

22. ГОСТ 18173. Икра лососевая зернистая баночная. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.
23. Инструкция по изготовлению лососевой зернистой икры // Сборник технологических инструкций по обработке рыбы / под ред. А.Н. Белогурова и М.С. Васильевой. Т. 2. – М.: КолосС, 2003. – С. 379–391.
24. *Вывотов А.А.* Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232 с.
25. *Головин А.Н.* Контроль продукции из водного сырья. – М.: Колос, 1992. – 255 с.
26. *Николаенко О.А., Шокина Ю.В., Волченко В.И.* Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 176 с.
27. *Сафронова Т.М.* Органолептическая оценка рыбной продукции: Справ. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.
28. *Сафронова Т.М.* Справочник дегустатора рыбной продукции. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.
29. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов / Г.Н. Ким, И.Н. Ким, Т.М. Сафронова, Е.В. Мегеда. – М.: Колос, 2008. – 534 с.
30. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2.1078. – М.: Минздрав России, 2001. – 21 с.
31. ГОСТ 26668. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 10 с.
32. ГОСТ 26669. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.
33. ГОСТ 10444.15. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Минск: Изд-во стандартов, 1995. – 8 с.

УДК 582.272.46(571.66)

А.В. Климова, Н.Г. Клочкова

*Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский, 683003
e-mail: annaklimovae@mail.ru*

ЛАМИНАРИЕВЫЕ ВОДОРОСЛИ ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ И ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ. ИСТОРИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, НОВЫЕ ЗАДАЧИ

В статье на основании анализа более 250 научных альгологических и гидробиологических публикаций дается обзор результатов изучения ламинариевых водорослей восточной Камчатки и западной части Берингова моря, полученных с 1840 по 1997 гг. и с 1998 г. по настоящее время. Показано, что исследования, проведенные до конца прошлого века, характеризовались в основном альгофлористической и альгоценотической направленностью и дали представления о видовом составе, экологии, распределении и распространении ламинариевых у берегов обсуждаемого района. В текущем столетии значительную долю работ, содержащих информацию по ламинариевым водорослям района, составили публикации, включающие данные изучения фенологии, процессов воспроизводства, популяционной биологии (46% от общего количества проанализированных публикаций). Важнейшими задачами текущих исследований являются изучение сезонных изменений химического состава, процессов спорогенеза, постановка лабораторных культур для изучения особенностей развития микроскопических гаметофитов.

Ключевые слова: порядок Laminariales, *Saccharina bongardiana*, история изучения, изученности, восточная Камчатка, Берингово море.

A.V. Klimova, N.G. Klochkova (Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003). **Laminaria algae of eastern Kamchatka and western part of the Bering sea. History and area of research, new goals**

In the given article we review the research results of laminariae algae of eastern Kamchatka and western part of the Bering Sea obtained from 1840 till 1997 and from 1998 until now, having analyzed more than 250 scientific algological and hydrobiological publications. It was shown that last century researches were defined as algofloristic and algocenotic and represented Laminaria species structure, ecology and their distribution in shore. Nowadays the publications including data of phenology, reproduction processes, population biology study (46% from analyzed publications) composed the considerable part of research, containing the information about regional Laminariae alga. The most important tasks of researches are the study of seasonal chemical composition changes, sporogenesis processes, laboratory cultivation for microscopic gametophytes study.

Key words: Laminariales, developmental biology, reproduction, status of observation, eastern Kamchatka, Bering Sea.

Представители порядка Laminariales (Phaeophyceae) образуют подводные леса и создают основной объем первичной продукции в верхних отделах шельфа холодных и умеренных вод Северного полушария [1]. Они характеризуются ценным химическим составом и широко используются в разных отраслях промышленности [2]. Благодаря высокой экологической и хозяйственной значимости они во всем мире являются важнейшими объектами альгологических исследований. В последние десятилетия ламинариевые активно изучаются и в камчатском регионе. Обзор состояния их изученности здесь посвящена настоящая работа.

Описание представителей обсуждаемого порядка в альгофлоре Северной Пацифики было начато еще в позапрошлом веке, и большинство встречающихся здесь его родов и видов были описаны уже к середине XIX – началу XX вв. [3–7]. У азиатского побережья Тихого океана выявление их видового состава активно продолжалось и в прошлом веке [8–12]. Вплоть до конца прошлого столетия новые для науки виды и роды активно описывались и российскими учеными [13–20].

Сведения о ламинариевых прикамчатских вод к концу прошлого столетия были ограничены информацией, полученной в основном в ходе альгофлористических исследований, проводившихся в разных районах этого обширного региона. Они давали представления о видовом составе ламинариевых сообществ, морфологии представителей разных видов, их экологии, распространении и распределении. Немногие появившиеся к тому времени сведения о содержании у ламинариевых камчатского региона ценных химических веществ были основаны на изучении их разовых сборов [21]. Обобщение собранной к концу прошлого века информации по камчатским ламинариевым можно найти в публикациях Ю.Е. Петрова [22], Н.Г. Клочковой [23], Н.Г. Клочковой и В.А. Березовской [24].

Следует отметить, что в ходе изучения порядка Laminariales в Мировом океане достаточно регулярно предлагалось изменение взглядов на количество и объем семейств и родов. По мере изучения разных форм внутривидовой изменчивости менялись представления об объеме видов. При этом к началу текущего века сложилось мнение о том, что все роды ламинариевых уже описаны. Однако в новом столетии появились описания новых для науки монотипических родов *Tauya* и *Aureophycus* и их видов *T. basicrassa* и *A. aleuticus*. Первый, имеющий достаточно своеобразную морфологию, был обнаружен у материкового побережья Охотского моря [25], второй, характеризующийся неповторимыми чертами морфологии и спороношения, был описан с Алеутских островов [26, 27].

Благодаря сложной дифференциации слоевищ ламинариевых и наличию множественных внешних различий между разными группами видов порядка Laminariales с учетом хорошо выраженных устойчивых групповых признаков был разделен на роды и семейства. Применение в таксономических исследованиях методов молекулярно-генетических исследований значительно поколебало ранее разработанную казавшуюся стройной систему. На основе полученных с их использованием результатов в порядке Laminariales были выделены новые семейства Akkesiphycaceae [28] и Costariaceae [29], Aureophycaceae [27].

Значительные изменения произошли также в понимании объема отдельных родов. Так, например, были объединены роды *Thalassiosiphonum* и *Agarum* [30], виды которых не имеют морфологического сходства по признакам родового уровня. Из рода *Lessonia* был выделен род *Pseudolessonia*. При этом единственный вид рода *Pseudolessonia*, *P. laminarioides*, очень близкий в морфологическом отношении к видам *Lessonia*, не попал, как того следовало ожидать, в семейство *Lessoniaceae*, а был отнесен, в соответствии с молекулярной филогенией, к семейству *Lami-*

nariaceae [31]. При отсутствии каких-либо морфологических различий, только по молекулярной филогении род *Laminaria* был разделен на *Laminaria* и *Saccharina* [29]. Один из видов рода *Alaria* был отнесен к самостоятельному роду – *Eualaria* [32].

