



## Водные биологические ресурсы

# Состояние ресурсов и промысел водорослей и морских трав в морях России в 2000–2020 гг.

Н.В. Евсеева<sup>1</sup>, В.Б. Матюшкин<sup>2</sup>, М.О. Березина<sup>3</sup>, Р.А. Мельник<sup>3</sup>, А.Л. Левицкий<sup>3</sup>, Д.О. Власов<sup>3</sup>,  
Е.М. Саенко<sup>4</sup>, Л.В. Жильцова<sup>5</sup>, М.Н. Белый<sup>6</sup>, А.А. Дуленин<sup>7</sup>, Н.Ю. Прохорова<sup>8</sup>, Д.О. Сологуб<sup>1</sup>,  
Д.А. Ботнев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Окружной пр-д, 19, Москва, 105187

<sup>2</sup> Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича), ул. Академика Книповича, 6, г. Мурманск, 183038

<sup>3</sup> Северный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Северный»), ул. Урицкого, 17, г. Архангельск, 163002

<sup>4</sup> Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), ул. Береговая, 21в, г. Ростов-на-Дону, 344002

<sup>5</sup> Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), пер. Шевченко, 4, г. Владивосток, 690091

<sup>6</sup> Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО») ул. Портовая, 36/10, г. Магадан, 685000

<sup>7</sup> Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ХабаровскНИРО») Амурский бульвар, 13а, г. Хабаровск, 680038

<sup>8</sup> Сахалинский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («СакНИРО») ул. Комсомольская, 196, г. Южно-Сахалинск, 693023

E-mail: evseeva@vniro.ru

SPIN-коды: Евсеева Н.В.– 7562–2385; Матюшкин В.Б.– 5794–8160; Березина М.О.– 8180–3099; Мельник Р.А.– 2319–9777; Левицкий А.Л.– 6234–2312; Власов Д.О.– 3335–2144; Саенко Е.М.– 4524–3093; Жильцова Л.В.– 2157–0553; Белый М.Н.– 5273–3273; Дуленин А.А.– 7102–9750; Прохорова Н.Ю.– 1220–0717; Сологуб Д.О.– 3793–3311; Ботнев Д.А.– 3285–5386

**Цель работы:** оценить динамику ресурсов промысловых водорослей и морских трав в морях России и их промыслового освоения с 2000 г. по настоящее время.

**Используемые методы:** использованы оригинальные данные, полученные в период проведения ресурсных исследований в 2000–2020 гг. Исследования выполнялись по рекомендованным методикам рыбохозяйственных исследований.

**Новизна:** проанализирована динамика освоения рекомендованного вылова и промысловых запасов водорослей и морских трав по рыбохозяйственным бассейнам, выявлены причины недостаточного развития промысла в отдельных регионах.

**Результат:** в прибрежной зоне морей Российской Федерации ресурсы макрофитов находятся в удовлетворительном состоянии и за последние 20 лет серьезных изменений не претерпели. В настоящее время стабильный промысел водорослей наблюдается только в Белом и Японском морях. Запасы всех промысловых видов макрофитов в морях России ориентировочно оцениваются в 1,6 млн т. К вылову ежегодно рекомендуется не менее 250 тыс. т. Разведанные ресурсы макрофитов в морях Северного, Дальневосточного и Азово-Черноморского рыбохозяйственных бассейнов создают значительные перспективы для развития отечественного промысла водорослей и морских трав.

**Практическая значимость:** на основании результатов анализа сырьевой базы макрофитов по бассейнам морей России были оценены современные тенденции в состоянии промысловых ресурсов, что позволяет разработать рекомендации по их сохранению и рациональному использованию.

**Ключевые слова:** водоросли, морские травы, запас, распределение, промысел, Северный рыбохозяйственный бассейн, Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн, Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн.

## State of resources and fishery of commercial Seaweeds and Seagrasses in the Seas of Russia in 2000–2020

Nataliya V. Evseeva<sup>1</sup>, Vitaliy B. Matyushkin<sup>2</sup>, Marina O. Berezina<sup>3</sup>, Roman A. Melnik<sup>3</sup>, Aleksandr L. Levitsky<sup>3</sup>, Denis O. Vlasov<sup>3</sup>, Elena M. Saenko<sup>4</sup>, Lidiya V. Zhiltsova<sup>5</sup>, Michail N. Belyi<sup>6</sup>, Aleksandr A. Dulenin<sup>7</sup>, Natalya Y. Prokhorova<sup>8</sup>, Denis O. Sologub<sup>1</sup>, Dmitriy A. Botnev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okruzhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

<sup>2</sup> Polar branch of VNIRO («PINRO»), 6, Academician Knipovich St., Murmansk, 183038, Russia

<sup>3</sup> Northern Branch of VNIRO («Severnoy»), 17, Uritsky str., Arkhangelsk, 163002

<sup>4</sup> Azov-Black Sea branch of VNIRO («AzNIIRKH»), 21b, Beregovaya, Rostov-on-Don, 344002, Russia

<sup>5</sup> Pacific branch of VNIRO («TINRO»), 4, per. Shevchenko, Vladivostok, 690091, Russia

<sup>6</sup> Magadan Branch of VNIRO («MagadanNIRO»), 36/10, Portovaya, Magadan, 685000, Russia

<sup>7</sup> Khabarovsk Branch of VNIRO («KhabarovskNIRO»), 13a, Amursky boulevard, Khabarovsk, 680038, Russia

<sup>8</sup> Sakhalin Branch of VNIRO («SakhNIRO»), 196, Komsomolyskaya, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, 693023, Russia

**The aim:** Stock assessment of commercial algae and seagrasses in the sea waters of Russian Federation and their fishery in 2000–2020.

**Method:** The present article is based on original and statistical data obtained in 2000–2020 in accordance with standard methods of fisheries research.

**Novelty:** The analysis has revealed the present status of commercial algae and seagrasses resources in the seawaters of Russian Federation as well as the reasons for low exploitation rates of these resources.

**Result:** Algae and seagrasses resources in the seawaters of Russian Federation have hardly changed during last 20 years and remain stable. Algae harvesting is relatively well developed only in White Sea and Japan Sea. Total biomass of commercial algae and seagrasses resources in the sea waters of Russian Federation estimates at 1.6 million tons, and annual recommended catch – at 250 thousand tons.

**Practical significance:** The results of present analysis have reveal modern trends of algae fishery development and allow to elaborate science-based approaches for conservation and sustainable management of these resources.

**Keywords:** algae, seaweeds, seagrasses, stock, distribution, fishery, Barents Sea, White Sea, Azov Sea, Black Sea, Japan Sea, Okhotsk Sea.

## ВВЕДЕНИЕ

Прибрежные зоны морей Российской Федерации обладают уникальным ресурсным потенциалом макрофитов, как по видовому разнообразию, так и по величине разведанных запасов. Изучению состояния и многолетней динамики ресурсов промысловых макрофитов в различных морях России посвящено достаточно большое количество научных трудов. Так, ресурсы ламинариевых водорослей Баренцева моря длительное время изучала Т.С. Пельтихина [2005]. Исследованию водорослей в прибрежной зоне Белого моря посвятили свои работы К.П. Гемп [1962], О.А. Пронина [2002]. В Чёрном море изучением макрофитов занимались А.А. Калугина-Гутник [1975] К.М. Каминер [1981]. Подробный анализ динамики промысловых ресурсов водорослей в морях Европейской части России можно найти у Е.И. Блиновой [2007].

В морях Дальнего Востока России мониторингом состояния ресурсов промысловых водорослей (ламинариевых водорослей и анфельции тобучинской) с момента начала их эксплуатации занимались альгологи бассейновых рыбохозяйственных институтов

[Гайл, 1936; Сарочан, 1969; Суховеева, 1969; Суховеева, Сарочан, 1986; Паймеева, 1984; Жильцова, Дзизюров, Галак, 2006]. Динамика промысловых ресурсов водорослей и морских трав в морях Дальнего Востока подробно рассмотрена в работах М.В. Суховеевой и А.В. Подкорытовой [2006], Е.И. Блиновой [2014].

В последние десятилетия во всем мире активизируется промысел донных макрофитов. Но, несмотря на общую мировую тенденцию, в России в настоящее время промысел макрофитов развивается только в отдельных регионах. Большая часть сырьевой базы водорослей и морских трав не используется промыслом.

Целью данной работы являлась оценка динамики ресурсов промысловых водорослей и морских трав в морях России и их промыслового освоения с 2000 г. по настоящее время.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В данной работе использованы оригинальные данные, полученные авторами в период проведения ресурсных исследований в 2000–2020 гг., с привлечением литературных источников и статических сведений по добыче промысловых видов водоро-

**Таблица 1.** Таблица ресурсных исследований, проведённых авторами в 2000–2020 гг.

**Table 1.** Table of resource studies conducted by the authors in 2000–2020

Район	Объект	Год исследования
Баренцево море	Ламинарии, фукусы	2008-2011, 2013-2015
Белое море	Ламинарии, фукусы	2000-2016, 2020
Северо-Охотоморская подзона	Ламинарии	2002-2020
Южно-Курильская зона	Ламинарии, анфельция	2000-2007, 2009-2011, 2014-2015, 2019
Восточно-Сахалинская подзона	Ламинарии, анфельция	2000-2020
Западно-Сахалинская подзона	Ламинарии	2000-2020
Зона Приморье	Ламинарии, анфельция, зостера	2003, 2006, 2008-2012, 2014-2016, 2018-2020

слей и морских трав в Северном и Дальневосточном рыбохозяйственных бассейнах, представленных территориальными управлениями Росрыболовства. К сожалению, полевые водолазные ресурсные исследования в 2000–2020 гг. проводились весьма нерегулярно (табл. 1), поэтому в некоторых подзонах пришлось оперировать неактуальными устаревшими данными.

