

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Доклады
XVII–XVIII международных
научных конференций,
2016–2017 гг.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka
and coastal waters**

**Proceedings of XVII–XVIII international scientific conferences
Petropavlovsk-Kamchatsky, 2016–2017**



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

Петропавловск-Камчатский
Издательство «Камчатпресс»
2018

УДК 57 (265.53)

ББК 28.688

T51

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады XVII-XVIII международных научных конференций. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2018. – 106 с.

ISBN 978-5-9610-0307-9

Сборник включает отдельные доклады состоявшихся 16-17 ноября 2016 г. и 15-16 ноября 2017 г. в Петропавловске-Камчатском XVII и XVIII международных научных конференций по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

УДК 57 (265.53)

ББК 28.688

Редакционная коллегия:

В. Ф. Бугаев, д.б.н., А. М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О. А. Чернягина

Перевод на английский язык Е. М. Ненашевой

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

ISBN 978-5-9610-0307-9

© Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский
институт географии ДВО РАН, 2018

ВЫЯВЛЕНИЕ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ-МАКРОФИТОВ: ОБЪЕКТИВНО-НАУЧНЫЕ И ФОРМАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ ПОДХОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ

О. Н. Селиванова

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

Обсуждаются научные и правовые проблемы работы над предложениями для нового издания Красной книги Камчатки. Отмечается, что морские водоросли трудно наблюдать непосредственно в природе и оценить их реальную численность и роль в экосистемах. Вероятно, из-за сложности выявления редких видов водорослей сведения о них отсутствовали в прежних изданиях Красной книги. Впервые список 11 редких и нуждающихся в охране видов водорослей-макрофитов был представлен во втором томе Красной книги Камчатки (2007). Красная книга Российской Федерации (2008), тоже впервые содержащая такой же раздел, вышла годом позже, и в ней, помимо действительно редких видов, были указаны также те, которые в прикамчатской акватории являются обычными и даже массовыми (*Halosaccion firmum*, *Opuntiella ornata*, *Constantinea rosa-marina*, *Palmaria moniliformis* и *Mazzaella phyllocarpa*). Однако, поскольку приоритетным правоустанавливающим документом при составлении региональных сводок редких видов считается Красная книга РФ, автору пришлось ввести в новое издание Красной книги Камчатки виды из вышеприведенного «спорного» списка водорослей, хотя и с понижением их природоохранного статуса с заявленных в федеральной Красной книге категорий 1, 2 и 3 (на грани исчезновения, сокращающиеся в численности, редкие) до категории 4 (таксоны с неопределенным статусом). К сожалению, фактологически необоснованные включения массовых видов в число краснокнижных заметно снизили уровень научного реализма главы «Морские водоросли-макрофиты» в новом издании Красной книги Камчатки по сравнению с ее первым выпуском 2007 г.

DETECTION OF RARE SPECIES OF MARINE MACROPHYTIC ALGAE: SCIENTIFICALLY OBJECTIVE CRITERIA AND FORMALLY LEGAL APPROACH, PROBLEMS AND CONTRADICTIONS

O. N. Selivanova

Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

Scientific and legal problems of the work on proposals for a new edition of the “Red Data Book of Kamchatka” are discussed. It is pointed out that marine algae are difficult objects for observation in nature and estimation of their real abundance and role in the ecosystems. Possibly because of the problems of rare algal species revealing the information on them was absent in the previous editions of the “Red Data Books”. The list of 11 rare species of algae-macrophytes was presented in the second volume the “Red Data Book of Kamchatka” (2007) for the first time. The “Red Data Book of the Russian Federation” (2008) was published a year later and it also contained the list of rare species of algae. Five more species in the latter list were treated as rare, decreasing in number, endangered or even under the threat of extinction, but it was crude distortion of reality. These species are common, mass and even dominant in the near-Kamchatka water area (*Halosaccion firmum*, *Opuntiella ornata*, *Constantinea rosa-marina*, *Palmaria moniliformis*, *Mazzaella phyllocarpa*). However due to the priority of the information in the “Red Data Book of RF” which is considered to be main legal document at compiling regional lists of rare species the author was forced to incorporate the above-mentioned disputable species in the proposed list for a new edition of the “Red Data Book of Kamchatka”. Still the Red List categories of these species were reduced from critically endangered, endangered or vulnerable to the category of lower risk as opposed to “Red Data Book of RF”. I regret to say that unreasonable incorporation of mass species in the list of rare ones were detrimental to objectivity and considerably impaired the scientific level of the second edition of the ‘Red Data Book of Kamchatka’ as compared to the first one (2007).

Морская донная флора тихоокеанского побережья Камчатки и Командорских островов, хотя и изучается уже более 200 лет, начиная с работ основоположников морской ботаники (Gmelin, 1768; Постельс, Рупрехт, 1840; Kjellman, 1889), до сих пор исследована значительно слабее, чем наземная флора. Это вполне объяснимо трудностями изучения растений, обитающих на глубинах, доступных лишь при использовании водолазной техники. В отличие от наземных растений морские водоросли трудно наблюдать непосредственно в природе и оценить их реальную численность и роль в экосистемах.

Несколько лет назад мне пришлось столкнуться с проблемами выявления видов морских водорослей для включения в планируемую к изданию Красную книгу Камчатского края. Очевидно, при подготовке предложений по включению редких видов в Красные книги различного уровня, специалисты вы-

нуждены принимать решения, руководствуясь весьма несовершенной методологической базой. Уже довольно давно А. В. Ржавским (1994) и мною (Селиванова, 2002) было отмечено, что концепция «редкий вид», разработанная для крупных наземных организмов, часто не применима к морским беспозвоночным и водорослям. Единичность находок этих организмов не всегда связана с малочисленностью вида в природе, а может быть обусловлена труднодоступностью биотопов или регионов его обитания. Поэтому морским биологам приходится руководствоваться не точными данными учетов численности видов и состояния популяций, а скорее многолетним опытом подводных исследований и научной интуицией. В связи с этим и критерии определения редких видов в нашем случае довольно условны и субъективны.

Тем не менее, вопросы охраны редких видов как морских, так и наземных животных и растений являются общими проблемами, разрешение которых крайне важно. Поэтому включение морских водорослей в краснокнижный список растений было необходимым и своевременным.

Вероятно, из-за сложности выявления редких видов водорослей сведения о них отсутствовали в прежних изданиях Красной книги Российской Федерации. Не было их и в региональных Красных книгах. Хотя попытки обозначить редкие виды макрофитов шельфа Камчатки предпринимались (Редкие виды..., 1993), тем не менее, в число официально охраняемых видов морские водоросли не были включены. Впервые список редких и нуждающихся в охране видов водорослей-макрофитов был представлен во втором томе Красной книги Камчатки (2007).