Номенклатурные изменения, приведшие к объединению очень непохожих видов или разделению близких видов в разные роды, коснулись и других ламинариевых, встречающихся на юге российского Дальнего Востока [29, 33, 34 и др.]. Таким образом, стало ясно, что номенклатурные изменения, основанные на данных молекулярных исследований, отвергают ценность традиционно используемых в биологической систематике морфологических признаков. Вопрос о том, являются ли они достаточными для пересмотра системы порядка Laminariales, требует отдельного обстоятельного обсуждения, которое не является задачей нашего исследования. Отметим лишь, что виды-эндемы российских территориальных вод молекулярным исследованиям еще не подвергались, поэтому таксономическую ревизию порядка Laminariales на российском Дальнем Востоке, и в том числе в прикамчатских водах, нельзя считать завершенной. В целом же следует отметить, что описательный этап в изучении ламинариевых этого региона близится к завершению.

Судить о географии и объеме альгологических исследований, в ходе которых были получены сведения о ламинариевых восточной Камчатки и западной части Берингова моря, можно по данным, представленным на рис. 1. Он подготовлен на основе анализа аннотированной библиографии по водорослям этого района [23], содержащей информацию о распространении здесь видов, и публикаций, в которых они указываются. В общей сложности в цитируемой выше работе упомянуто 70 источников отечественных и зарубежных авторов.

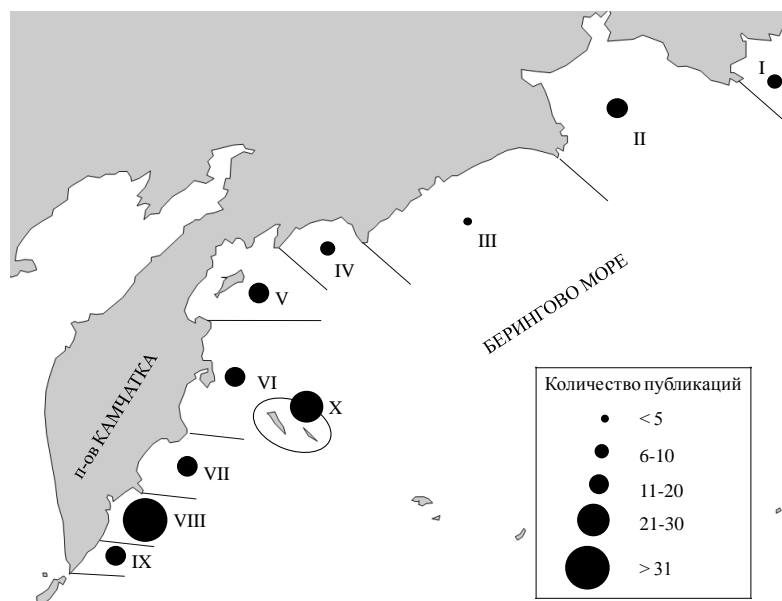


Рис. 1. Число научных публикаций, содержащих сведения о ламинариевых водорослях восточной Камчатки и западной части Берингова моря, вышедших за период 1840–1997 гг. I–X – районы побережья: I – залив Лаврентия, II – Анадырский залив, III – м. Наварина – м. Олюторский, IV – Олюторский залив, V – заливы Корфа и Карагинский, VI – м. Столбовой – м. Красный, VII – Кроноцкий залив, VIII – Авачинский залив, IX – мыс Безымянный – м. Лопатка, X – Командорские острова

Из данных, приведенных на рис. 1, видно, что информация о ламинариевых, произрастающих у разных участков побережья восточной Камчатки и Берингова моря, встречается в разном количестве публикаций. Анализ самих работ показывает, что особенно скудны сведения о представителях этой группы для района III, расположенного в месте, где происходит резкая смена гидрологических условий, влияющих на распространение ламинариевых водорослей. Неудивительно поэтому, что северные границы ареалов у ряда камчатско-берингоморских видов до сих пор не определены.

К районам, в которых альгологические исследования проводились с наибольшей интенсивностью, относятся Командорские острова и Авачинский залив. Первый из них интересен исключительным альгофлористическим богатством, своеобразным географическим положением, обес-

печивающим проникновение к Командорским островам некоторых представителей американской альгофлоры. Отметим также, что Командоры являются типовым местообитанием некоторых видов ламинариевых [5].

Высокий уровень интереса к водорослям района VIII (Авачинский залив) объясняется, прежде всего, тем, что здесь, в Петропавловске-Камчатском, в течение нескольких десятилетий работают научные организации, ведущие морские биологические исследования, в том числе альгологические. Этот район активно посещали научные экспедиции и отдельные специалисты – альгологи и гидробиологи. Среди пионерных работ, заложивших основу знаний о видовом составе ламинариевых обсуждаемого района, отметим, прежде всего, публикации Е.С. Зиновой [35–38], Е.А. Кардаковой-Преженцовой [39], Ю.Е. Петрова [1, 18, 22, 40]. К настоящему времени известно 15 их видов. О распространении и распределении представителей этой группы в прикамчатских водах в свое время писали В.П. Савич [41], Г.И. Гайл [42], Е.И. Блинова и И.С. Гусарова [43], Н.Е. Толстикова [44, 45], М.В. Суховеева [46], О.Ю. Вилкова с соавторами [47], А.В. Климова и С.В. Ермакова [48].

С появлением в конце 90-х гг. в камчатских научно-исследовательских институтах (КФ ТИГ ДВО РАН, КамчатНИРО) альгологических подразделений заметно увеличилось количество альгологических публикаций, особенно содержащих сведения по ламинариевым водорослям восточной Камчатки и западной части Берингова моря. Это хорошо видно из рис. 2, на котором показана динамика появления таких работ.

Резкий всплеск публикационной активности с 2000-го г. был обеспечен аспирантами и соискателями Камчатского государственного технического университета, начавшими всестороннее изучение ламинариевых. Важно отметить, что все они обрабатывали одни и те же многолетние сезонные сборы водорослей, что делало сопоставимыми результаты их исследований.

