

## ОТЗЫВ

на автореферат Очеретяна Светланы Олеговны

«Видовой состав и структура альгосообществ «зеленых приливов» в Авачинской бухте и устойчивость зеленых водорослей-макрофитов к неблагоприятному воздействию»

**на соискание ученой степени кандидата биологических наук**

специальность 03.02.08 Экология (биология)

Диссертационная работа С.О. Очеретяна, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, посвящена исследованию вопросов экологической ситуации в прибрежных морских водах российского Дальнего Востока. **оценке устойчивости зеленых водорослей-макрофитов («зеленый прилив») к воздействию загрязнения среды, изучению структуры их сообщества, изменчивости и смены одних эфемерных видов другими, а также как эти сообщества** восполняют потребности гидробионтов в первичной продукции на примере Авачинской губы.

У берегов Камчатки самой грязной из бухт является Авачинская губа, хотя прежде характеризовалась высочайшими биопродуктивностью и биоразнообразием. В настоящее время пояс водорослей сужен к урезу воды. Место высокопродуктивных литоральных бурых и красных водорослей заняли представители отдела зеленых Chlorophyta.

Решение поставленных вопросов имеет важное научное и практическое значение, поскольку, с одной стороны, зеленые водоросли могут служить объектами изучения способов адаптации видов к комплексному антропогенному загрязнению, с другой стороны, это – последние представители литорального макрофитотобентоса, и их исчезновение приведет к полному опустыниванию морского дна и последующим катастрофическим снижением биоразнообразия донных биоценозов.

Целью работы автора является определение: состава альгофлоры зеленых водорослей Авачинской бухты, закономерности формирования и сезонной смены их сообществ, способов адаптации видов к стрессовому воздействию, сохранения их жизнестойкости и способности к воспроизводству в неблагоприятных условиях.

В исследование автора входил широкий круг задач:

- инвентаризация альгофлоры зеленых водорослей района исследования и определение степени ее оригинальности на основе проведения фитогеографического анализа и выявления особенностей географического распространения ее родов и видов;

- определение периодов вегетации зеленых водорослей, срок жизни одной генерации и термотатические характеристики – на основе многолетних круглогодичных наблюдений за изменением состава и структуры альгоценозов;

- определение влияния комплексного загрязнения (металлы, нефть, фенол) на морфофизиологическое состояние массовых видов зеленых водорослей и выявить аномалии их развития в загрязненной среде;

- на основании изучения биологии развития – определить степень устойчивости отдельных видов к экстремальным воздействиям экологических факторов: перепады температуры и освещения, длительное обезвоживание и замораживание, биогенное питание;

- изучение воздействия экологических факторов на реализацию жизненных циклов зеленых водорослей, выявить механизмы, обеспечивающие их ускоренное успешное воспроизводство и адаптацию к стрессовому воздействию.

Автор была организатором, ответственным исполнителем и участником исследований, проведенных в Авачинской губе; участвовала в обработке собранных материалов, их последовательном анализе и обобщении. Также самостоятельно выполняла планирование исследовательских работ по теме диссертации, их реализацию и последующий анализ полученных данных. Автор собрала изученные виды водорослей и

культивировала их в лабораторных условиях, самостоятельно выполняла все микроскопические исследования и фотографирование объектов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Антропогенная трансформация флоры Авачинской бухты к настоящему времени завершилась чрезвычайным ее обеднением, утратой ее оригинальности и формированием вдоль большей части побережья «зеленых приливов»;
2. Существуют определенные закономерности сезонной смены видового состава и структуры сообществ зеленых водорослей, обусловленные существованием четырех разных по термотатическим характеристикам групп видов;
3. Отдельные виды зеленых водорослей способны сохранить исключительную жизнеспособность и способность к активному расширенному воспроизводству в условиях стрессового воздействия среды.

По теме исследований альгофлоры зеленых водорослей в Авачинской бухте приводится 9 выводов. Указывается, что из 40 встреченных видов в формировании «зеленых приливов» активное участие принимают 26. Виды-участники «зеленых приливов» принадлежат к широко распространенным в Мировом океане родам.