Исследования выполняли в соответствии с альгологическими методиками, рекомендованными к применению в рыбохозяйственных научных организациях Российской Федерации [Изучение экосистем, 2005].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Северный рыбохозяйственный бассейн

#### Баренцево море

Изучение водорослей Баренцева моря начато ещё в начале прошлого столетия [Зинова, 1912]. В период 1980–1993 гг. были оценены основные запасы промысловых водорослей, составляющие 198 тыс. т, сосредоточенные у берегов Кольского п-ова. Определены наиболее перспективные промысловые участки – в районе п-ова Рыбачий, о-вов Кильдин, Малый Олений, Большой Олений, губах Дроздовка и Ивановская [Пельтихина, 2005].

Промысловыми видами в Баренцевом море являются: сахарина широчайшая *Saccharina latissima* (L.) Lane, Mayes, Druehl et Saunders (=ламинария сахаристая *Laminaria saccharina* L.), ламинария пальчаторасчеченная *L. digitata* (Hudson) Lam., ламинария северная *L. hyperborea* (Gunnerus) Foslie и фукусовые: фукус пузырчатый *Fucus vesiculosus* L., фукус двусторонний *F. distichus* L., фукус зубчатый *F. serratus* L. и аскофиллум узловатый *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis.

Промысел ламинарии в Баренцевом море начался в 1985 г. В период с 1986 по 1993 гг. ежегодно добывалось 1,7–4,5 тыс. т ламинарии. В последующие годы ежегодный объём заготовки снизился до 0,01–0,9 тыс. т, а в отдельные годы добыча водорослей не производилась вовсе (рис. 1).

В настоящее время промысел ламинарии в Баренцевом море незначительный. Общий запас ламинариевых водорослей, по результатам последних исследований 2008–2011 и 2013–2015 гг. составляет около 176,2 тыс. т. Рекомендованный объём добычи оценивается на уровне 17,5 тыс. т и практически не осваивается промыслом.

Невостребованными также остаются литоральные фукусовые водоросли, промысловый запас которых оценивается в 25,9 тыс. т (рекомендованный объём добычи 2,5 тыс. т). Заготовка фукусов на Баренцевом море не производилась с 30-х гг. прошлого столетия.

Слабое развитие промысла бурых водорослей в Баренцевом море обусловлено труднодоступностью и значительной удалённостью промысловых зарослей от мест возможной доставки и выгрузки уловов, а также от береговых перерабатывающих предприятий. Кроме того, с целью сохранения и рационального использования водных биоресурсов, Правилами рыболовства для Северного рыбохозяйственного бассейна, утверждёнными приказом Минсельхоза России от 13.05.2021 г. № 292 (далее – Правила рыболовства для Северного бассейна), установлен запрет на применение драг для добычи водорослей на мягких грунтах в Баренцевом море, которые приводят к негативным последствиям для зарослей бурых водорослей. В связи с этим, промысел ламинарий и фукусов в Баренцевом море сопряжён с большими затратами ручного труда. Учитывая этот аспект, трудно ожидать,

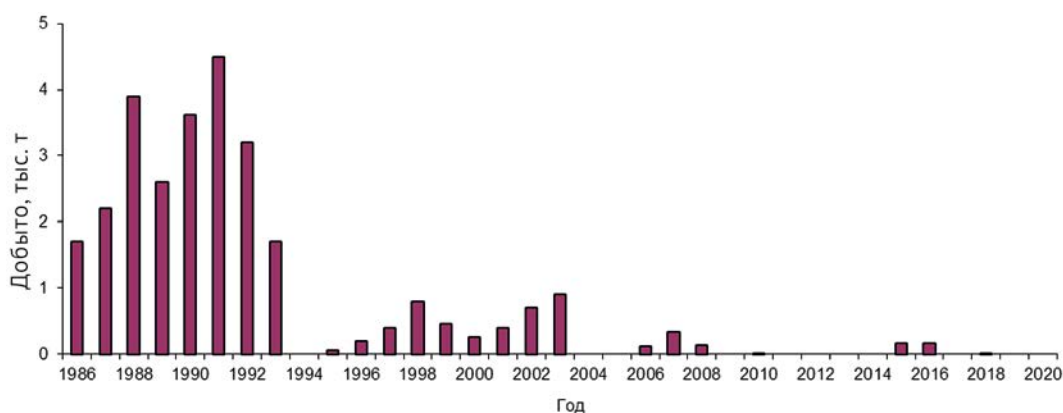


Рис. 1. Объём ламинарии, заготовленной в Баренцевом море в 1986–2020 гг.

Fig. 1. The volume of kelp has been caught in the Barents Sea in 1986–2020

что масштабный промысел на Мурмане в ближайшие годы будет возобновлён.

### Белое море

Ламинариевые водоросли: сахарина широчайшая *Saccharina latissima* (=ламинария сахаристая *Laminaria saccharina*) и ламинария пальчаторассеченная (*L. digitata*) являются основными объектами водорослевого промысла в Белом море.

Самыми продуктивными районами являются Онежский и Лумбовский заливы, запасы которых оцениваются в 194,3 тыс. т и 167,9 тыс. т, соответственно. Остальная часть запаса ламинариевых – 100,6 тыс. т (около 22%) приходится на прибрежные участки Бассейна, Кандалакшского зал., Горла и Воронки (по Терскому берегу). В Двинском заливе имеется только один прибрежный участок на Летнем берегу, где отмечены заросли, пригодные для добычи [Пронина, Репина, 2005].

В период 2000–2020 гг. объёмы ресурсов ламинариевых водорослей в Белом море оценивались в 350–500,0 тыс. т сырца (рис. 2).

Нижний предел расчётной величины запаса был установлен в период с 2003 по 2007 гг., в связи с существенным сокращением продуктивной зоны ламинариевых водорослей в Лумбовском заливе. Результаты работ, выполненных в 1994 и 2003 гг., показали, что в данном районе (который не был задействован в промысле) имеет место естественное перераспределение песчаного грунта, что оказывает негативное влияние на состояние зарослей ламинариевых водорослей. Установлено, что объём водорослевых ресурсов в Лумбовском заливе за 9 лет сократился с 316,2 тыс. т до 167,9 тыс. т сырца.

В 2008 г. расчётная величина запаса ламинариевых водорослей в Белом море вновь была скорректирована на основании данных, полученных при ревизии промысловых скоплений водорослей в прибрежных районах Онежского и Кандалакшского заливов.

Эксплуатация запасов ламинариевых водорослей в 2000–2020 гг. осуществлялась в районах многолетнего промысла в Онежском заливе Белого моря и отдельных прибрежных участках Бассейна (табл. 2).

Основной объём водорослевого сырья (70–90% от общей ежегодной добычи в Белом море) заготавливали в границах Архангельской области в районе Соловецких о-вов. Промысел ламинариевых водорослей в данном регионе также осуществлялся в прибрежной зоне о. Жижгинский и у Онежского берега. У о. Жижгинский ежегодно добывали от 84,0 до 300,0 т сырца, на Онежском берегу – 40,0–280,0 т. В Республике Карелия ламинариевые водоросли добывали у о-вов Большой и Малый Жужмуй, Кондостров, Онежские, Сумские, Кемские и Шуерецкие шхеры и некоторых прибрежных участках Бассейна (губы Калгалакша, Поньгома, Гридино). Периодически заготовки водорослей проводились на отдельных участках Кандалакшского залива (губа Чупа). В этих районах добыча водорослей проводилась как в ручном режиме, так и с использованием механических драг норвежского типа. Механизированный промысел водорослей существовал вплоть до 2014 г., при этом можно отметить, что негативное влияние драгировок на состояние зарослей ламинариевых регистрировалось, в основном, в начале 2000-х гг.

В Мурманской области водоросли добывали ручным способом, в промысле были задействованы один участок Терского берега (Поной) и Лумбовский за-

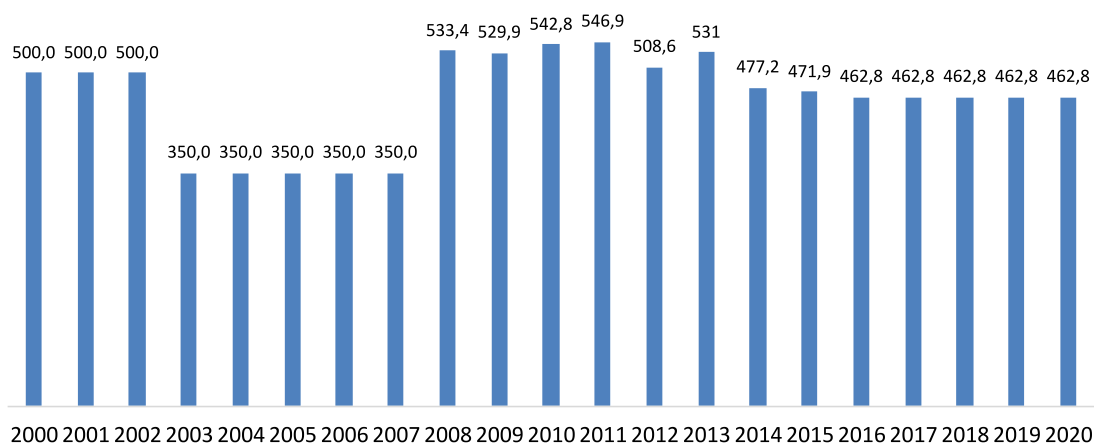


Рис. 2. Запасы ламинариевых водорослей в Белом море в 2000–2020 гг.