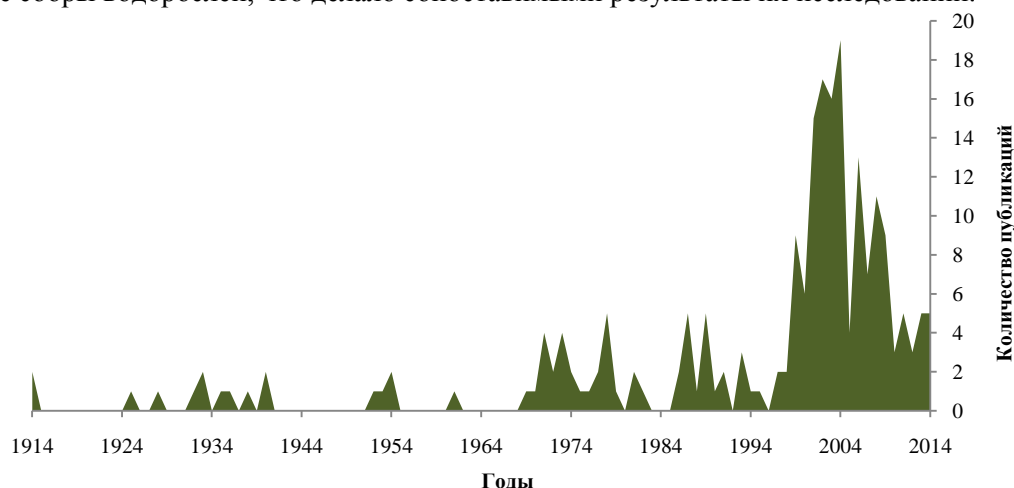


Рис. 2. Публикационная активность исследователей, изучавших ламинариевые водоросли западного побережья Северной Пацифики за период 1914–2014 гг.

К этой работе были привлечены также специалисты из других регионов. В результате в течение двух последних десятилетий была накоплена обширная информация о ламинариевых водорослях прикамчатских вод, особенно о промысловых и потенциально промысловых видах. К настоящему времени только им посвящена 141 публикация. Кроме работ, которые касаются исключительно ламинариевых, в анализе тематической направленности публикаций, вышедших после 1998 г., показанном на рис. 3, были также учтены другие работы, в которых так или иначе упоминаются ламинариевые водоросли [49–54 и др.]. Общий список таких публикаций, вышедших после 1998 г., составил более 40 наименований.

Из представленного рис. 3 видно, что, как и в предыдущий период (1840–1997 гг.), основными районами альгологических исследований оставались Авачинский залив и Командорские острова. В остальных районах побережья исследования, посвященные только ламинариевым, не проводились.

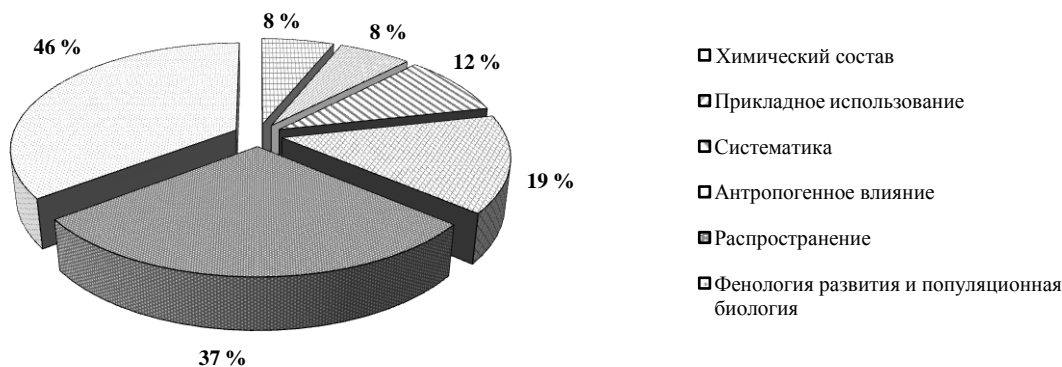


Рис. 3. Публикационная активность авторов, изучавших ламинариевые водоросли Восточной Камчатки с конца 1998 по 2014 гг. (обозначения районов те же, что на рис. 1)

Тематическая направленность всех известных для обсуждаемого района работ показана на следующем рис. 4. Он свидетельствует о разнообразии направлений изучения ламинариевых. Это изучение химического состава промысловых видов, воздействия на них антропогенных факторов, изучение вопросов фенологического развития в разных условиях среды, популяционной биологии и др.

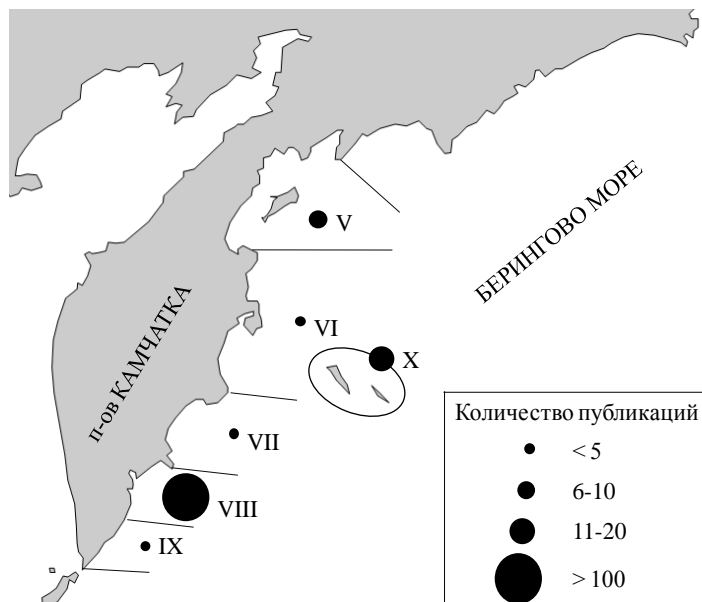


Рис. 4. Основные направления изучения ламинариевых прикамчатских вод (по количеству публикаций)

Самый большой объем работ, как это видно из диаграммы, посвящен вопросам биологии развития видов и сезонным изменениям их морфологических и размерно-массовых характеристик. Число этих работ достигает 46% от общего количества публикаций. В них описываются стадии фенологического развития, особенности бесполого размножения и сопутствующие этим процессам морфолого-анатомические изменения.

Не менее важным направлением изучения ламинариевых оставалось определение их видового состава в разных районах восточной Камчатки. Это – 37% от общего числа проанализированных работ. В их число входят в основном публикации, дающие сведения о видовом составе всей альгофлоры того или иного района, и в том числе ламинариевых.

Особое место в исследованиях ламинариевых прибрежных акваторий Камчатки уделяется изучению влияния на их рост и развитие антропогенных факторов (19% от общего числа работ). Из числа этих работ, прежде всего, следует отметить публикации В.А. Березовской и Н.Г. Клочковой [55–57], В.А. Березовской [58–61], Н.Г. Клочковой [62–64], Л.Н. Саушкиной [65–69], Н.Г. Клочковой и В.А. Березовской [70], Т.Н. Королевой, [71, 72] и А.Э. Кусиди [73].

Местом проведения этих работ являлась Авачинская губа. Разные ее участки в зависимости от орографии, речного стока, расположения промышленных производств, портовых сооружений, канализационных коллекторов испытывают различный уровень загрязнения всевозможными поллютантами. С одной стороны это ведет к разрушению макрофитобентоса, с другой – дает уникальную возможность проведения сравнительного изучения антропогенного воздействия на разные виды ламинариевых. Исследования в этом направлении позволили выявить виды-индикаторы загрязнения морских вод и проследить динамику антропогенной деструкции макрофитобентоса как в целом, так и на различных уровнях его организации – ценотическом, популяционно-видовом и организменном [61, 70].

