

**Отзыв на автореферат диссертации Ефимовой Ксении Владимировны  
«Молекулярная идентификация и особенности генетического разнообразия  
цианобактерий и одноклеточных водорослей акватории японского моря»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по  
специальности: 03.02.07 – генетика.**

Диссертационная работа Ефимовой Ксении Владимировны посвящена разработке генетических методов исследования фитопланктона морей дальневосточного региона России для их идентификации и определения роли в молекулярной экологии. Современные молекулярно-генетические методы позволят валидизировать таксономический статус и провести полную видовую диагностику культур морских микроводорослей, собранных в результате многолетних исследований дальневосточных морей России на базе Института биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН (ИБМ ДВО РАН).

Актуальность работы определяется необходимостью проведения анализа видового состава в режиме мониторинга при все чаще возникающих сезонных вспышках массовых цветений микроводорослей в прибрежных зонах Японского моря. Проведение генетического исследования коллекционных штаммов с выявлением их генетических особенностей и создание паспортов микроводорослей позволят усовершенствовать и стандартизировать контроль над средствами специфической профилактики вредоносных цветений микроводорослей для решения различных биотехнологических задач в отечественном производстве.

Диссертационная работа содержит результаты компьютерного анализа секвенированных клонированных последовательностей молекулярных маркеров - генов рДНК, у лабораторных культур и экологических образцов морской воды. Видовой статус удалось определить для токсичных динофлагеллят *P. foraminosum*, *S. trochoidea*, *D. Acuminata*, гаптофитовой микроводоросли *T. lutea*, одноклеточной красной водоросли *P. purpureum*, имеющих высокий биотехнологический потенциал. Изолят цианобактериальной группы определен до уровня рода *Leptolyngbya/Phormidium*. Трудность определения динофлагеллят рода *Ostreopsis* обуславливалась высокой внутригеномной гетерогенностью генных последовательностей 28S рДНК и ITS-региона. Однако с помощью филогенетического анализа были выявлены три значительно отличающихся друг от друга генотипа российского побережья Японского моря: один из которых близок к токсичному корейскому штамму, другие – к японским штаммам, распространённым по всем прибрежным районам Японских островов. Автор

предполагает, что внутригеномная гипервариабельность генных копий рРНК у клонов ORUS является стратегически необходимой для микроводоросли в условиях постоянно меняющейся окружающей среды.

В работе впервые был разработан экспресс-метод идентификации токсичной динофлагелляты *P. foraminosum* в среде. Впервые для Японского моря и морей России в целом установлены виды *P. foraminosum*, *T. lutea* и *P. purpureum*.

Таким образом было показано, что исследуемые рибосомальные гены яДНК имеют бóльшую разрешающую способность для определения видового статуса микроводорослей в отличие от традиционных методов.

Тем не менее, используемые в работе гены, не могут быть филогеографическими маркёрами для изучения внутривидовых различий у исследуемых одноклеточных организмов по одной или нескольким причинам: 1) из-за отсутствия внутривидовых различий; 2) из-за существенных различий, наблюдаемых между исследуемыми клонами общей линии, оказывающихся бóльше, чем при внутривидовом сравнении разных линий; или 3) из-за наличия внутригеномной гипервариабельности. Поэтому считаю, что исследование следует продолжить в направлении поиска дополнительных маркеров, особенно у *Ostreopsis* sp. ORUS, для реализации таксономического упорядочения и изучения родственных связей, а также прослеживания эволюции данных генов.

В целом работа проведена на высоком научном уровне. Достоверность полученных результатов подтверждена сравнением с мировыми данными и большим количеством иллюстраций консенсусных филогенетических деревьев с применением модели T92+G и использованием бутстрепиндексов максимального правдоподобия (ML), объединения соседей (NJ), а также байесовских апостериорных вероятностей (BP/VP/PP).

### **Заключение**

Судя по автореферату, диссертация Ефимовой К.В. представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности **03.02.07 – генетика**.

Кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
ТИБОХ ДВО РАН  
690022, г Владивосток,  
пр-т 100-летия Владивостоку, 159,  
тел.. 231-16-44, email: balaban@piboc.dvo.ru



Лариса Анатольевна Балабанова



Подпись Балабановой Л.А. удостоверяю  
Ученый секретарь ТИБОХ ДВО РАН

Инна Николаевна Красикова