Fig. 2. Kelp algae stocks in the White Sea in 2000–2020

**Таблица 2.** Добыча ламинариевых водорослей (т) в Белом море по субъектам Российской Федерации в 2000–2020 гг.  
**Table 2.** Kelp algae fishing (t) in the White Sea in the subjects of the Russian Federation in 2000–2020

Год	Архангельская область (ручная заготовка)	Республика Карелия (механизированный промысел/ручная заготовка)	Мурманская область	Всего	Рекомендованный вылов
2000	1969,2	407,0(239,0/168)	55,0	2431,2	17850
2001	1727,0	588,1(352,1/236,0)	52,0	2367,1	18000
2002	2050,0	839,6(532,6/307,0)	0	2889,6	17730
2003	1604,0	404,3(209,2/195,1)	0	2008,3	18081
2004	1077,0	440,5(76,8/363,7)	70,0	1587,5	22948
2005	1857,0	430,9(0/430,9)	0	2287,9	29357
2006	1668,0	196,4(0/196,4)	0	1864,4	30792
2007	1582,0	119,5(0/119,5)	0	1701,5	26975
2008	956,0	182,2(0/182,2)	0	1138,2	27328
2009	1239,0	291,3(100/191,3)	0	1530,3	36000
2010	1425,0	231,2(66,2/165,0)	0	1656,2	38600
2011	1307,0	88,5(46,5/42,0)	0	1395,5	30000
2012	1119,0	87,1(65,1/22,0)	0	1206,1	30000
2013	703,0	30,3(30,3/0)	0	733,3	30000
2014	972,5	105,3(69,3/36,0)	0	1077,8	28400
2015	831,0	119,8(0/119,8)	0	950,8	75800
2016	1022,3	117,8(0/117,8)	0	1140,1	64900
2017	1113,4	124,7(0/124,7)	0	1238,1	59200
2018	1038,0	8,9(0/8,9)	0	1046,9	59200
2019	419,6	10,4(0/10,4)	0	430,0	59200
2020	1256,0	16,1(0/16,1)	0	1272,1	59200

лив, в последнем районе добыча проводилась лишь в 2004 г.

В настоящее время состояние ресурсной базы ламинариевых водорослей оценивается как удовлетворительное. По состоянию на 2020 г. общий запас ламинариевых водорослей в Белом море оценивается в 462,8 тыс. т сырца [Состояние сырьевых ..., 2020<sup>1</sup>]. Среди традиционных мест водорослевой добычи самыми крупными запасами ламинариевых располагают Соловецкий архипелаг и Онежский берег (запасы которых оцениваются в 89,0 тыс. т и 39,8 тыс. т сырца, соответственно). Соловецкий архипелаг – единственный из действующих промысловых районов, где на протяжении длительного времени уровень запасов ламинариевых водорослей остаётся стабильно высоким (89,0 тыс. т сырца или 46% от запаса Онежского залива). Устойчивость ресурсов водорослей в этом районе обеспечивается за счёт локализации добычи в пределах нескольких промысловых участков, использования ручного способа заготовки (косами)

и небольшого объёма ежегодного изъятия (3% от общего запаса данного района).

Из фукусовых водорослей в прибрежных водах Белого моря промысловое значение имеют 4 вида: аскофиллум узловатый (*Ascophyllum nodosum*), фукус двухсторонний (*Fucus distichus*), фукус пузырчатый (*F. vesiculosus*) и фукус зубчатый (*F. serratus*). Доминирующими видами в литоральной зоне являются *F. vesiculosus* и *A. nodosum*.

Запасы фукоидов вдоль Поморского и Карельского берегов, включая прилегающие к ним острова, оцениваются в 55,8 тыс. т и 56,6 тыс. т, соответственно. Менее существенные скопления имеются у Онежского (14,7 тыс. т, включая о. Жижгинский и один участок на Летнем берегу) и Терского берегов и (12,5 тыс. т), а также у Соловецких о-вов (9,9 тыс. т).

Анализ ретроспективных данных за последние 20 лет показал, что существенные изменения расчётной величины запаса фукоидов были связаны с совершенствованием методики вычисления данного показателя (рис. 3).

Ревизия запасов фукусовых водорослей, проведённая в 2020 г. на прибрежных участках Поморского

<sup>1</sup> Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева и Белого морей и Северной Атлантики в 2020 г. 2020. Мурманск: ПИНРО. 140 с.

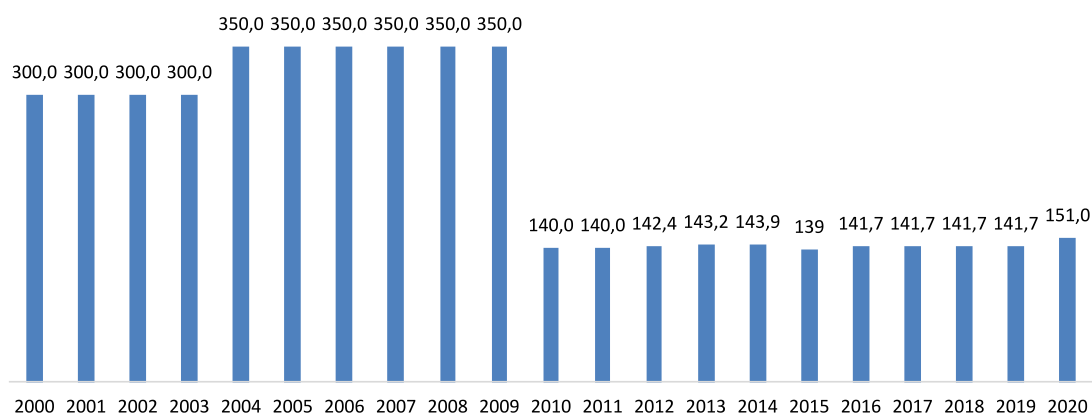


Рис. 3. Запасы фукусовых водорослей в Белом море в 2000–2020 гг.

Fig. 3. *Fucus* algae stocks in the White Sea in 2000–2020

берега, позволила увеличить запас до 151,0 тыс. т сырья (без учёта ресурсов Лумбовского залива).

Поскольку самые продуктивные скопления фукоидов сосредоточены вдоль Поморского и Карельского берегов, основные заготовки (от 60 до 100% всех сборов в Белом море) в 2000–2020 гг. приходились на прибрежные районы Республики Карелия. Сборы фукоидов на регулярной основе проводились в губах Нюхча, Колежемская, на о-вах Жужмуи и в Калгалашке. В Архангельской области сбор фукоидов организован на Соловецком архипелаге и у Онежского берега. Ежегодные объёмы заготовок фукоидов в Белом море вплоть до 2010 г. оставались примерно на уровне показателей 90-х гг. XX в. Заготовки фукоидов до 2002 г. велись исключительно из штормовых выбросов. Добыча водорослей из скоплений стала проводиться после ревизий запасов в основных промысловых и резервных районах [Пронина, Репина, 2005]. Однако, сбор фукоидов из выбросов ещё длительное время оставался предпочтительным способом заготовки. Доля водорослей, добытых ручным скашиванием, существенно увеличилась только в последние 5 лет, максимально составив 2014,7 т в 2019 г.

Анализ современной динамики запасов фукусовых водорослей в районах промысла показал благоприятное состояние зарослей в районе Соловецких о-вов (9,9 тыс. т), в Кемских и Онежских шхерах (2,4 и 5,4 тыс. т, соответственно), в губах Нюхотская (11,3 тыс. т). В ряде промысловых районов (участки Онежского берега, о. Жижгинский, Жужмуи, губа Колежемская) произошло снижение запасов в 1,7–2,7 раза, не связанное с промысловой нагрузкой. В целом можно констатировать, что современный уровень освоения запасов фукоидов остаётся низким, и существующий промысел не оказывает значительного влияния на состояние их ресурсов.

В соответствии с Правилами рыболовства для Северного бассейна, в Белом море запрещено добывать бурые водоросли всеми орудиями и способами, за исключением ручного кошения и способов с применением орудий с режущим принципом действия. Вместе с тем, механизированные орудия добычи водорослей с режущим принципом действия, применение которых не наносит ущерба зарослям водорослей Белого моря, до настоящего времени не разработаны. Разработка и дальнейшее совершенствование таких орудий добычи является важным и перспективным направлением развития ресурсного потенциала водорослей Северного рыбохозяйственного бассейна.

### Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн

В Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне к промысловым макрофитам в северо-восточной части Чёрного моря относятся водоросли рода цистозира: цистозира бородастая *Gongolaria barbata* (Stackhouse) Kuntze (= *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Ag.), цистозира косматая *Ericaria crinita* (Duby) Molinari et Guiry (= *C. crinita* Duby), цистозира босфорская *Ericaria bosphorica* (Sauvageau) Serio et Furnari (= *C. bosphorica* Sauvageau), в северо-западной части – виды рода цистозира и морские травы рода зостера. В Азовском море к массовым промысловым видам относятся морские травы рода зостера *Zostera marina* L., *Z. noltei* Hornemann. Биомасса этих видов в северо-восточной части Чёрного моря в 2000–2015 гг. оценивалась на уровне 85–130 тыс. т [Максимова, Лучина, 2002; Вилкова, 2005; Афанасьев, 2008; 2009], зостеры в Азовском море (Керченский пролив, Таманский залив) – в пределах 100–140 тыс. т.

При таких объёмах промыслового запаса промысел водорослей и морских трав в Азово-Черноморском бассейне не является традиционным и прово-

дится нерегулярно. Последние официальные сведения о добыче водорослей в Чёрном море относятся к 70-м гг. прошлого века. Изъятие было основано исключительно на сборе штормовых выбросов. Собранное сырьё использовалось фармакологическим предприятием Краснодарского края.

Результаты исследований 2005–2009 гг. показали, что в Кавказском промысловом районе потенциально перспективными для добычи цистозеры могут быть участки с проективным покрытием дна растительностью от 50 до 100% и биомассой не менее 1,5 кг/м<sup>2</sup>. Промысловый запас цистозеры в Кавказском районе прогнозируется на уровне 70 тыс. т [Саенко, Шевченко, Тирабян, 2011].