Благодаря исключительной экологической пластичности и гибкой адаптивной стратегии *Saccharina bongardiana* является самым показательным видом-индикатором среди камчатских ламинариевых. Неудивительно, что ей в перечисленных работах уделялось особое внимание, и она была объектом исследований в трех кандидатских диссертациях [67, 71, 73] и одной докторской, важной частью которой являлось обсуждение антропогенного влияния на макрофитобентос Авачинской губы на популяционно-видовом уровне [61].

К настоящему времени для указанного выше вида определены особенности распространения вдоль побережья Камчатки [24, 75], Командорских и Курильских островов [76–79], описаны сезонные изменения размерно-массовых характеристик и общего химического состава его разновозрастных генераций, распределение по пластине пластических веществ в зависимости от фазы онтогенеза, прослежена размерно-возрастная структура популяций и продукционные показатели в различных географических районах и экологических условиях, морфо-физиологические изменения у разновозрастных растений под воздействием экологических факторов [71, 72, 74, 80–85 и др.].

Интересны данные изучения морфогенеза *S. bongardiana*, произрастающей в разных экологических условиях как способа адаптивного приспособления к негативному воздействию среды [65, 67–69, 86–96]. В указанных работах описывается сезонная и возрастная морфологическая изменчивость, стратегия выживания и воспроизводства вида в неблагоприятных условиях. В ходе этих исследований было показано, что *S. bongardiana* имеет растянутый срок размножения и два пика массового спороношения.

Значительно хуже по сравнению с *S. bongardiana* изучена биология других камчатских ламинариевых водорослей. В настоящее время в число изучаемых видов попали представители родов, имеющих высокую промысловую ценность, *Laminaria*, *Saccharina* и *Alaria*. Достаточно интересные исследования по биологии развития *S. bongardiana*, *S. dentigera*, *L. longipes* и *L. yezoensis* были проведены А.Э. Кусиди [73, 84, 97] и А.Э. Кусиди и Н.Г. Клочковой [98, 99]. Эти работы дают представление о продолжительности жизни, особенностях спороношения, размерно-массовых характеристиках их разновозрастных растений. В них также рассматривается стратегия возрастного и сезонного развития указанных видов у берегов восточной Камчатки.

Изучение *S. bongardiana*, проведенное в последние годы, позволило получить данные по изменениям анатомического строения пластин на разных стадиях спорогенеза [100] и определить воздействие аномальных изменений гидрологических факторов на ее фенологическое развитие и воспроизводство [101].

Первые сведения о продолжительности жизни камчатских аляриевых водорослей были опубликованы в работе Н.Г. Клочковой и В.А. Березовской [24]. Последующие исследования, расширяющие понимание процессов биологии развития *Alaria angusta* и *A. marginata*, содержатся в публикациях Т.Н. Королевой [102–106], Т.Н. Королевой и А.Э. Кусиди [107, 108], А.В. Климовой [109–111]. В указанных работах описаны возрастные особенности морфогенеза и анатомического строения, выявлены адаптивные изменения морфологии, появляющиеся в условиях загрязнения.

Все более важное значение при изучении биологии развития ламинариевых водорослей уделяется определению сезонных изменений их химического состава, поскольку они наиболее наглядно отражают физиологическое состояние растений. Если одни работы по химии водорослей в большей степени проводились с целью определения хозяйственной ценности видов и выявления периода максимального накопления у них ценных веществ [112–117 и др.], то другие – с целью изучения биологии их развития. Для этого, прежде всего, определялось содержание в разных частях таллома воды и сухих веществ [71, 73, 81, 83, 84, 97, 118 и др.]. В последние годы в сухих веществах ламинариевых начали определять содержание органических и минеральных соединений, альгинатов, маннита, фукоидана и йода [119–121].

Определенная, пусть небольшая часть вышедших работ по ламинариевым обсуждаемого района касается их промысла и культивирования [122, 123 и др.] (16% от общего количества, см. рис. 3). Отметим, что информация по этим вопросам явно недостаточна для серьезного решения вопросов их добычи и выращивания на Камчатке, поскольку таковые требуют экспериментальной проверки и углубленного изучения жизненных циклов ламинарий и всех стадий развития спорофитов и гаметофитов.

Таким образом, анализ более чем 250 публикаций, содержащих сведения о ламинариевых водорослях восточной Камчатки и западной части Берингова моря, показывает, что относительно полно среди них изучены только массовые промысловые виды: *L. longipes*, *L. yezoensis*, *S. bongardiana*, *S. dentigera*, в меньшей степени – потенциально промысловые *Alaria* и *Eualaria*. Информация по другим представителям порядка, *Agarum*, *Arthrothamnus* и др., все еще крайне скудна. Данные по запасам ламинариевых водорослей также явно недостаточны. Они были получены более 20–40 лет назад только для отдельных участков побережья и к настоящему моменту устарели.

На современном этапе основными задачами исследования этой важнейшей группы макрофитобентоса является изучение таких аспектов биологии развития, как спорообразование и спороношение. Для этого необходимо детальное исследование процессов закладки споронной ткани, ее последующего развития, влияния на эти процессы гидрологических и гидрохимических условий. Столь же актуальной задачей будущих исследований является изучение процессов формирования гаметофитов, созревания у них органов размножения, особенностей протекания ранних стадий развития спорофитов. Все эти сведения крайне необходимы для прогнозной оценки возможных изменений запасов промысловых видов на шельфе обсуждаемого района под воздействием природных и антропогенных факторов и разработки рекомендаций по рациональному использованию и культивированию ламинариевых в прибрежных водах Камчатки.

