

УДК 581.526.323(265.54)

В.Н.Кулепанов

ИССЛЕДОВАНИЯ МАКРОФИТОБЕНТОСА У ПОБЕРЕЖЬЯ ПРИМОРЬЯ

За 80 лет ТИНРО-центром выполнен большой объем исследований промысловых видов водорослей и морских трав. Оценивались запасы ламинарии, анфельции и zostеры, уделялось внимание рациональной эксплуатации зарослей водорослей. Велся поиск новых перспективных видов. Отмечается, что запасы водной растительности подвержены значительным изменениям. Обсуждаются проблемы, связанные с изучением макрофитобентоса, и пути их решения.

Kulepanov V.N. Researches of macrophytobenthos at the coast of Primorye // *Izv. TINRO.* — 2005. — Vol. 141. — P. 355–364.

Algae and seagrasses are the valuable raw resource. TINRO-centre explores the macrophytobenthos in eighty years. The stocks and distribution of *Laminaria*, *Ahnfeltia*, *Zostera* are determined. Dynamics of their vegetation is studied. The stocks are subjected to significant changes. For example, the total biomass of *Laminaria* is able to decrease in tenfold from year to year: from 84 th. t in 2000 to 10.5 th. t in 2001. Methods of rational processing of the vegetative raw material are explained. Scientific problems regarded to seaweed and ways of their solution are discussed.

Макрофитобентос — важное звено прибрежных экосистем, так как водоросли и морские травы являются основным продуцентом органического вещества в прибрежной зоне. С водной растительностью связаны ранние стадии жизненного цикла многих гидробионтов. Уменьшение, а тем более разрушение растительного покрова приводит к снижению запасов моллюсков, иглокожих, ракообразных и рыб, обитающих на мелководье, а также к изменению всей структуры биоценозов сублиторали. Макрофитобентос имеет и большое практическое значение. Многие виды водной растительности являются промысловыми объектами. Создание в 1925 г. Тихоокеанской научно-промысловой станции (ТОНС) предполагало комплексное изучение морских ресурсов, поэтому уже в первые годы работы станции было обращено внимание на морские растительные ресурсы.

Систематизация дальневосточных видов водорослей была начата сотрудником Ботанического института Е.С.Зиновой. Ее работы были опубликованы в первых изданиях ТОНС (Зинова, 1928а, б, 1929). Значительный вклад в изучение водорослей дальневосточных морей внес Г.И.Гайл. Исследуя распределение и занимаясь оценкой запасов водорослей, он также изучал темпы и особенности роста ламинариевых, пропагандировал морскую капусту как пищевой продукт (Гайл, 1930, 1931, 1936а, б).

Большой интерес к водорослям был вызван и тем, что они были единственным источником, из которого получали йод, и в 1920–1930-е гг. ТИНРО организовал ряд экспедиций в дальневосточные моря для оценки сырьевых ресурсов водорослей. Был обследован огромный регион и оценены сырьевые ресурсы макрофитов на Дальнем Востоке, в результате чего сделан вывод: «... ежегодно с подвод-

ных полей дальневосточных морей может быть снят урожай в 10 млн. ц сухой растительной субстанции, 25 % которой дают заросли морской капусты» (Гайл, 1936б, стр. 5).

Бурые водоросли. Материковое побережье Японского моря от мыса Поворотного до Советской Гавани было изучено Г.И.Гайлом в 1928–1929 гг., в первую очередь было обращено внимание на ламинарию японскую (*Laminaria japonica*) — традиционный объект промысла в Приморье. Г.И.Гайл классифицировал побережье по степени прибойности, определил запасы водорослей и морских трав, дал предложения по организации и рациональной эксплуатации полей ламинарии. Он впервые описал поля «глубинной» ламинарии, резко отличающейся от ламинарии, растущей в прибрежной полосе на каменистом грунте. «Глубинная» ламинария, в последующем описанная как ламинария японская форма длинночерешковая (*Laminaria japonica f. longipes*) растет на галечном грунте на глубине от 10 до 27 м, размеры и масса ее значительно больше, чем у прибрежной формы.

После открытия возможности получения йода из подземных вод нефтяных и газовых месторождений интерес к ресурсам водорослей снизился, тем не менее исследования макрофитобентоса продолжались. Велись работы, связанные с изучением видового состава растительности, с технологией их переработки (Кардакова-Преженцева, 1937; Кизеветтер, 1937; Зинова, 1938, 1940).

В 1957–1958 гг. были проведены совместные работы ТИНРО и ВНИРО по оценке запасов макрофитов от мыса Поворотного до бухты Терней. Заросли ламинарии были отмечены почти по всему побережью на каменистых грунтах. Общие запасы ламинарии составили 170 тыс. т сырой массы (Киреева, 1962).

Организация в 1967 г. в ТИНРО лаборатории водорослей под руководством М.В.Суховеевой позволила расширить районы и объекты исследований. Были проведены альгологические работы в Охотском море (Суховеева, 1976), у Шантарских островов (Потехина, 1973). Тем не менее побережье Приморья оставалось главным районом исследований (Суховеева, 1967, 1969, 1971; Суховеева, Паймеева, 1974). В 1960–1970-е гг. многие работы были связаны с конкретными запросами промышленности, и оценки запасов водорослей проводили в тех районах, которые были основными для промысла.

