

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Цыганова Ивана Вадимовича** на тему  
**«Зависимость толерантности микобактерий к антибиотикам от факторов  
регуляции скольжения и формирования биопленок»**, представленной на  
соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11  
Микробиология.

Диссертационная работа Цыганова Ивана Вадимовича «Зависимость толерантности микобактерий к антибиотикам от факторов регуляции скольжения и формирования биопленок» посвящена актуальной проблеме поведенческих коллективных реакций микобактерий – биопленкообразованию и скольжению. Автором исследованы механизмы данных процессов, включая участие алармонсинтетаз, гликопептидолипидов, полифосфатов, и экзогенных полиаминов спермидина и спермина, присутствующих в тканях человека. Проведен анализ чувствительности микобактерий в составе скользящих колоний и биопленок к рифампицину, стрептомицину и новому соединению DMNP.

В работе получены новые данные о роли алармонсинтетаз Rel<sub>Msm</sub> и RelZ, гликопептидолипидов и полиаминов в формировании биопленок и скольжении микобактерий. Показано, что микобактерии, несмотря на наличие генов биосинтеза путресцина, не способны самостоятельно его синтезировать. Определена взаимосвязь между активностью алармонсинтетаз, количеством гликопептидолипидов и способностью микобактерий к биопленкообразованию. Впервые продемонстрировано влияние синтетического аналога эрогоргиаена DMNP на процессы скольжения, биопленкообразования и синтеза полифосфатов, а также его взаимодействие с полиаминами. Эти результаты обладают как теоретической, так и прикладной значимостью, открывая перспективы для разработки новых стратегий терапии туберкулеза и микобактериозов.

Автором опубликовано 19 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых журналах, индексируемых в международных системах цитирования *Web of Science* и *Scopus*, а также 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований. Содержание и оформление автореферата полностью соответствуют установленным требованиям ВАК Минобрнауки РФ.

Работа отличается логичной структурой, последовательностью изложения и высоким уровнем иллюстративного материала, что облегчает восприятие результатов. Однако, высоко оценивая диссертационную работу Цыганова Ивана Вадимовича, следует остановиться на замечаниях и вопросах, которые возникли при ознакомлении с авторефератом диссертации. Так, например, следовало оценить возможность внедрения DMNP в практику для производства на его основе антибактериальных терапевтических средств. Кроме того, более корректным было бы исследовать также возможность синтеза микобактериями полиаминов в составе скользящих колоний или биопленок. Тем не менее, замечания к диссертации носят уточняющий характер и не снижают научной ценности проведенных исследований.

По актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов диссертация Цыганова И.В. «Зависимость толерантности микобактерий к антибиотикам от факторов регуляции скольжения и формирования биопленок» в полной мере соответствует требованиям пп.9-11,13,14 положения «О порядке присуждения ученых степеней»,

утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 (с изменениями и дополнениями в редакции №1539 от 11.09.2021), предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 Микробиология.

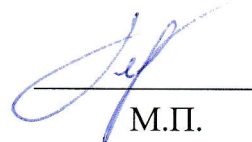
Я, Гончаренко Анна Владимировна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела И.В. Цыганова.

Кандидат биологических наук, руководитель  
группы редактирования геномов  
микроорганизмов ФИЦ «Фундаментальные  
основы биотехнологии» РАН

Гончаренко Анна Владимировна  
pylaevanna@gmail.com

ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН Юридический адрес:  
119071 Российская Федерация, г. Москва, Ленинский проспект, дом 33, строение 2  
<https://www.fbras.ru/>

«10» октября\_ 2025 г.

 (подпись)  
М.П.

Подпись Гончаренко Анны Владимировны заверяю.