Принято считать, что основным правоустанавливающим документом при составлении списков редких видов организмов, предлагаемых для включения в региональные Красные книги, является Красная книга Российской Федерации. В случае с морскими водорослями-макрофитами, впервые занесенными в такие списки, ситуация оказалась неординарной. Дело в том, что Красная книга Камчатки, в которой впервые появился раздел «Морские водоросли-макрофиты», была издана на год раньше (2007), чем Красная книга Российской Федерации (2008), тоже впервые содержащая такой же раздел. Таким образом, нам пришлось стать своего рода «первопроходцами» в выборе видов, заслуживающих внимания в связи с их малой численностью и редкой встречаемостью в природе или ограниченностью ареала.

Мною было предложено 11 видов водорослей-макрофитов прикамчатского шельфа для включения в Красную книгу Камчатки (2007) с различными статусами согласно классификации, принятой Международным Союзом Охраны Природы (МСОП) (IUCN) – Red List Categories (1994).

категория риска (CR) critically endangered – вид, находящийся на грани исчезновения

категория риска (EN) endangered – угрожаемый вид

категория риска (VU) vulnerable – уязвимый вид

категория риска (LR) lower risk – низкая степень риска

Список видов морских водорослей, включенных в Красную книгу Камчатки (2007).

1. Дербезия морская – *Derbesia marina* (Lyngbye) Solier (EN)
2. Анфельция равновершинная – *Ahnfeltia fastigiata* (Postels et Ruprecht) Makijenko (VU)
3. Микрокладия бореальная – *Microcladia borealis* Ruprecht (EN)
4. Токидея зубчатая – *Tokidea serrata* (Wynne) Lindstrom et Wynne (EN)
5. Лаингия алеутская – *Laingia aleutica* Wynne (EN)
6. Мембраноптера диморфная – *Membranoptera dimorpha* Gardner (CR)
7. Мембраноптера густоразветвленная – *Membranoptera multiramosa* Gardner (EN)
8. Мембраноптера пильчатая – *Membranoptera serrata* (Postels et Ruprecht) A. Zinova (CR)
9. Нинбургия пролиферирующая – *Nienburgia prolifera* Wynne (EN)
10. Пантонеира Юргенса – *Pantoneura juergensii* (J. Agardh) Kylin (VU)
11. Берингиелла губастая – *Beringiella labiosa* Wynne (EN)

Этот предложенный к включению в Красную книгу Камчатки список редких видов морских водорослей основан на многолетнем опыте гидробиологических исследований с личным участием автора, в ходе которых проводились попытки оценки численности и состояния популяций водорослей в прикамчатской акватории.

Все 11 видов, рекомендованных к включению в Красную книгу Камчатки, предложены также и для включения в Красную книгу Российской Федерации. Десять из них были в нее занесены. Однако один из перечисленных видов (*Membranoptera serrata*) затем исключен из списка морских водорослей, предлагаемых для занесения в Красную книгу РФ комиссией по разработке проекта Красной книги. Мотивы этого решения остались мне неизвестны, однако есть основания полагать, что причиной послужила крайне малая численность вида и очень редкая его встречаемость, что привело фикологов из числа представителей Российской академии наук в составе комиссии к предположению о полном исчезновении вида из природы (Селиванова, 2006). Тем не менее, в дальнейшем нашлись доказательства ошибочности такого решения, поскольку реальное существование вида в природе, помимо наших на-

ходок, подтвердилось его обнаружением за пределами России. Известная прежде как вид, эндемичный для нашей акватории, *M. serrata* была впервые отмечена за пределами России на Алеутских островах в 2006 г. (остров Адак) (Guthrie, 2006). Позднее вид был обнаружен также на Курильских островах (Клочкова и др., 2009).

С другой стороны, в список предложенных к включению в Красную книгу Камчатки (2007) водорослей-макрофитов не вошел ряд видов, которые занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008) в раздел 5 – «Морские водоросли-макрофиты. Дальневосточные моря России», поскольку в нашей акватории эти виды вовсе не являются редкими, уязвимыми, или находящимися под угрозой исчезновения, а представляют собой обычные и даже массовые виды. Это следующие водоросли:

1). Галосакцион прочный – *Halosaccion firmum* (Postels et Ruprecht) Kützing, отдел Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Пальмариевые Palmariales, семейство Пальмариевые – Palmariaceae, заявлен как редкий вид (категория 3).

2). Пальмария четковидная – *Palmaria moniliformis* (E. Blinova et A. D. Zinova) Perestenko отдел Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Пальмариевые Palmariales, семейство Пальмариевые – Palmariaceae, заявлена как вид, сокращающийся в численности (категория 2).

3). Константина морская роза – *Constantinea rosa-marina* (Gmelin) Postels et Ruprecht, Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Криптонемиевые, семейство Дюмонтиевые – Dumontiaceae; заявлен как вид, сокращающийся в численности (категория 2).

4). Опунтиелла украшенная – *Opuntiella ornata* (Postels et Ruprecht) A. Zinova, Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Гигартиновые – Gigartinales, семейство Арешоугиевые – Areschougaceae (в прежней трактовке – Солиериевые – Solieriaceae), заявлен как редкий вид (категория 3).

5). Мазелла листовидная – *Mazzaella phyllocarpa* (Postels et Ruprecht) Perestenko, Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Гигартиновые – Gigartinales, семейство Гигартиновые – Gigartinaceae; заявлен как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория 1).

На самом деле по состоянию популяций этих водорослей в прикамчатской акватории нет оснований для их включения ни в одну из предложенных в Красной книге РФ категорий риска. Тем не менее, целесообразно проводить долгосрочный мониторинг состояния водорослевых сообществ, чтобы исключить возможность возникновения риска исчезновения данных видов в будущем.

Из приведенного списка «редких» водорослей особо сильное возражение вызывает включение в Красную книгу РФ такого вида как *Halosaccion firmum*, который в прикамчатской акватории является не просто обычным, а одним из доминантных видов литоральной флоры (Селиванова, 2009а, б; 2015; 2016). При изучении литоральных сообществ Авачинского залива в течение последнего десятилетия удалось проследить динамику биоразнообразия водоема на примере пальмариевых водорослей рода *Halosaccion*. Летом 2008 г. наблюдалось массовое развитие именно *Halosaccion firmum*. На Камчатке этот вид никогда редким не был, но в предшествующие годы столь обильного развития не достигал.