Биологические исследования по водорослям велись совместно с технологами, что давало возможность комплексно изучать этот сырьевой ресурс (Кизеветтер и др., 1967, 1981). Помимо изучения состояния запасов и распределения ламинарии японской обращалось внимание на сопутствующие виды, которые могут быть использованы как сырье для получения альгинатов и других ценных веществ (Суховеева, 1971; Суховеева, Шмелькова, 1981).

Уделялось внимание рациональной эксплуатации зарослей водорослей. В 1980-е гг. глубинная ламинария активно добывалась ваерным способом. При этом уничтожались ювенильные спорофиты, составляющие основу промыслового запаса следующего года, увеличивались штормовые выбросы. В результате резко сократилась площадь зарослей в районе от устья р. Единка до мыса Золотого. На основании собранных в ТИНРО материалов, показывающих уменьшение запасов ламинарии, ее промысел был в этом районе закрыт. Запрет на добычу ламинарии ваером был внесен в Правила рыболовства (Паймеева, Гусарова, 1993).

Большая протяженность побережья, пятнистость распределения водорослей, их короткий жизненный цикл — все это затрудняет разработку прогноза запасов ламинарии даже с небольшим, в один—два года, упреждением. Заросли ламинарии первого и второго года вегетации распределяются неравномерно как вдоль побережья, так и по глубинам. При этом в разные годы промысловыми являются заросли с разных глубин (Прудникова, Кузьмина, 1976). Для решения прогностических задач велись исследования межпопуляционной изменчивости ламинарии (Гусарова и др., 2000а). У побережья северного Приморья были выделены группы ценопопуляций ламинарии японской, различающиеся между собой морфологичес-

кими характеристиками и сроками развития репродуктивной ткани. Эти исследования позволили дифференцировать побережье на три района и прогнозировать динамику запасов ламинарии по этим районам.

В связи с началом работ по культивированию ламинарии японской у побережья Приморья возникла необходимость более глубокого изучения ее экологии, в том числе жизненного цикла и темпа роста. Исследовались спорогенез и гаметогенез ламинарии, уточнялись сроки созревания зооспор у ламинарии, растущей в различных районах Приморья. Был установлен характер развития гаметофита в зависимости от температуры воды, определены световой режим, глубины для оптимального роста спорофитов и сроки сбора урожая (Буянкина, 1977, 1981; Мальцев, 1979; Мальцев, Моисеенко, 1979; Моисеенко, 1979; Крупнова, 1987). Эти исследования позволили подготовить несколько инструкций по культивированию ламинарии (Крупнова, 1984; Буянкина, 1988; Крупнова, Димитриев, 1990; Крупнова, Темных, 1991).

Кроме этого, были изучены видовой состав обрастателей и их сезонная динамика на сооружениях для выращивания ламинарии, выделены виды, которые могут быть конкурентами и вредителями (Пржеменецкая, Климова, 1983; Буянкина, Паймеева, 1987). Например, большую опасность для ламинариевых плантаций представляет брюхоногий моллюск *Ephera turrita*, вспышки численности которого могут привести к полной потере урожая водорослей.

Проведены работы по биологии и экологии других видов бурых водорослей — цистозеры толстоногой (*Cystoseira crassipes*) и костарии ребристой (*Costaria costata*) (Ковалевская, 1982, 1987, 1988; Пржеменецкая, 1988). Эти виды являются ценным сырьем для альгинатного производства. Кроме того, цистозера — наиболее благоприятный субстрат для развития икры тихоокеанской сельди. Это многолетняя водоросль, продолжительность жизни составляет 10–12 лет. Костария же имеет короткий вегетационный период, полное ее развитие происходит в течение одного года. Она хорошо растет на промышленных плантациях ламинарии, конкурируя с ней за свет и субстрат.

Багрянки. Наиболее ценной красной водорослью у побережья Приморья, добываемой промышленностью, является анфельция тобучинская, используемая как сырье для получения агара. Впервые поля анфельции в зал. Петра Великого были обнаружены А.И.Разиным в 1931 г. В следующем году специальная экспедиция под руководством А.П.Веденского обследовала районы, где были обнаружены поля анфельции. Общие запасы анфельции были оценены в 15 тыс. т воздушно-сухой водоросли. Было отмечено, что анфельция — неприкрепленная водоросль, приуроченная к определенным районам, растущая на песчаном и илисто-песчаном грунтах. В результате штормов ее в огромных количествах выбрасывает на берег, поэтому было обращено особое внимание на организацию сбора этих водорослей (Гайл, 1936в).

С конца 1950-х гг. ресурсные исследования полей анфельции ТИНРО проводит постоянно и отслеживает состояние этого важного промыслового объекта (Микулич, 1967; Богданова, 1970, 1971; Суховеева, Богданова, 1970; Каменских 1972; Суховеева, Прудникова, 1976; Умудова, 1981; Кулепанов и др., 1999). Поля анфельции можно разделить на две группы: первая — поля открытых бухт и проливов, вторая — поля закрытых и полузакрытых бухт (Кулепанов и др., 1999). Первая группа полей, как правило, имеет большую площадь и запасы. Основная промысловая нагрузка в прошлом ложилась на эти поля, что привело к подрыву запасов некоторых из них. Так, поле в бухте Ильмовой до сих пор не восстановилось до первоначальных объемов, хотя промысел в этом районе был прекращен еще в 1965 г. Для второй группы полей характерно заиливание дна и большая доля других водорослей в пласте анфельции.