Литература

1. Петров Ю.Е. Отдел Бурые водоросли (*Phaeophyta*) // Жизнь растений. В 6 т. – Т. 3. Водоросли, лишайники. – М.: Просвещение, 1977. – С. 143–191.
2. Суховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. – Владивосток: ТИПРО-центр, 2006. – 243 с.
3. Постельс А., Рупрехт Ф.И. Изображения и описания морских растений, собранных в северном Тихом океане у берегов Российских владений в Азии и Америке. – СПб., 1840. – 22 с.
4. Ruprecht F.I. Algae Ochotensis. – St.-Peterburg, 1850. – 243 p.
5. Kjellman F.R. Om Beringhafvets algflora // Kongl. Sven. Vetensk. Akad. Handl. – 1889. – Vol. 23, № 8. – P. 1–58.
6. Setchell W.A., Gardner N.L. Algae of Northwestern America // Univ. Calif. Publ. Bot. – 1903. – Vol. 1. – P. 165–418.
7. Setchell W.A., Gardner N.L. The marine algae of the Pacific coast of North America // Univ. Calif. Publ. Bot. – 1925. – Vol. 8. – P. 383–898.
8. Miyabe K. Laminariaceae of Hokkaido // Report to Fish. Dept. of Hokkaido Prefecture Government. – 1902. – №. 3. – 60 p.
9. Yendo K. A monograph of the genus *Alaria* // J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo – 1919. – Vol. 43, № 1. – P. 1–145.
10. Yamada Y. Notes on some Japanese algae. VI // Sci. Papers Inst. Algol. Res. Hokkaido Imp. Univ. – 1935. – Vol. 1, № 1. – P. 27–35.
11. Miyabe K., Nagai M. Marine algae of the Kurile islands. I // J. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ. – 1940. – Vol. 46. – Pt. 1. – P. 1–137.
12. Nagai M. Marine algae of the Kurile Islands. I. // Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ, 1940. – Vol. 46. – Pt 1. – 137 p.
13. Петров Ю.Е., Возжинская В.Б. Новые род и вид ламинариевых водорослей из Охотского моря // Новости сист. низш. раст. – 1966. – Т. 3. – С. 100–102.
14. Петров Ю.Е., Возжинская В.Б. Новые виды рода *Laminaria* из Охотского моря // Новости сист. низш. раст. – 1970. – Т. 7. – С. 81–87.

15. Петров Ю.Е., Гусарова И.С. Новый вид и род ламинариевых водорослей с Курильских островов // Новости сист. низш. раст. – 1970. – Т. 7. – С. 87–90.
16. Петров Ю.Е., Гусарова И.С. Новый вид и род ламинариевых водорослей с о. Симушир // Новости сист. низш. раст. – 1972. – Т. 9. – С. 39–44.
17. Петров Ю.Е. Систематика некоторых дальневосточных видов рода *Laminaria* Lamour // Новости сист. низш. раст. – 1972. – Т. 9. – С. 47–58.
18. Петров Ю.Е. Род *Alaria* Grev. в морях СССР // Новости сист. низш. раст. – 1973. – Т. 10. – С. 49–59.
19. Петров Ю.Е., Суховеева М.В. *Laminaria multiplicata* sp. nov. из Охотского моря // Новости сист. низш. раст. – 1976. – Т. 13. – С. 51–53.
20. Петров Ю.Е., Кусакин О.Г. *Undariella kurilensis* – новые род и вид ламинариевой водоросли с литорали вулканического острова Янкича (Курильские острова) // Биология моря. – 1997. – Вып. 23, № 2. – С. 79–83.
21. Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова А.П. Промысловые морские водоросли и травы дальневосточных морей. – М.: Лег. и пищ. промышленность, 1981. – 110 с.
22. Петров Ю.Е. Ламинариевые и фукусовые водоросли морей СССР: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1975. – 54 с.
23. Klochkova N.G. An annotated bibliography of marine macroalgae of the northwest coast of the Bering Sea and Southeast Kamchatka. First Revision of Flora // Algae. – 1998. – Vol. 13, № 4. – P. 375–418.
24. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Водоросли камчатского шельфа. Распространение, биология, химический состав. – Владивосток, Петропавловск-Камчатский: Дальнаука, 1997. – 155 с.
25. Клочкова Н.Г., Крупнова Т.Н. Новые и интересные таксоны ламинариевых водорослей (*Laminariales*, *Phaeophyta*) дальневосточных морей России *Tauya basicrassa* Kloczc. et Krupn. gen. et sp. nov. // Альгология. – 2004. – Т.1 (14), № 1. – С. 52–61.
26. Morphology and molecular phylogeny of *Aureophycus aleuticus* gen. et sp. nov. (*Laminariales*, *Phaeophyceae*) from the Aleutian Islands / H. Kawai, T. Hanyuda, M. Lindeberg, S.C. Lindstrom // J. Phycol. – 2008. – Vol. 44. – P. 1013–1021.
27. Ancestral reproductive structure in basal kelp *Aureophycus aleuticus* / H. Kawai, T. Hanyuda, L.M. Ridgway, K. Holser / Sci. Rep. – 2013. – Vol. 3: 2491. – URL: <http://www.nature.com/srep/2013/130822/srep02491/full/srep02491.html> (дата обращения: 15.05.2014). DOI:10.1038/srep02491
28. Kawai H., Sasaki H. Molecular phylogeny of the brown algal genera *Akkesiphycus* and *Halosiphon* (*Laminariales*), resulting in the circumscription of the new families *Akkesiphycaceae* and *Halosiphonaceae* // Phycologia. – 2000. – Vol. 39. – P. 416–428.
29. A multi-gene molecular investigation of the kelp (*Laminariales*, *Phaeophyceae*) supports substantial taxonomic re-organization / C.E. Lane, C. Mayes, L.D. Druehl, G.W. Saunders // J. Phycol. – 2006. – Vol. 42. – P. 493–512.
30. Taxonomy and biogeography of *Agarum* and *Thalassiophyllum* (*Laminariales*, *Phaeophyceae*) based on sequences of nuclear, mitochondrial, and plastid markers / G.H. Boo, S.C. Lindstrom, N.G. Klochkova, N. Yotsukura, E.C. Yang, H.G. Kim, J.R. Waaland, G.Y. Cho, K.A. Miller, S.M. Boo // Taxon. – 2011. – Vol. 46. – P. 831–840.
31. The reclassification of *Lessonia laminarioides* (*Laminariaceae*, *Phaeophyta*): *Pseudolessonia* gen. nov. / G.Y. Cho, N.G. Klochkova, T.N. Krupnova, S.M. Boo // Phycology. – 2006. – V. 42, № 6. – P. 1286–1299.
32. Wynne M.J. Marine algae and early explorations in the Upper North Pacific and Bering sea // Algae. – 2009. – Vol. 24. – P. 1–29.
33. Селиванова О.Н., Жигадлова Г.Г., Хэнсен Г.И. Пересмотр систематики водорослей порядка *Laminariales* (*Phaeophyta*) из дальневосточных морей России на основании молекулярно-генетических данных // Биол. моря. – 2007. – Т. 33, № 5. – С. 329–340.
34. Nucleotide sequence diversity of the 5S rDNA spacer in the simple blade kelp genera *Laminaria*, *Cymathaere* and *Kjellmaniella* (*Laminariales*, *Phaeophyceae*) from northern Japan / N. Yotsukura, T. Kawai, S. Kawashima, H. Ebata, T. Ichimura // Phycol. Res. – 2006. – Vol. 54. – P. 269–279.
35. Зинова Е.С. Водоросли Камчатки // Исслед. морей СССР. – 1933. – Вып. 17. – С. 7–42.
36. Зинова Е.С. Морские водоросли Командорских островов // Тр. Тихоокеан. комитета. – 1940. – Т. 5. – С. 165–243.

