

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
"Национальный научный центр морской биологии им. А.В.
Жирмунского" Дальневосточного отделения Российской академии наук
(ННЦМБ ДВО РАН)**

690041, Россия, г. Владивосток, ул. Пальчевского, д. 17
Тел.: 8 (423) 2310905; *arkadiy_reunov@hotmail.com*

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Андреевой Дианы Валерьевны «Индикационная роль сульфатредуцирующих бактерий в оценке экологического состояния реки Амур», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки).

Актуальность избранной темы. В последнее время в связи с увеличением техногенного пресса на окружающую среду наблюдается заметный рост интереса исследователей различных областей науки к экологическим проблемам. Особое значение придается изучению загрязнения природных вод различными поллютантами, влияющими на гомеостаз водных экосистем. Поступление органических веществ в водную среду приводит к евтрофированию таковых, вызывая активное потребление кислорода и усиление процесса сульфатредукции в придонных слоях вод, донных отложениях и толще льда. Именно поэтому проблемы, затронутые в диссертационной работе Д.В. Андреевой, и связанные с изучением особенностей функционирования сульфатредуцирующих бактерий в основных компонентах водной экосистемы (вода, донные отложения, лед) и определение их индикаторной роли в оценке экологического состояния реки Амур, представляются актуальными.

В автореферате кратко изложены состояние проблемы, актуальность выбранной темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи работы, а также положения, выносимые на защиту.

Научная новизна исследования. В работе впервые предложен метод расчета коэффициента риска $R(H_2S)$, который позволяет определить значимость ведущих биогеохимических процессов в трансформации и деструкции органических веществ в зоне вода–дно при участии сульфатредуцирующих и аммонифицирующих бактерий. Впервые изучена пространственно-временная динамика распределения сульфатредуцирующих бактерий во льдах р. Амур. Мотивированы предпосылки для метилирования ртути в донных отложениях и льдах р. Амур. Показано существование пролонгированных рисков поступления метилртути в прибрежные акватории Дальневосточных морей.

Практическая значимость. Практическое значение выполненной работы состоит в том, что в ней по сути дела обосновано использование сульфатредуцирующих бактерий из

воды, донных отложений и льда в качестве биоиндикаторов экологического состояния р. Амур. Такие показатели, как численность и активность сульфатредуцирующих бактерий автор рекомендует использовать для прогнозирования формирования локальных сероводородных зон, оценки загрязнения компонентов экосистемы р. Амур тяжелыми металлами и риска метилирования ртути, а так же контроля периодичности технологических сбросов из Зейского и Бурейского водохранилищ – поставщиков детрита.

По материалам диссертации опубликовано 33 работы, из них 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК (в том числе две – в журналах, индексируемых в международных базах цитирования Web of Science и Scopus). Основные результаты работы были представлены на всероссийских и международных конференциях.

Содержание работы. Первая глава посвящена обзору отечественной и зарубежной литературы по истории открытия и изучения сульфатредуцирующих бактерий из различных экологических ниш, и их филогенетическому разнообразию. Рассмотрено экологическое значение процесса сульфатредукции для водных экосистем.

Методы, которые были применены автором в ходе работы, изложены во второй главе. В ней же дана характеристика объекта исследования. В работе были использованы современные методики фотометрии, спектрофотометрии и масс-спектрометрии. Подробно описаны условия метода глубинного посева на среде Морриса и постановочные эксперименты. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Фактические данные были подвергнуты статистической обработке.

В третьей и четвертой главах представлены собственные данные автора. В них описаны особенности распределения сульфатредуцирующих бактерий (СРБ) и культивируемых гетеротрофных бактерий (КГБ) в пробах, отобранных в разных районах реки Амур в 2012 году и в период наводнения 2013 года. Определены районы с максимальной численностью КГБ и СРБ. В период наводнения 2013 года на р. Амур показана закономерная связь между численностью микробных сообществ и гидрологическим режимом. Автором исследованы такие показатели, как численность и активность бентосных сульфатредуцирующих бактерий из различных мест сбора проб реки Амур. Кроме того, проведен модельный эксперимент с разными источниками углерода для оценки влияния органических веществ различного происхождения на активность бентосных СРБ, которая варьируется в зависимости от вида субстрата. Ценным является предложенный автором специальный метод расчета коэффициента риска для определения экологического риска образования сероводорода в зонах аккумуляции взвешенных веществ с высоким содержанием органических соединений, учитывающий численность двух групп микроорганизмов (сульфатредуцирующих и аммонифицирующих бактерий), принимающих участие в процессах сульфатредукции и аммонификации. Особого внимания заслуживают

исследования устойчивости сульфатредуцирующих бактерий к тяжелым металлам, которые поступают в водоемы и, подвергаясь трансформации, включаются в пищевые цепи вызывая повышение концентрации данных поллютантов в организмах других гидробионтов.

В пятой главе автором исследовано пространственное распределение сульфатредуцирующих бактерий на реке Амур в зимний период. В качестве биоиндикаторов антропогенного загрязнения водных масс использованы микробные сообщества - криомикробиоценозы.

Сформулированные выводы, в основном, отражают содержание работы, подчеркивают новизну и значимость полученных результатов.

Автореферат, в целом, построен по вполне логичному и обоснованному плану и, в достаточной мере иллюстрирован таблицами и рисунками. Объем проведенных исследований и экспериментов позволяет говорить о достоверности полученных результатов. В основе положений, заключения и выводов лежит большой и адекватно обработанный материал. Выводы согласуются с результатами исследований и не вызывают принципиальных возражений или сомнений в их обоснованности и достоверности.

Заключение. Диссертационная работа Андреевой Дианы Валерьевны «Индикационная роль сульфатредуцирующих бактерий в оценке экологического состояния реки Амур», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биологические науки), является законченным, самостоятельным, квалификационным научно-исследовательским трудом, вносящим существенный вклад в развитие научных направлений, связанных с изучением функционирования сульфатредуцирующих бактерий и их индикаторной роли в оценке экологического состояния водных экосистем, и, имеет существенное значение для экологии и водной токсикологии.

Диссертация соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Заведующий лабораторией клеточной дифференциации
ННЦМБ им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,
доктор биологических наук, профессор
03.03.04 - Клеточная биология, цитология, гистология
03.03.05 - Биология развития, эмбриология

Реунов
Аркадий Анатольевич

1 октября 2019 г.

подпись *Реунов А.А.*
Заверяю: *И.В. Енуш* м.о.до
Горюхов В.А. *Спиридов*