Несмотря на большой объем и стабильное состояние запасов проблема рациональной эксплуатации полей анфельции остается актуальной. Анфельция легко

подвергается перелову, ее добыча без учета конфигурации поля может привести к разрыву пласта и многократному увеличению штормовых выбросов. Эффективных орудий лова, не нарушающих структуру пласта, пока так и не разработано. Существовавший ранее дражный промысел анфельции в настоящее время запрещен. Во время драгирования взмучивается грунт, происходит разрыв пласта, уменьшается стабильность поля, что приводит к многократному увеличению штормовых выбросов (Богданова, 1970). Исследования по разработке методики рациональной комплексной эксплуатации полей анфельции в ТИНРО-центре продолжаются. Предлагается, в частности, облавливать предвыбросные зоны, не затрагивая продукционные участки поля, а также участки, где может быть сконцентрирована молодь трепанга. Рациональная комплексная эксплуатация включает не только ведение промысла на поле, но и организацию сбора штормовых выбросов, изъятие водорослей, снесенных на большие глубины, создание береговых участков первичной переработки и хранения водорослей (Жильцова и др., 2002а, б). С целью более оперативной оценки состояния полей анфельции проведено сравнение двух методов оценки запасов: водолазного с изъятием биомассы и дистанционного с помощью гидролокатора, — показавшее, что использование эхолота позволяет ускорить проведение съемки, отслеживать динамику состояния пласта и определять перспективные участки при ведении рационального промысла (Дзизюров и др., 2000).

Перспективные для промышленной добычи ресурсы красных водорослей р. *Odonthalia* были исследованы А.В.Потехиной (1972). У побережья Приморья произрастают два массовых вида красных водорослей сем. Rhodomelaceae: *O. corymbifera* и *Neorhodomela larix* (старое название *O. floccose*). В районе от мыса Поворотного до мыса Южного одонталлии встречаются редко. С продвижением на север биомасса этих красных водорослей увеличивается. От мыса Поворотного до бухты Иннокентия запасы одонталлий составляют 20,5 тыс. т на площади 630 га (Потехина, 1972). Помимо оценки запасов и распределения получены данные по экологии, росту и срокам спороношения этого вида (Потехина, Суховеева, 1975). У открытых берегов одонталлии встречаются на глубинах от 5 до 21 м, у полузащищенных — от 1,5 до 6,0 м. Из одонталлий можно получать желирующие вещества, близкие по химическому составу к агароиду и фуцеллану (Митина, 1974). Однако пятнистость распределения, низкие биомассы, отсутствие орудий лова пока не позволяют рекомендовать эти виды к промыслу.

В 1970–1980-е гг., когда велась работа по поиску новых источников агаросодержащих водорослей, в ТИНРО изучалась биология, жизненный цикл и темпы роста грацилярии бородавчатой (*Gracilaria verrucosa*). Виды р. *Gracilaria* успешно культивируют во многих странах мира. Исследования по введению грацилярии в культуру в Приморье ТИНРО проводил с 1976 по 1992 г. Работы велись в плане изучения как биологии объекта (Макиенко, 1979; Макиенко, Золотухина, 1979; Кулепанов, Ядыкин, 1994; Кулепанов и др., 1994), биотехники выращивания (Колесников и др., 1986; Романюк, Рыгалов, 1988; Романюк, 1990; Романюк и др., 1994а, б), так и технологии переработки (Митина, 1980; Митина, Кушева, 1986). На Дальнем Востоке грацилярия бородавчатая встречается от зал. Чихачева (Татарский пролив), где проходит северная граница ее распространения, до зал. Посыета на юге Приморья, на побережье южного Сахалина и южных Курильских островов (Макиенко, Золотухина, 1979). Грацилярия не образует в зал. Петра Великого таких мощных скоплений, как анфельция, и растет только в эстуарных районах. По данным В.А.Мануйлова (1990), общая площадь морского дна зал. Петра Великого, занятого грацилярией, составляет около 350 га, а запасы — 600–660 т. На основании исследований была составлена временная инструкция по биотехнологии плантационного воспроизводства грацилярии бородавчатой в Амурском заливе и в 1990 г. проведена ее производственная проверка на базе р/к им. Чапаева. Дальнейшие исследования в этом направлении и внедрение разработанных

технологий в промышленность были приостановлены экономическими причинами.

Морские травы. Первые сведения о морских травах у побережья Приморья приведены К.М.Дерюгиным (1939). Им описаны биоценозы zostеры в зал. Петра Великого. В последующем изучением морских трав занимались сотрудники ТИНРО Г.И.Гайл, Е.А.Кардакова, И.В.Кизеветтер, Л.Г.Паймеева.