В северо-западной части Чёрного моря в 1970-х гг. запас цистозеры оценивался в 680 тыс. т. В результате общего ухудшения экологической обстановки в Чёрном море запасы цистозеры в 90-х гг. прошлого столетия уменьшились на 40% и оценивались в 250 тыс. т. В 1980-х гг. запас зостеры в Джарылгачском, Егорлыцком и Каркинитском заливах оценивался в 633 тыс. т [Milchakova, 1999]. Наиболее широко морские травы были распространены в северо-западной части моря, а также в бухтах, заливах и лиманах крымского побережья, Керченском проливе. По экспертным оценкам промысловый запас зостеры в Чёрном море в 2017–2018 гг. был определён в размере 5530 т.

В Азовском море зостера является наиболее массовым родом и представлена двумя видами *Z. marina*, *Z. noltii*. Промысел зостеры в Азовском море не проводился. В 2010–2013 гг. запас зостеры в Керченском проливе и Таманском заливе варьировал в пределах 110,4–138,1 тыс. т.

В последние два десятилетия промысел макрофитов и сбор штормовых выбросов в Чёрном и Азовском морях не осуществляются, наблюдается лишь сбор штормовых выбросов местным населением. Основными причинами слабого развития водорослевого промысла в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне является отсутствие предприятий по переработке сырья.

### Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн

В морях Дальневосточного бассейна сосредоточены значительные ресурсы промысловых и потенциально промысловых видов водорослей. Здесь промысловые скопления образуют бурые водоросли: *Saccharina japonica* (Aresch.) Lane, Mayes, Druehl et Saunders (= *Laminaria japonica*, далее по тексту – ламинария японская), *S. angustata* (Kjellm.) Lane, Mayes,

Druehl et Saunders (= *L. angustata*), *S. bongardiana* (P. et R.) Selivanova, Zhigadlova et Hansen (= *L. bongardiana*), *S. gurjanovae* (A. D. Zinova) Selivanova, Zhigadlova et Hansen (= *L. gurjanovae*). Из красных водорослей в дальневосточных морях промысловым видом является анфельция *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Mak. Из морских трав промыслом могут осваиваться ресурсы двух видов зостеры (*Z. marina*, *Z. asiatica* Miki).

Промысел водорослей проводится только в южных регионах (Приморье и Сахалинская область). В северных регионах промысел не развивается. Как исключение, сбор штормовых выбросов и ограниченный мелкомасштабный промысел (до 20–60 т водорослей) в Охотском море и у берегов Восточной Камчатки. В связи с этим динамика ресурсов в Северо-Охотоморской, Камчатско-Курильской, Западно-Камчатской, Петропавловско-Командорской и Северо-Курильской зонах и подзонах определяется исключительно межгодовыми и сезонными флуктуациями и, в целом, состояние ресурсов остаётся на стабильном уровне [Блинова, 2014].

### Бурые водоросли

В прибрежной зоне Камчатки наибольшее распространение имеют *S. bongardiana*, *S. gurjanovae*. В промысловых количествах здесь встречаются также *L. dentigera*, *L. yezoensis*, *L. longipes*. Промысловый запас всех видов ламинарий на участках, доступных для изъятия, экспертно оценивается в 46,4 тыс. т [Блинова, 2014; Вилкова и др., 2012], хотя в целом по всей прибрежной зоне промысловый запас превышает 205 тыс. т. Местный промысел существует только на Командорских о-вах (Петропавловско-Командорская подзона) и он незначительный (максимальный вылов за последние годы составил 4 т).

На акватории Северо-Охотоморской подзоны ламинария Гурьяновой *S. gurjanovae* является массовым широко распространённым видом [Белый, 2013]. Промысел осуществлялся в 2000–2012 гг. только в северо-восточной части подзоны на акватории Тауйской губы в объёме до 60 т в год. Узкая ориентированность переработки на производство кулинарной продукции, реализуемой на региональном рынке, определяла низкое освоение промыслом объёмов возможного вылова.

Площадь обследованных поселений в настоящее время составляет 825 тыс. м<sup>2</sup>, промысловый запас определён на уровне 8,7 тыс. т.

В юго-западной части Охотского моря в пределах Хабаровского края промысловый запас ламинарии Гурьяновой *S. gurjanovae* в последние годы прогнозировался в пределах 34–39 тыс. т. В настоящее время она

не осваивается промыслом, что связано с удалённостью района промысла и низким спросом на водорослевое сырьё.

В подзоне Приморье в пределах Хабаровского края ресурсы ламинариевых водорослей практически не осваиваются. В последние десятилетия в подзоне Приморье добывают только сахарину японскую *S. japonica* в объёмах от 100 до 400 т в год. Большая часть добываемой на побережье сахарины идёт на изготовление пищевых продуктов, которые полностью удовлетворяют потребности местного рынка.

Общая протяжённость побережий, вдоль которых располагаются промысловые поселения сахарины японской, составляет около 300 км. Удельный запас в годы проведения регулярных съёмки изменялся от 120 до 250 т/км при том, что промысел всегда находился на низком уровне. Площадь промысловых поселений оценена в 286 га, промысловый запас по годам колеблется в пределах – 57–81 тыс. т.

В подзоне Приморье в пределах Приморского края промысел ламинарии японской проводился с середины XIX в., в основном на экспорт в Китай. И до 1905 г. его объём достигал по разным данным от 240 тыс. т в год [Суховеева, Подкорытова, 2006] до 82 тыс. т [Зинова, 1928]. В настоящее время объём вылова колеблется от 0,1 до 2,2 тыс. т. Освоение рекомендованного объёма добычи (вылова) за период 2000–2020 гг. варьировало от 6 до 107% и в среднем за период составило 62% (рис. 4).

Наибольший промысловый прессинг приходится на районы мыс Поворотный – зал. Ольги и зал. Ольги – мыс Белкина, где расположены добывающие предприятия, базы укрытия для маломерного флота и развитая инфраструктура. В результате, заросли ламинарии, расположенные в районе от мыса Поворотный до зал. Опричник, подвержены перелову, а в северных районах промысел фактически отсутствует. Промысловые запасы на основании средних многолетних данных по биомассе и распределению зарослей ламинарии в прибрежье Приморья, варьируют в пределах 18,4–55,0 тыс. т. Прогнозируется промысловый запас на среднемноголетнем уровне – 25–30 тыс. т. В настоящее время прослеживается тренд к снижению промысловых запасов ламинарии в прибрежье Приморья [Состояние промысловых ..., 2021<sup>2</sup>].

Наиболее богат по запасам и видовому разнообразию промысловых водорослей Сахалино-Курильский регион. У берегов Сахалина промысел ламинарии японской проводился с середины XIX в. [Кузнецов, 1902]. По оценкам последних лет общая биомасса бурых водорослей в Сахалино-Курильском регионе составила 830,5 тыс. т, из них на долю промысловых видов приходится 372,9 тыс. т (в основном, это ламинария японская), а остальную часть (457,6 тыс. т) формируют потенциально промысловые виды.

Наиболее продуктивным является район южных Курильских о-вов [Евсеева, Репникова, 2010]. Здесь

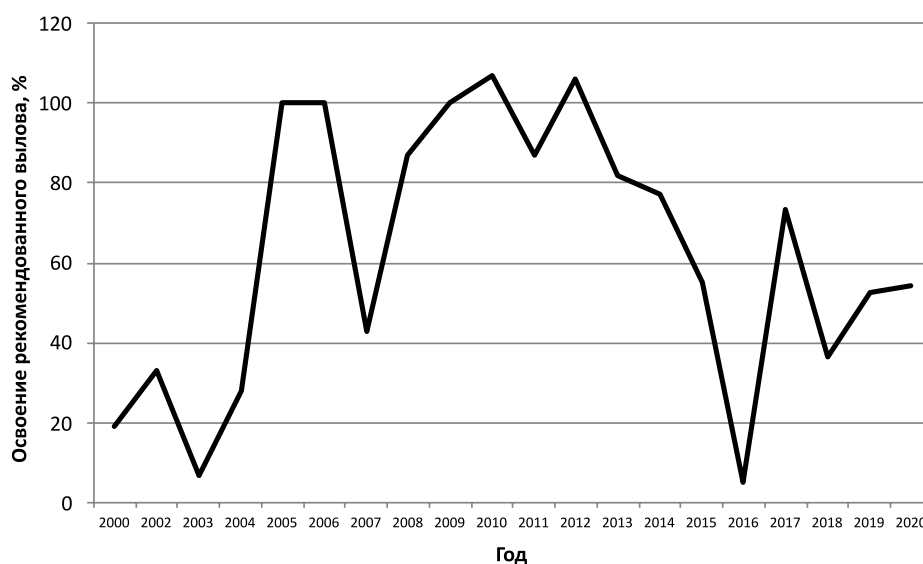


Рис. 4. Освоение рекомендованного вылова ламинарии японской в подзоне Приморье к югу от м. Золотой  
Fig. 4. Development of the recommended catch of Japanese kelp in the Primorye subzone south of Cape Zolotoy

<sup>2</sup> Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна – 2021. Материалы к промысловым прогнозам (краткая версия). 2021. Владивосток: ТИНРО. 455 с.



сосредоточено более 80% ресурсов водорослей Сахалинской области (рис. 5). При этом освоение выделяемых квот за последние 15 лет у южных Курильских о-вов не превышает 1%. Такая диспропорция с освоением запасов бурых водорослей в регионе, в первую очередь, связана с доступностью ресурсов, транспортными расходами к местам промысла и переработки, проблемами в сохранении сырья при транспортировке до перерабатывающих предприятий.