Изменение состава и структуры литоральных альгоценозов происходят ежемесячно и характеризуются закономерной сменой видов-доминантов в каждом горизонте литорали.

Большинство обнаруженных видов зеленых водорослей присутствуют в альгоценозах постоянно, однако пики массового развития у них не совпадают. Заросли обычно представляют разновозрастные перекрывающиеся во времени генерации. В условиях сильного загрязнения сроки вегетации видов заметно сокращаются.

Межгодовые колебания погодных и гидрометеорологических условий оказывают большое влияние на структуру сообществ зеленых водорослей, вызывает постоянную смену доминантов в альгоценозах и позволяет им максимально эффективно использовать ресурсы среды.

В пробах зеленых водорослей, в исследованных районах, максимально зафиксированная концентрация нефтепродуктов –  $2020 \pm 202$  мг/л; летучих фенолов –  $6.0 \pm 3.0$  мг/л; меди –  $16.0 \pm 3.2$  мг/л; цинка  $101 \pm 20$  мг/л; ртути –  $51.0 \pm 25.0$  мг/л; никеля –  $7.5 \pm 1.9$  мг/л; кадмия –  $0.11 \pm 0.03$  мг/л. В условиях загрязнения у зеленых водорослей наблюдается аномальное деление клеток, развитие толстых, плотных ненормально слизистых клеточных оболочек, деформация хлоропластов, аномальные внутриклеточные включения.

Отмечены водоросли, способные к выживанию и восстановлению активной жизнедеятельности после трех-четырех лет полного иссушения; через 3 года после перемерзания; длительно переносить аномально высокую температуру до  $38^{\circ}\text{C}$ , постоянный свет интенсивностью 4000К и полную темноту.

Водоросли «зеленых приливов» имеют низкую избирательную способность к субстрату и встречаются как свободноживущие эпи- и эндофиты и эпизоиды.

Гибкая стратегия воспроизводства представителей «зеленых приливов» способна переживать зимний период в слоевищах других макро-водорослей или проводить часть своего жизненного цикла в покоящихся стадиях, наряду с чрезвычайной устойчивостью к абиотическим и антропогенным факторам, что способствует их выживанию и процветанию во флоре Мирового океана.

Результаты работы автора имеют большое научное и прикладное значение: могут быть использованы для оценки экологического состояния морских прибрежных экосистем. Дают основание предложить вид *Ulvaria splendens* как показатель загрязнения среды свинцом, никелем, а нитчатые виды родов *Ulothrix* и *Urospora* – медью и цинком.

**Данные, полученные в ходе изучения сезонной вегетации** водорослей в условиях высокой эвтрофикации, повышенного прогрева и пониженной солености дают **возможность разработки биотехники их культивирования** в условиях камчатского климата.

В целом, **данные диссертационного исследования могут быть использованы** в учебном процессе **при подготовке морских экологов и гидробиологов.**

Автореферат работы изложен на 21 страницах, иллюстрирован 3 рисунками, 2 таблицами, содержит 9 выводов.

Опубликовано 19 работ из них 4 статьи в рецензируемых журналах ВАК, результаты работ представлены на многочисленных конференциях.

Текст автореферата дает достаточно полное представление о характере выполненной работы и полученных результатах. Работа имеет большое научное и практическое значение. Является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему.

Автор работы Очеретяна Светлана Олеговна заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специализации 03.02.08 Экология (биология).

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории эколого-токсикологических  
исследований ФГБНУ «ВНИРО»,  
кандидат биологических наук



Софья Александровна Соколова

19.04.2017г

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного  
хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»),  
адрес 107014, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская д.17,  
Телефон +7(499)763 20 93, электронный адрес sokolova@vniro.ru

Подпись С.А. Соколовой удостоверяю  
Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»,  
Кандидат технических наук




М.В. Сытова