Добыча филлоспадикса (*Phyllospadix iwatensis*) велась в Приморье в 1930–1960-е гг., он использовался для набивки мягкой мебели и в качестве упаковочного материала. Филлоспадикс может быть так же использован как сырье для изготовления бумаги, ниток и как источник полисахаридов пектиновой природы (Кардакова, 1957; Кизеветтер, 1960; Кушева и др., 2001). Оценка запасов филлоспадикса в прибрежной зоне Японского моря впервые была сделана Г.И.Гайлом в 1934 г. Запасы филлоспадикса, произрастающего от мыса Поворотного до мыса Красный Партизан (Советская Гавань), составили 16 тыс. т воздушно-сухой травы, или 80 тыс. т сырой массы (Кардакова, Кизеветтер, 1953). В 1957 г. М.С.Киреева (1962) определила биомассу филлоспадикса от мыса Поворотного до бухты Терней в 11 тыс. т воздушно-сухой массы. По данным экспедиций 1998–2000 гг., запасы филлоспадикса в районе от мыса Поворотного до мыса Золотого изменяются от 24 до 31 тыс. т на площади 2,1–2,7 тыс. га (Кулепанов, Жильцова, 2004). Таким образом, ресурс для восстановления промысла этого вида в Приморье есть.

В дальневосточных морях произрастает три вида zostер: морская (*Zostera marina*), азиатская (*Z. asiatica*) и японская (*Z. japonica*). Наиболее распространенным видом в зал. Петра Великого является zostера морская, а в побережье северного Приморья — zostера азиатская (Паймеева, 1973). Промысловые запасы zostеры азиатской в северном Приморье составляют порядка 28 тыс. т сырой массы, zostеры морской — 1 тыс. т. (Паймеева, 1979). В зал. Петра Великого zostера морская встречается почти повсеместно, где есть песчаные грунты, запасы ее колеблются от 10,5 до 16,7 тыс. т (Паймеева, 1980). Zостера японская встречается в эстуариях рек и промысловых скоплениях не образует. Имеющиеся запасы zostер позволяют ежегодно добывать в Приморье до 1 тыс. т этой морской травы. Из zostеры получают полисахариды, которые применяются в медицине, биотехнологии, фармакологии, пищевой промышленности (Митина, 1971; Подкорытова, Кушева, 1997; Кадникова, 2002).

В ходе ресурсных исследований сотрудники ТИНРО неоднократно находили и описывали новые виды водорослей не только для региона, но и для науки (Петров, Суховеева, 1972, 1976; Петров и др., 1973; Клочкова, Крупнова, 2004). Составлены аннотированные списки видов водорослей-макрофитов северного Приморья и северо-западной части Татарского пролива с указанием зон и глубин обитания, характера грунта (Гусарова и др., 2000б, 2002). Флора северного Приморья включает 224 валидных вида. Более половины видов флоры составляют багрянки – 121 вид, значительно меньше бурых – 59 видов и зеленых – 44 вида. Систематические работы не являются определяющими в ТИНРО-центре, тем не менее изучение видового состава растительности, наряду с исследованием продукционных характеристик, популяционной структуры, — один из пунктов экосистемных исследований в прибрежье.

В последнее время уделяется внимание изучению макрофитобентоса не только как сырья, но и как фона, без которого не могут существовать ценные промысловые беспозвоночные и рыбы. Известно, что питание ламинарией у морских ежей наиболее благоприятно влияет на состояние их гонад (Крупнова, Павлючков, 2000). Показано, что на некоторых участках побережья поселения морских ежей обеспечены кормом, в других местах водорослей для питания ежей не хватает (Крупнова, Павлючков, 2003). Помимо ламинарии в спектр питания серого и черного морских ежей также входит более двадцати видов водорослей (Сухин, 2002). Поля

анфельции являются природным инкубатором молоди трепанга и других гидробионтов. Количество особей трепанга на 1 м² пласта анфельции колеблется от 7 до 70 экз. (Жильцова и др., 2002а). Наличие молоди трепанга на полях анфельции позволяет говорить об имеющемся биологическом потенциале этого вида в зал. Петра Великого. Зостера и цистозира — естественный субстрат, на который откладывает икру тихоокеанская сельдь (Суховеева, 1976; Ковалевская, 1988). Плотность отложенной икры зависит от густоты растительного покрова, максимальная плотность икры в зал. Петра Великого в зарослях зостеры отмечается на глубинах от 3 до 4 м и достигает до 36,4 % (Посадова, 1985). Все эти примеры показывают, что с макрофитобентосом связано обитание, питание и размножение многих промысловых гидробионтов.

Так как именно водная растительность обеспечивает кормовую базу для многих гидробионтов, важны изучение сезонной динамики и понимание закономерностей цикличности макрофитобентоса. Заросли макрофитов — достаточно сложная система, и знание ее устройства, механизмов взаимодействия имеет как научный, так и практический интерес (Гусарова, 1988, 2003; Калинина и др., 2000; Гусарова, Бадыкина, 2002; Дзизюров и др., 2004).

Далеко не полный перечень результатов изучения макрофитов, полученных экспедициями ТИНРО-центра, показывает, что потенциал растительных ресурсов у побережья Приморья огромен. В то же время нужно отметить, что запасы макрофитов подвержены большой изменчивости, связанной с интенсивным промыслом или с действием природных факторов, например температуры. Так, 1990 и 1997 гг. в Приморье характеризовались аномальным температурным фоном, в результате в 1991 и 1998 гг. произошло снижение запасов ламинарии (Дзизюров и др., 2004). При этом запасы ламинарии могут уменьшиться на порядок в течение двух лет (Кулепанов и др., 2002). Некоторые исследователи высказывают предположение, что у побережья северного Приморья наблюдается явление «исояке», когда бурые водоросли замещаются другими видами макрофитобентоса, в частности красными корковыми водорослями (Крупнова, Павлючков, 2002). Другая точка зрения предполагает, что запасы связаны с продолжительностью периода благоприятных температур весной и осенью, когда идет интенсивный рост и размножение водорослей (Дзизюров и др., 2004).