В то же время численность другого, более массового ранее вида – *Halosaccion glandiforme* (Gmelin) Ruprecht, напротив, резко сократилась. Предположительно параллельное увеличение обилия одного вида и сокращение другого явилось результатом межвидовой конкуренции (Селиванова, 2009а, б). Такое соотношение между видами сохранялось на протяжении нескольких лет, с 2008 вплоть до 2014 г. Но в 2015 г. ситуация изменилась на прямо противоположную. Произошел спад численности доминировавшего *H. firmum* и переход первенства к *H. glandiforme*, который мощно разросся в верхней литорали и супралиторали, вытеснив конкурента в нижнюю литораль. Предположительно, причинно-следственным фактором, вызвавшим такую трансформацию сообществ, стали метеоусловия. Начало лета 2015 г. было холодным и дождливым, что способствовало заселению всех подходящих местообитаний на литорали более холодостойким *H. glandiforme*, а высокая влажность воздуха, препятствуя повреждающему воздействию осушения, обеспечила его продвижению в супралитораль. В предшествующие, более теплые и сухие годы (с 2008 по 2014) преимущества были на стороне сравнительно теплолюбивого *H. firmum*. Возможно, такие многолетние флуктуации вполне закономерны для Авачинского залива, просто целенаправленных наблюдений за этим процессом не проводилось (Селиванова, 2015).

Таким образом, по крайней мере, в двух вышеприведенных случаях, когда массовый вид приобрел статус краснокнижного (*H. firmum*), а действительно нуждающийся в защите вид признан не стоящим внимания из-за его якобы отсутствия в природе (*M. serrata*), произошло неправомерное применение критериев для определения редких видов. Как уже упоминалось, эти критерии весьма условны и субъективны. И, к сожалению, пока не существует разумных рамок для ограничения степени такой субъективности, результатом которой нередко становится доходящее до абсурдного несоответствие умозрительного заключения и реальной ситуации.

Остальные из вышеназванных пяти видов, включенных в Красную книгу РФ, но отсутствующих в первом издании Красной книги Камчатки, по нашим многолетним полевым наблюдениям, также весь-

ма часто встречаются у берегов Восточной Камчатки и Командорских островов и представляют собой обычные элементы флоры бентосных водорослей прикамчатского шельфа (Селиванова, Жигадлова, 1997; 2000; 2003; 2010; Жигадлова, Селиванова, 2004; Selivanova, 2011; Selivanova, Zhigadlova, 1997; 2013). Это согласуется с данными других дальневосточных исследователей (Клочкова и др., 2009). В частности, отмечается, что Мазеллу листопадную можно отнести к обычным представителям альгофлоры прикамчатских вод, Константиною морскую розу и Опунтиеллу украшенную – к часто встречающимися и широкораспространенным видам, а Пальмарию четковидную, хотя и является охотоморским эндемом, но встречается нередко на скалистой литорали в прибойных местообитаниях, а также в сублиторали в сообществах ламинариевых водорослей (Клочкова и др., 2009).

По-видимому, рациональным выходом из такого положения является тщательная разработка научно-обоснованных критериев выделения редких видов морских организмов, не копирующая систему критериев, разработанную для наземных организмов. А пока мы вынуждены встраиваться в уже созданную систему.

В настоящее время приходится констатировать, что чиновничий произвол имеет преимущества перед научной объективностью и целесообразностью при составлении списков редких видов водорослей для региональных Красных книг. Так, следуя требованию обязательного включения в региональную Красную книгу видов, содержащихся в Красной книге РФ, мне пришлось ввести в новое издание Красной книги Камчатского края виды из вышеприведенного «спорного» списка водорослей (*Halosaccion firmum*, *Opuntiella ornata*, *Constantinea rosa-marina*, *Palmaria moniliformis*, *Mazzaella phyllocarpa*), хотя и с понижением их природоохранного статуса с заявленных в Красной книге РФ категорий 1, 2 и 3 (на грани исчезновения, сокращающиеся в численности, редкие) до категории 4 (таксоны с неопределенным статусом). Такие принудительные включения в ущерб логике и здравому смыслу, несомненно, снизили уровень научного реализма главы «Морские водоросли-макрофиты» в новом издании Красной книги Камчатского края по сравнению с ее первым выпуском 2007 г.

Еще один вид, занесенный в Красную книгу РФ (2008), но не включенный в первое издание Красной книги Камчатки (2007), заслуживает отдельного внимания. Это Мастокарпус с сосочками – *Mastocarpus papillatus* (C. Agardh) Kützinger – Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Гигартиновые – Gigartinales, семейство Филлофоровые – Phyllophoraceae (в прежней трактовке – Петроцелиевые – Petrocelidaceae); заявлен как вид, сокращающийся в численности (категория 2). Но ситуация с данным таксоном неоднозначная. Этот вид действительно редко встречается в российской акватории Тихого океана и обнаружен только на Командорских островах (Перестенко, 1994, Селиванова, Жигадлова, 2010; Selivanova, 2011; Selivanova, Zhigadlova, 2013). По литературным данным в 18 веке был отмечен Палласом у берегов Камчатки (Перестенко, 1994). Но эти сведения так и остались не подтвержденными. В то же время за пределами России Мастокарпус с сосочками имеет весьма широкое распространение и считается наиболее обычной, даже массовой красной водорослью тихоокеанского побережья в его приамериканском секторе, произрастая у берегов Алеутских островов и вдоль побережья Северной Америки (от штата Аляска до Калифорнии), а также Мексики и Чили (Abbott, Hollenberg, 1976; Перестенко, 1994; Gabrielson et al., 2000, 2006, 2012; Mondragon, Mondragon, 2003; Le Gall, Saunders, 2010; Lindeberg, Lindstrom, 2010; Lindstrom et al., 2011; Miller, 2012).

Вероятно, Командорские острова – это крайняя западная граница ареала вида, который представляет собой один из американских элементов флоры, проникающих в западную часть Северной Пацифики через Алеутскую островную дугу благодаря морским течениям, идущим от Аляски. И пока эта система течений не изменится, у видов-мигрантов существует тенденция не к сокращению, а, наоборот, увеличению численности у российских берегов. Однако с учетом его нынешней малочисленности и редкой встречаемости в наших водах, мы сочли уместным включить Мастокарпус с сосочками в наш новый краснокнижный список как уязвимый вид (в категории риска VU). Подчеркну, что включение *Mastocarpus papillatus* в новый список, в отличие от рассмотренных выше пяти таксонов, не нанесло урон качеству и достоверности информации по редким видам водорослей прикамчатских вод.

В новое издание Красной книги Камчатского края практически неизменными вошли восемь ви-



Рис. 1. *Mastocarpus papillatus*, женский гаметофит с папиллами

дов из прежнего списка: *Derbesia marina*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Microcladia borealis*, *Laingia aleutica*, *Nienburgia prolifera*, *Pantoneura juergensii*, *Beringiella labiosa*, *Tokidea serrata*. Они также занесены в Красную книгу РФ (2008).