Промысловый запас бурых водорослей в Южно-Курильской зоне находится на стабильно высоком

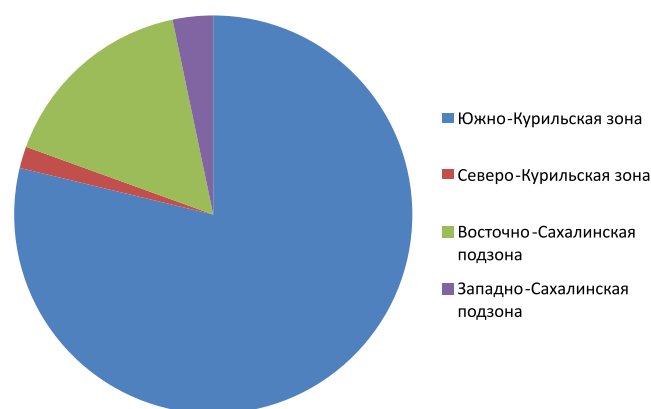


Рис. 5. Запасы промысловых видов бурых водорослей в Сахалино-Курильском регионе

Fig. 5. Stocks of commercial brown algae in the Sakhalin-Kuril region

уровне, колебание величины запаса определяется естественными флуктуациями.

В качестве положительного примера организации промысла ламинарии японской в настоящее время можно рассматривать работу сахалинских предприятий у юго-западного побережья о. Сахалин (в традиционном районе промысла). С 2009 г. годовой вылов вырос до 4,5–5 тыс. т, а освоение до 80–100% от рекомендованных объёмов (рис. 6). Несмотря на активную эксплуатацию состояние запаса ламинарии японской Западно-Сахалинской подзоны находится на стабильном уровне (рис. 7).

В Восточно-Сахалинской подзоне освоение квот не превышает 10%. Несмотря на развитую инфраструктуру и существенные запасы бурых водорослей в зал. Анива, промысел неуклонно снижается. Вероятной причиной можно считать ранневесеннее массовое развитие бентосных и эпифитных диатомовых водорослей, связанное с быстрым прогревом кутовой части залива, где расположены основные поселения с удобным подъездом к местам промысла.

Таким образом, промысел бурых водорослей в Дальневосточном бассейне осуществляется неравномерно. Наиболее полно осваиваются выделенные квоты в Приморье и у Западного Сахалина. Прежде всего, это объясняется доступностью участков промысла и развитой инфраструктурой для доставки и переработки сырья с минимальными экономическими затратами.

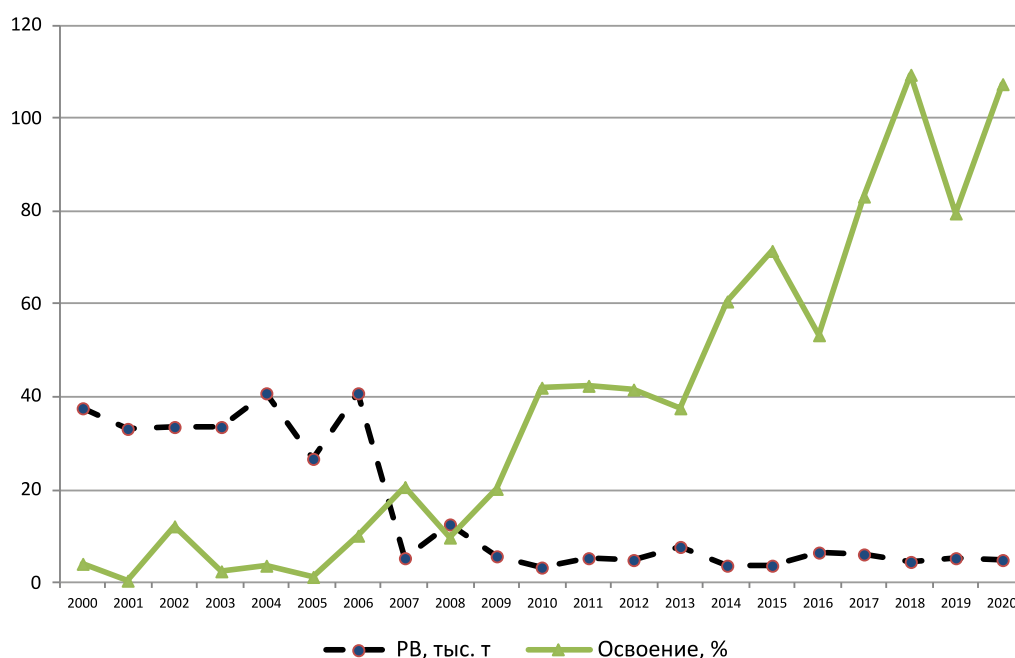


Рис. 6. Динамика вылова ламинарии японской в Западно-Сахалинской подзоне

Fig. 6. Dynamics of Japanese kelp catch in the West Sakhalin subzone

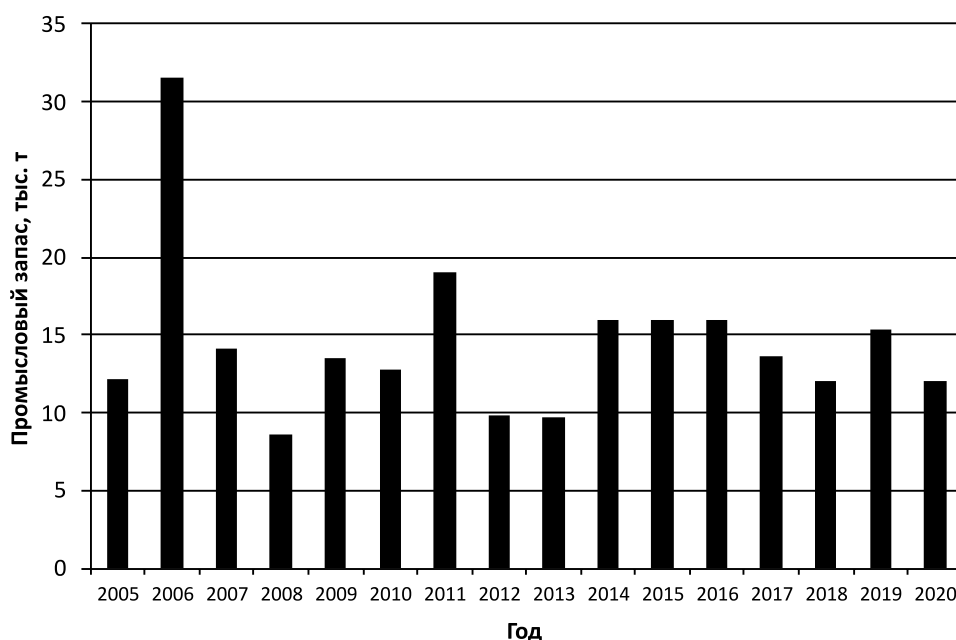


Рис. 7. Динамика запасов ламинарии японской Западно-Сахалинской подзоны в 2005–2021 гг.

Fig. 7. Dynamics of stocks of Japanese kelp in the West Sakhalin subzone in 2005–2021

### Красные водоросли

Промысловым видом является только анфельция тобучинская *Ahnfeltia fastigiata* var. *tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Skriptsova et Zhigadlova (= *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Makienko). Вид является эндемиком Дальнего Востока России [Макиенко, 1980]. Ареал охватывает Японское море (зал. Петра Великого), южную часть Сахалина (лагуна Буссе в за-

ливе Анива) и южные Курильские о-ва (залив Измены о. Кунашир).

Анфельция в заливе Петра Великого в настоящее время формирует 7 (до 2004 года было 8) полей, различных по площади и запасу: в проливе Старка, бухтах Баклан, Перевозная, Троицы, Ильмовая, Северная и побережье горы Столовая на песчаных и песчано-илистых грунтах и глубинах 4–32 м (рис. 8).

Общей особенностью для них является наличие «ядра» (продукционной части поля) с определённой критической массой. Уменьшение критической массы может привести к разрыву поля на отдельные фрагменты, разносу по акватории и выносу на берег. Так, поле в бухте Андреева потеряло своё промысловое значение вследствие сокращения запаса до 1,6 тыс. т в период с 2000 по 2004 гг. и в последнее время представлено лишь небольшим скоплением без признаков восстановления. Запасы полей пролива Старка, бухт Баклан, Перевозная и Троицы являются промысловыми.

Общий запас анфельции в зал. Петра Великого (рис. 9) в период 2000–2020 гг. изменялся от 68 до 88 тыс. т (при среднемноголетнем значении порядка 60 тыс. т). Промысловый запас оценивался в 45 тыс. т анфельции-сырца. Текущее состояние запаса составляет порядка 70–75 тыс. т (среднемноголетнее – 60 тыс. т), что позволяет вести активный промысел, помимо сбора штормовых выбросов.

Учитывая чувствительность объекта к промыслу и гидродинамическим нагрузкам, приводящим к значительному перераспределению биомассы водо-

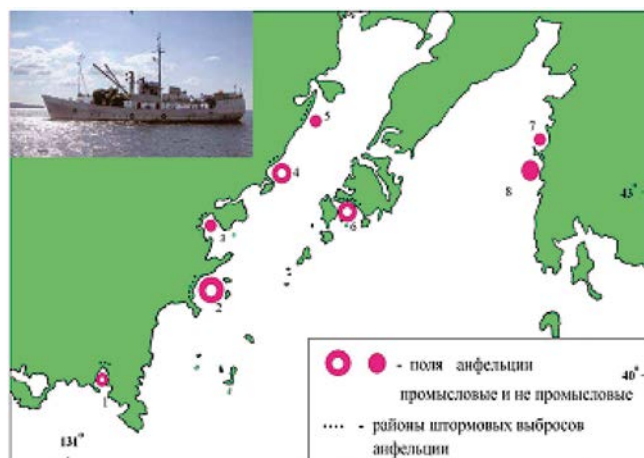


Рис. 8. Расположение полей анфельции в зал. Петра Великого: 1 – б. Троицы; 2 – б. Баклан; 3 – б. Северная; 4 – б. Перевозная; 5 – район побережья у г. Столовая; 6 – пролив Старка; 7 – б. Андреева; 8 – б. Ильмовая

Fig. 8. Location of *Ahnfeltia* fields in Peter the Great Bay: 1 – b. Troitzky; 2 – b. Baklan; 3 – b. Severnaya; 4 – b. Perevoznaya; 5 – coastal area near the town of Stolovaya; 6 – Stark Strait; 7 – b. Andreeva; 8 – b. Ilm Rice

