

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Замахаева Михаила Владимировича  
«РОЛЬ ТОКСИН-АНТИТОКСИНОВЫХ СИСТЕМ *VarBC* И *MazEF* В ФОРМИРОВАНИИ  
ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ *MYCOBACTERIUM SMEGMATIS* К  
АНТИБИОТИКАМ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности 1.5.4. Биохимия (биологические науки)

Проблема антибиотикорезистентности в настоящее время носит глобальный характер. Особенно остро стоит вопрос в лечении так называемых «социально значимых» заболеваний, к которым относится туберкулез. Известно, что носителями данной инфекции являются миллиарды людей во всех частях планеты, что связано со способностью возбудителя, а именно *Mycobacterium tuberculosis*, образовывать покоящиеся формы. Выход из состояния покоя может быть связан как с ослаблением иммунитета хозяина, так и с рядом других причин в результате чего заболевание переходит в острую фазу. Одной из форм покоя является бактериальная персистенция. Переход бактерий из одного состояния в другое связан со сложными перестройками внутри клеток, что влечет за собой, в том числе, развитие фенотипической антибиотикоустойчивости. Одним из факторов, участвующих в формировании покоящихся клеток бактерий является токсин-антитоксिनная система. В связи с вышесказанным, работа Замахаева Михаила Владимировича является актуальной.

Новизна работы заключается в изучении токсина *VarC* в его «естественной» среде, а именно в клетках *Mycobacterium smegmatis*, близкого родственника *Mycobacterium tuberculosis*, обладающего высокой скоростью роста и отсутствием факторов патогенности. В работе реализован комплексный подход: сопоставление данных протеомного профилирования, анализа представленности РНК-транскриптов и экспериментов на уровне физиологии бактериальных популяций, что позволило получить данные, раскрывающие действие токсина *VarC* в клетках *M. smegmatis*, определить мишень эндорибонуклеазной активности *VarC*, а также роль токсина в регуляции белкового синтеза как обеспечение адаптации бактерий к стрессу, в том числе вызванному воздействием антибиотиков. Следует отметить, что полученные в ходе исследования результаты обладают особой важностью для понимания процессов формирования устойчивости патогенных бактерий к антибиотикам.

Полученные данные создают основу для разработки принципиально новых классов антибактериальных веществ, действие которых будет направлено на подавление формирования клетками бактерий фенотипической устойчивости к антибиотикам и предотвращение развития латентных форм инфекций.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне с применением современных методов исследования. Результаты опубликованы в 4 статьях в журналах, входящих в список ВАК и международные базы цитирования Web of Science и Scopus, а также были представлены на Российских и международных конференциях.

Диссертационная работа Замахаева Михаила Владимировича по теме «Роль токсин-антитоксिनных систем *VarBC* и *MazEF* в формировании фенотипической устойчивости *Mycobacterium smegmatis* к антибиотикам» является самостоятельной, завершенной научно-квалификационной работой и полностью соответствует требованиям п. 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор Замахаев Михаил Владимирович заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия.

Я, Егорова Дарья Олеговна, даю согласие на размещение моих персональных данных на официальном сайте ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии РАН» и в

Федеральной информационной системе государственной научной аттестации, включение их в аттестационное дело соискателя и дальнейшую обработку.

Егорова Дарья Олеговна, доктор биологических наук по специальности 03.02.03 Микробиология, доцент, заместитель директора «ИЭГМ УрО РАН» по научным вопросам.

«Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук» - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук ("ИЭГМ УрО РАН").

614081. Г. Пермь, ул. Голева, 13.

Тел.: +7 (342) 2807700

Эл. почта: [info@iegm.ru](mailto:info@iegm.ru)

Эл. почта автора отзыва: [daryao@rambler.ru](mailto:daryao@rambler.ru)

20.04.2026



Егорова Д.О.

Подпись Егоровой Дарьи Олеговны заверяю \_\_\_\_\_ Гейн Сергей Владимирович,  
доктор медицинских наук, профессор, директор «ИЭГМ УрО РАН».