Но два вида делессериевых водорослей *Membranoptera dimorpha* и *M. multiramosa*, которые входили в Красную книгу Камчатки (2007) и были занесены в Красную книгу РФ (2008), к настоящему времени исключены из нового списка. Дело в том, что таксономия рода *Membranoptera* Stackhouse недавно претерпела кардинальный пересмотр (Wynne, Saunders, 2012). С помощью генетического анализа было показано, что целый ряд известных ранее видов этого рода, в частности: *M. dimorpha* N. L. Gardner и *M. multiramosa* N. L. Gardner, конспецифичны и являются гетеротипными синонимами *Membranoptera platyphylla* (Setchell et N. L. Gardner) Kylin (Hughey et al., 2017; Guiry, Guiry, 2018). Этот таксон изначально описан с тихоокеанского побережья США как *Pteridium serratum* f. *platyphylla* Setchell et N. L. Gardner (Setchell, Gardner, 1903); позднее получил видовой статус в составе рода *Membranoptera* (Kylin, 1924). В первом издании Красной книги Камчатки (2007) были указаны оба редких вида мембраноптер (*M. dimorpha* и *M. multiramosa*) из прикамчатских вод, но в связи с утратой ими видовой самостоятельности в новом издании они представлены как единый полиморфный таксон *M. platyphylla*.

В пределах морской акватории, прилегающей к Камчатке, вид под названием *M. platyphylla* до сих пор не указывался. Тем не менее, он известен под прежними названиями, и отмечен у восточного побережья полуострова и на Командорских островах (А. Зинова, 1965 – как *M. multiramosa*; Перестенко, 1988 – как *M. dimorpha*; Перестенко, 1994 – как *M. dimorpha* и *M. multiramosa*). У российского побережья вид отмечен также на Курильских островах (Перестенко, 1994 – также как *M. dimorpha* и *M. multiramosa*). За пределами России произрастает у островов Прибылова (Перестенко, 1994), Алеутских островов и у тихоокеанского побережья США и Канады от Аляски до Калифорнии (Gardner, 1926; Abbott, Hollenberg, 1976; Gabrielson et al., 2000; 2006; 2012; Mondragon, Mondragon, 2003; Miller, 2012; Wynne, 2014).

Согласно собственным и литературным данным оба известных ранее вида Мембраноптер (*M. dimorpha* и *M. multiramosa*) имели малую численность и крайне редкую встречаемость, что позволило отнести один из них к категории угрожаемых видов (EN) (*M. multiramosa*), а второй даже к категории видов, находящихся на грани исчезновения (CR) (*M. dimorpha*) (Красная книга Камчатки, 2007). Но объединение в один более крупный таксон *M. platyphylla*, имеющий более широкое распространение, позволяет пересмотреть его статус в сторону снижения угрозы исчезновения и перевести в категорию (VU) – уязвимый вид.



Рис. 2. *Membranoptera platyphylla*, растение с цистокарпами

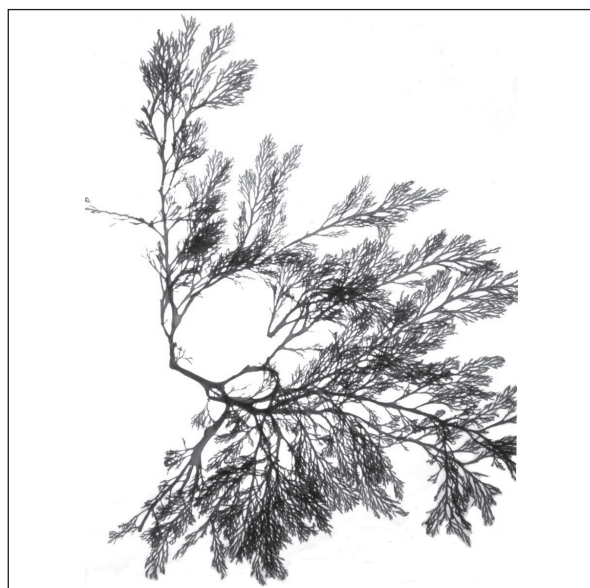


Рис. 3. *Pantoneura juergensii*, фрагмент растения

У одного из видов из прежнего списка – *Pantoneura juergensii* – также пересмотрен статус в сторону понижения степени риска исчезновения (из категории VU он переведен в категорию LR) в связи с обнаружением к настоящему времени растений из уже известных (Клочкова и др., 2009) и новых районов местообитания (Селиванова, Жигадлова, 2010; Selivanova, 2011), что расширило и без того довольно обширный ареал вида. В формате, принятом в новом издании Красной книги Камчатского края, такие виды трактуются как относящиеся к категории 4 – таксоны с неопределенным статусом.

В состав обновленного списка морских водорослей, предложенных для включения в Красную книгу Камчатки, к сожалению, не вошли наши но-

вые таксоны *Gloiocladia guiryi* (Selivanova) Selivanova и *Flabellina avachensis* Selivanova et Zhigadlova, хотя они, несомненно, заслуживают права считаться краснокнижными в прикамчатской акватории, но не получили «одобрения сверху». Чтобы восполнить эту несправедливость, я сочла уместным представить здесь их подробные характеристики.

Глойокладия Гайри

Gloiocladia guiryi (Selivanova) Selivanova, 2009; Селиванова, 2009в

= *Faucheia guiryi* Selivanova, Селиванова, 2008

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Родимениевые – Rhodymeniales

Семейство Фошеевые – Faucheaceae

Статус: EN – угрожаемый

Предварительные замечания. Данный таксон был первоначально описан как *Faucheia guiryi* Selivanova sp. nov. (Селиванова, 2008). Красные водоросли из рода *Faucheia* Bory et Montagne in Montagne (Rhodymeniales, Faucheaceae) никогда ранее в российской акватории Тихого океана не отмечались. И до сих пор обсуждаемый таксон, обнаруженный на Командорских островах, является первым и пока единственным представителем семейства Faucheaceae у тихоокеанского побережья России. Морфологическое и анатомическое исследование образцов показало, что они принадлежат к новому для науки виду, для которого было предложено название *Faucheia guiryi*. Однако пока статья с описанием нового таксона находилась в процессе опубликования, зарубежными учеными была проведена сравнительная морфолого-генетическая ревизия двух близких родов семейства Faucheaceae: *Faucheia* и *Gloiocladia* J. Agardh и показана их конспектичность (Rodríguez-Prieto et al., 2007). И поскольку второе родовое название *Gloiocladia* имеет приоритет (т.к. было опубликовано на 4 года ранее, чем первое), авторы предложили перевести подавляющее большинство известных видов рода *Faucheia*, включая и типовой вид *Faucheia repens* (C. Agardh) Montagne et Bory, в род *Gloiocladia*. В пользу такого решения в таксономическом обзоре (Rodríguez-Prieto et al., 2007) были приведены не только убедительные генетические данные, но и богатый иллюстративный материал. Поэтому наш новый таксон тоже был переведен в род *Gloiocladia* с образованием новой номенклатурной комбинации: *Gloiocladia guiryi* (Selivanova) Selivanova, 2009a: 439 (basionym: *Faucheia guiryi* Selivanova (Селиванова), 2008: 398.