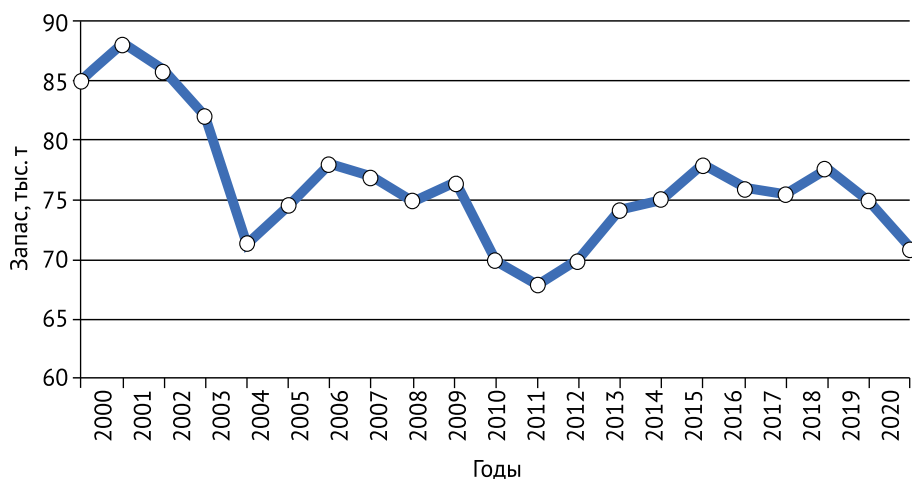


Рис. 9. Динамика запаса анфельции в подзоне Приморье в 2000–2020 гг.

Fig. 9. Dynamics of Ahnfeltia stock in the Primorye subzone in 2000–2020

рослей по полю, штормовым выбросам и сносам на большие глубины, целесообразно изымать анфельцию только из зон предвыбросов. Однократно во всех этих зонах может накапливаться всего 1–4 тыс. т анфельции-сырца.

До 2004 г. в зал. Петра Великого добыча анфельции велась в режиме контрольного лова, а затем — в режиме промышленного рыболовства. Прекращение работы агаровых заводов с 2005 г. повлекло сокращение объёмов вылова анфельции вплоть до полного отсутствия промысла с 2006 по 2015 гг. Ситуация кардинальным образом изменилась в 2016–2017 гг. при появлении спроса на сырьё из анфельции. В эти годы была налажена отправка анфельции в качестве сырья в Китай, что определило резкий рост вылова данного вида водных биоресурсов. В 2018–2020 гг. промысел анфельции практически не осуществлялся,

что связано с отсутствием перерабатывающих предприятий в Приморском крае.

Кроме того, в связи с высокой уязвимостью пластов анфельции в зал. Петра Великого к промышленному воздействию, пунктом 32.12 Правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утверждённых Приказом Минсельхоза России от 06.05.2022 г. № 285, предусмотрен запрет на применение драг при специализированном промысле данного вида водорослей, за исключением лагуны Буссе и зал. Измены. Применение других орудий добычи анфельции в подзоне Приморье не позволяет достичь необходимого уровня рентабельности промысла, что и объясняет низкую степень освоения ресурсов.

Разработка эффективного и безопасного орудия добычи (вылова) анфельции, наряду с научно-обоснованными рекомендациями по рациональному ведению промысла, являются на данный момент акту-

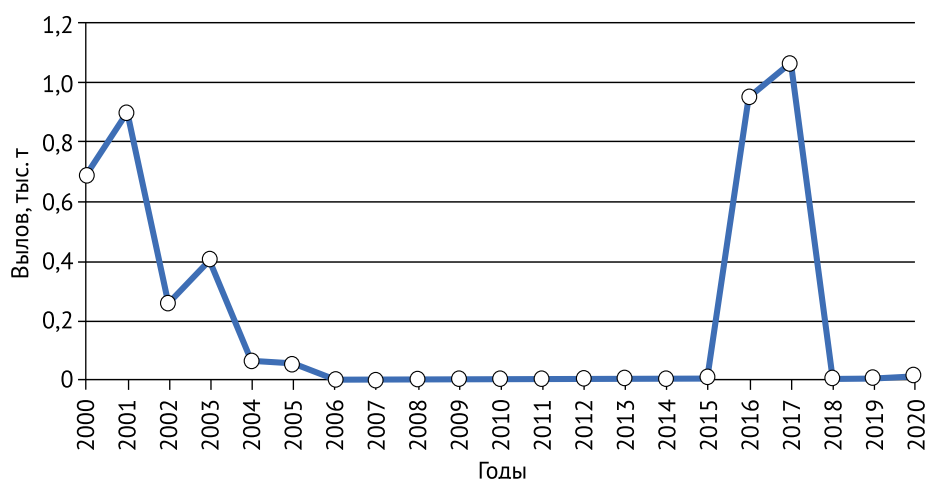


Рис. 10. Динамика промысла анфельции в подзоне Приморье в 2000–2020 гг.

Fig. 10. Dynamics of Ahnfeltia fishing in the Primorye subzone in 2000–2020

альным направлением исследований, результаты которых будут способствовать развитию промысла красных водорослей в подзоне Приморье.

В целом, общее состояние анфельции в зал. Петра Великого можно оценить как относительно стабильное (все основные параметры полей находятся в пределах среднесуточных значений).

В лагуне Буссе (о. Сахалин) японские рыбопромышленники начали разрабатывать анфельцию ещё в 1916 г. и первоначально здесь добывалось по 9 тыс. т ежегодно. В начале промысла площадь поля превышала 25 км<sup>2</sup>, общий запас составлял около 100 тыс. т [Сарочан, 1969]. Подрыв ресурсов основного и наиболее продуктивного поля привёл к снижению запаса анфельции в лагуне в 1943 г. до критических значений в 19 тыс. т и промысел был остановлен [Огородников, Сергеенко, 2001]. Перенос промысла на самую продуктивную юго-восточную часть пласта привёл к резкому снижению запасов анфельции.

Поле анфельции в лагуне Буссе состоит из трёх частей – основного поля, расположенного в юго-восточной части лагуны, и двух локальных участков в северной и западной частях. Запас анфельции в лаг. Буссе в 2012 г. насчитывал около 26,3 тыс. т. Несмотря на то, что уже несколько лет мониторинг ресурсов анфельции в лагуне не проводится, результаты контрольных сборов свидетельствуют о снижении всех

основных параметров. По нашему мнению, поле анфельции в лагуне Буссе уже много лет находится в депрессивном состоянии с тенденцией к исчезновению. Поэтому никакого промысла анфельции в лагуне не должно быть. Возможен сбор штормовых выбросов на берегу и предштормовых скоплений на мелководье в северной и западной частях лагуны.

В зал. Измены на юге о. Кунашир расположено самое крупное по запасам поле анфельции. Оптимальной для залива является величина площади поля анфельции, ограниченная значениями 30–33 км<sup>2</sup>. В настоящее время площадь поля относительно стабильна. Однако, последнее исследование 2019 г. показало, что произошло разделение единого пласта на два (рис. 11). С учётом схемы течений в заливе понятно, что левое поле находится за пределами антициклонического круговорота, следовательно, вся анфельция этого поля будет постепенно будет разлагаться. Причиной послужил промысел 2017–2019 гг. В 2017 г. вылов составил 4 000 т (44,9%), в 2018 г. вылов составил уже 6,420 т, а в 2019 г. освоение составило 100% из рекомендованных к вылову 9 000 т. Весь объём осваивало одно предприятие, которое сдавало сырьё в Китай. Рекомендованное изъятие проводилось в центре поля, где находится продукционная зона поля. Добыча анфельции в центре пласта (продукционной зоне) с образованием значительных горизонтальных раз-

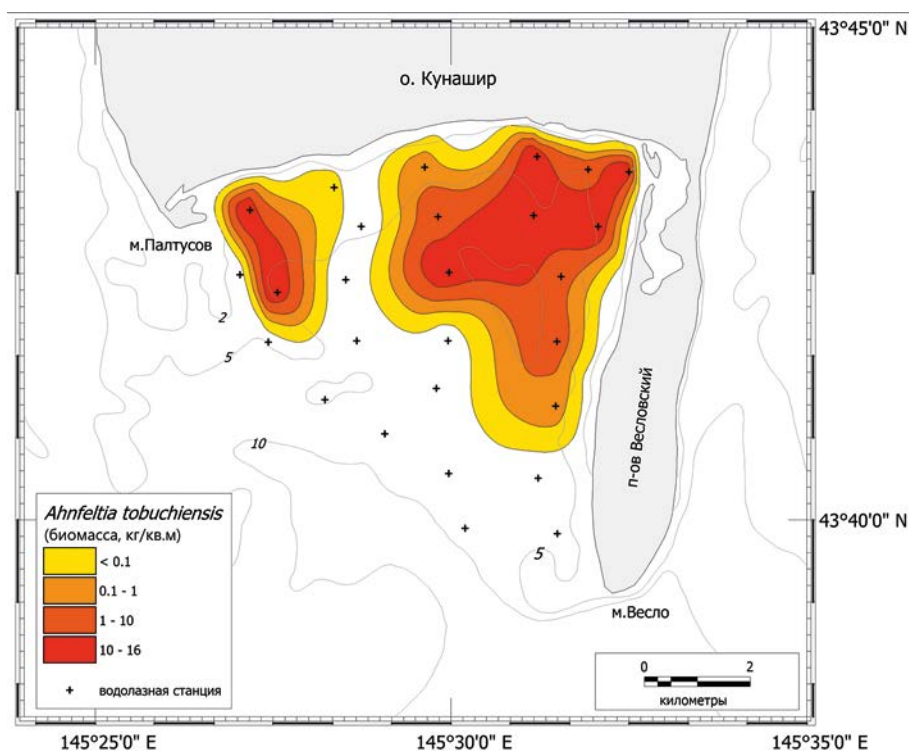


Рис. 11. Распределение пласта анфельции в зал. Измены в 2019 гг.

