

Отзыв официального оппонента на диссертацию **ОЧЕРЕТЯНА** Светланы Олеговны «Видовой состав и структура альгосообществ «зеленых приливов» в Авачинской губе и устойчивость зеленых водорослей-макрофитов к неблагоприятному воздействию» представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)

Диссертационная работа **Светланы Олеговны ОЧЕРЕТЯНА** посвящена проблеме, волнующей морских экологов многие десятки лет: проблеме загрязнения прибрежных фитоценозов и адаптации морских водорослей к факторам внешней среды. Важность этой проблемы несомненна: именно возможность адаптации к абиотическим факторам во многом определяет биогеографические границы распространения фитобентоса, биоразнообразия Мирового океана

Актуальность выполненной работы не вызывает сомнений и с практической точки зрения. Полученные в ходе выполнения исследования результаты о состоянии водорослей, диапазоне толерантности к факторам внешней среды могут быть использованы при подготовке ОВОС при проектировании, проведении береговых и прибрежных хозяйственных мероприятий.

Диссертационное исследование представлено на 191 странице, состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложения, включает 50 рисунков и 29 таблиц. Список литературы состоит из 282 наименований, из них 219 на иностранных языках и 2 ссылки на интернет-источники.

В разделе Введение диссертантом достаточно обоснованно представлены основные положения диссертации: актуальность исследования и степень разработанности выбранной темы, цель работы и задачи, решение которых необходимо для ее достижения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, а также методология и методы, использованные для его проведения. Диссертант выносит на защиту три положения, отражающие основные результаты. Также в разделе представлены сведения о личном вкладе автора, не вызывающие сомнения. С.О. Очеретяна самостоятельно было выполнено планирование исследовательских работ по теме диссертации, их реализация и последующий анализ полученных данных. Автор рецензируемого исследования участвовала в многочисленных береговых экспедиций по сбору альгологического материала, постановки технологий культивирования водорослей в аквариальной. Результаты проведенной работы были апробированы на научных собраниях высокого ранга, представлены в печати (19 работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах из списка ВАК)

**Глава 1** «Обзор литературы», включает три раздела, в которых приводится история исследований таксономии зеленых водорослей в мире, альгофлористических исследований в Авачинской губе и сведения об обсуждаемом в работе явлении «зеленые приливы». Диссертант отмечает, что хотя альгологические исследования в губе Авачинской проводятся уже много лет, сведений о фитоценотической структуре зеленых водорослей, сезонной смене альгоценозов, адаптивных стратегий видов чрезвычайно мало.

**В главе 2** «Общая характеристика района исследования» анализируются физико-географические и экологические характеристик Авачинской губы, а также ее антропогенного загрязнения различными поллютантами, выделены участки акваторий губы, наиболее подверженных загрязнению нефтепродуктами, фенолами, СПАВ, тяжелыми металлами. Отмечается, что долгие годы (1970-1990) концентрация нефтепродуктов превышала ПДК в 70-80 раз. С конца 1990-х г. их количество снизилось, но продолжает оставаться достаточно высоким и относительно стабильным по всей акватории губы.

**В главе 3** «Материалы и методы исследований» приводятся методы исследования, место и время отбора проб водорослей, а также их хранения, подготовки микроскопическим, физиологическим исследованиям. Диссертантом параллельно с отбором проб водорослей производился отбор воды на содержание поллютантов, фиксировались метеорологические характеристики окружающей среды. При флористическом анализе использовали международную электронную базу данных Algae-base.

**В главах 4-6 раздел** «Результаты исследования и их обсуждение» даются оригинальные описания и цветные иллюстрации 27 видов водорослей, участвующих в формировании «зеленых приливов» в Авачинской губе, из присутствующих в альгофлоре этого района 40 видов. Приводится детальное описание *Urospora vancouveriana*, вида, который во флоре Авачинской губы был обнаружен впервые в ходе исследования..

По мнению диссертанта антропогенное загрязнение Авачинской губы привело к катастрофическому снижению биоразнообразия ее макрофитобентоса, и в настоящее время он на большей части ее побережья слагается сообществами эфемерных зеленых водорослей. Эндемичные виды зеленых водорослей в ней отсутствуют, и большинство видов имеют очень широкие ареалы.

Проанализировав сезонную динамику видового состава и структуры сообществ зеленых водорослей, Светлана Олеговна Очеретяна приходит к выводу, что «зеленые приливы» в Авачинской губе развиваются по определенному сценарию и характеризуются закономерной сменой доминантов в каждом горизонте литорали и практически в каждом из месяцев вегетационного периода. По мнению автора «зеленые приливы» в Авачинской

губе имеют определенную ценотическую структуру и закономерную смену видового состава в течение всего вегетативного периода. Они обусловлены приливно-отливной ритмикой колебаний, сезонными изменениями температуры воздуха и поверхностного слоя воды, а также уровнем антропогенного воздействия.

Важным элементом исследования является описанная способность зеленых водорослей аккумулировать загрязняющие вещества из водной среды. Диссертантом были проведены сравнительные исследования видов водорослей обитающих в чистых акваториях и характеризующихся сильным хроническим загрязнением. Изучение видового состава собранных проб зеленых водорослей показало, что в каждом из мест сбора он имеет неповторимые особенности. Концентрации поллютантов и морфофизиологическая реакция на состояние среды у одних и тех же видов, собранных в разных местах, и у разных видов, собранных в одном и том же месте, имели хорошо выраженные различия. Проведенные Светланой Олеговной тщательные наблюдения за растениями на микроскопическом уровне позволили диссертанту описать аномалии развития видов: ненормальное деление клеток, деформированные хлоропласты. Было отмечено присутствие в клетках разных видов водорослей из загрязненных районов побережья, инородных плотных включений, обильно покрывающих поверхность хлоропластов или выявляемых в кутикулярном слое между клетками.