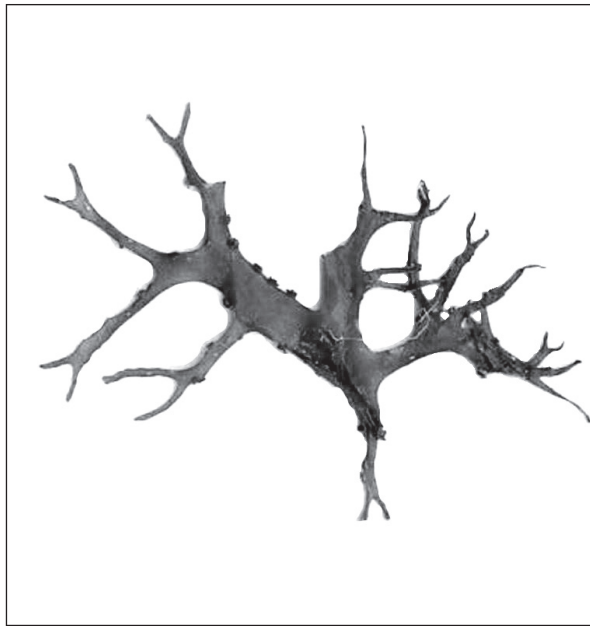


Рис. 4. *Gloiocladia guiryi*, растение в цистокарпах

Краткое описание. Морфология и анатомия

растения. Слоевище от пурпурно-розового до винно-красного или темно-красного цвета, 1–2 см высоты, образующее веерообразные пучки или кустики до 3.5 см шириной. Ветвление преимущественно дихотомическое, иногда неправильное, веточки в нижней части слоевища 2–5 мм ширины, в верхней суживаются до 1–2 мм. На поперечном срезе кора состоит из антиклинальных рядов из 5–7 мелких окрашенных округлых клеток с размерами 4–6 x 5–7 мкм, сердцевина состоит из 2–3 слоев крупных неокрашенных овальных клеток 30–280 x 110–350 мкм, среди которых располагаются цепочками, не соединенными в нити, мелкие окрашенные округлые и вытянутые в длину клетки 4–9 x 5–21 мкм, что в некоторой степени напоминает структуру сердцевины рода *Callophyllis* Kützinger.

Распространение. В пределах морской акватории, прилегающей к Камчатке, достоверно отмечен только на Командорских островах (Селиванова, 2008, 2009в; Селиванова, Жигадлова, 2010; Selivanova, 2009, 2011; Selivanova, Zhigadlova, 2013).

Биология и экология. А. Размножение. У данного вида отмечено бесполое и половое и размножение. Женские половые структуры – цистокарпы расположены на поверхности, чаще по краю ветвей, в проекции сбоку достигают 850–900 мкм в высоту и 1200 мкм в ширину, имеют венцеподобную форму, в проекции сверху имеют размеры 1000–1200 мкм в поперечнике, напоминают по форме плод патиссона и имеют отверстие в центральной части. Карпогонная система типичная для рода *Gloiocladia*, гониобласт развивается от клетки слияния, включающей ауксиллярную клетку и соседние вегетативные клетки. Тетраспорангии 25–35 x 55–72 мкм расположены в поверхностных сорусах, образуются от терминальных коровых клеток среди парафиз из нитей, состоящих из 10 и более мелких бесцветных кле-

ток, разделены в основном крестообразно, реже тетраэдрически. В наших сборах имелись фертильные образцы, несущие как тетраспорангии, так и цистокарпы, при этом те и другие растения были собраны одновременно в одном местообитании, т.е. процесс бесполого и полового размножения происходит в одни и те же сроки. Тетраспорофитные и женские гаметофитные растения морфологически не различимы (изоморфная смена генераций). Мужские гаметофиты не были обнаружены, но очевидно, данному растению присуща двудомность. Не исключено, что мужские гаметофиты имеют иную морфологию, или развиваются в иные сроки. Поскольку наши сборы ограничены лишь летними месяцами (июнь-июль), эти растения нам не встретились. Согласно данным М. Хокса и Р. Скэйджела (Hawkes, Scagel, 1986), у близкого к нашему таксону вида *Gloiocladia laciniata* (J. Agardh) Sánchez et Rodríguez-Prieto из приамериканского сектора Северной Пацифики мужские растения обнаружены в Британской Колумбии (тихоокеанское побережье Канады) лишь в поздне-осеннее и зимнее время (ноябрь-январь). По мнению вышеуказанных авторов (Hawkes, Scagel, 1986), редкая встречаемость мужских гаметофитов может свидетельствовать о том, что у растений этого вида, помимо нормального полового размножения, возможен также бесполой апогамный процесс развития карпоспорофита. Однако, поскольку мужские растения у большинства видов порядка Rhodymeniales обнаружить в природе довольно трудно, возможно, они просто более редко встречаются, чем женские, то говорить с уверенностью об апогамии у родимениевых водорослей пока нельзя. **Б. Условия обитания.** Произрастает в сублиторали на гл. 10-30 м при нормальной океанической солености на скалистом грунте и эпифитно на корковых кораллиновых водорослях *Clathromorphum nereostratum* Lebednik.

Лимитирующие факторы. Вид имеет весьма узкий ареал, у российского побережья отмечен только на Командорских островах, причем даже в пределах своего ареала он довольно редок. За долготелний период альгологических исследований на островах нам удалось собрать и изучить всего 14 образцов, причем подавляющее большинство из них было обнаружено на острове Медном и лишь один собран на острове Беринга. В данном обзоре виду присвоен статус угрожаемого (EN). Как и подавляющее большинство красных водорослей, имеющих сложный репродуктивный процесс, Глойокладия Гайри чувствительна к антропогенному загрязнению морской воды. Основными лимитирующими факторами существования этого вида, вероятно, следует считать его малочисленность и чувствительность к загрязнению.

Состояние и меры охраны. Принятые. На Командорских островах, где обнаружен данный вид, организован государственный природный заповедник, включающий прибрежную морскую акваторию. Таким образом, формально под охрану взяты все произрастающие здесь виды водорослей, в том числе и Глойокладия Гайри, и их места обитания. **Необходимые.** Вероятно, принятых мер достаточно для сохранения данного вида в природе, при условии, что служба охраны заповедника будет выполнять свои функции надлежащим образом, т.е. не допускать антропогенного загрязнения прибрежной зоны, а также браконьерского промысла водорослей в акватории Командорского заповедника. Данный вид не является объектом промысла, однако нерациональный промысел других водорослей, в первую очередь, ламинариевых, может стать причиной необратимых изменений в прибрежных морских сообществах, и как следствие, исчезновение таких редких видов как Глойокладия Гайри.

Флабеллина Авачинская

Flabellina avachensis Selivanova et Zhigadlova, 2016

Отдел Красные водоросли – Rhodophyta

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Статус: EN – угрожаемый

Предварительное замечание. Данный таксон представляет собой не только новый для науки вид, но и род *Flabellina* Selivanova et Zhigadlova (Селиванова, Жигадлова, 2016).