37. *Зинова Е.С.* Высшие водоросли Чукотского моря и Берингова пролива // Крайний северо-восток СССР. Т. 2. Фауна и флора Чукотского моря. – М.: Наука, 1952. – С. 83–97.
38. *Зинова Е.С.* Морские водоросли юго-восточной Камчатки // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1954. – Сер. 2, вып. 9. – С. 365–400.
39. *Кардакова-Преженцева Е.А.* Водорослевая растительность Командорских островов // Изв. ТИНРО. – 1938. – Т. 14. – С. 77–108.
40. *Петров Ю.Е.* Обзорный ключ порядков Laminariales и Fucales морей СССР // Новости сист. низш. раст. – Л.: Наука, 1974. – Т. 11. – С. 153–169.
41. *Савич В.П.* Альгологический обзор Авачинской губы в мае 1909 г. // Тр. Камч. эксп. Ф.Б. Рябушинского. Ботан. отд. – 1914. – Вып. 2. – С. 451–472.
42. *Гайл Г. И.* Ламинариевые водоросли дальневосточных морей // Вестн. ДВФ АН СССР. – 1936. – Вып. 19. – С. 31–65.
43. *Блинова Е.И., Гусарова И.С.* Водоросли сублиторали юго-восточного побережья Камчатки // Изв. ТИНРО. – 1971. – Т. 76. – С. 139–155.
44. *Толстикова Н.Е.* Макрофитобентос сублиторали Берингова моря в районе бухты Провидения // Труды ВНИРО. – 1971. – Т. 87. – С. 60–77.
45. *Толстикова Н.Е.* Распределение водорослей и характеристика состояния запасов промысловых водорослей в Анадырском заливе // Научный отчет. – М.: ВНИРО, 1973. – 92 с.
46. *Суховеева М.В.* Ламинариевые Камчатского залива и перспективы их использования // Биологические ресурсы Камчатского шельфа и их рациональное использование и охрана: тез. докл. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КоТИНРО, 1987. – С. 124–126.
47. Запасы ламинариевых водорослей бухт Восточной Камчатки / О.Ю. Вилкова, В.В. Бадурлин, В.Б. Муравьев, С.Е. Акимов // Материалы Всерос. конф., посвященной 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО» (26–27 сентября 2012 г.). – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. – С. 122–128.
48. *Климова А.В., Ермакова С.В.* Распределение запасов ламинариевых водорослей у юго-восточной Камчатки // Вестник КамчатГТУ. – 2013. – Вып. 23. – С. 58–64.
49. *Селиванова О.Н.* Морские водоросли-макрофиты охраняемой прибрежной акватории Южно-Камчатского заказника // Флора и растительность Южной Камчатки: на примере Южно-Камчатского государственного заказника / под ред. В.Ю. Нешатаевой. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор, 2002. – С. 104–128.
50. *Селиванова О.Н.* Макрофиты российского шельфа Берингова моря, Командорских островов и юго-восточной Камчатки: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Владивосток: ДВГУ, 2004. – 39 с.
51. *Клочкова Н.Г., Бонк А.А., Клочкова Т.А.* Макрофитобентос районов воспроизводства Корфо-Карагинской сельди и значение отдельных видов растений в ее размножение // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: докл. IV науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. – С. 57–70.
52. *Жигадлова Г.Г.* Водоросли-макрофиты особо охраняемой морской акватории Кроноцкого государственного биосферного заповедника (Восточная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы VII междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – С. 336–342.
53. *Селиванова О.Н., Жигадлова Г.Г.* Морские водоросли-макрофиты прибрежных вод острова Старичков // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009. – Вып. 8. – С. 25–58.
54. *Чмыхалова В.Б., Королева Т.Н.* Некоторые особенности вегетации бурых водорослей *Laminaria bongardiana* и *Fucus evanescens* в разных экологических районах Авачинского залива // Ресурсы и средства рациональной эксплуатации прибрежных акваторий Камчатки: материалы науч.-технич. конф. – Петропавловск-Камчатский, 2003. – С. 40–44.
55. *Березовская В.А., Клочкова Н.Г.* Накопление тяжелых металлов в водорослях. Возможности использования *Laminaria bongardiana* для оценки техногенного загрязнения // Науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава и сотрудников ПКВМУ: тез. докл. – Петропавловск-Камчатский: ПКВМУ, 1995. – С. 72–73.
56. *Березовская В.А., Клочкова Н.Г.* Изменения сублиторальных ассоциаций водорослей в Авачинской губе // В кн.: Эколого-экономические проблемы рационального природопользования на Камчатке. Вып. 5. – Петропавловск-Камчатский: КГАРФ, 1998. – С. 33–39.

57. Березовская В.А., Клочкова Н.Г. Изменение стратегии жизненного цикла *Laminaria bongardiana* под воздействием в неблагоприятных условиях // Современные средства воспр. и использ. водн. биоресурсов: тез. докл. конф. – СПб., 2000. – Т.1. – С. 60–63.

58. Березовская В.А. Использование ламинариевых водорослей с целью биоиндикации состояния прибрежных сообществ // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI вв.: тез. докл., предст. II (X) съезду Русского ботан. общ-ва. – СПб., 1998. – Т. 2. – С. 86.

59. Березовская В.А. Накопление тяжелых металлов *Laminaria bongardiana* P. et R. (Phaeophyta) в Авачинской губе (юго-восточная Камчатка, Россия) // Актуальные пробл. современ. альгологии: тез. докл. II междунар. конф. – Альгология, 1999. – Т. 9, № 2. – С. 16.

60. Березовская В.А. Изменение морфологических характеристик у *Laminaria bongardiana* под влиянием загрязнения // Проблемы сохранения и рац. использ. биоресурсов Камчатки: тез. докл. конф. – Петропавловск-Камчатский: Госкомэкология, 1999. – С. 44–45.

61. Березовская В.А. Макрофитобентос как показатель состояния среды в прибрежных водах Камчатки: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – Владивосток, 2002. – 49 с.

62. Клочкова Н.Г. Некоторые особенности биологии развития массового промыслового вида у Камчатки (Россия) *Laminaria bongardiana* P. et R. (Phaeophyta) // Актуальные проблемы современной альгологии: тез. докл. II междунар. конф. (май, 1999). – Альгология, 1999. – Т. 9, № 2. – С. 57–58.

63. Клочкова Н.Г. Ламинариевые водоросли Камчатки // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: тез. докл. I междунар. конф. – М.: ВНИРО, 2002. – С. 181.

64. Клочкова Н.Г. Ламинариевые водоросли северной Пацифики // Материалы XI съезда Русск. ботанического общ-ва. – Барнаул: АзБука, 2003. – Т.1. – С. 102–103.

65. Саушкина Л.Н. Особенности спороношения камчатской бурой водоросли *Laminaria bongardiana* в антропогенной среде // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: материалы I междунар. конф. – М.: ВНИРО, 2002. – С. 35.

66. Саушкина Л.Н. Сезонные изменения фотосинтетической поверхности слоевища ламинарии Бонгарда как адаптация к гидрохимическим и гидродинамическим факторам // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы V междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. – С. 237–241.