Формирование промыслового запаса начинается на ранних стадиях жизненного цикла, наиболее важно в этот период влияние природных факторов. В частности, для ламинарии характерен растянутый период спороношения, когда определяющими факторами для развития сорусов спорангиев являются концентрация биогенных элементов и скорость водообмена (Ермолаев, 2002; Крупнова, 2002). Исследования в этом направлении важны в первую очередь для разработки научно обоснованных методов прогноза запасов ламинарии.

В заключение следует сказать, что, хотя в ТИНРО-центре выполнен большой объем исследований по промысловым водорослям и морским травам побережья Приморья, биология многих видов остается неизвестной, в том числе экологическая и географическая изменчивость, особенности жизненных циклов и т.д. Отсутствуют данные по динамике биомассы, срокам созревания и спороношения, т.е. информации, без которой невозможно рекомендовать вид для промысла. Нет данных по продукционным характеристикам. Для традиционных промысловых видов остаются актуальными мониторинговые исследования и разработка рациональных методов добычи. Необходимо расширять список используемых водорослей и морских трав, работая в контакте не только с технологами, но и экономистами. При оценке запасов ценных беспозвоночных, обитающих в прибрежье, макрофиты должны рассматриваться как важный компонент экосистемы, в которой эти виды живут.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданова Л.Г.** Изменение характера покрытия дна анфельцией в районе ее залегания в заливе Петра Великого // Исслед. по биол. рыб. — Владивосток: ТИНРО, 1970. — Вып. 4. — С. 131–138.
- Богданова Л.Г.** Методы исследования и состояние полей анфельции в Приморье // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 75. — С. 155–159.
- Буянкина С.К.** Биотехника искусственного разведения морской капусты в Приморье // Тр. ВНИРО. — 1977. — Т. 124. — С. 52–56.
- Буянкина С.К.** Инструкция по биотехнологии культивирования ламинарии японской в двухгодичном цикле. — Владивосток: ТИНРО, 1988. — 50 с.
- Буянкина С.К.** Особенности роста и развития японской ламинарии на водорослевых плантациях в Приморье // Промысловые водоросли и их использование. — 1981. — С. 35–38.
- Буянкина С.К., Паймеева Л.Г.** Сезонная динамика обрастаний плантационных установок ламинарии японской в бухте Кит (Японское море) // Промысловые водоросли и их использование: Сб. науч. тр. — М.: ВНИРО, 1987. — С. 33–49.
- Гайл Г.И.** Очерк водорослевого пояса приморского побережья в связи с некоторыми общими вопросами его использования // Изв. ТИРХ. — 1930. — Т. 4, вып. 2. — С. 3–38.
- Гайл Г.И.** Сырьевые ресурсы йодовой промышленности ДВК // Рыб. хоз-во Дальнего Востока. — 1931. — № 3–4. — С. 41–43.
- Гайл Г.И.** Ламинариевые водоросли дальневосточных морей // Вестн. ДВФАН СССР. — 1936а. — № 19. — С. 31–65.
- Гайл Г.И.** Морская капуста. — Владивосток, 1936б. — 36 с.
- Гайл Г.И.** Анфельция в заливе Петра Великого // Вестн. ДВФАН СССР. — 1936в. — № 20. — С. 115–122.
- Гусарова И.С.** Макрофитобентос залива Восток (Японское море) // Комаровские чтения. — Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. — Вып. 35. — С. 11–35.
- Гусарова И.С.** Сезонная динамика растительности в бухте Прогулочной (залив Петра Великого) // Изв. ТИНРО. — 2003. — Т. 133. — С. 10–12.
- Гусарова И.С., Бадыкина И.А.** Сроки вегетации и размножения некоторых видов водорослей Приморья // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 340–346.
- Гусарова И.С., Иванова Н.В., Шапошникова Т.В.** Морфо-анатомическая характеристика и репродуктивный статус ценопопуляций *Laminaria japonica* Aresch. северного Приморья // Изв. ТИНРО. — 2000а. — Т. 127. — С. 607–617.
- Гусарова И.С., Суховеева М.В., Моргутова И.А.** Аннотированный список водорослей-макрофитов северного Приморья // Изв. ТИНРО. — 2000б. — Т. 127. — С. 626–641.
- Гусарова И.С., Суховеева М.В., Дуленин А.А.** Аннотированный список водорослей-макрофитов северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 327–339.
- Дерюгин К.М.** Зоны и биоценозы зал. Петра Великого // Сб., посвящ. науч. деят. Н.М.Книповича. — М.; Л., 1939. — С. 115–142.
- Дзизюров В.Д., Гусарова И.С., Кулепанов В.Н. и др.** Макрофитобентос Приморья // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 8, вып. 2: Японское море. 2004. — С. 166–175.
- Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н., Жильцова Л.В.** Методика изучения распределения и запасов красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Mak. с помощью эхолота // Изв. ТИНРО. — 2000. — Т. 127. — С. 618–625.
- Ермолаев Ю.Г.** Формирование спороносной ткани на пластинах ламинарии японской (*Laminaria japonica* Aresch) в зависимости от температуры воды в прибрежье среднего Приморья // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 354–358.
- Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н.** Распределение молоди дальневосточного трепанга на полях анфельции в зал. Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 2002а. — Т. 131. — С. 321–326.
- Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н.** Комплексная рациональная эксплуатация полей анфельции в заливе Петра Великого // Приморье — край рыбацкий: Материалы науч.-практ. конф. — Владивосток: ТИНРО-центр. 2002б. — С. 11–16.
- Зинова Е.С.** Водоросли Японского моря (бурые): Изв. ТОНС. — 1929. — Т. 3, вып. 4. — 62 с.

