являются ценным вкладом в изучение биоразнообразия агарикоидных базидиомицетов территории России и могут быть использованы в дальнейшем для составления определительной литературы, монографических обработок и в просветительских и обучающих целях.

А.С. Шишигин строит свой аннотированный список, опираясь на систему, использованную для предыдущих этапов мониторинга, и, несомненно, как и любой автор имеет право на выбор системы, однако, нельзя не отметить, что применение более современной существенно облегчило бы сравнение с данными, полученными другими исследователями за последние годы.

Шестая и седьмая главы освещают результаты и обсуждение основной части работы, собственно мониторинговых исследований. Шестая глава посвящена многостороннему анализу динамики грибных сообществ в каждом из исследованных фитоценозов: ельниках приручьевом и кисличном и березняке разнотравном, седьмая подводит итоги и составляет картину, полученную при сравнительном анализе всех имеющихся данных. Следует отметить обилие представленных здесь результатов, чёткость и логичность изложения, доказательность продемонстрированных закономерностей и разносторонность подхода к оценке динамики грибных сообществ. Не отрицая ни качества, ни обилия представленных данных, тем не менее, нельзя не упомянуть некоторые возникающие **вопросы**:

- О чём, по мнению автора, может свидетельствовать близость рангов семейств между периодами исследования, как это указано на с. 62, 80 и 98?
- С. 74: «В сравнении с видовым составом высших сосудистых растений ($J = 69-88$), биота агарикоидных базидиомицетов ельника приручьевого по периодам исследований подвергалась бóльшим изменениям ($J = 44-50$)» — были ли бóльшими именно изменения как таковые, или это следует отнести на счёт того, что заметность растений более регулярна, чем грибов, для которых характерны длительные перерывы в образовании базидиом.
- Как автор может объяснить, что наибольшее сходство за три периода наблюдений между ценозами по видовому составу имеют подстилочные сапротрофы, а наименьшее — гумусовые сапротрофы (с. 126)? Из общих представлений, должна была бы получиться обратная закономерность: не успевшая разложиться подстилка в хвойном и лиственном лесах представляет собой более контрастные местообитания, чем гумус, уже успевший «сравняться» в результате деятельности микроорганизмов.

Несколько пугающе звучит фраза о том, что *«Представители съедобных видов агарикомицетов обычно имели крупные базидиомы и обладали приятным запахом и вкусом»* (с. 63). Остаётся только надеяться, что исследовательский энтузиазм автора не сподвиг его на дегустацию всех встреченных объектов, в особенности при том, что микобиота Пермского края включает, в том числе, смертельно ядовитые виды.

За седьмой главой следует **«Заключение»**, подводящее краткие итоги представленных результатов мониторинга агарикоидных базидиомицетов в трёх изученных фитоценозах и логически подводит к **выводам** диссертационной работы. Сделанные автором выводы обоснованны и корректны, их достоверность не вызывает сомнений, однако **некоторые нарекания** вызывает отсутствие в выводах однозначной связи с задачей 7, сравнение биотопов (хотя ему посвящён обширный раздел текста), а также то, что выводы 3, 4 и 5 не имеют чёткого соответствия задачам.

Текст **автореферата** полноценно отражает основное содержание диссертационной работы.

В целом можно отметить, что диссертационная работа А.С. Шишигина представляет собой полноценное законченное научное исследование, выполненное на основе очень большого объёма материала. Актуальность, новизна и значение работы в теоретическом и практическом аспектах, как и доля участия автора не вызывают сомнений. В тексте отсутствуют некорректные заимствования, все цитируемые источники снабжены ссылками в тексте и отображены в списке литературы.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.02.12 – «Микология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном

университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Шишигин Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.12 – «Микология».

Официальный оппонент:

кандидат биологических наук,
ДОЦЕНТ кафедры микологии и альгологии
биологического факультета
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. В.ЛОМОНОСОВА»
ВОРОНИНА Елена Юрьевна

10 марта 2022 г.

Контактные данные:

тел.: , e-mail:

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

03.02.12 – Микология (на момент присуждения 03.00.24 – Микология)

Адрес места работы:

119234, г. Москва, ул. Ленинские горы, д.1 стр. 12
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА,
кафедра микологии и альгологии
Тел.: ; e-mail:

Подпись сотрудника

БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Е.Ю. Ворониной удостоверяю:

Ученый секретарь

Биологического факультета МГУ

Е.В. Петрова
10.03.2022