Краткое описание. Морфология и анатомия растения. Слоевище пластинчатое, тонкопленчатое, достигающие максимально 2.5 см в диаметре, широкоовальное, цельное или рассеченное на лопасти, которые развернуты в виде веера. Цвет растений варьирует от бежево-красного до фиолетово-красного. При подводной фотосъемке в природных условиях обнаруживается фосфоресценция в сине-фиолетовой зоне спектра. Вееровидно расходящиеся вены, разветвляющиеся преимущественно дихотомически, развиваются от основания приблизительно



Рис. 5. *Flabellina avachensis*, вееровидные пластины, расположенные на гидроиде

но до середины каждой из лопастей пластины, анастомозы между венами не образуются. Среднее ребро отсутствует. Края пластины ровные, лишенные зубчиков и выростов. Пластина однослойная, за исключением зоны вен. Толщина пластины на срезе 37-45 мкм. Клетки пластины с поверхности крупные (15-20 x 25-40 мкм), полигональные, на поперечном срезе почти квадратные. В зоне вен на срезе просматриваются от 3 до 5 слоев морфологически слабо дифференцированных клеток. Рост краевой меристемой, апикальная клетка, отделяющая сегменты поперечной перегородкой, обнаруживается на ранних стадиях развития растения. В основании слоевища имеется очень короткий стебелек с подошвой, которой растение крепится к субстрату, роль которого выполняют гидроиды.

Распространение. Все исследованные образцы были найдены у берегов Восточной Камчатки в ряде бухт Авачинского залива и у острова Старичков, расположенном недалеко от входа в Авачинскую губу. Не исключено, что вид является эндемичным для данной акватории (Селиванова, Жигадлова, 2016).

Биология и экология. А. Размножение. Флабеллина авачинская имеет бесполое и половое размножение. Женские генеративные органы (цистокарпы) рассеяны по всей пластине, с поверхности превышают 1 мм в диаметре, высота цистокарпов достигает 550 мкм, на срезе они выглядят уплощенными. Карпоспоры до 90 мкм в диаметре, собраны в цепочки. На ранних стадиях образования прокарпа от вегетативной клетки слоевища отчленяются две фертильные клетки, верхняя становится начальной покровной клеткой, нижняя фертильная клетка становится несущей и отчленяет две группы стерильных клеток (одна из них содержит до трех клеток в группе, вторая – до двух) и карпогонную ветвь. Сперматангии видны с обеих поверхностей пластины, мелкие, 3 x 7 мкм, конусообразные, собраны в сорусы различной величины и формы, рассеянные по пластине между венами. На поперечном срезе при исследовании мужских растений, находящихся на различных стадиях созревания, прослеживается динамика образования сперматангиев. Они формируются непосредственно из вегетативной клетки пластины путем ее многократного продольно-поперечного деления, в результате которого образовавшиеся краевые мелкие клетки становятся материнскими клетками сперматангиев. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, выступающие на обе поверхности пластины, довольно крупные – до 80 мкм в диаметре, собраны в сорусы неопределенной формы, расположенные по всей пластине, за исключением базальной части. В местах расположения сорусов пластина заметно утолщается. **Б. Условия обитания.** Растение является облигатным эпизоидом, все изученные образцы встречены на гидроидах, собранных на глубинах от 6 до 22 м при нормальной океанической солености, на скалистом грунте.

Лимитирующие факторы. Вид довольно редкий (за десять лет было собрано всего 57 образцов), а также имеет весьма узкий ареал. Таксону присвоен видовой эпитет *avachensis* (авачинская), что соответствует его географическому распространению, поскольку все исследованные образцы были найдены в Авачинском заливе, что свидетельствует в пользу признания эндемичности вида для данной акватории. Это, вероятно, и создает угрозу существования этого вида у берегов Камчатки. Именно акватория Авачинского залива стала в последние годы зоной активного морского туризма с использованием любительского дайвинга. И хотя объектом интереса дайверов едва ли являются мелкие водоросли, а скорее представители фауны, такое вмешательство может принести вред растительным компонентам сообщества, поскольку нарушает целостность и экологический баланс их местообитания. Кроме того, как большинство красных водорослей, имеющих сложный репродуктивный процесс, Флабеллина чувствительна к антропогенному загрязнению морской воды. Таким образом, основными лимитирующими факторами существования этого вида у берегов Камчатки, вероятно, следует считать его чувствительность к загрязнению и произрастание в зоне активного морского туризма.

Состояние и меры охраны. Вид описан совсем недавно, поэтому данных по динамике его численности пока нет. Но при текущей малочисленности растений с узким ареалом произрастания в Авачинском заливе – зоне хозяйственного и рекреационного использования, имеется несомненный риск потери вида, поэтому он отнесен к категории угрожаемых (EN). **Принятые меры охраны.** Благоприятным фактором сохранения Флабеллины является ее обитание на острове Старичков, который представляет собой региональный памятник природы с режимом охраны, сопоставимым по строгости с заповедником. **Необходимые меры охраны.** Наиболее эффективным способом не допустить исчезновения Флабеллины была бы организация системы контроля за деятельностью туристических фирм, связанных с морским круизным бизнесом, недопущение антропогенного загрязнения прибрежной зоны и браконьерского промысла водорослей в акватории Авачинского залива.

В результате работы над предложениями для нового издания Красной книги Камчатского края был составлен список из 16 видов, получивших одобрение со стороны комиссии по разработке Красной книги РФ, в число которых вошли 5 спорных видов, о которых шла речь выше, и 11 действительно редких видов камчатской флоры. В новом издании Красной книги Камчатского края принята отличная от первого издания (2007) система классификации видов по категориям риска их исчезновения: категория 1 – на грани исчезновения; категория 2 – сокращающиеся в численности; категория 3 – редкие; категория 4 – таксоны с неопределенным статусом.

**Систематический список видов, предложенных к включению во второе издание
«Красной книги Камчатского края» в разделе «Морские водоросли-макрофиты»**