67. Саушкина Л.Н. Особенности морфологии бурой водоросли *Laminaria bongardiana* P. et R., связанные с ростом, размножением и условиями обитания: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – 25 с.

68. Саушкина Л.Н. Общие тенденции в изменении морфологии *Saccharina bongardiana* под воздействием факторов среды обитания // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 2. – С. 54–56.

69. Саушкина Л.Н. Общие закономерности в изменении морфологии *Laminaria bongardiana* // Основные направления социально-экономического и демографического развития Камчатки, повышение качества жизни и качества образования: материалы I науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2009. – С. 73–75.

70. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Макрофитобентос Авачинской губы и его антропогенная деструкция. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 205 с.

71. Королева Т.Н. Развитие бурой водоросли *Laminaria bongardiana* P. et R. в прикамчатских водах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2004. – 28 с.

72. Королева Т.Н. Развитие бурой водоросли *Saccharina bongardiana* и адаптация к антропогенному загрязнению. – КамчатГТУ. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010. – 122 с.

73. Кусиди А.Э. Биология развития некоторых видов рода *Laminaria* в прикамчатских водах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский, 2007. – 24 с.

74. Королева Т.Н. Сезонная динамика содержания воды и сухого вещества у бурой водоросли *Laminaria bongardiana* P. et R. // Ресурсы и средства рациональной эксплуатации прибрежных акваторий Камчатки: материалы науч.-техн. конф. – Петропавловск-Камчатский, 2003. – С. 35–39.

75. Клочкова Н. Г., Королева Т. А., Кусиди А. Э. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод: в 2 т. – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2009. – Т. 1. – 216 с.

76. Иванюшина Е.А., Жигадлова Г.Г. Биология *Laminaria bongardiana* на литорали о-ва Беринга (Командорские о-ва) // Биол. моря. – 1994. – Т. 20, № 5. – С. 374–380.

77. Клочкова Н.Г., Трофимова Т.Н. Морская бентосная флора острова Парамушир (Северные Курилы) и некоторые ее особенности // Альгология. – 2003. – Т. 16, № 4. – С. 68–79.
78. Трофимова Т.Н. Особенности роста и развития камчатских промысловых водорослей *Laminaria bongardiana* P. et R. и *Laminaria yezoensis* Miyabe // Современные средства воспр. и использ. водных биоресурсов: тез. докл. науч.-техн. симпозиума. – СПб., 2000. – Т.1. – С. 65–68.
79. Королева Т.Н., Вялых А.Э. Особенности развития *Laminaria bongardiana* (P. et R.) на литорали о. Беринга (Командорские острова) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы III науч. конф. – Петропавловск-Камчатский, 2002. – С. 226–228.
80. Королева Т.Н. Географическая и экологическая изменчивость промысловой бурой водоросли *Laminaria bongardiana* у берегов Камчатки и Северных Курильских островов // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: тез. докл. I междунар. конф. – М., 2002. – С. 24–25.
81. Королева Т.Н. Изменчивость удельных показателей камчатской бурой водоросли *Laminaria bongardiana* (P. et R.) // Ботанические исследования в азиатской России: материалы XI съезда Русского ботанического общества. – Новосибирск, Барнаул, 2003. – Т. 1. – С. 110–111.
82. Королева Т.Н. Изменения удельной массы и толщины пластин бурой водоросли *Saccharina bongardiana* в разных экологических условиях // Изв. Южного федерального ун-та. Техн. науки. – 2009. – Т. 95, № 6. – С. 221–229.
83. Кусиди А.Э. Размерно-возрастная структура популяции бурой водоросли *Laminaria bongardiana* P. et R. острова Беринга (Командорские острова) // Материалы XI съезда Русск. ботанического общ-ва. – Барнаул: АзБука, 2003. – Т.1. – С. 119–121.
84. Кусиди А.Э. Возрастная изменчивость у представителей рода *Laminaria* // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – С. 51–55.
85. Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Линейный рост и накопление массы *Laminaria bongardiana* (P. et R.) в районах с разными условиями произрастания // Ботанические исследования на Камчатке: материалы I и II сессий Камч. отд. Русского ботанического общ-ва. – Петропавловск-Камчатский: КГПУ, 2004. – С. 56–67.
86. Саушкина Л.Н. Методические аспекты изучения динамики спороношения *Laminaria bongardiana* у берегов Камчатки // Биологические основы устойчивого развития прибрежных экосистем: тез. докл. междунар. конф. – Мурманск: Апатиты, 2001. – С. 207–209.
87. Саушкина Л.Н. Изучение развития спороносной ткани и процесса созревания зооспор у *Laminaria bongardiana* // Рациональное использование морских биоресурсов: материалы науч.-техн. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2002. – С. 38–42.
88. Саушкина Л.Н. Форма сорусов зооспорангиев у *Laminaria bongardiana* // Проблемы научно-технического развития Камчатского края: материалы науч.-техн. конф. профес.-преподават. состава и аспирантов: в 2 ч. – Петропавловск-Камчатский, 2008. – Ч. 1. – С. 150–154.
89. Саушкина Л.Н. Морфологическая изменчивость отдельных представителей порядка Laminariales // Научно-технические исследования в рыбохозяйственной отрасли Камчатского края: материалы ежегод. науч.-техн. конф. профес.-преподават. состава и аспирантов КамчатГТУ: в 2 ч. – Петропавловск-Камчатский, 2009. – Ч. 1. – С. 46–48.
90. Саушкина Л.Н. Роль разновозрастных групп ламинариевых водорослей в размножении популяции // Вестник КамчатГТУ. – 2010. – Вып. 11. – С. 65–68.
91. Саушкина Л.Н. Закладка и развитие сорусов зооспорангиев у бурой водоросли *Saccharina bongardiana* (Phaeophyta, Laminariales) // Вестник КамчатГТУ. – 2011. – Вып. 16. – С. 44–53.
92. Саушкина Л.Н., Клочкова Н.Г. Морфогенез бурой водоросли *Laminaria bongardiana* и его изменение под воздействием факторов среды обитания // Вестник КамчатГТУ. – 2004. – Вып. 3. – С. 50–57.
93. Саушкина Л.Н., Клочкова Н.Г. Морфология фертильных растений *Laminaria bongardiana* в разных экологических условиях // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: материалы II междунар. конф. – М., 2005. – С. 92–97.
94. Саушкина Л.Н., Клочкова Н.Г. Развитие сорусов зооспорангиев и выход зооспор у камчатской бурой водоросли *Laminaria bongardiana* // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения: материалы регион. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский, 2006. – С. 59–62.

