

## ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук Белова Андрея Антоновича на тему: «Филогенетическая и физиологическая характеристика прокариотных сообществ некоторых аридных почв и осадочных пород» по специальности 03.02.03 – «Микробиология»

**Актуальность.** Настоящее исследование является частью большого направления, начало которого заложено в 20-ом столетии и включает цикл работ, посвященных изучению пределов устойчивости и сохранения метаболической активности микроорганизмов в условиях воздействия стрессовых факторов. Это направление развивается в наши дни уже на новом уровне. Следует положительно оценить преемственность работы, выполненной в русле исследований, проводимых школой профессора Звягинцева Дмитрия Григорьевича, и дополняющей знания о функциональной роли микробиоты в развитии и стабильности аридных почвенных экосистем. Научное исследование, решению которого посвящена кандидатская диссертация Белова А.А. - изучение и сравнительный анализ таксономической структуры прокариотных сообществ почв и осадочных пород аридных экосистем относится к ряду актуальных современных проблем.

Комплексных и методически стандартизованных исследований, охватывающих широкий круг вопросов по изучению разнообразия и устойчивости прокариотных сообществ почв и осадочных пород аридных экосистем, до настоящей работы не было. Автор диссертационного труда поставил целью по возможности заполнить пробелы в наших знаниях, что определяет актуальность диссертационной работы Андрея Антоновича.



**Общая оценка работы.** Диссертация включает все необходимые разделы – введение, обзор литературы, объекты и методы исследования, результаты и обсуждение, заключение и выводы. Работа изложена на 181 странице, содержит 28 рисунков и 5 таблиц. Список литературы включает 450 источников, из которых большая часть (424) на иностранных языках.

Основные результаты исследования опубликованы в 22 работах, из них 8 статей - в рецензируемых научных изданиях, индексируемых базами данных Web of Science, Scopus, RSCI. Материалы исследований были представлены на 14 российских и международных конференциях и симпозиумах. Опубликованные автором статьи отражают основное содержание диссертационной работы. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Глава "**Обзор литературы**" хорошо раскрывает актуальность и значимость поставленной проблемы исследования и дает представление о состоянии обсуждаемых вопросов на современном уровне. Обзор содержит анализ имеющейся отечественной и зарубежной литературы, качественно проиллюстрирован рисунками и таблицами.

В главе "**Материалы и методы**" достаточно подробно изложена информация об объектах исследования, дано обоснование примененных подходов и использованных методах. Для выполнения работы автором использован широкий спектр традиционных и современных методов микробиологических исследований, включая культивирование микроорганизмов, люминесцентную микроскопию, флуоресцентную гибридизацию *in situ*, а также молекулярно-генетические и физиологические методы. Все методы адекватны поставленным задачам. Не вызывает сомнений высокий уровень исполнения исследования, свидетельствующий о необходимой для этого квалификации диссертанта.

В главе "**Результаты и их обсуждение**" описываются результаты впервые проведенного анализа широкого спектра прокариотных



сообществ почв и осадочных пород малоизученных областей аридных экосистем. В работе А.А. Белова впервые установлено и подтверждено, что большинство представителей сообществ культивируемых бактерий, выделенных из аридных экосистем, проявляют полиэкстремотолерантность к широким диапазонам температур и рН среды, концентрациям различных водорастворимых солей, и присутствию различных клинических антибиотиков, а отдельные штаммы характеризуются множественной антибиотикорустойчивостью. Прокариотное сообщество мерзлой осадочной породы Северного острова архипелага Новая Земля, ранее не описанное в научной литературе, характеризуется высоким разнообразием: *in situ* доминируют представители филума Proteobacteria, субдоминантные позиции занимают представители филумов Actinobacteria и Bacteroidetes; *in vitro* преобладают представители филумов Actinobacteria и Proteobacteria.

Диссертационная работа Белова А.А. имеет практическую значимость: в ходе исследования выделены полиэкстремотолерантные штаммы аэробных гетеротрофных бактерий, способные сохранять метаболическую активность *in vitro* в широких диапазонах физико-химических условий, которые могут быть использованы в биотехнологических целях. Результаты исследования могут быть использованы также для прогнозирования последствий процессов опустынивания и смены микробных сообществ и их активности в почвах, подвергающихся аридизации и опустыниванию, а также в оттаивающих ввиду изменения климата вечномерзлых почвах и породах.

В главе "**Заключение**" автором диссертационного исследования подведён итог выполненной работы, логично обсуждены основные результаты работы и даётся оценка их фундаментального и прикладного значения.



**Выводы**, сделанные в работе, соответствуют цели и задачам исследования. Они обоснованы и достоверны. **Положения, выносимые на защиту**, подтверждены результатами диссертационного исследования.

Диссертационная работа А.А. Белова выполнена на высоком теоретическом и современном методическом уровне, хорошо оформлена, содержит большой и новый экспериментальный материал, статистически обработанный и достоверный. Выводы логично формулируются из полученных результатов и отражают основные положения диссертации.

При чтении работы возникли вопросы и замечания: 1. С чем связано преобладание представителей филума Actinobacteria в исследуемых почвах? 2. На чём основано утверждение автора о том, что антибиотикоустойчивые микроорганизмы могут рассматриваться как потенциальные продуценты новых антибиотиков? Этот постулат требует пояснения и обоснования.

В плане развития работы можно пожелать автору исследовать полиэкстремотолерантность бактерий на генетическом уровне, тем более, что современные молекулярно-биологические методики позволяют провести такого рода исследования.

**Заключение.** Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова. Содержание работы соответствует паспорту специальности 03.02.03 «Микробиология» (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 Белов Андрей Антонович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 - «Микробиология».

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук заведующий лабораторией выживаемости микроорганизмов ФГУ ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии», Институт микробиологии имени С.Н.Виноградского РАН Николаев Юрий Александрович

дата 21.10.2021

Контактные данные:

Тел. +7-916

e-mail: Niko

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 03.02.03 «Микробиология»

Адрес места работы: 119071 Российская Федерация, г. Москва, Ленинский проспект, дом 33, строение 2

Телефон: +7 (495) 954-52-83

факс: +7 (495) 954-27-32

e-mail: info@fbras.ru

Веб-страница: <http://fbras.ru>

Подпись сотрудника организации Николаева Ю.А. удостоверяю:

Ученый секретарь  
Федерального государственного учреждения  
«Федеральный  
исследовательский центр  
«Фундаментальные основы биотехнологии»  
Российской академии наук»

Ю.А.

/А.Ф. Орловский/