- Зинова Е.С.** Морская капуста (*Laminaria*) и другие водоросли, имеющие промышленное значение // Изв. ТОНС. — 1928а. — Т. 1, вып. 1. — С. 77–142.
- Зинова Е.С.** Водоросли Японского моря (зеленые): Изв. ТОНС. — 1928б. — Т. 2. — 46 с.
- Зинова Е.С.** Водоросли Японского моря района острова Петрова // Тр. Гидробиол. экспед. ЗИН АН СССР 1934 г. на Японском море. — 1938. — Вып. 1. — С. 37–80.
- Зинова Е.С.** Водоросли Японского моря. Красные водоросли (*Rhodophyceae*) // Тр. Тихоок. комитета. — М.; Л., 1940. — Т. 5. — С. 5–164.
- Кадникова И.А.** Морские травы дальневосточных морей – перспективный источник полисахаридов пектиновой природы // Приморье – край рыбацкий: Материалы науч.-практ. конф. — Владивосток: ТИПРО-центр, 2002. — С. 85–88.
- Калинина М.В., Гусарова И.С., Гаврилова Г.С., Викторовская Г.И.** Влияние экологических факторов на размножение морских ежей в различных биотопах залива Петра Великого // Изв. ТИПРО. — 2000. — Т. 127. — С. 490–511.
- Каменских Л.Ф.** Состояние зарослей анфельдии в бухтах Троица, Андреева и зал. Славянском // Изв. ТИПРО. — 1972. — Т. 81. — С. 259–262.
- Кардакова Е.А.** Состояние промысла филлоспадикса в Южном Приморье // Изв. ТИПРО. — 1957. — Т. 45. — С. 173–180.
- Кардакова Е.А., Кизеветтер И.В.** Морские травы Дальнего Востока. — Владивосток, 1953.
- Кардакова-Преженцева Е.А.** Холодно- и тепловодные водоросли о-ва Петрова // Вест. ДВФАН СССР. — 1937. — № 26. — С. 140–143.
- Кизеветтер И.В.** Агар-агар из багрянки (*Ahnfeltia plicata*): Изв. ТИПРО. — 1937. — Т. 13. — 135 с.
- Кизеветтер И.В.** Промысел и обработка морских растений в Приморье. — Владивосток, 1960. — 100 с.
- Кизеветтер И.В., Евтушенко В.А., Грюнер В.С.** Переработка морских водорослей и других промысловых водных растений. — М.: Пищ. пром-сть, 1967. — 416 с.
- Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П.** Промысловые морские водоросли и травы дальневосточных морей. — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. — 113 с.
- Киреева М.С.** Состояние запасов морских водорослей и высшей растительности и их размещение в морях Советского Союза // Тр. Всесоюз. совещ. работников водорослевой промышленности СССР. — Архангельское кн. изд-во, 1962. — Т. 1. — С. 5–14.
- Клочкова Н.Г., Крупнова Т.Н.** Новые таксоны *Laminariales* (*Phaeophyta*) из дальневосточных морей России // Альгология. — 2004. — Т. 14, № 1. — С. 86–94.
- Ковалевская Р.А.** Развитие концептакулов *Cystosera crassipes* // Биол. моря. — 1987. — № 1. — С. 69–71.
- Ковалевская Р.А.** Сезонная смена эпифитов цистозеры толстоногой // Изв. ТИПРО. — 1982. — Т. 106. — С. 154–158.
- Ковалевская Р.А.** Цистозера толстоногая: субстрат для нереста сельди // Рыб. хозво. — 1988. — № 9. — С. 83–85.
- Колесников А.Б., Козьменко В.Б., Колесникова Н.А., Романюк В.А.** Экспериментальное культивирование фрагментов *Gracilaria verrucosa* в Амурском заливе // Марикультура на Дальнем Востоке. — Владивосток: ТИПРО, 1986. — С. 114–121.
- Крупнова Т.Н.** Инструкция по биотехнологии культивирования ламинарии японской в двухгодичном цикле у берегов Приморья. — Владивосток: ТИПРО, 1984. — 37 с.
- Крупнова Т.Н.** К биотехнике культивирования ламинарии японской в двухгодичном цикле // Промысловые водоросли и их использование: Сб. науч. тр. — М.: ВНИРО, 1987. — С. 20–26.
- Крупнова Т.Н.** Особенности развития споронной ткани у ламинарии японской под воздействием изменяющихся условий среды // Изв. ТИПРО. — 2002. — Т. 130. — С. 474–482.
- Крупнова Т.Н., Димитриев С.М.** Инструкция по выращиванию ламинарии японской в двухгодичном цикле с цеховым получением рассады. — Владивосток: ТИПРО, 1990. — 54 с.
- Крупнова Т.Н., Павлючков В.А.** Перспективы получения дополнительной товарной продукции ламинарии и морских ежей // Приморье – край рыбацкий: Материалы науч.-практ. конф. — Владивосток: ТИПРО-центр, 2002. — С. 33–39.
- Крупнова Т.Н., Павлючков В.А.** Питание серого морского ежа (*Strongylocentrotus intermedius*) в северо-западной части Японского моря // Изв. ТИПРО. — 2000. — Т. 127. — С. 327–381.