95. Саушкина Л.Н., Клочкова Н.Г. Практическое значение изучения морфогенеза *Laminaria bongardiana* // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы VII междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – С. 298–301.
96. Саушкина Л.Н., Клочкова Н.Г. Сезонные изменения морфологии бурой водоросли *Laminaria bongardiana* и рекомендации к ее промыслу // Изв. вузов Сев.-Кавказ. региона. Техн. науки. – 2006. – С. 107–112.
97. Кусиди А.Э. Рост и развитие некоторых видов рода *Laminaria* у юго-восточной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы VII междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – С. 276–279.
98. Кусиди А. Э., Клочкова Н.Г. Стратегия возрастного и сезонного развития у Восточной Камчатки *Laminaria longipes* (Phaeophyta, Laminariales) // Современное состояние водных биоресурсов: материалы науч. конф. – Владивосток, 2008. – С. 568–572.
99. Кусиди А.Э., Клочкова Н.Г. Стратегия возрастного и сезонного развития *Saccharina dentigera* (Phaeophyta, Laminariales) у восточной Камчатки // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-запад. части Тихого океана. – 2009. – № 14. – С. 14–19.
100. Куплинова (Климова) А.В. Закладка, развитие и созревание спороносной ткани у *Saccharina bongardiana* (Phaeophyta, Laminariales) в период осеннего пика размножения у юго-восточной Камчатки // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2011. – С. 240–244.
101. Куплинова (Климова) А.В. Воздействие на развитие *Saccharina bongardiana* (Phaeophyta, Laminariales) аномального летнего прогрева прибрежных вод у берегов юго-восточной Камчатки в 2011 году // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012. – С. 125–128.
102. Королева Т.Н. Рост бурой водоросли *Alaria angusta* Kjellm. в Авачинском заливе (юго-восточная Камчатка) осенью // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы V науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2004. – С. 223–225.
103. Королева Т.Н. Изменчивость *Alaria angusta* Kjellm. в прикамчатских водах // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы VII междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – С. 268–271.
104. Королева Т.Н. Некоторые сведения по развитию *Alaria marginata* (P. et R.) в Авачинском заливе // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы VII междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – С. 272–275.
105. Королева Т.Н. Некоторые особенности биологии *Alaria angusta* Kjellm. в прикамчатских водах // Современное состояние водных биоресурсов: материалы науч. конф. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. – С. 127–129.
106. Королева Т.Н. Некоторые особенности анатомо-морфологического развития представителей рода *Alaria* Grev. в различных условиях среды // Вестник КамчатГТУ. – 2011. – Вып. 15. – С. 49–56.
107. Королева Т.Н., Вялых А.Э. Камчатские ламинариевые водоросли, перспективные для промышленного использования. Род Алярия // Рыбное хозяйство. – 2002. – № 6. – С. 43–45.
108. Королева Т.Н., Вялых А.Э. Алярия – перспективные для промышленного использования камчатские ламинариевые водоросли // Рыбное хоз-во. – 2002. – № 6. – С. 45–47.
109. Климова А.В. Аномальное развитие спороносной ткани у *Alaria angusta* Kjellm. в Авачинском заливе // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы XIII междунар. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2013. – С. 266–270.
110. Климова А.В. Развитие *Alaria marginata* в условиях антропогенного загрязнения прибрежных вод юго-восточной Камчатки // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. (18–22 марта 2013 г.). – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. – С. 173–176.
111. Климова А.В. Случаи необычного воспроизводства аляриевых водорослей в Авачинском заливе (юго-восточная Камчатка) // Современные научные достижения: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Прага: Education and science, 2014. – С. 30–32.
112. Усов А.И., Добкина И.Н. Полисахариды водорослей // Биоорг. химия. – 1991. – Т. 17, № 8. – С. 1051–1058.

113. Усов А.И., Клочкова Н.Г. Бурые водоросли Камчатки как источник маннита // Биоорганическая химия. – 1994. – Т. 20, № 11. – С. 1236–1241.
114. Аминина Н.М., Клочкова Н.Г. Химический состав бурых водорослей Камчатки // Рыболовство России. – 2002. – № 1. – С. 514–56.
115. Состав и возможности использования бурых водорослей дальневосточных морей / Н.М. Аминина, Т.И. Вишневская, О.Н. Гурулёва, Л.Т. Ковековдова // Вестник ДВО РАН. – 2007. – № 7. – С. 123–130.
116. Химический состав *Laminaria bongardiana* из Авачинского залива / Е.И. Кальченко, Н.М. Аминина, О.Н. Гурулёва, Т.И. Вишневская, М.И. Юрьева // Известия ТИНРО. – 2008. – Т. 155. – С. 347–354.
117. Гурулёва О.Н., Вишневская Т.И., Аминина Н.М. Сравнительная характеристика элементного состава сахарины Бонгарда из различных районов Авачинского залива // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012. – С. 190–193.
118. Клочкова Н.Г., Королева Т.Н. Особенности морфолого-анатомической организации и вегетации *Laminaria bongardiana* (Phaeophyta) и других представителей рода *Laminaria* // Ботанические исследования на Камчатке: материалы I и II сессий Камч. отд. Русского ботанического общ-ва. – Петропавловск-Камчатский: КГПУ, 2004. – С. 40–55.
119. Конева А.А., Клочкова Н.Г. Сезонная динамика общего химического состава у *Saccharina bongardiana* (Laminariales, Phaeophyta), произрастающей в Авачинской губе (юго-восточная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – 2013. – № 30. – С. 82–88.
120. Конева А.А., Клочкова Н.Г. Сезонная динамика общего химического состава у *Laminaria sp.* (AvB_1) (Laminariales, Phaeophyta), произрастающей в загрязненных районах Авачинской губы (юго-восточная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – 2014. – № 33. – С. 78–86.
121. Конева А.А., Аминина Н.М. Химический состав различных частей слоевища *Alaria fistulosa* P. et R. (Laminariales, Phaeophyta) // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: материалы V Всерос. науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – С. 102–104.
122. Аминина Н.М., Клочкова Н.Г. Перспективы развития производства по переработке водорослей на побережье Камчатки // Рыболовство России. – 2002. – № 1. – С. 54–56.
123. Селиванова О.Н. Конкуренция среди водорослей и проблема выбора видов, перспективных для санитарной марикультуры // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор, 2003. – Вып. IV. – С. 152–171.

УДК 582.272(571.66)

Н.А. Писарева

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Камчатский филиал (КФ ТИГ)
Петропавловск-Камчатский, 683000
e-mail: miranda-n@yandex.ru*

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПЛАСТИНЧАТЫХ БАГРЯНОК ПРИКАМЧАТСКИХ ВОД

В статье описываются особенности экологии и географической изменчивости 14 пластинчатых багряных водорослей прикамчатских вод. Большинство из них относятся к стенобионтным видам, которые плохо переносят изменения условий окружающей среды. Для каждого из них характерны свои эколого-ценотические оптимумы. Приведены данные, показывающие, что на морфологическое и анатомическое строение пластинчатых багрянок оказывают влияние экологические факторы, и свидетельствующие об их географической изменчивости.