1. Дербезия морская
Derbesia marina (Lyngbye) Solier, 1846, включая гаметофитную стадию *Halicystis ovalis* (Lyngbye) Areschoug, 1850.
Отдел Зеленые водоросли – CHLOROPHYTA
Порядок Бриопсидовые – Bryopsidales
Семейство Дербезиевые – Derbesiaceae
Статус: категория 3 г
2. Галосакцион прочный
Halosaccion firmum (Postels et Ruprecht) Kützing, 1843
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Пальмариевые – Palmariales
Семейство Пальмариевые – Palmariaceae
Статус: категория 4
3. Пальмария четковидная
Palmaria moniliformis (E. Blinova et A. D. Zinova) Perestenko, 1994
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Пальмариевые – Palmariales
Семейство Пальмариевые – Palmariaceae
Статус: категория 4
4. Анфельция равновершинная
Ahnfeltia fastigiata (Postels et Ruprecht) Makijenko, 1970
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Анфельтиевые – Ahnfeltiales
Семейство Анфельтиевые – Ahnfeltiaceae
Статус: категория 3 б
5. Константина морская роза
Constantinea rosa-marina (Gmelin) Postels et Ruprecht, 1840
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Гигартиновые – Gigartinales
Семейство Дюмонтиевые – Dumontiaceae
Статус: категория 4
6. Опунтиелла украшенная
Opuntiella ornata (Postels et Ruprecht) A. Zinova, 1972
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Гигартиновые – Gigartinales
Семейство Фурцелляриевые – Furcellariaceae
Статус: категория 4
7. Мазелла листовидная
Mazzaella phyllocarpa (Postels et Ruprecht) Perestenko, 1994
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Гигартиновые – Gigartinales
Семейство Гигартиновые – Gigartinaceae
Статус: категория 4
8. Мастокарпус с сосочками
Mastocarpus papillatus (C. Agardh) Kützing, 1843
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA
Порядок Гигартиновые – Gigartinales
Семейство Филлофоровые – Phyllophoraceae
Статус: категория 4

9. Микрокладия бореальная

Microcladia borealis Ruprecht, 1850

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Церамиевые – Ceramiaceae

Статус: категория 3 г

10. Токидея зубчатая

Tokidea serrata (Wynne) Lindstrom et Wynne, 1981

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Церамиевые – Ceramiaceae

Статус: категория 3 д

11. Лаингия алеутская

Laingia aleutica Wynne, 1970

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 3 д

12. Мембраноптера плосколистная

Membranoptera platyphylla (Setchell et N. L. Gardner) Kylin, 1924

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 3 б

13. Мембраноптера пильчатая

Membranoptera serrata (Postels et Ruprecht) A. Zinova

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 1

14. Нинбургия пролиферирующая

Nienburgia prolifera Wynne, 1970

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 3 д

15. Пантонеира Юргенса

Pantoneura juergensii (J. Agardh) Kylin, 1924

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 4

16. Берингиелла губастая

Beringiella labiosa Wynne, 1980

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Родомеловые – Rhodomelaceae

Статус: категория 3 д

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из вышеизложенного следует вывод, что существующая ныне система выбора редких видов для включения в Красные книги (как федерального, так и регионального уровней) методологически несовершенна. По крайней мере, это касается морских водорослей-макрофитов. Единичность находок не всегда связана с малочисленностью вида в природе, а может быть обусловлена труднодоступностью биотопов или регионов его обитания. Фикологам часто приходится руководствоваться не точными данными учетов численности видов и состояния популяций водорослей, а скорее многолетним опытом подводных исследований и научной интуицией, поэтому критерии выбора редких видов весьма условны и субъективны. Разумных рамок для ограничения степени субъективности пока не существует, результатом чего может стать доходящее до абсурдного несоответствие умозрительного заключения исследователя и реальной ситуации, как, например, в случае с *Halosaccion firmum*.

Более того, правовое доминирование списков редких видов, содержащихся в Красной книге РФ, по отношению к таковым из Красной книги Камчатки приводит к значительному расхождению представленных в этих важных документах данных с реальным положением дел в природе. Вероятно, следует поменять местами приоритеты и базировать сведения в Красной книге РФ на данных из региональных книг, а не наоборот. В частности, пять так называемых спорных видов, следует исключить из Красной книги Камчатского края: *Halosaccion firmum*, *Constantinea rosa-marina*, *Opuntia ornata*, *Palmaria moniliformis* и *Mazzaella phyllocarpa*, по причине их обилия или широкой распространенности в прикамчатской акватории, а два вида: *Gloiocladia guiryi* и *Flabellina avachensis*, наоборот, ввести в состав краснокнижных видов ввиду их малочисленности и ограниченности ареала.

ЛИТЕРАТУРА

- Зинова А. Д. 1965. Представители семейства Delesseriaceae (Rhodophyta) северной части Тихого океана // Нов. сист. низш. раст. – Т. 2. – С. 78-97.
- Жигадлова Г. Г., Селиванова О. Н. 2004. Донные водоросли российского побережья Берингова моря. III. Карагинский залив (включая остров Карагинский) // Сб. трудов КИЭП ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. – С. 47-89.
- Клочкова Н. Г., Королева Т. Н., Кусиди А. Э. 2009. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Т. 2. Красные водоросли. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. – 302 с.
- Красная Книга Камчатки. 2007. Т. 2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / Отв. ред. О. А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. Книжн. изд-во. – 341 с.
- Красная Книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. // Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл. Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М. Товарищество науч. изд. КМК. – 855 с.
- Перестенко Л. П. 1988. Дополнение к флоре красных водорослей Берингова моря // Нов. сист. низш. раст. – Т. 25. – С. 54-57.
- Перестенко Л. П. 1994. Красные водоросли дальневосточных морей России. – СПб.: Изд. «Ольга». – 331 с.
- Постельс А., Рупрехт Ф. И. 1840. Изображения и описания морских растений, собранных в Северном Тихом океане у берегов Российских владений в Азии и Америке. – СПб. – 22 с.
- Ржавский А. В. 1994. Региональные естественнонаучные коллекции: потенциальные возможности и реальное положение дел // Тез. докл. I регион. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы природопользования и экологической культуры на Камчатке». – Петропавловск-Камчатский: ДВ книжн. изд-во. – С. 95-97.
- Редкие виды растений Камчатской области и их охрана. 1993. (Под ред. Н. Г. Клочковой). – Петропавловск-Камчатский: ДВ книжн. изд-во. – 244 с.
- Селиванова О. Н. 2002. Охрана редких видов морских водорослей – одна из проблем сохранения биоразнообразия Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. III науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 138-141.
- Селиванова О. Н. 2006. Недавняя находка занесенной в «Красную книгу Камчатки» водоросли *Membranoptera serrata* (P. et R.) A. Zinova (Delesseriaceae, Rhodophyta) за пределом России // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. VII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 154-155.
- Селиванова О. Н. 2008. *Fauchea guiryi* sp. nov., первая находка представителя семейства Faucheaceae (Rhodymeniales, Rhodophyta) в российской акватории Тихого океана // Биол. моря. – Т. 34. № 6. – С. 396-403.
- Селиванова О. Н. 2009а. Особенности развития литоральных альгоценозов Авачинского залива (Восточная Камчатка) летом 2008 года // Тез. докл. X съезда Гидробиол. общ-ва при РАН. – Владивосток: Дальнаука. – С. 355-356.
- Селиванова О. Н. 2009б. К вопросу о выборе видов, предлагаемых для включения в Красную книгу // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. X межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 184-186.
- Селиванова О. Н. 2009в. *Gloiocladia* – новое родовое название для первого представителя семейства Faucheaceae (Rhodymeniales, Rhodophyta) из российской акватории Тихого океана // Изв. ТИНРО. – Т. 158. – С.1-3.
- Селиванова О. Н. 2015. Изменение в составе литоральных альгоценозов Авачинского залива как показатель динамики биоразнообразия водоема // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XVI межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С.138–142.