Крупнова Т.Н., Павлючков В.А. Пищевые потребности морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* в естественных условиях на ламинариевых полях // Изв. ТИНРО. — 2003. — Т. 134. — С. 195–208.

Крупнова Т.Н., Темных А.А. Инструкция по выращиванию рассады ламинарии в цеховых условиях. — Владивосток: ТИНРО, 1991. — 41 с.

Кулепанов В.Н., Дзизюров В.Д., Жильцова Л.В. Современное состояние полей *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Mak. в заливе Петра Великого (Японское море) // Раст. ресурсы. — 1999. — Вып. 1. — С. 116–122.

Кулепанов В.Н., Дзизюров В.Д., Жильцова Л.В. Факторы, определяющие динамику запасов ламинарии японской у побережья Приморья // Приморье — край рыбацкий: Материалы науч.-практ. конф. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2002. — С. 39–41.

Кулепанов В.Н., Жильцова Л.В. Динамика ресурсов *Phyllospadix iwatensis* Mikino на побережье Японского моря (Приморье) // Раст. ресурсы. — 2004. — Вып. 3. — С. 29–35.

Кулепанов В.Н., Филатова В.В., Киреев С.А. Сезонная динамика морфобиологических характеристик талломов грацилярии бородавчатой *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenf. в литоральной зоне устья реки Раздольной // Изв. ТИНРО. — 1994. — Т. 113. — С. 67–72.

Кулепанов В.Н., Ядыкин А.А. Жизненный цикл красной водоросли *Gracilaria verrucosa* в кутовой части Амурского залива // Биол. моря. — 1994. — Т. 20, № 6. — С. 346–350.

Кушева О.А., Кадникова И.А., Подкорытова А.В., Шапошникова Т.В. Химический состав морской травы *Phyllospadix iwatensis* Makino (Zosteraceae) и свойства ее полисахарида // Изв. ТИНРО. — 2001. — Т. 129. — С. 9–13.

Макиенко В.Ф. Исследование водорослей (*Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf.), перспективных для культивирования на Дальнем Востоке // Тр. ВНИРО. — 1979. — Т. 138. — С. 51–59.

Макиенко В.Ф., Золотухина Л.С. Жизненный цикл *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenf. у берегов Дальнего Востока // Изв. ТИНРО. — 1979. — Т. 103. — С. 55–60.

Мальцев В.Н. Изучение гаметофита ламинарии японской в связи с ее культивированием // Тр. ВНИРО. — 1979. — Т. 138. — С. 46–51.

Мальцев В.Н., Моисеенко Т.Н. Результаты исследований культивирования ламинарии японской в Приморье // Изв. ТИНРО. — 1979. — Т. 103. — С. 47–54.

Мануйлов В.А. Подводные ландшафты залива Петра Великого. — Владивосток: ДВГУ, 1990. — 168 с.

Микулич Л.В. Материалы к многолетним колебаниям запасов анфельции в заливе Петра Великого (Японское море) // Океанология. — 1967. — Т. 7, вып. 3. — С. 505–512.

Митина Л.Л. Некоторые данные по технологической характеристике грацилярии из Амурского залива // Исслед. по технол. новых объектов промысла. — Владивосток: ТИНРО, 1980. — С. 49–52.

Митина Л.Л. О желелирующих веществах из одонталии коримбифера // Исслед. по технол. рыб. продуктов. — Владивосток: ТИНРО, 1974. — Вып. 5. — С. 153–158.

Митина Л.Л. Получение зостерина и зостерата и изучение их свойств // Исслед. по технол. рыб. продуктов. — Владивосток: ТИНРО, 1971. — Вып. 2. — С. 110–115.

Митина Л.Л., Кушева О.А. Химический состав грацилярии и качественная характеристика полученного из нее агара // Исслед. по технол. гидробионтов дальневосточных морей. — Владивосток: ТИНРО, 1986. — С. 91–99.

Моисеенко Т.Н. Развитие репродуктивной ткани и динамика спорогенеза ламинарии японской у берегов Приморского края // Тр. ВНИРО. — 1979. — Т. 138. — С. 59–67.

Паймеева Л.Г. Распределение зарослей зостеры в заливе Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 1973. — Т. 87. — С. 145–148.

Паймеева Л.Г. Распространение и запасы зостеры в Приморье от мыса Поворотного до мыса Белкина // Исслед. по биол. рыб и промысл. океанографии. — Владивосток: ТИНРО, 1979. — Вып. 10. — С. 149–154.

Паймеева Л.Г. Динамика запасов зостеры в заливе Петра Великого // Рыбохоз. исслед. умеренных вод Тихого океана. — Владивосток: ТИНРО, 1980. — С. 127–130.