Fig. 11. Distribution of the *Ahnfeltia* layer in the Izmena Bay. Changes in 2019

рывов ведёт к разрыхлению и даже к разрыву пласта, в результате чего, происходят большие штормовые потери поля. В осенний период процесс усугубляется, т. к. происходит сбрасывание листьев зостеры, которая служит естественным барьером, удерживающим пласт. Очевидно, что для предотвращения повторения подобной ситуации необходимо разработать рекомендации по рациональному распределению промысловых усилий при осуществлении добычи анфельции в зал. Измены, закрепив соответствующие положения в Правилах рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

За период с 1998 г. самый высокий показатель величины общей биомассы наблюдался в 2004 г. и составлял 205,7 тыс. т. С 2006 г. величина общей биомассы анфельции снижается и в 2019 г. достигает своего минимума, что составило в итоге 119,3 тыс. т (рис. 12).

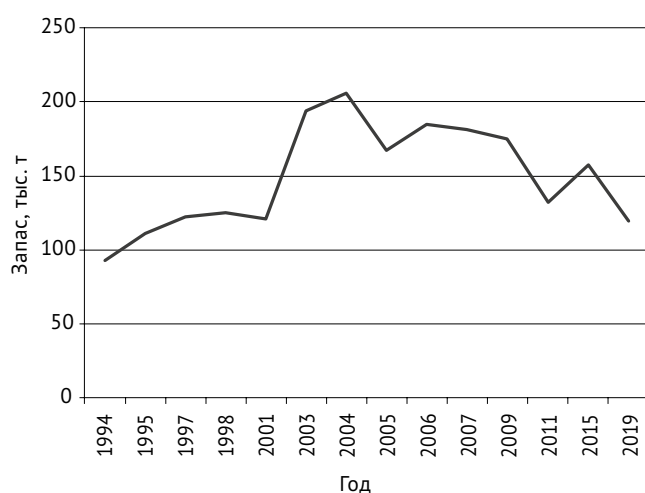


Рис. 12. Динамика запаса анфельции в зал. Измены (о. Кунашир) в 1994–2019 гг.

Fig. 12. Ahnfeltia stock dynamics in the Izmena Bay (Kunashir island) in 1994–2019

### Морские травы

Кроме водорослей в морях Дальневосточного бассейна перспективны для промысла морские травы (зостера азиатская *Zostera asiatica* и зостера морская *Z. marina*).

Активная добыча зостеры в Приморье велась в 1940–1950-е гг. [Кардакова, Кизеветтер, 1953]. В последние годы, из-за отсутствия спроса на сырьё, промысел зостеры был на очень низком уровне (не более 4% от рекомендованного вылова). По данным Приморского территориального управления Рыболовства промышленный вылов зостеры в подзоне Приморье южнее м. Золотой в 2018 г. составил 20 т, в 2019 г.— 0,3 т, в 2020 г.— 585,6 т<sup>2</sup>.

Промысловый запас двух видов зостеры в подзоне Приморье оценён в 60 тыс. т. В последние 20 лет состояние ресурсов стабильное, запас остаётся примерно на одном уровне [Кулепанов и др., 2015]. Выбросы могут составлять до 45% от максимальной летней биомассы. За весь период наблюдений состояние промысловых запасов морских трав, колебаний их удельных биомасс, изменения локализации промысловых поселений либо случаев снижения уровня промысловых запасов не выявлено.

С учётом ежегодных флуктуаций запаса можно считать, что ресурсы водорослей и морских трав в Дальневосточном бассейне находятся в удовлетворительном состоянии и серьёзных изменений не претерпели.

Соотношение ресурсов по бассейнам показано на рис. 13. Наиболее интенсивно промыслом осваиваются ламинариевые водоросли как в Северном, так и в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейнах. Существенный рост промыслового изъятия в последние годы выявлен только для ламинарии (сахарины японской) Западно-Сахалинской подзоны. Для других объектов и районов наблюдается либо снижение вылова, либо он остаётся на стабильно низком уровне. Наименее освоены и практически не пользуются спросом ресурсы морских трав.

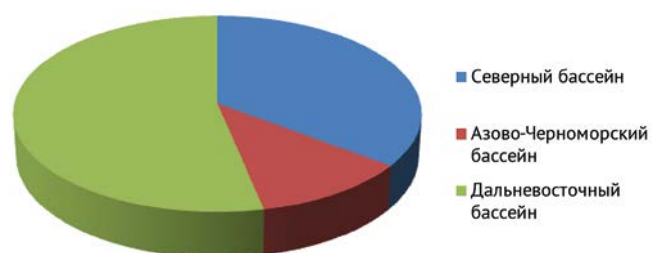


Рис. 13. Промысловые запасы макрофитов в морях России  
Fig. 13. Commercial stocks of macrophytes in the seas of Russia

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в прибрежной зоне морей Российской Федерации оптимальными для организации промысла водорослей и морских трав являются моря Северного и Дальневосточного бассейнов.

Довольно интенсивный промысел макрофитов (в основном водорослей), проводился до начала 90-х гг. XX в. В настоящее время стабильный промысел водорослей наблюдается только в Белом и Японском морях, в других регионах он проводится эпизодически и в незначительных объёмах. Низкое освоение рекомендованного вылова макрофитов определяет

ся удалённостью основных промысловых ресурсов от мест локализации промысловых бригад и последующей длительной транспортировкой сырья к местам переработки, низкой рентабельностью промысла, использованием, в основном, ручных орудий сбора, а также доминированием на рынке сырья более дешёвых водорослей (преимущественно китайских), выращенных в марикультурных хозяйствах. При этом резерв ресурсов водорослей и морских трав во всех бассейнах России довольно значительный. Запасы всех промысловых видов макрофитов в морях России ориентировочно оцениваются в 1,6 млн т. К вылову ежегодно рекомендуется не менее 250 тыс. т.

Для успешного прогнозирования уровня запасов промысловых водорослей необходимо регулярное проведение водолазного обследования прибрежной зоны, позволяющее оперативно отмечать все изменения в структуре зарослей и состоянии ресурсов промысловых водорослей. Водолазное обследование должно проводиться не только в промысловых скоплениях, но и по всей мелководной зоне для картирования прибрежных фитоценозов, частью которых являются и промысловые виды.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

### Финансирование

Работа проведена в рамках бюджетного финансирования ВНИРО.

### ЛИТЕРАТУРА

Афанасьев Д.Ф. 2008. Запасы некоторых видов макрофитов на российском шельфе Черного моря: современное состояние, многолетняя динамика и анализ причин изменения // Известия ТИНРО. Т. 155. С. 161–168.

Афанасьев Д.Ф. 2009. Оценка запасов и распределения некоторых видов макрофитов на российском шельфе Черного моря // Растительные ресурсы. Т. 45. № 3. С. 51–59.

Белый М.Н. 2013. Водоросли-макрофиты северной части Охотского моря и их значение как нерестового субстрата сельди. Магадан: Новая полиграфия. 194 с.

Блинова Е.И. 2007. Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). М.: Изд-во ВНИРО. 114 с.

Блинова Е.И. 2014. Водоросли-макрофиты и травы дальневосточных морей России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). М.: Изд-во ВНИРО. 240 с.

Вилкова О.Ю. 2005. Современное состояние запасов бурой водоросли *Cystoseira* spp. в российской части Черного

моря // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. М.: ВНИРО. С. 20–22.

Вилкова О.Ю., Бадулин В.В., Муравьев В.Б., Акимов С.Е. 2012. Запасы ламинариевых водорослей бухт восточной Камчатки // Всеросс. науч. конф., посвященная 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО». Материалы. Петропавловск-Камчатский, 26–27 сентября 2012 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 122–127.

Гайл Г.И. 1930. Очерк водорослевого пояса Приморского побережья // Известия ТИРХ. Т. 4. Вып. 2. Владивосток. 37 с.

Гайл Г.И. 1936. Ламинариевые водоросли дальневосточных морей // Вестник Дальневосточного филиала АН СССР. № 19. С. 31–65.

Гемп К.П. 1962. Сырьевые запасы морских водорослей и трав и перспективы дальнейшего развития их промысла в Белом море // Труды Всесоюзного совещания работников водорослевой промышленности СССР. Архангельск: Архангельское книжное изд-во. Т. 1. С. 15–31.

Евсеева Н.В., Репникова А.Р. 2010. Ресурсы промысловых водорослей Сахалино-Курильского региона // Рыбпром. № 3. С. 14–21.

Жильцова Л.В., Дзизюров В.Д., Галак И.И. 2006. Современное состояние промысла анфельции тобучинской *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kamno et Matsubara) Mak. в Приморье // Вопросы рыболовства. Т. 7. № 1 (25). С. 126–136.

Зинова Е.С. 1912. Водоросли Мурмана // Труды Сибирского общества естествоиспытателей. Т. 43. Вып. 3. С. 170–343.

Зинова Е.С. 1928. Морская капуста (*Laminaria*) и другие водоросли, имеющие промысловое значение // Известия Тихоокеанской научно-промысловой станции. Т. 1. Вып. 1. С. 77–142.

Изучение экосистем рыбохозяйственных водоёмов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. 2005. Вып. 3. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. М.: Изд-во ВНИРО. 135 с.

Каминер К.М. 1981. Филлофора и зостера заливов северо-западной части Черного моря // Промысловые водоросли и их использование. М.: Изд-во ВНИРО. С. 81–87.

Кардакова Е.А., Кизеветтер И.В. 1953. Морские травы Дальнего Востока. Владивосток: Приморское кн. изд-во. 89 с.

Кузнецов И.Д. 1902. Очерк русского рыболовства (промысел различных водяных животных). СПб: Типография В. Киршбаума. 128 с.

