

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мамченковой Полины Владимировны «Трансформация селенит-ионов бактериями рода *Azospirillum* с образованием наночастиц селена», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.03 – «микробиология» и 03.01.06 – «биотехнология» (в том числе «бионанотехнологии»)

Синтез наноструктурных объектов с помощью методов «зелёной химии», в том числе, с использованием микроорганизмов, в последние десятилетия привлекает всё большее внимание исследователей. Получаемые материалы имеют перспективные применения в самых разных областях нанотехнологий, однако многие особенности и механизмы процессов, лежащих в основе образования биогенных наноструктур, до сих пор не выяснены. Существующие пробелы в наших знаниях во многих случаях ограничивают возможности получения «нанопродуктов» с заданными свойствами. Большое разнообразие состава и свойств биогенных наночастиц, которые потенциально могут быть получены методами «зелёной химии», делают актуальным разработку способов контроля параметров синтезируемых нанообъектов.

В рецензируемой работе изучено превращение растворимых неорганических форм селена (селенит-ионов) в наночастицы клетками нескольких видов бактерий рода *Azospirillum*. Показано, что при восстановлении селенита в этих бактериях (как и в ряде других микроорганизмов) образуются наночастицы элементарного селена. Эти наночастицы были охарактеризованы автором с помощью ряда современных микробиологических, биохимических и физико-химических методов. Предложена оригинальная и сравнительно простая схема получения внеклеточных наночастиц селена с контролируемыми размерами.

Актуальность и практическая значимость данной работы связана не только с полезными свойствами получаемых наночастиц селена, но и с областями применения самих азоспирилл, многие из которых являются почвенными бактериями, способными стимулировать рост и развитие высших растений. В связи с этим заметная устойчивость некоторых из изученных штаммов азоспирилл к селенит-ионам и трансформация последних до нерастворимой формы (Se^0) живой культурой в процессе метаболизма перспективны для разработки методов биоремедиации загрязненных растворимыми неорганическими формами селена почв и водоносных слоёв.

Поскольку все основные результаты работы получены для бактерий рода *Azospirillum* впервые, новизна диссертационного исследования не вызывает сомнений. Автором получены биотехнологически важные результаты по биогенному синтезу наночастиц селена и их свойствам. Особый интерес представляют впервые полученные в работе фундаментальные для микробиологии сведения о механизме формирования наночастиц селена у

азоспирилл, в том числе сведения о роли протон-зависимого транспорта, способности азоспирилл к денитрификации с вовлечением селенит-ионов в этот процесс и др. Работа прошла хорошую апробацию на многочисленных научных конференциях, в том числе международных. Основные результаты работы опубликованы в научных журналах высокого уровня и активно цитируются.

По материалам автореферата имеются **вопросы**:

С какими компонентами, по мнению автора, могут взаимодействовать карбоксильные группы, которые, по данным ИК-спектроскопии (с. 15), слабо связаны с поверхностью наночастиц селена?

2. Не пытались ли авторы получить спектры КР для клеток после обработки КЦХФ, чтобы подтвердить наличие кристаллических форм селена (с. 17–18, рис. 9Б)?

Данные вопросы носят уточняющий характер и не влияют на общую положительную оценку данной диссертационной работы.

По совокупности представленных в автореферате материалов считаю, что диссертационная работа «Трансформация селенит-ионов бактериями рода *Azospirillum* с образованием наночастиц селена» по объему, новизне и достоверности результатов экспериментальных исследований, а также их практической значимости полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (редакция от 01.10.2018 г.), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Мамченкова П.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.03 – «микробиология» и 03.01.06 – «биотехнология» (в том числе «бионанотехнологии»).

Феофанов Алексей Валерьевич
доктор биологических наук,
заведующий лабораторией оптической микроскопии и спектроскопии
биологических молекул ИБХ РАН,
Адрес: 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10
Тел.: (495) 3366455.
E-mail: avfeofanov@yandex.ru

личную подпись:

УДОСТОВЕРЯЮ

ИНСПЕКТОР
ОТДЕЛА КАДРОВ
КУЛИКОВА Н.Г.



04 февраля 2020 г.