Паймеева Л.Г., Гусарова И.С. Состояние зарослей *Laminaria japonica* f. *longipes* (Miyabe et Tokida) Ju. Petrov в северном Приморье // Комаровские чтения. — 1993. — Вып. 38. — С. 20–36.

- Петров Ю.Э., Суховеева М.В.** *Laminaria angustata* Kjelm. у берегов Приморского края // Новости сист. низш. растений. — 1972. — Т. 9. — С. 44–47.
- Петров Ю.Э., Суховеева М.В.** *Laminaria multiplicata* sp. nov. из Охотского моря // Новости сист. низш. растений. — 1976. — Т. 13. — С. 51–53.
- Петров Ю.Э., Суховеева М.В., Авдеев Г.В.** Новый вид рода *Laminaria* Lam. из Филиппинского моря // Новости сист. низш. растений. — 1973. — Т. 10. — С. 59–61.
- Подкорытова А.В., Кушева О.А.** Морские травы дальневосточных морей: химический состав, свойства полисахаридов, направления использования // Изв. ТИНРО. — 1997. — Т. 120. — С. 197–203.
- Посадова В.П.** Межгодовая изменчивость нерестовых подходов сельди залива Петра Великого // Сельдевые северной части Тихого океана. — Владивосток: ТИНРО, 1985. — С. 22–29.
- Потехина А.В.** Промысловая характеристика зарослей ламинариевых у берегов Шантарских островов // Изв. ТИНРО. — 1973. — Т. 87. — С. 139–144.
- Потехина А.В.** Распределение и запасы одонталлии в районе от мыса Поворотного до мыса Бяча (1967–1970 гг.) // Изв. ТИНРО. — 1972. — Т. 81. — С. 215–223.
- Потехина А.В., Суховеева М.В.** Некоторые данные о биологии одонталлии (*Odonthalia coymbifera*, *O. teres*) Приморья (Японское море) // Изв. ТИНРО. — 1975. — Т. 98. — С. 202–210.
- Пржеменецкая В.Ф.** *Costaria costata* (Huds.) Saund. (Phaeophyta, Laminariales) в дальневосточных морях // Комаровские чтения. — 1988. — Вып. 35. — С. 36–51.
- Пржеменецкая В.Ф., Климова В.Л.** Эпифиты ламинарии (*Laminaria japonica*, Phaeophyta) в культуре // Марикультура на Дальнем Востоке. — Владивосток: ТИНРО, 1983. — С. 110–119.
- Прудникова Л.Т., Кузьмина Е.А.** Распределение и состояние запасов ламинарии японской в северном Приморье // Изв. ТИНРО. — 1976. — Т. 100. — С. 150–154.
- Романюк В.А.** Рекомендации по искусственному воспроизводству грацилярии. Ч. 2: Биологическое обоснование тепличного культивирования грацилярии. — Владивосток: ТИНРО, 1990. — 105 с.
- Романюк В.А., До ван Хьонг, Фам тхи Ньян, Турьянский В.А.** Исходные биологические данные и технология сбора карпоспор *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfus из эстуария реки Раздольной в Амурском заливе // Изв. ТИНРО. — 1994а. — Т. 113. — С. 58–66.
- Романюк В.А., Рыгалов В.Е., Шапошникова Т.В. и др.** Физиологический аспект технологии и плантационное устройство для культивирования грацилярии в Приморье // Изв. ТИНРО. — 1994б. — Т. 113. — С. 42–57.
- Романюк В.А., Рыгалов В.Е.** Рекомендации по искусственному воспроизводству грацилярии. Ч. 1: Биологическое обоснование плантационного культивирования фрагментов грацилярии бородавчатой. — Владивосток: ТИНРО, 1988. — 42 с.
- Сухин И.Ю.** Сравнительный анализ состава содержимого кишечника серого и черного морских ежей // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 306–314.
- Суховеева М.В.** Состояние запасов, распределение ламинарии и некоторых других водорослей у берегов Приморья. — Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1969. — 23 с.
- Суховеева М.В.** *Laminaria japonica* Agesch и сопутствующие ей макрофиты // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 25. — С. 152–154.
- Суховеева М.В.** Видовой состав и распределение макрофитов в районах размножения сельди у северо-западного побережья Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 1976. — Т. 100. — С. 144–149.
- Суховеева М.В.** Распределение водорослей вдоль берегов Приморья // Изв. ТИНРО. — 1967. — Т. 61. — С. 255–260.
- Суховеева М.В., Богданова Л.Г.** Распределение и современное состояние запасов анфельции в заливе Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 1970. — Т. 74. — С. 210–220.
- Суховеева М.В., Паймеева Л.Г.** Видовой состав, распределение водорослей и морских трав в Амурском заливе (Японское море) // Изв. ТИНРО. — 1974. — Т. 92. — С. 133–152.
- Суховеева М.В., Прудникова Л.Т.** Запасы анфельции // Охрана природы на Дальнем Востоке. — Владивосток, 1976. — С. 124–135.
- Суховеева М.В., Шмелькова Л.П.** Новые виды сырья и перспективы их использования водорослевой промышленностью // Промысловые водоросли и их использование. — М., 1981. — С. 39–44.
- Умудова Л.Л.** Динамика запасов анфельции в заливе Петра Великого (1975–1979 годы) // Промысловые водоросли и их использование. — М.: ВНИРО, 1981. — С. 64–67.