Кулепанов В.Н., Соколенко Д.А., Седова Л.Г. 2015. Современное состояние зарослей зостеры в прибрежье Приморья // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Ч. I. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. С. 98–100.

Макиенко В.Ф. 1980. Об истории изучения *Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fries. Виды анфельции у дальневосточных берегов СССР // Биология анфельции. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 5–14.

Максимова О.В., Лучина Н.П. 2002. Современное состояние макрофитобентоса у побережья Северного Кавказа: ре-

- акция фитали на эвтрофикацию Черноморского бассейна // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука. С. 297–308.
- Огородников В.С., Сергеев В.А. 2001. История промысла и состояние запасов анфельции лагуны Буссе // Рыбное хозяйство. № 1. С. 34–35.
- Паймеева Л.Г. 1984. Биология *Zostera marina* L. и *Zostera asiatica* Miki Приморья. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. 24 с.
- Пельтихина Т.С. 2005. Ламинариевые водоросли Баренцева моря и их рациональное использование. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 123 с.
- Пронина О.А. 2002. Сырьевые ресурсы и промысел водорослей Белого моря // Рыбное хозяйство. № 4. С. 44–47.
- Пронина О.А., Репина О.И. 2005. Беломорские промысловые водоросли: сырьевая база, промысел и технологии переработки // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Мат. IX межд. конф. Петрозаводск. С. 269–273.
- Саенко Е.М., Шевченко В.Н., Тиранян Э.С. 2011. Современное состояние фитоценозов цистозир в Кавказском промышленном районе // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна. Ростов-на-Дону: Изд-во АЗНИ-ИРХ. С. 153–160.
- Сарочан В.Ф. 1969 а. Биология, экология, распределение и запасы ламинарии японской и некоторых других видов ламинарий у берегов Южного Сахалина и Малой Курильской гряды. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. 26 с.
- Сарочан В.Ф. 1969 б. Изучение анфельции в лагуне Буссе с помощью водолазной техники // Морские подводные исследования. М.: Наука. С. 120–126.
- Суховеева М.В. 1969. Состояние запасов, распределение ламинарии и некоторых других водорослей у берегов Приморья. Владивосток: ТИНРО. 23 с.
- Суховеева М.В., Подкорытова А.В. 2006. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. Владивосток: ТИНРО-Центр. 243 с.
- Milchakova N.A. 1999. On the status of seagrass communities in the Black Sea // Aquatic Botany. T. 65. № 1–4. P. 21–32.
- REFERENCES**
- Afanasyev D.F. 2008. Stocks of some macrophyte species on the Black Sea shelf of Russia: analysis of modern condition and long-term dynamics // Izvestiya TINRO. V. 155. P. 161–168. (In Russ.).
- Afanasyev D.F. 2009. Estimation of stock and distribution of some macrophytes on the Russian shelf of the Black Sea // Rastitelnye resursy. V. 45. № 3. P. 51–59. (In Russ.).
- Beliy M.N. 2013. Seaweeds of the northern part of the sea of Okhotsk and their role as a substrate for the herring spawning. Magadan: 194 p. (In Russ.).
- Blinova E.I. 2007. Seaweeds and seagrasses of the European part of Russia (flora, distribution, biology, resources, mariculture). M.: VNIRO. 114 p. (In Russ.).
- Blinova E.I. 2014. Seaweeds and seagrasses of the Far East of Russia (flora, distribution, biology, resources, mariculture). M.: VNIRO. 240 p. (In Russ.).
- Vilkova O.J. 2005. The present state of the Black Sea seaweed *Cystoseira* spp. stock in Russian coastel zone // Marine coastal ecosystems: seaweeds, invertebrates and products of their processing. M.: VNIRO. P. 20–22. (In Russ.).
- Vilkova O.J., Badulin V.V., Muravyev V.B., Akimov S.E. 2012. Stocks of kelp algae in the bays of eastern Kamchatka // All-Russ. scient. conf. dedicated to the 80th anniversary of «KamchatNIRO». Materials. Petropavlovsk-Kamchatsky, September 26–27, 2012. Petropavlovsk-Kamchatskiy: KamchatNIRO. P. 122–127. (In Russ.).
- Gail G.I. Essay on the algae belt of the Primorsky coast // Izvestia TIRKh. V. 4. Is. 2. Vladivostok. 37 p. (In Russ.).
- Gail G.I. 1936. Laminaria algae of the Far Eastern seas // Bulletin of the Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences. № 19. P. 31–65. (In Russ. with German summary).
- Gemp K.P. 1962. Raw material reserves of seaweeds and grasses and prospects for further development of their fishery in the White Sea // Proceedings of the All-Union Conference of workers of the algae industry of the USSR. Arkhangelsk: Arkhangelsk book publishing house. V.1. P. 15–31. (In Russ.).
- Evseeva N.V., Repnikova A.R. 2010. Resources of commercial and potentially-commercial algae of Sakhalin-Kuril region // Rybprom. № 3. P. 14–21. (In Russ.).
- Zhil'tsova L.V., Dzizyurov V.D., Galak I.I. 2006. The state of fishery of the *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Mak. in Primorye // Voprosy rybolovstva. V.7. № 1 (25). P. 126–136.
- Sinova E.S. [Zinova E.S.]. 1912. Algae of Murman // Trudy Siberian societies of naturalists. V. 43. No. 3. P. 170–343. (In Russ.).
- Sinova E.S. [Zinova E.S.]. 1928. Seaweed (Laminaria) and other algae of commercial importance // Izvestia of the Pacific Scientific and Commercial Station. V.1 (1). P. 77–142. (In Russ. with French summary)
- Study of ecosystems of fishery reservoirs, collection and processing of data on aquatic biological resources, equipment and technology for their extraction and processing. 2005. Issue. 3. Methods for landscape research and stock assessment of benthic invertebrates and algae in the marine coastal zone. Moscow: VNIRO Publishing House. 135 p. (In Russ.).
- Kaminer K.M. 1981. *Phyllophora* and *Zostera* in bays of the northwest part of the Black Sea // Commercial seaweeds and their utilization. M.: VNIRO. P. 81–87. (In Russ.).
- Kardakova E.A., Kizevetter I.V. 1953. Seagrasses of the Far East. Vladivostok: Primorskoye Prince. publishing house. 89 p. (In Russ.).
- Kuznetsov I.D. 1902. Essay on Russian fishing (fishing of various aquatic animals). S.-Petersburg. 128 p. (In Russ.).
- Kulepanov V.N., Sokolenko D.A., Sedova L.G. 2015. Modern condition of *Zostera* beds in the coastal waters of Primorsky region // Natural resources, their current state, protection, commercial and technical use: materials of the VI Russian Scientific and Practical Conference (March 24–26, 2015). P.I. Petropavlovsk-Kamchatskiy: KamchatGTU. P. 98–100. (In Russ.).
- Makiyenko V.F. 1980. On the history of the study of *Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fries. *Ahnfeltia* species near the Far Eastern coast of the USSR // Biology of *Ahnfeltia*. Vladivostok: Far

- Eastern Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR. P. 5–14. (In Russ.).
- Maksimova O.V., Luchina N.P.* 2002. The current state of macrophytobenthos of the coast of the North Caucasus: fatali's reaction to eutrophication of the Black Sea basin. In: Comprehensive research of the north-eastern part of the Black Sea. Moscow, Nauka: 297–308. (In Russ.).
- Milchakova N.A.* 2003. Macrophytobentos // Modern condition of biological diversity in near-shore zone of Crimea (the Black Sea sector). Sevastopoly: Ecosy-Hydrophysica. P. 152–208. (In Russ.).
- Ogorodnikov V.S., Sergeenko V.A.* 2001. The history of fishing and the state of stocks of ahnfeltia in the Busse lagoon // Rybnoye hozyaistvo. № 1. P. 34–35. (In Russ.).
- Paymeyeva L.G.* 1984. Biologiya *Zostera marina* L. i *Zostera asiatica* Miki Primorya. Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Vladivostok. 24 p. (In Russ.).
- Peltikhina T.S.* 2005. Laminaria algae of the Barents Sea and their rational use. Murmansk: PINRO Publishing House. 123 p. (In Russ.).
- Pronina O.A.* 2002. Raw materials and algae fishing of the White Sea // Fisheries. № 4. P. 44–47. (In Russ.).
- Pronina O.A., Repina O.I.* 2005. White Sea commercial algae: raw material base, fishing and processing technologies // Problems of studying, rational use and protection of natural resources of the White Sea. Proceedings of the IX Intern. conf. Petrozavodsk. P. 269–273. (In Russ.).
- Saenko E.M., Shevchenko V.N., Tirabyan E.S.* 2011. The current state of *Cystoseira* phytocenoses in the Caucasian fishing area // Main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Sat. scientific papers (2008–2009). Rostov-on-Don: AzNIIRH Publishing House. pp. 153–160. (In Russ.).
- Sarochan V.F.* 1969a. Biology, ecology, distribution and stocks of Japanese kelp and some other kelp species off the coast of South Sakhalin and the Lesser Kuril Ridge. Abstract diss. ... cand. biol. Sciences. Vladivostok. 26 p. (In Russ.).
- Sarochan V.F.* 1969b. The study of ahnfeltia in the Busse lagoon using diving equipment // Marine underwater research. M.: Nauka. P. 120–126. (In Russ.).
- Sukhoveyeva M.V.* 1969. The state of stocks, the distribution of kelp and some other algae off the coast of Primorye. Vladivostok: TINRO. 23 p. (In Russ.).
- Sukhoveyeva M.V., Podkorytova A.V.* 2006. Algae and seaweeds in the Far East: biology, distribution, stocks, processing technology. Vladivostok. 243 p. (In Russ.).
- Milchakova N.A.* 1999. On the status of seagrass communities in the Black Sea // Aquatic Botany. Том.65. № 1–4. P. 21–32.

Поступила в редакцию 01.06.2022 г.

Принята после рецензии 20.08.2022 г.