- Селиванова О. Н. 2016. Новые данные о состоянии литоральных альгоценозов Авачинского залива на примере пальмариевых водорослей // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XVII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 240-243.
- Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 1997. Макрофиты Командорских островов // Донная флора и фауна шельфа Командорских островов. – Владивосток: Дальнаука. – С. 11-58.
- Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2000. Донные макрофиты российского побережья Берингова моря. I. Остров Медный // Сб. науч. тр. КИЭП ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. Вып. I. – С. 71-108.
- Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2003. Донные макрофиты российского побережья Берингова моря. II. Остров Беринга // Сб. науч. тр. КФ ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. – Вып. IV. – С. 172-208.
- Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2010. Разнообразие, систематика, распространение и ресурсы морских водорослей-макрофитов Берингова моря. Глава 3 // Современное состояние экосистемы западной части Берингова моря / под ред. П. С. Макаревича. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. – С. 37-78.
- Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2016. *Flabellina avachensis* gen. et sp. n. – новый род и вид семейства Delesseriaceae (Rhodophyta) из прикамчатских вод Тихого океана // Биол. моря. – Т. 42, № 3. – С. 179-188.
- Abbott I. A., Hollenberg G. J. 1976. Marine Algae of California. – Stanford. – 827 p.
- Gabrielson P. W., Lindstrom S. C., O'Kelly C. J. 2012. Keys to the seaweeds and seagrasses of Southeast Alaska, British Columbia, Washington and Oregon // Phycol. Contrib. N 9. – Univ. of Br. Columbia, Canada. – 192 p.
- Gabrielson P. W., Widdowson T. B., Lindstrom S. C., Hawkes M. W., Scagel R. F. 2000. Keys to the benthic marine algae and seagrasses of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon // Phycol. Contrib. N5. – Univ. of Br. Columbia, Vancouver, BC, Canada. – 189 p.
- Gabrielson P. W., Widdowson T. B., Lindstrom S. C. 2006. Keys to the seaweeds and seagrasses of Southeast Alaska, British Columbia, Washington and Oregon // Phycol. Contrib. N7. – Univ. of Br. Columbia, Canada. – 209 p.
- Gardner N. L. 1926. New Rhodophyceae from the Pacific coast of North America // Univ. Calif. Publ. Bot. – Vol. 13. – P. 205-226.
- Gmelin S. G. 1768. Historia fuscorum. – Petropoli. – 239 p.
- Guiry M. D., Guiry, G. M. 2018. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 01 March 2018.
- Guthrie D. A. 2006. Marine algae of the Aleutian Islands: <http://faculty.jsd.claremont.edu/dguthrie/aleutian>
- Hawkes, M.W., Scagel, R. F. 1986. The marine algae of British Columbia and northern Washington: division Rhodophyta (red algae), class Rhodophyceae, order Rhodymeniales // Can. J. Bot. – Vol. 64. – P. 1549-1580.
- Hughey J. R., Hommersand M. H., Gabrielson P. W., Miller K. A., Fuller T. 2017. Analysis of the complete plastomes of three species of *Membranoptera* (Ceramiales, Rhodophyta) from Pacific North America // Journal of Phycology. – Vol. 53. Issue 1. – P. 32-43.
- Kjellman F. R. 1889. Om Beringhafvets algflora // Kongl. Sven. Vetensk. – Akad. Handl. – Vol. 23. № 8. – P. 1-58.
- Kylin H. 1924. Studien über die Delesseriaceen // Lunds Univ. Årsskrift, Ny Följd, Andra Afdelningen. Avd. 2. – Bd. 20. N 6. – S. 1-111.
- Le Gall L., Saunders G. W. 2010. DNA barcoding is a powerful tool to uncover algal diversity: a case study of the Phylloporaceae (Gigartinales, Rhodophyta) in the Canadian flora // J. Phycol. – Vol. 46. – P. 374-389.
- Lindeberg M. R., Lindstrom S. C. 2010. Field guide to seaweeds of Alaska // Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, Alaska. – 188 p.
- Lindstrom S. C., Hughey J. R., Martone P. T. 2011. New, resurrected and redefined species of *Mastocarpus* (Phylloporaceae, Rhodophyta) from the northeast Pacific // Phycologia. – Vol. 50. – P. 661-683.
- Miller K. A. 2012. Seaweeds of California. Updates of California Seaweed Species List. – Berkeley: University of California Jepson Herbarium. – P. 1-59.
- Mondragon J., Mondragon J. 2003. Seaweeds of the Pacific coast. Common marine algae from Alaska to Baja California // Sea Challengers, Monterey, California. – 97 p.
- Rodríguez-Prieto C., Freshwater D. W., Sánchez N. 2007. Vegetative and reproductive morphology of *Gloiocladia repens* (C. Agardh) Sánchez et Rodríguez-Prieto comb. nov. (Rhodymeniales, Rhodophyta), with a taxonomic re-assessment of the genera *Faucheia* and *Gloiocladia* // Eur. J. Phycol. – Vol. 42 (2). – P. 145-162.
- Selivanova O. N. 2009. *Gloiocladia guiryi* (Selivanova) comb. nov. – a new name for the first member of the family Faucheaceae (Rhodymeniales, Rhodophyta) from the Russian Pacific // Phycologia. – Vol. 48, № 5. – P. 439-440.
- Selivanova O. N., Zhigalova G. G. 2013. Marine benthic algae of the Commander Islands. Selivanova O. N. 2011. Marine macrophytic algae of the western sector of North Pacific (Russia). Chapter 8 // The Dynamical Processes of Biodiversity – Case Studies of Evolution and Spatial Distribution. (O. Grillo and G. Venora, eds). Intech. d.o.o., Rijeka, Croatia. – P. 187-210.
- Selivanova O. N., Zhigadlova G. G. 1997. Marine algae of the Commander Islands. Preliminary remarks on the revision of the flora. III. Rhodophyta // Botanica Marina. – Vol. 40. – P. 15-24. Oceanography, 2013, <http://dx.doi.org/10.5402/2013/470185> ISSN: 2090-8989 (Online)
- Islands (Pacific coast of Russia) with checklist revised in 2012 // ISRN
- Setchell W. A., Gardner N. L. 1903. Algae of the Northwestern America // Univ. Calif. Publs Bot. – Vol. 1. – P. 165-418.
- Wynne M. J. 2014. The red algal families Delesseriaceae and Sarcomeniaceae. – Königstein: Koeltz Scientific Books. – 326 p.
- Wynne M. J., Saunders G. W. 2012. Taxonomic assessment of North American species of the genera *Cumathamnion*, *Delesseria*, *Membranoptera* and *Pantoneura* (Delesseriaceae, Rhodophyta) using molecular data // Algae. – Vol. 27. № 3. – P. 155-173.