Несомненный интерес для экологии водорослей представляют оригинальные данные о концентрации токсикантов, зарегистрированные у зеленых водорослей из загрязненных районов. Приведенные сведения диссертанта о способности зеленых водорослей накапливать тяжелые металлы, фенолы и нефтепродукты могут быть использованы при анализе состояния прибрежных акваторий.

Вкладом в физиологию, экологию водорослей являются полученные диссертантом сведения о влиянии широкого спектра абиотических факторов, которым подвергаются водоросли литорали и верхней сублиторали: регулярное иссушение во время отливов, воздействие солнечной радиации, повторяющиеся циклы замерзания и оттаивания в холодные осенне-зимние месяцы, а также высокий прогрев растений в летний период.

Автором были выделены виды: *Prasiola delicata* и *Rosenvingiella constricta*, чрезвычайно устойчивые к экстремальному иссушению: потеря практически 100% внутриклеточной жидкости и способность к восстановлению и размножению автоспорами в морской среде через 3-4 года полного обезвоживания, отмечена длительная сохранность жизненных функций при хранении в замороженном состоянии у *Blidingia minima*, возможность переносить аномально высокую температуру до 38°C у *Ulva fenestrata*. Приведенные экспериментальные сведения демонстрируют высокую степень пластичности у зеленых водорослей. Их многообразие и гибкость стратегии

воспроизводства заставляют с новых позиций взглянуть на вопрос сохранения генофонда представителей Chlorophyta.

По диссертационной работе имеются замечания, ряд вопросов, которые приводятся по ходу изложения материалов рецензируемого исследования:

- 1) Теоретическая значимость работы прописана автором недостаточно. Она гораздо больше. Исследование вносит значительный вклад в понимание адаптации водорослей-макрофитов к абиотическим факторам, в вопросы определения границ распространения, сохранения морской биоты.
- 2) «Достоверность диссертационной работы подтверждена большим объемом обработанного материала и многолетними исследованиями, которые отражены в 8 отчетах» - даже по рекомендациям ВАК достоверность лучше подтверждать в публикациях, доступных для оценки научному сообществу, а не в отчетах.
- 3) Не прописаны методические подходы при определении химического анализа водорослей: содержания тяжелых металлов, нефтепродуктов. Известно, что методы определения нефтепродуктов (НП) в воде отличаются от методов определения НП в водорослях-макрофитах. Если анализы выполнялись в сторонних организациях, то необходимо указать где, и в таком случае описать подготовку проб.

В диссертации очень много стилистических погрешностей, жаргонных выражений, неточностей. Приводим лишь мизерную часть из них, представленную только в разделе методы:

- 1) «Описанные в диссертации виды водорослей культивировались автором...»
- 2) «...большинство клеток, которые оставались живыми, промывали мягкой кисточкой в стерильной морской воде и помещали в эппендорфики...»

Может быть диссертант работал с эппендорфиками, но обычно в экспериментах используется «пробирка Эппендорфа — пробирка конической формы с плотно защёлкивающейся крышкой».

- 3) Термин «медленная заморозка» ни о чем не говорит. В криобиологии существуют понятия «программная заморозка», «экспресс заморозка» - каждая из них несет свои характеристики. Иногда выживаемость водорослей определяет изменение температуры на десятки градуса в минуту.

Указанные замечания не умаляют приятного впечатления о работе, но конечно и не украшают ее.

Выводы диссертации хорошо аргументированы, четко сформулированы на основании полученных результатов. Выводы достаточно полно отражают Цель, Задачи исследования, Положения, выносимые на защиту.

Исследование включает Приложение, где приведен видовой состав представителей исследованных родов водорослей во флоре Мирового океана. Эти сведения, как и результаты исследования в целом, вносят несомненный вклад в понимание происхождения, распространения, распределения, экологии водорослей Мирового океана.

Диссертация прекрасно иллюстрирована. Приведенные рисунки, таблицы и фотографии поясняют текст диссертации, отражают высокий уровень достоверности полученных результатов.

Достоверность подтверждается публикациями по материалам диссертации в отечественных журналах из списка, рекомендованных ВАК, апробациями на научных собраниях высокого ранга.

Наряду с отмеченной выше теоретической значимостью работы несомненна ее практическая ценность для мероприятий по сохранению, воспроизводству прибрежных фитоценозов.

Диссертационная работа Светланы Олеговны ОЧЕРЕТЯНА «Видовой состав и структура альгосообществ «зеленых приливов» в Авачинской губе и устойчивость зеленых водорослей-макрофитов к неблагоприятному воздействию» является самостоятельным исследованием, соответствует правилам, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее автор Светлана Олеговна ОЧЕРЕТЯНА, достойна присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности: 03.02.08 – Экология (биология).

Заведующий лабораторией альгологии ММБИ КНЦ РАН  
д.б.н., профессор

Григорий Михайлович Воскобойников

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук

183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, д. 17

Тел. +7(8152) 253963 Факс: +7(8152) 25-39-94

[mmbi@info/murman-mmbi@yandex.ru](mailto:mmbi@info/murman-mmbi@yandex.ru)

02 мая 2017 г.

Подпись Воскобойникова Г.М. удостоверяю

Нач. отд. кадров ММБИ КНЦ РАН



Е.П. Фомина